



# Bekkis-prosjektet

Årsrapport 1994



# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
O-94034	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3193	FRI

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

Rapportens tittel:	Dato:	Trykket:
BEKKIS-prosjektet	15/2	NIVA 1995
Årsrapport 1994	Faggruppe:	Vassdrag
Forfatter(e):	Geografisk område:	Hele landet
Anne Lyche Solheim	Antall sider:	Opplag:
	35	50

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref.:
Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet	

## Ekstrakt:

BEKKIS-prosjektet er et landsomfattende miljøundervisningsprosjekt der elever i grunnskolen skal lære om naturforholdene og undersøke miljøtilstanden i et vassdrag i nærmiljøet. Dyr og planter, vannkvalitet, brukerinteresser, inngrep, forurensningstilførsler, arealbruk, kulturminner og forslag til tiltak registreres ved hjelp av standardiserte skjema med veiledning på hvert tema. Resultatene rapporteres inn til en sentral database som er åpen for alle. Læremidler og resultater kvalitetssikres så godt som mulig, og deltagerne får tilbakemelding på resultatene. Lokal tilpasning foretas av skolene. Lærerne tilbys kurs der metodene blir gjennomgått. 70 skoler og 2000 elever var med i prosjektet i 1994. 86 bekker / vassdrag ble undersøkt. Dette er en økning på 50% i forhold til fjoråret. Kurs ble gjennomført for 165 lærere i 5 kommuner. Databasen er lite brukt av deltagerne bl.a. pga. manglende lærererfaring, utstyr og informasjon om basens innhold, samt pga. tekniske begrensninger i den utviklede programvaren. Andre brukere i forvaltningen viser imidlertid gryende interesse for resultatene.

4 emneord, norske

1. Miljøundervisning
2. Kvalitetssikring
3. Miljøovervåking
4. Vannressursforvaltning

4 emneord, engelske

1. Environmental education
2. Quality control
3. Environmental monitoring
4. Water resource management

Prosjektleder

*Anne Lyche Solheim*

.....Anne Lyche Solheim.....

For administrasjonen

*Dag Berge*

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

ISBN 82-577-2690-7

Norsk institutt for vannforskning

**O-94034**

# **Bekkis-prosjektet**

**Årsrapport 1994.**

Prosjektleder: Anne Lyche Solheim  
Medarbeider: Karl Jan Aanes  
sted og dato: Oslo, 15. februar 1995

## Forord

I 1994 overtok NIVA operatør-ansvaret for BEKKIS-prosjektet på oppdrag for Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet. Prosjektet er et miljøundervisningsopplegg om rennende vann for grunnskolen, og er basert på enkle metoder for vassdragsovervåking. Prosjektet startet i 1991 som et forprosjekt i regi av Norges Jeger- og Fiskerforbund, og var da koblet til sportsfiskeprosjektet "Fisk med oss". NIVA's hovedansvar har vært å sikre faglig kvalitet i metoder og resultater, samt å videreutvikle prosjektet i tråd med oppdragsgivers behov. Prosjektet har vært styrt av et interimstyre i 1994 i påvente av samordning med andre miljøundervisningsprosjekter innen ferskvann. Dette interimstyret har bestått av følgende representanter:

Astrid Sandås, Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet,  
Kristin Omholt Jensen, Miljøverndepartementet,  
Gro Hexeberg Dahl, Nasjonalt Læremiddelsenter,  
Arne Erlandsen, Energiforsynings Fellesorganisasjon,  
Karl Jan Aanes, Norsk institutt for vannforskning

Undertegnede har vært engasjert som prosjektleder og har fungert som sekretær for interimstyret.

Agderforskning i Grimstad, ved Geir Andresen og Roy Try, har hatt det tekniske ansvaret for drift av databasen også i 1994. Karl Jan Aanes, har vært NIVA's ansvarlige for sikring av det faglige innholdet i kurs og læremidler, og har fungert som faglig støttespiller for prosjektet. Han har bl.a. gitt foredrag på seminarer, og deltatt ved utvikling og gjennomføring av lærerkurs. NIVA-forskerne Torleif Bækken og Eli-Anne Lindstrøm har også gitt forelesninger på lærerkurs. Gunnar Severinsen, NIVA, har utviklet rutiner for dataekstraksjon og -presentasjon. Sarah Frandsen har vært engasjert som sekretær for prosjektet med ansvar for utsendelse av materiell og registrering av resultater i databasen.

Oslo, februar 1994

Anne Lyche Solheim

# Innhold

Sammendrag .....	1
1. Innledning .....	3
1.1. Bakgrunn og problemstilling .....	3
1.2. Målsetning .....	4
1.3. Målgrupper .....	4
2. Metoder og virkemidler .....	4
2.1. Kvalitetssikring .....	4
2.1.1. Undervisningsmateriell .....	4
2.1.2. Innsendte resultater .....	5
2.2. Skolering/kompetanseheving av lærere .....	5
2.2.1. Lærerkurs .....	5
2.2.2. Personlig veiledningstjeneste .....	5
2.3. Informasjonsutveksling .....	5
2.3.1. Bekkeposten nyhetsbulletin .....	5
2.3.2. Tilbakemelding på resultater .....	6
2.3.3. Dataprogrammer .....	6
2.3.4. Belønning .....	6
2.3.5. Presentasjonsfilm .....	6
2.3.6. Råd fra brukerne .....	6
3. Resultater .....	7
3.1. Deltagerantall .....	7
3.2. Barrierer mot innsending av resultater .....	7
3.3. Lærerkurs .....	7
3.4. Etterspørsel etter resultater .....	7
3.5. Bruk av databasen .....	8
3.6. Resultatkvalitet .....	8
3.7. Tilbakemelding .....	8
3.8. BEKKIS-prisen 1994 .....	8
3.9. Forskningsformidling .....	9
3.10. Erfaringer og synspunkter fra deltagere .....	9
4. Litteratur .....	9
Vedlegg 1 .....	10
Vedlegg 2. Program for lærerkurs .....	12
Vedlegg 3. Eksempler på resultater i databasen .....	13
3.1. Vannkvalitet .....	13
3.2. Inngrep .....	13
3.3. Biologisk mangfold .....	13
3.4. Kulturminner .....	16
3.5. Bruk av bekken .....	16
3.6. Forsøpling .....	17
3.7. Forurensning .....	17
3.8. Tiltak .....	18
Vedlegg 4. Økonomi .....	19
Vedlegg 5. Referat fra seminar om samordning av BEKKIS og VANDA .....	21
Vedlegg 6. Tilbakemeldingsrapport til Bjørgum skule, Voss kommune .....	26
Vedlegg 7. Evaluering av informasjonsheftet om plast og miljø .....	32

# Sammendrag

BEKKIS-prosjektet er et landsomfattende miljøundervisningsprosjekt om rennende vann for elever og lærere i grunnskolen. Hovedmålene har vært å skape engasjement for natur og miljø blant barn og unge, å gi elever kunnskap om vassdrag som levende økosystemer, og å bevisstgjøre elever på forskjellige former for menneskelig påvirkning av vassdrag. En delmålsetning har vært å bidra til kartlegging av miljøtilstanden i bekker og småvassdrag over hele landet. Målgruppen for prosjektet er elever og lærere i grunnskolen.

Alle skoler som er med adopterer en bekk eller elv i sitt nærmiljø. De undersøker bekken/elva ved hjelp av enkel metodikk, og rapporterer resultatene inn til en sentral database, som er åpen for alle interesserte. Deltagerskolene velger selv hvilke tema de vil jobbe med blant en meny av aktuelle emner: stedfesting av alle målestasjoner på kart v.h.a. UTM-koordinater, geografisk beliggenhet, bredde og dybde, arealfordeling i nedslagsfeltet og ved alle målestasjoner, bunnforhold, kulturminner, fysiske inngrep, brukerinteresser, forurensnings-tilførsler, forsøpling, fysiske, kjemiske og biologiske forhold, vannkvalitetsbestemmelse og forslag til tiltak for å bevare eller forbedre miljøforholdene i bekken.

Alle registreringene gjøres ved hjelp av et standardisert skjema med tilhørende veiledning, som er utarbeidet av fagfolk. De fleste registreringene er kvalitative eller semikvantitative (mye, noe, lite), og er basert på observasjon, kartbruk, samt innhenting av opplysninger fra lokalmiljøet, mens noen få er basert på kvantitative målinger/beregninger (pH, temp., strømhastighet, vannføring) eller innsamling og grov identifikasjon av organismer (bunndyr). De innsendte data kontrolleres så langt råd er før innlegging i databasen.

Deltagerskolene får tilbakemelding på resultater, samt annen informasjon fra prosjektledelsen gjennom en nyhetsbulletin ("Bekkeposten") som sendes ut 2 ganger i året. I denne bulletinen kan også enkeltskoler presentere sine lokale prosjekter, og forskningsmiljøer kan presentere relevante aktiviteter og prosjekter. Andre former for mer individuell tilbakemelding med tolkning av de innsendte resultatene, og kommentarer til evt. feil og misforståelser har blitt sendt til noen få skoler. Slike rapporter må imidlertid automatiseres i større grad dersom alle deltagerskoler skal få individuell tilbakemelding.

Deltagerantallet har økt fra 46 skoler og ca. 1000 elever i 1993 til 70 skoler og ca. 2000 elever i 1994 til tross for at det ikke har blitt drevet aktiv "markedsføring" av prosjektet. I 1993 og 1994 har tilsammen 86 skoler sendt inn resultater fra tilsammen 101 bekker /elver. Resultatene viser bl.a. at 35% av de undersøkte bekkene er preget av overgjødning, 22% er registrert som sure, mens 80% er utsatt for fysiske inngrep, som rørlegging, oppdemming og kanalisering. De vanligste bunndyrgruppene som registreres er fåbørstemark, lange, slanke steinfluenymfer, husbyggende vårfluenymfer og fjærmygglarver, opptil 12 forskjellige grupper er funnet i noen lokaliteter. Kulturminner har blitt registrert på ca. halvparten av de undersøkte målestasjonene. Gamle møller, demninger og husmannsplasser blir oftest rapportert. Fiske, bading og vanning av åker og eng oppgis å være de vanligste bruksområdene. I 70% av de undersøkte bekkene ble det funnet en del søppel, særlig metallskrot og plastavfall. Populære forslag til tiltak er søppelrydding, rensing av kloakkutslipp, reduksjon av landbruksavrenning, anlegging av turstier langs bekken, samt bygging av fisketrapper og utgraving av kulper for fisken.

En stor del av resultatene har en akseptabel kvalitet, men selvsagt vil det alltid være noen feil i undersøkelser som er gjort av amatører. Med kvalitetssikrede metoder for datainnsamling og kontroll av deler av materialet, vil resultatene likevel være gode nok til mange formål, og kan gi en indikasjon på miljøforholdene. Resultatene kan dermed være et utgangspunkt for grundigere

undersøkelser som må utføres av fagmiljøer. Et viktig moment er at dette ofte er lokaliteter som ellers ikke ville blitt undersøkt, men som likevel har stor verdi i lokalsamfunnet.

Lærerkurs i vassdragsundersøkelser knyttet til BEKKIS-prosjektet er holdt for 165 lærere i 5 kommuner i 1994. Kursene inkluderer teori, metodikk, feltarbeid, bunndyranalyser, vannkvalitetsbestemmelse, og EDB-trening. Kursene har fått gjennomgående positiv evaluering av deltagerne, som føler seg tryggere på å bli med i prosjektet etter å ha vært på kurs. Resultater fra skoler der lærerne har vært på slike kurs har gjennomgående bedre kvalitet. Skolering av lærere er således et effektivt virkemiddel både for å bedre miljøundervisningen på den enkelte skole, og for å heve kvaliteten på de innsendte data.

Databasen er fortsatt lite brukt av deltagerne, men lokal miljøvernforvaltning viser en gryende interesse for resultatene. Bedre tilgang på datautstyr på den enkelte skole, mer EDB-trening blant lærere, bedre dataprogrammer for kommunikasjon med databasen, og gjentatt synliggjøring av interessante resultater vil sannsynligvis gi vesentlig økt bruk i løpet av få år.

Systematisk, uavhengig evaluering av prosjektet fra alle deltagerne er ikke gjennomført, fordi prosjektet fortsatt er i startfasen. Erfaringer og synspunkter fra enkeltlærere ble imidlertid presentert på et arbeidsseminar i Bergen i desember. Disse lærerne mente at prosjektet hadde bidratt til mange flotte elevopplevelser, til økt faktakunnskap om vann blant elevene, og at det også har gitt mulighet til praktisering av mange andre skolefag: naturfag, samfunnsfag, norsk, matematikk, forming. Prosjektarbeidet hadde også bidratt til bedre samarbeid mellom skolen og foreldre, mellom skolen og miljøvernmyndigheter og mellom skolen og fagfolk på miljøsidan. Elevene blir motivert av å få tilbakemelding fra prosjektledelsen, og av å vite at de er med på noe ordentlig/forskning. Samarbeid med fagfolk skaper trygghet. Flere av lærerne framholdt også at prosjektarbeidet har vært viktig for holdningslæring, ansvarslæring og sosial læring blant elevene. Det oppfattes som positivt at opplegget er strukturert og gir god faglig støtte, samtidig som det gir rom for lokale tilpasninger og variasjoner.

# 1. Innledning

## 1.1. Bakgrunn og problemstilling

En bærekraftig utvikling krever en økologisk fornuftig forvaltning av våre vannressurser og det biologiske mangfoldet som karakteriserer disse. Dagens beslutningstakere mangler ofte den nødvendige kompetanse til å sikre og gjennomføre en slik forvaltning. Morgendagens beslutningstakere er dagens skoleelever. Skolen bør derfor tilføre elevene kunnskap og innsikt som på lang sikt kan gi kompetente beslutningstakere, og som både på kort og lang sikt kan gi elevene medinnflytelse på utviklingen i nærmiljøet. Dette krever tverrfaglig miljøundervisning med høy læringseffekt.

Omfanget av økologiske skader på mange mindre vannforekomster i Norge er tildels ukjent, som følge av manglende kapasitet til å overvåke miljøtilstanden og utviklingen i disse. Miljøtilstanden i en vannforekomst kan grovt bedømmes med relativt enkle midler. Problemet er at ingen fagmiljøer har tid og ressurser til å foreta en slik overvåking overalt. Med kvalitetssikring av metoder og god opplæring kan skolene settes istand til å drive forenklet overvåking f.eks. for lokal miljøvernforvaltning. Miljøvernforvaltningen kan dermed få hjelp til å avdekke problemer som ellers ikke ville blitt oppdaget.

Ved at skolen kan gjøre en nyttig jobb i lokalsamfunnet skapes motivasjon og god miljøundervisning. De pedagogiske prinsippene bak dette er aksjonslæring ("learning by doing") og tverrfaglighet: Deler av pensum på læreplanen i flere fag kan gjennomgås ved hjelp av miljølæreprosjekter på skolen. Fag som kan trekkes inn i et vannprosjekt er mange: O-fag (biologi, kjemi, fysikk, geografi, historie, samfunnsfag), matematikk, norsk, forming, livssyn/etikk/religion, EDB. Alle disse fagene kan brukes i en vassdragsundersøkelse (se tabell 1). På denne måten blir ikke prosjektet et tillegg til en allerede overlesset tidsplan på skolen, men en ny undervisningsmetode som kan brukes til å gjennomgå/repetere/demonstrere deler av pensum i mange fag.

**Tabell 1.** Oversikt over koblinger mellom ulike skolefag og tema i miljøundervisning knyttet til vann og vassdrag.

Fag	Vassdragstema, eksempler
Naturfag: Biologi/Økologi Kjemi Fysikk	Flora, fauna og bakterier i og langs vassdraget, sammenheng med ytre miljøforhold Vannkjemiske forhold, pH, næringssalter, O <sub>2</sub> Strøm, vannføring, termikk, optikk, erosjon, sedimenttransport
Matematikk	Beregning av strømhastighet, vannføring, %-fordeling av planter og dyr, befolkningstetthet langs vassdraget, etc.
Geografi	Stedfesting av målestasjoner på kart, kartkoordinater, arealfordeling, landskapsutforming
Historie	Kulturhistorie, eventyr og sagn i tilknytning til vassdraget
Samfunnsfag	Påvisning og løsning av interessekonflikter, sammenheng økonomi/livsstil/miljøpåvirkn., tiltak for forbedring/bevaring av miljøtilstand
Norsk	Rapportskriving / artikler til lokal presse
Forming	Tegne / modellere vassdraget / lage utstillinger
Livssyn, etikk, religion,	Hvordan bør vi forvalte våre vassdrag (Guds natur)? Økofilosofi.
EDB	Dataregistrering-, -søking og -presentasjon.



Dette er konseptet bak Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementets (KUF's) satsing på nasjonale miljølæreprogram på ulike tema. Det finnes idag programmer på følgende tema: Innsjøer (VANDA), rennende vann (BEKKIS), kystovervåking (KYST), havovervåking (HOVIS), miljø-, energi- og inn klima (MEIS). Programmene er lagt inn som et viktig tiltak i KUF's strategi for Miljø og Utvikling i Utdanningssektoren for perioden 1994-98 (Sandås 1994). I løpet av samme tidsperiode skal alle kommuner ha gjennomført 40 timers etterutdanning i miljølære for sine grunnskolelærere.

## 1.2. Målsetning

Hovedmålsetningen for BEKKIS-prosjektet i 1994 har vært å:

- skape engasjement for natur og miljø blant barn og unge,
- gi elever kunnskap om vassdrag som levende økosystemer,
- bevisstgjøre elever på forskjellige former for menneskelig påvirkning av vassdrag,

En delmålsetning har vært å:

- bidra til kartlegging av miljøtilstanden i bekker og småvassdrag over hele landet.

## 1.3. Målgrupper

Målgruppen for prosjektet har vært elever og lærere i grunnskolen (1.-9. klasse), med hovedvekt på siste halvdel (5.-9. klasse).

# 2. Metoder og virkemidler

Alle skoler som er med adopterer en bekk eller elv i sitt nærmiljø. De undersøker bekken/elva ved hjelp av enkel metodikk, og rapporterer resultatene inn til en sentral database, som er åpen for alle interesserte. For at dette skal fungere etter intensjonen trenger skolene undervisningsmateriell, faglig støtte og skolering av lærerne. Prosjektledelsen har derfor valgt ut følgende 3 satsingsområder:

- kvalitetssikring av undervisningsmateriell og innsendte resultater,
- skolering / kompetanseheving av lærere, og
- tilrettelegging for informasjonsutveksling mellom skoler og andre aktører.

## 2.1. Kvalitetssikring

### 2.1.1. Undervisningsmateriell

I samarbeid med NIVA-forskerne Karl Jan Aanes og Torleif Bækken, og data-ingeniørene Geir Andresen og Even Krogstad i Agderforskning ble det i 1993 utviklet standardiserte registrerings-skjema for vassdragsundersøkelser på forskjellige vassdragstema. Til hvert tema ble det laget en metodisk veiledning til hjelp for lærere og elever. Alle skjemaene med veiledning ble samlet i et eget hefte (Lyche og medarb. 1993). I 1994 ble det kun foretatt mindre revisjon av dette heftet. Deltagerkolene velger selv hvilke tema de vil jobbe med. Følgende tema er inkludert: stedfesting av alle målestasjoner på kart v.h.a. UTM-koordinater, geografisk beliggenhet, bredde og dybde, arealfordeling i nedslagsfeltet og ved alle målestasjoner, bunnforhold, kulturminner, fysiske

inngrep, brukerinteresser, forurensningstilførsler, forsøpling, fysiske, kjemiske og biologiske forhold, vannkvalitetsbestemmelse og forslag til tiltak for å bevare eller forbedre miljøforholdene i bekken. De fleste registreringene er kvalitative eller semikvantitative (mye, noe, lite), og er basert på observasjon, kartbruk, samt innhenting av opplysninger fra lokalmiljøet, mens noen få er basert på kvantitative målinger/beregninger (pH, temp., strømhastighet, vannføring) eller innsamling og grov identifikasjon av organismer (bunndyr). Andre kvantitative parametre som også kan rapporteres er: ledningsevne, temperatur, oksygen, alkalitet, tørrstoff, gløderest, totalfosfor, totalnitrogen, nitrat og tarmbakterier. Disse kan enten være analysert av skolen selv (ungdomsskoler), eller av lokale laboratorier (f.eks. næringsmiddelkontrollen). Deler av veiledningen, samt vannkvalitetsbestemmelsen er en utvidelse og revisjon av metoden som er beskrevet i Håndbok for Enkle undersøkelser av bekker og tjern (SFT/NIVA 1989).

Heftet ble sendt ut på høring til en referansegruppe før trykking høsten 1993. I denne gruppen satt representanter for MD, SFT, Statens Kartverk, Universitetet i Oslo, NIVA, lærerne, og grunneierorganisasjonene.

### **2.1.2. Innsendte resultater**

I 1994 innførte prosjektledelsen kvalitetskontroll av innsendte resultater. Dette ble gjort for å øke troverdigheten, og dermed nytteverdien av resultatene. Ved denne kvalitetskontrollen fjernes åpenbare feil, og usikre/tvilsomme resultater blir avmerket og kommentert. Denne kontrollen blir likevel ufullstendig, da endel opplysninger er umulig å kontrollere uten å ha vært på stedet. Databasen kan derfor foreløpig ikke gi noe annet enn en grov pekepinn om miljøforholdene i vassdraget. Dette kan likevel være tilstrekkelig for mange formål i lokalsamfunnet. Med bedre skolering av lærerne, kvalitetssikring av metoder og videre utbygging av støtteapparatet vil kvaliteten av resultatene og derved nytteverdien kunne økes betydelig i forhold til idag.

## **2.2. Skolering/kompetanseheving av lærere**

### **2.2.1. Lærerkurs**

Et kurstilbud for lærere i vassdragsundersøkelser er utviklet for fylker og kommuner som ønsker å satse på ferskvann som et aktuelt tema i etterutdanningen i miljølære. Kursene går over en eller to dager, og inkluderer teori, metodikk, feltarbeid, bunndyranalyser, vannkvalitetsbestemmelse, og EDB-trening. Både NIVA-forskere og ressurspersoner fra lokalforvaltningen trekkes inn som forelesere på disse kursene. Hvert kurs avsluttes med en skriftlig evaluering fra deltagerne.

### **2.2.2. Personlig veiledningstjeneste**

En personlig veiledningstjeneste for lærere drives fra prosjektsekretariatet på NIVA. Ved henvendelse hit kan lærere få svar på faglige spørsmål, samt spørsmål om utstyr, metodikk, EDB-registrering av resultater og skoleintern prosjektorganisering.

## **2.3. Informasjonsutveksling**

For å opprettholde og bedre både motivasjon og arbeidsinnsats blant elever og lærere som deltar i BEKKIS, og for å stimulere utbygging av samarbeid mellom skole, forvaltning og forskning er det nødvendig å sikre informasjonsflyten mellom de ulike aktørene. En rekke virkemidler har blitt utviklet til dette formål.

### **2.3.1. Bekkeposten nyhetsbulletin**

Alle deltagere i prosjektet får tilsendt en nyhetsbulletin kalt "Bekkeposten" 2 ganger i året. Denne er på 8 sider i A4-format, og inneholder prosjektbeskrivelser fra enkeltskoler, artikler om bruk av BEKKIS-resultater i lokal miljøforvaltning, eksempler på data fra databasen, oversikt over deltagere og undersøkte lokaliteter, informasjon om lærerkurs og annen informasjon fra prosjektledelsen. I siste nummer var det også en presentasjon av NIVA. Avisen skal kunne brukes til å formidle forskningsresultater eller informasjon om relevante forskningsprosjekter fra NIVA eller andre kompetansemiljøer på ferskvann. Avisen blir også distribuert til skolekontoret og miljøvernlederen i alle kommuner i landet.

### **2.3.2. Tilbakemelding på resultater**

Alle deltagereskoler skal få individuell tilbakemelding på innsendte resultater fra prosjektsekretariatet. Denne tilbakemeldingen er en liten rapport med oversikt over feil som er funnet, usikkerheter som er oppdaget, samt en kort vurdering av hva resultatene kan fortelle om vassdragets miljøtilstand og en anbefaling om hva de kan gjøre videre (se vedlegg 3).

### **2.3.3. Dataprogrammer**

Dataprogrammer for registrering av resultater og for søking av data i BEKKIS-databasen ble utviklet av Agderforskning i Grimstad i 1993. Disse programmene er Unix-basert og er enkle i bruk, selv om de har sine klare begrensninger (se resultatkapitlet). Mindre rettelser / forbedringer av disse ble utført i 1994, og nye brukerveiledninger ble laget.

### **2.3.4. Belønning**

Alle deltagereskoler som sender inn resultater får tilsendt takkebrev, diplom og jakkemerker (BEKKIS-buttons). De får også være med i konkurransen om en pris på kr. 5000, som tildeles en gang i året til den skolen som har levert de beste resultatene. Dette bedømmes ut fra resultatenes kvalitet og omfang, samt ut fra skolens lærersamarbeid og samarbeid med ytre etater (f.eks. miljøvernleder). Prisen skal brukes til utstyr og materiell for undervisning om vann og miljøproblemer.

### **2.3.5. Presentasjonsfilm**

For å få spredt informasjon om prosjektet i media ble en free-lance journalist engasjert høsten 1993 til å lage en 20 minutters presentasjonsfilm om prosjektet, med tanke på visning i NRK/TV. Filmen skulle vise elever i aksjon med prosjektet, og var et samarbeid med utdanningskontoret i Telemark, Vår Bekk - Norges Vassdrag -prosjektet. Opptakene ble gjort ved to skoler høsten 1993, og utarbeidelse av manus og redigering ble gjort våren 1994. Filmen ble sendt inn til NRK - Naturredaksjonen og til Barne- og ungdomsredaksjonen for vurdering, men ble dessverre forkastet begge steder, pga. en rekke tekniske svakheter og lite kontinuitet mellom enkeltscenene. Hva som kan gjøres med filmen videre er under vurdering. Den kan muligens være av interesse for deltagereskoler eller kommunal veiledningstjeneste. Dette bør vurderes i styringsgruppen. Undervisningsredaksjonen i NRK kan også kontaktes, da med tanke på en større omarbeiding.

### **2.3.6. Råd fra brukerne**

På et arbeidsseminar i Bergen i desember der noen av deltagerkolene var representert ble det innhentet råd fra brukerne om hva de trenger av støtte for å forbedre miljøundervisningen lokalt. Et slikt brukerforum gir prosjektsekretariatet nyttig tilbakemelding på aktuelle virkemidler, slik at disse kan justeres og utvikles videre i tråd med brukernes interesser og behov.

## **3. Resultater**

### **3.1. Deltagerantall.**

Antall deltagere som har sendt inn resulater har økt fra 46 skoler og ca. 1000 elever i 1993 til 70 skoler og ca. 2000 elever i 1994 til tross for at det ikke har blitt drevet aktiv "markedsføring" av prosjektet. I 1993 og 1994 har tilsammen 86 skoler sendt inn resultater fra tilsammen 101 bekker /elver. Oversikt over alle deltagerskoler og alle undersøkte lokaliteter i 1993 og 1994 er gitt i vedlegg 1. Atskillig flere skoler har brukt BEKKIS-heftet og gjennomført prosjektet internt på skolen uten å sende inn resultater.

### **3.2. Barrierer mot innsending av resultater**

Et spørreskjema ble sendt ut i september 1994 til 50 skoler som hadde fått materiell, for å finne ut årsakene til at de ikke sendte inn resultater. Av 16 innsendte svar (!) oppga 7 skoler at heftene hadde vært i bruk, men resultater var ikke sendt inn fordi de ikke hadde hatt tid eller fordi de bare hadde jobbet med noen få av arbeidsoppgavene i heftet. Andre viktige årsaker som ikke kom fram i denne spørreundersøkelsen er at mange skoler ikke har integrert prosjektet i den lokale læreplanen, at lærerne og evt. skoleledelsen mangler såvel miljøfaglig som didaktisk kompetanse, og at skolene mangler utstyr. Nøkkeltiltaket her vil trolig være kompetanseheving. Dette vil sette skolene istand til å se hvordan prosjektet kan legges inn i læreplanen for forskjellige fag, og vil også skape vilje til prioritering av den interne ressursbruken, slik at nødvendig utstyr vil bli anskaffet.

### **3.3. Lærerkurs.**

Lærerkursene står sentralt i kompetanseoppbyggingen i miljølære. Prosjektsekretariatet holdt 5 lærerkurs i regi av kommuner og fylker i 1994: Flesberg og Sigdal kommuner i Buskerud, Østfold fylke, Gran kommune i Oppland, og Bærum kommune i Akershus. Tilsammen 165 lærere har deltatt på disse kursene. Eksempel på kursprogram finnes i vedlegg 2.

Den skriftlige evalueringen av kursene ga en samlet svarprosent på 61%. Organiseringen av kurset ble vurdert som meget bra eller bra av 92% og som middels av 3%. Omfanget av kurset ble vurdert som passe av 72%, som for stort av 15% og som for lite av 4%. Utbyttet av kurset ble oppgitt som meget bra eller bra av 87%, og som middels eller dårlig av 2%. Kulturhistorie, botanikk, zoologi og forurensning ble oftest oppgitt som tema de gjerne ville hatt mer av. Andre typiske kommentarer var ønske om mer tid til feltarbeid, og at det var for mye stoff på en gang i forelesningene. Kopier av transparenter ble etterlyst av mange til enkelte av forelesningene.

I tillegg til disse kursene har Kristiansand lærerhøgskole holdt flere BEKKIS-kurs for lærere i Agder-fylkene.

### **3.4. Etterspørsel etter resultater.**

I høst kom den første etterspørselen etter BEKKIS-resultater fra den lokale miljøvernforvaltningen i Kristiansand kommune. De var interessert i resultater fra en spesiell bekk med stor rekreasjonsverdi, som de holdt på å lage en ny reguleringsplan for. En av BEKKIS-skolene (Wilds minne skole) hadde undersøkt 5 målestasjoner langs denne bekken, som viste tydelige tegn på kloakk- og oljeforurensning på de to nederste stasjonene. Kommunen ville gjerne ha disse resultatene for å få så mye informasjon som mulig om miljøtilstanden i bekken.

### **3.5. Bruk av databasen.**

Foreløpig er databasen lite brukt. Hovedårsakene til dette er sannsynligvis at svært mange lærere mangler/ikke har tilgang på moderne datautstyr, og at svært få lærere er tilstrekkelig skolert i EDB. I tillegg har den utviklete programvaren for kommunikasjon mot den sentrale BEKKIS-databasen en del begrensninger for brukerne. Registreringsprogrammet egner seg dårlig til å bygge opp lokale databaser på skolene, da programmet ikke er beregnet for lokal utskrivning og redigering av lagrede data. Programmet som er laget for søking i den sentrale databasen via modem egner seg kun til å se på enkeltdata, gir ikke oversikt over data fra flere år, og kan ikke sammenstille parametre mot hverandre. Prosjektsekretariatet bruker derfor det Windows-baserte programmet "ACCESS" til å hente ut interessante data fra basen over internet. Disse dataene bearbejdes av prosjektledelsen v.h.a. ACCESS, EXCEL og kartprogrammet MapViewer og presenteres for deltagerne i prosjektets nyhetsbulletin "Bekkeposten" (se vedlegg 3). Ytterligere en årsak til at databasen er lite brukt kan være at innholdet i basen ikke er tilstrekkelig synliggjort for potensielle brukere. Dette har blitt forsøkt endret ved å vise relevante og interessante resultater i Bekkeposten.

### **3.6. Resultatkvalitet**

En stor del av resultatene har en akseptabel kvalitet, men selvsagt vil det alltid være mulig å finne feil i undersøkelser som er gjort av amatører. En del av disse feilene er umulige å oppdage uten å ha vært på stedet. Vanlige feil som gjøres er at det ikke skilles mellom lite og ingenting for forskjellige parametre, at det settes kryss på feil vannkvalitet, at pH-målingene av og til ser ut til å gi for lav verdi, og at avkrysningen av flere emner kan virke noe tilfeldig. Dette skyldes usikkerhet blant lærerne, at veiledningen ikke alltid blir grundig lest på forhånd, og for dårlig planlegging pga. tidspress. Med kvalitetssikrede metoder for datainnsamling og kontroll av deler av materialet, vil resultatene likevel være gode nok til mange formål, og kan gi en indikasjon på miljøforholdene. Resultatene kan dermed være et utgangspunkt for grundigere undersøkelser som må utføres av fagmiljøer. Et viktig moment er at dette ofte er lokaliteter som ellers ikke ville blitt undersøkt, men som likevel har stor verdi i lokalsamfunnet. Resultater fra skoler der lærerne har vært på BEKKIS-kurs har gjennomgående bedre kvalitet. Skolering av lærere er således et effektivt virkemiddel for å heve resultat kvaliteten.

### **3.7. Tilbakemelding**

Foreløpig er det bare laget individuelle tilbakemeldingsrapporter til 3 skoler. Eksempel er vist i vedlegg 3. Disse rapportene er tidkrevende å lage, og dette arbeidet bør derfor automatiseres i 1995. Dette kan gjøres f.eks. ved at det lages en liste med vanlige feil og misforståelser som krysses av for hver skole. Sammen med denne listen kan det også sendes en generell veiledning til skolene om tolkning av resultater, f.eks. inkludert kriterier for vannkvalitet og miljøtilstand vurdert ut fra en rekke parametre. Denne veiledningen vil gjøre det mulig for skolene selv å foreta tolkningen av sine egne resultater.

### **3.8. BEKKIS-prisen 1994**

BEKKIS-prisen 1994 gikk til Birkenlund barneskole i Arendal for deres undersøkelse av Songebekken i oktober. 70% av skolens elever, dvs. 250 elever, hadde vært med på prosjektet. De har utviklet samarbeid med både miljøvernetat og skoleetat i såvel kommune som fylke, og har også kontakt med lokale grunneiere, den lokale fiskerforeningen og naturvernlaget. De oppgir at de har planer om å undersøke bekken sin 6 ganger i 1995!

### **3.9. Forskningsformidling.**

Informasjon om NIVA, og dets arbeidsområder ble distribuert til deltagerne i siste nummer av Bekkeposten. Hvert nummer av denne avisen skal heretter presentere 1/2-1 side med relevant og popularisert informasjon fra forskningsinstitusjoner og/eller forskningsprosjekter på vannsektoren.

### **3.10. Erfaringer og synspunkter fra deltagere.**

Systematisk, uavhengig evaluering av prosjektet fra alle deltagerskolene er ikke gjennomført, fordi prosjektet fortsatt er i startfasen. Erfaringer og synspunkter fra enkeltlærere har imidlertid kommet til uttrykk via individuelle rapporter og innlegg på et arbeidsseminar om samordning av BEKKIS og VANDA-prosjektene i Bergen i desember. De 6 BEKKIS-lærerne som var tilstede på dette seminaret mente at prosjektet hadde bidratt til mange flotte elevopplevelser, til økt faktakunnskap om vann blant elevene, og at det også har gitt mulighet til praktisering av mange andre skolefag: naturfag, samfunnsfag, norsk, matematikk, forming. Prosjektarbeidet hadde også bidratt til bedre samarbeid mellom skolen og foreldre, mellom skolen og miljøvernmyndigheter og mellom skolen og fagfolk på miljøsidene. Elevene blir motivert av å få tilbakemelding fra prosjektledelsen, og av å vite at de er med på noe ordentlig/forskning. Det er således viktig at det finnes en mottaker av BEKKIS-resultater, selv om ingen av lærerne brukte databasen direkte. Flere av lærerne framholdt også at prosjektarbeidet har vært viktig for holdningslæring, ansvarslæring og sosial læring blant elevene. Det oppfattes som positivt at opplegget er strukturert og gir god faglig støtte, samtidig som det gir rom for lokale tilpasninger og variasjoner (se vedlegg 4). De fleste av disse lærerne hadde støtte fra skolens ledelse, og samarbeidet med kolleger om prosjektarbeidet. For noen hadde prosjektet også vært en pådriver for å få anskaffet utstyr.

## **4. Litteratur**

Holtan, H., Åstebøl, S. O., Løvstad, Ø., Lindstrøm, E. A., Bækken, T. 1989. Enkle undersøkelser av bekker og tjern. Håndbok. SFT/NIVA, 52s.

Lyche, A., Aanes, K. J., Bækken, T., Andresen, G., Krogstad, E. 1993. BEKKIS. Registreringsskjema og veiledning. NIVA, 26s.

Sandås, A. 1994. Strategi for miljø og utvikling i utdanningssektoren for 1994-1998. Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet, 26s.

# Vedlegg 1

## Deltagerskoler og undersøkte bekker i BEKKIS 1993 og 1994.

Fylke	Kommune	Skole	Bekkenavn
Østfold	Askim Askim Halden Våler i Østfold	Grøtvedt Korsgård Berg Svinndal	Kolstadbekken Eidarengbekken Unnebergbekken Svinna
Akerhus	Asker Gjerdrum Nes Oppegård  Rælingen Skedsmo Skedsmo	Jansløkka skole Veståsen skole Jerpestad skole Greverud skole  Blystadlia skole Rud skole Åsenhagen skole	Askerelva Gjermåa Kampåa Dalsbekken/Nøstvedtbekken Tussebekken Greverudbekken Bårlidbekken ukjent Ulvedalsbekken
Hedmark	Elverum Folldal	Bergheim skole Kirkekretsen skole	Kvernbekken Mellombekken
Oppland	Dovre Gran Ø. og V. Toten Øver	Dombås skole Bjørklund skole Moen skole Solvang skole	Tverrbekken Gullerudelva Bøvra Mosåa
Buskerud	Drammen Flesberg Nedre Eiker Øvre Eiker	Rødskog skole Flesberg barne og u.skole Åsen skole Røren skole	Bekk ved Gulskogen Jønndalsåi ukjent Hoenselva
Vestfold	Andebu Borre Larvik Larvik Larvik	Andebu skole Lysheim skole Kvelde skole Tanum ungdomsskole Torstrand skole	Merkedamselva Adalsbekken Nesbekken Bergselva Jordfallbekken
Telemark	Kviteseid Nome Porsgrunn Skien	Fiågesund skole Ulefoss skole Hovet skole Stigeråsen skole	Kileåa Tvarabekken Bekk ved Hovet Falkumelva (Hvni-elva)
Aust-Agder	Birkenes Grimstad Grimstad Vegårshei Åmli Åmli Åmli	Valstrand skole Fjære ungdomsskole Landvik sentralskole Vegårshei skule Dølemo skole Gjøvdal skole Nelaug skole	Møllebekken Sævelibekken Landvikbekken Ettevassbekken Grobekken Lindalsbekken Grvtbekken
Vest-Agder	Kristiansand Lindesnes  Songdalen  Vennesla	Wilds minne skole Vigmstad skole  Finsland skole  Samkom skole	Prestebekken Bekk fra Vasslandsvatnet Bjåstadbekken Bordvannsbekken Homevannsbekken Finsåna ukjent Rogåna
Rogaland	Eiøersund  Finnøy Sandnes	Samfundets skole  Jørstad skole Austrått skole	Årstadbekken Legebekken Jørstadåna Høylandsåna Storåna

<b>Fylke</b>	<b>Kommune</b>	<b>Skole</b>	<b>Bekkenavn</b>
Hordaland	Bergen	Kirkevoll skole	Fanaelven
	Etne	Fjæra skule	Fjæraelva
	Fusa	Holdhus/Sævareid skule	Bekk fra Vesletjørn til Storetjørn
	Lindås	Skodvin skule	Bøelva
Hordaland	Stord	Huglo skule	Elvo
			Daelva
	Sund	Tælavåg skole	Hustredalsbekken
	Sveio	Førde skule	Kvernopaelva
Hordaland	Ulvik	Brakanes skule	Krokavasselva
	Voss	Biørgum skole	ukjent
			Gauro
			Skutleselvi
Sogn og Fiordane	Gløppen	Gløppen ungdomsskule	Holvikelva
	Luster	Dale skule	Dombegrova
	Stryn	Innvik skule	Storagrovi
Sogn og Fiordane	Vågsøy	Skavøypoll skule	Floelva
			Polliavatnelva
Møre og Romsdal	Aukra	Riksfjord skule	Hestholelva
	Neset	Eidsvåg skule	Eidsvågrelva/Holelva
	Norddal	Dalsbygda skule	Hattlestadbekken
	Stranda	Stranda ungdomsskule	Ekregrova
	Sunnadal	Løykia skule	Skorga
	Ulstein	Eiksund skule	Øggarselva
	Ulstein	Flø skule	Storelva
Sør-Trøndelag	Frøva	Frøva vg. skole	Kråkdalbekken
	Selbu	Flora skole	Sagbekken
Nord-Trøndelag	Flatanger	Lauvsnes skole	Lisselva
	Leksvik	Vanvikan skole	Ramdalsbekken
			Fagerlibekken
Nord-Trøndelag	Levanger	Ekne skole	Utistubekken
	Stjørdal	Halsen skole	Langbekken
			Byaelva
Norland	Hamarøy	Helland skole	Stokkbekken
	Hamarøy	Ulvsvåg skole	Blomsterbekken
	Hattfjelldal	Vartresk oppvekstsenter	Kringelmyrelva
	Meløy	Åg skole	Gardsbekken
	Sortland	Holand skole	Ågelva
	Sørfold	Hestvik skole	Elveneselva
	Vågan	Sydal skole	Innerstrøksneselva
Øksnes	Strengelvåg skole	Storelva	
Troms	Berg	Straumsnes skole	Skiellelva
	Lyngen	Oksvik skole	Ørnakkelva
	Storfjord	Hatteng skole	Krokrelva
	Tromsø	Ersfjordbotn skole	Møllnelva
	Tromsø	Kattfjord skole	Kvalvikrelva
Troms			Kitdalselva
			Ersfiordelva
Troms			Tverrelva
			Krokbekken
Finmark	Porsanger	Børselv	Børselva



## Vedlegg 2. Program for lærerkurs.

### Kurs i vassdragsundersøkelser for lærere, Bærum kommune, 1994

#### Mandag 3. oktober.

- kl. 0900-0930 **Prosjektpresentasjon**  
v. prosjektleder Anne Lyche, NIVA
- kl. 0930-1000 **Metoder for vassdragsundersøkelser**  
v. prosjektleder Anne Lyche, NIVA
- kl. 1000-1030 **Bunndyrøkologi**  
v. forsker Karl Jan Aanes, NIVA
- kl. 1030-1045 Kaffepause
- kl. 1045-1115 **Vannkvalitet, forurensning**  
v. prosjektleder Anne Lyche, NIVA
- kl. 1115-1145 **Vannbruksplaner/lokal forvaltning**  
v. naturvernkonsulent Kjersti Sandvik, Plan- og Bygningsavd.,  
Teknisk etat, Bærum kommune
- kl. 1145-1215 Lunsj
- kl. 1215-1415 **Feltarbeid langs Dælibekken**  
gruppearbeid i henhold til Bekkis-skjema
- kl. 1415-1530 **Praktisk arbeid inne (bunndyrbestemmelser)**  
gruppearbeid
- kl. 1530-1600 **Kulturhistorie langs Lomma**  
v. Rolf Rask Eng, Kommunalavd. for undervisning, Bærum kommune

#### Tirsdag 4. oktober.

- kl. 0900-0945 **Læreplaner**  
v. prosjektleder Anne Lyche, NIVA
- kl. 0945-1015 **Begroing og vannkvalitet i vassdrag**  
v. forsker Eli-Anne Lindstrøm, NIVA
- kl. 1015-1030 Kaffepause
- kl. 1030-1230 **Feltarbeid langs Lomma med orientering om fisk og fiskeforvaltning**  
gruppearbeid / besøk av Leif Skar, Park- og Idrettsvesenet, Bærum kommune  
og Arve Lystad, Bærum Sportsfiskere
- kl. 1230-1315 Lunsj
- kl. 1315-1415 **Praktisk arbeid inne (bunndyr og begroing)**  
Gruppearbeid
- kl. 1415-1500 **Sammenstilling av resultater, vannkvalitetsbestemmelse**  
Gruppearbeid og gjennomgåelse i plenum v. Anne Lyche, NIVA
- kl. 1500-1545 **Bekkis-databasen, EDB-arbeid**  
Kort orientering v. Anne Lyche, NIVA,  
gruppearbeid m. assistanse av prosjektmedarbeider Sarah Frandsen
- kl. 1545-1600 **Evaluering og avslutning**

## Vedlegg 3. Eksempler på resultater i databasen.

Det ligger etterhvert mye interessant informasjon i databasen. Kvaliteten på informasjonen er variabel og usikker, men kan sannsynligvis gi et tilnærmet riktig bilde av situasjonen i mange lokaliteter, fordi det meste er basert på kvalitativ observasjon og ikke på nøyaktige målinger. For mange formål kan en slik grov beskrivelse av miljøtilstanden likevel være tilstrekkelig til å antyde et problem eller få fram store endringer over tid. For å synliggjøre resultater for deltagerne og andre mulige brukere i forvaltning og forskning har aktuelle eksempler blitt formidlet via de siste 2 numrene av Bekkeposten. Nedenfor gjengis disse:

### 3.1. Vannkvalitet.

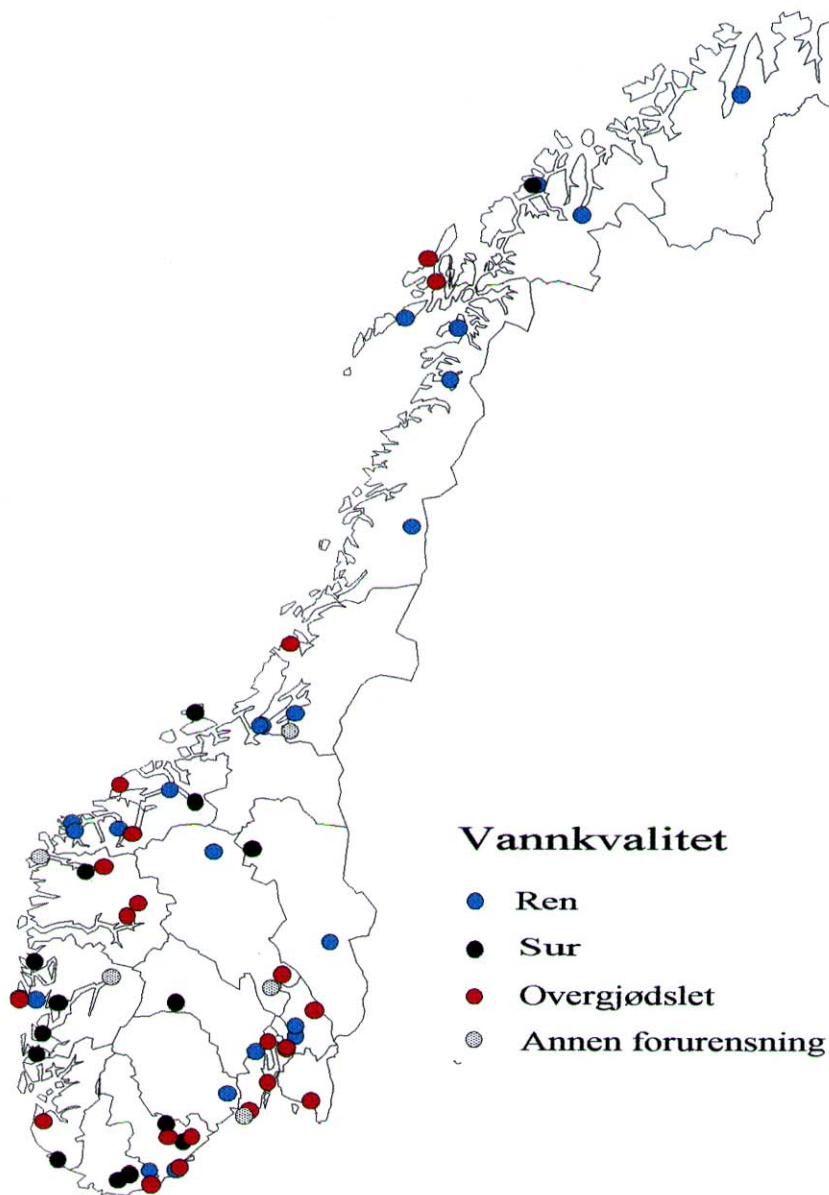
Vannkvaliteten i 66 bekker er bestemt ut fra vannets utseende, lukt, pH-verdi, begroing og bunndyrsammensetning i bekken, som angitt i BEKKIS-heftet, og resultatene fra skolene er sjekket av NIVA så langt råd er. Elevenes observasjoner gir en grov pekepinn om forholdene i bekkene rundt om i landet. Av totalt 66 bekker er ca. 70% funnet å være noe eller sterkt påvirket av forurensning: 23 bekker er funnet å være overgjødslet, 15 er registrert som sure, og 5 er påvirket av annen forurensning (hovedsakelig nedslamming fra veifyllinger, anleggsplasser og dyrket mark) (se figur 1). Flere av de sure bekkene er riktignok naturlig sure pga. myrvannstilførsel. Dette gjelder alle de sure bekkene nord for Sognefjorden, og dessuten noen av de sure bekkene langs kysten på Vest- og Sørlandet.

### 3.2. Inngrep.

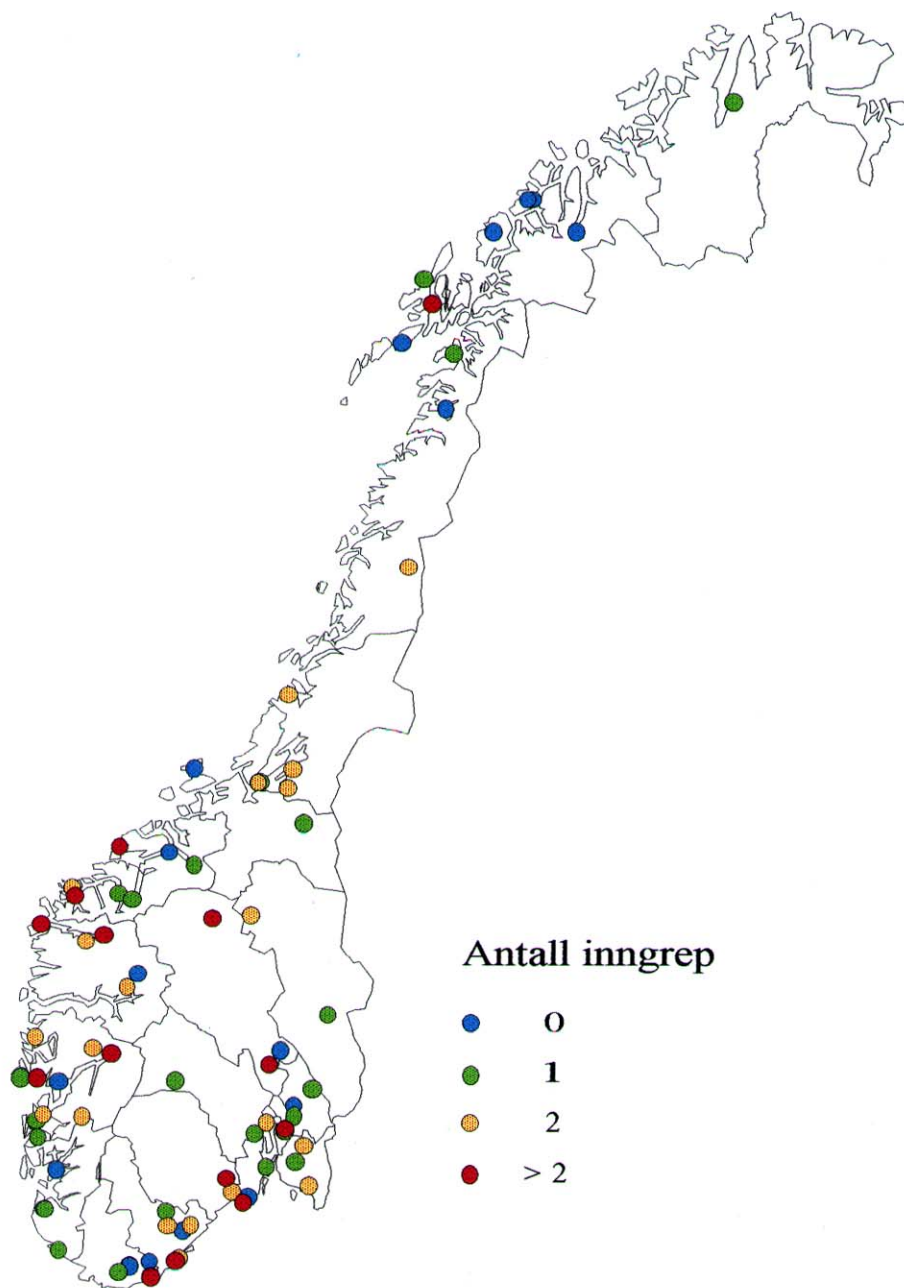
80% av bekkene som er undersøkt i BEKKIS-prosjektet er utsatt for ett eller flere alvorlige inngrep i følge de innsendte resultater (figur 2). Med alvorlige inngrep menes rørlegging, kanalisering, grøfting, bakkeplanering eller oppdemming. Slike inngrep kan gi store skadevirkninger på dyre- og plantelivet i og langs bekken, og gjør det også vanskelig å bruke bekken til bading, fiske og friluftsliv. Av tilsammen 86 bekker er det altså registrert alvorlige inngrep i 69, hvorav 14 er utsatt for flere enn 2 slike inngrep. Tallene kan nok være litt for høye p.g.a. mangelfull kunnskap om de forskjellige inngrepene blant elever og lærere. Dette kan ha gitt litt for mange kryss i inngrepstabellen i registreringskjemaet enkelte steder. Tendensen er likevel så tydelig at det er liten tvil om at mange bekker er skadet av menneskelige inngrep.

### 3.3. Biologisk mangfold.

Skolene har registrert mellom 3 og 8 forskjellige dyregrupper på de fleste målestasjonene, og opptil 12 forskjellige grupper har blitt funnet enkelte steder. Artsantallet innen hver gruppe er ukjent, fordi artsbestemmelser ikke har vært aktuelt i prosjektet hittil. De bunndyrgruppene som ble funnet på flest målestasjoner er fåbørstemark, lange, slanke steinfluenymfer, husbyggende vårfluenymfer og fjærmygglarver. Det virkelige antallet bunndyrgrupper kan nok være høyere enn det som er rapportert, fordi mange skoler ikke får tak i alle dyrene i bekken. Her trengs mer trening og veiledning. Mangfoldet av andre organismegrupper er ikke registrert.



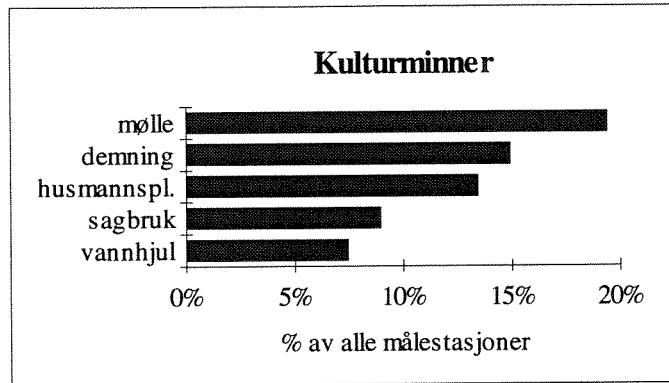
**Figur 1.** Oversikt over vannkvaliteten i de undersøkte bekkene. Flere av de sure bekkene er naturlig sure som følge av surt vann fra myrer. Dette gjelder særlig bekker i Nord-Norge og i nordlige deler av Sør-Norge. Bekker i kateogrien "annen forurensning" er som regel utsatt for nedslamming. Noen av de overgjødsete bekkene er også utsatt for nedslamming, men dette kommer ikke fram på kartet.



**Figur 2.** Oversikt over inngrep i de undersøkte bekkene. Kartet viser kun alvorlige inngrep som kan ha store skadevirkninger: Oppdemming, rørlegging, grøfting, kanalisering og bakkeplanering. De andre inngrepene som er listet opp i inngrepstabellen (broer m. stor åpning, veiovergang m. bekken i rør, vei langs bekken, løse kvister og trær i vannet) anses ikke som alvorlige inngrep, og bekker med bare slike inngrep vil derfor komme i kategorien "ingen inngrep" på dette kartet. Også bekker der inngrep ikke er undersøkt kommer i denne kategorien. Det er totalt 86 bekker som er undersøkt.

### 3.4. Kulturminner.

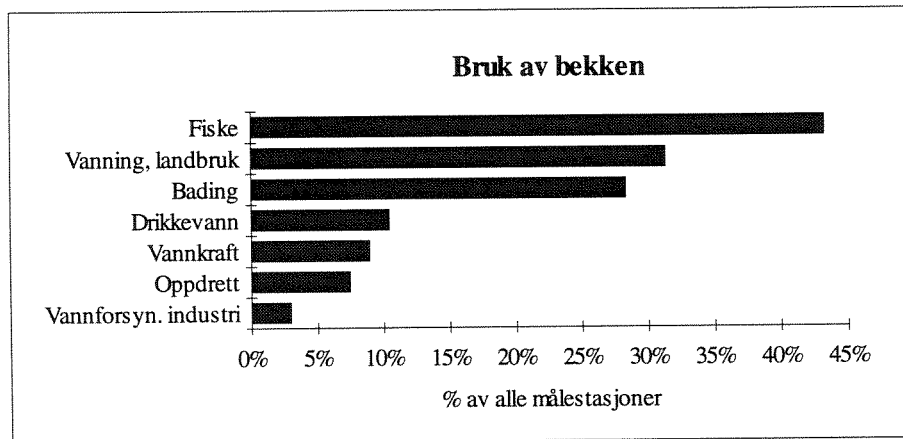
Kulturminner har blitt registrert på ca. halvparten av de undersøkte målestasjonene. Gamle møller ble oftest registrert, men også gamle demninger og husmannsplasser blir ofte rapportert (figur 3). Resultatene viser at bekker og småvassdrag tidligere var viktige energikilder, og at både vannet og energien i vassdragene skapte et viktig grunnlag for bosetning og variert menneskelig aktivitet.



**Figur 3.** Hyppighet av registrerte kulturminner i BEKKIS-databasen.

### 3.5. Bruk av bekken.

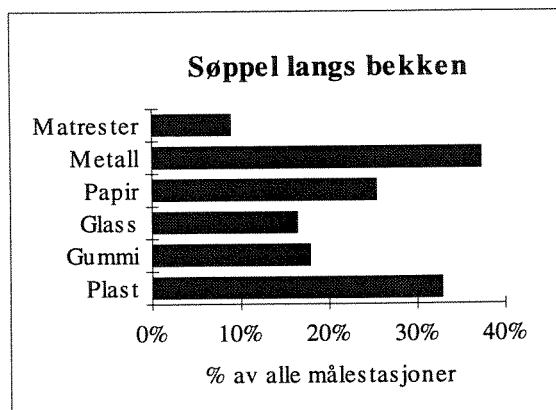
Skolene oppgir at de aller fleste bekkene brukes til en eller flere ting. Det viktigste bruksområdet er fiske, men bekkene brukes også ofte til bading og til vanning av åker og eng (figur 4). Betydningen av småvassdragene som energikilde var nok viktigere i gamle dager: Mindre enn 10% av målestasjonene brukes til vannkraft idag, mens møller, sagbruk, demninger og vannhjul som utnyttet vannkraften i gamle dager ble funnet på nesten 50% av målestasjonene (se figur 3).



**Figur 4.** Hyppighet av forskjellige bruksområder oppgitt for bekkene i BEKKIS-databasen.

### 3.6. Forsøpling.

Mer enn 2/3 av alle de undersøkte bekkene hadde noe eller mye søppel av en eller flere typer. Metallskrot og plastavfall ble funnet på flest målestasjoner (figur 5). Også papirsøppel ble funnet en del steder.



**Figur 5.** Hyppighet av forskjellige typer søppel i bekkene i BEKKIS-databasen.

### 3.7. Forurensning.

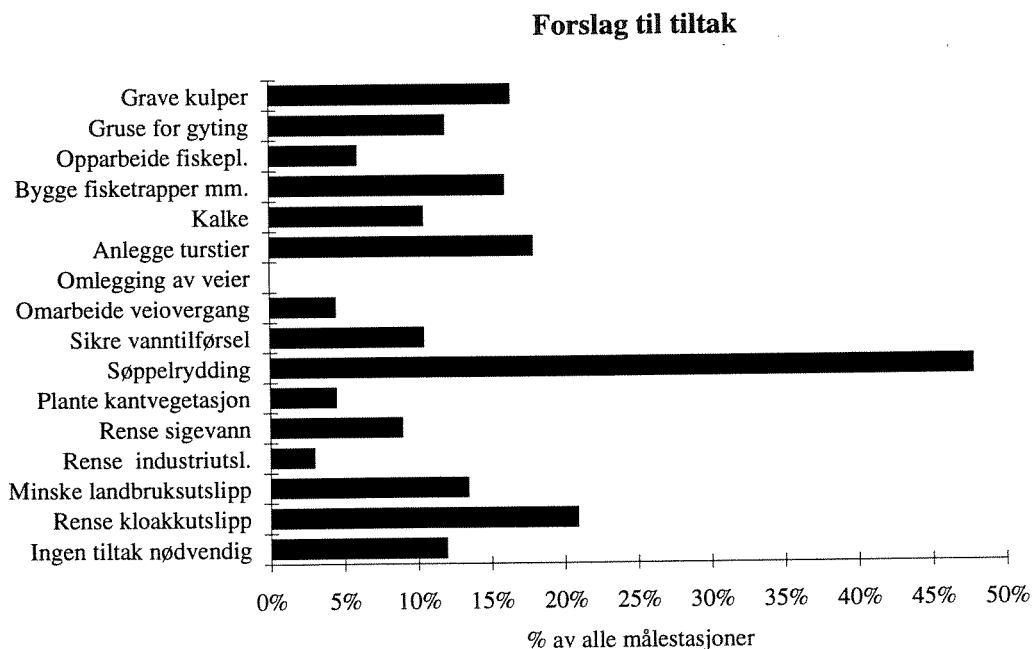
Nesten 80% av målestasjonene er utsatt for en eller flere typer forurensning i følge de innsendte resultatene. Avrenning fra dyrket mark og fra veier og veifyllinger oppgis som de viktigste kildene til forurensning av småvassdragene. Sur nedbør er også en ganske vanlig forurensningskilde. Kloakkutslipp og avrenning fra bygg og anleggsplasser og fra søppelfyllinger blir også oppgitt på en del målestasjoner.

**Tabell 1.** Tabellen viser % av alle målestasjoner som oppgis å motta forskjellige typer forurensning.

Kilde	%	Kilde	%	Kilde	%
sur nedbør	22%	vei langs bekk	54%	sagbruk	4%
kloakk	18%	veifyllinger	39%	papirindustri	1%
dyrket mark	49%	bygg og anlegg	16%	gruvedrift	1%
silo	9%	pukkverk	9%	næringsmiddel	3%
gjødselskjeller	7%	søppelfylling	15%	maling og lakk	3%
		bensinstasjoner	9%	annen	6%

### 3.8. Tiltak.

Skolene har foreslått en rekke tiltak for å bedre eller bevare miljøet i og langs bekkene. Sjøpelrydding er det mest populære tiltaket, mens rensing av kloakkutslipp, reduksjon av landbruksavrenning, anlegging av turstier langs bekken, samt bygging av fisketrapper og utgraving av kulper for fisken er andre tiltak som også ofte blir foreslått (figur 6). På bare litt over 10% av de undersøkte målestasjonene er ingen tiltak nødvendige i følge deltagerens mening.



**Figur 6.** Hyppighet av deltager skolenes forslag til tiltak for forbedring eller bevaring av miljøtilstanden i bekkene.

## Vedlegg 4. Økonomi.

### Budsjett.

Alle beløp er i 1000 kr.

Aktivitet	Beløp
Lønn og overhead prosjektleder	380
Sekretariat (ekstrahjelp og distribusjon)	100
timekostnader andre forskere NIVA	100
reiser	30
filmproduksjon (rest 1994)	60
trykking av Bekkeposten, nytt veiledningshefte, samt opptrykk av skjema m. veiledning	200
databaseutgifter	50
<b>Sum</b>	<b>920</b>

### Finansieringsplan.

Bidragster	Beløp
KUF	350
MD	200
PIM*	120
ENFO**	225
Akershus fylkeskommune (miljøvernadv.)	20
Asker kommune (skolesjefen)	5
<b>Sum</b>	<b>920</b>

\* PIM: Plastindustriens Informasjons- og Miljøgruppe

\*\*ENFO: Energiforsyningens Fellesorganisasjon



**Regnskap for BEKKIS-prosjektet pr. 31.12.94.**

<b>Aktivitet/delprosjekt</b>	<b>Alle beløp i 1000 kr.</b>		<b>Resultat</b>
	<b>Inntekter</b>	<b>Utgifter</b>	
Lønn og overhead prosjektleder	380	350	30
Ekstrahjelp (sekretariat)	57	45	12
Distribusjon (porto, eksped.)	56	13	43
Timekostnader NIVA (faglig støtte)	112	139	-27
Reiser	28	17	11
Filmproduksjon	25	53	-28
Trykking av materiell	123	134	-11
Databasetjenester Agderforskning	50	50	0
<b>Sum</b>	<b>831</b>	<b>801</b>	<b>30</b>

**Finansiering.**

<b>Finansiering</b>	<b>i 1000 kr.</b>
Bevilgning KUF	250
Bevilgning MD	200
Bevilgning PIM	120
Bevilgning ENFO	200
Støtte fra Akershus fylkeskommune	20
Støtte fra Asker kommune	5
Innbetaling av porto og eksp., skoler	6
Betaling for lærerkurs, lokale skolemynd.	30
<b>sum</b>	<b>831</b>

## **Vedlegg 5. Referat fra seminar om samordning av BEKKIS og VANDA**

5.-6. desember 1994 ble det holdt et arbeidsseminar på Bergen Hotel i Bergen om samordning av BEKKIS og VANDA-prosjektene. Hensikten med seminaret var å få råd fra brukerne av prosjektene om innhold og form i et felles miljølæreprogram på ferskvann. 6 BEKKIS-lærere, 5 VANDA-lærere, 2 miljøvernledere, 1 forsker, 2 representanter for miljølæreprogrammene i KUF, samt prosjektlederne for BEKKIS og VANDA var tilstede (se vedlagte deltagerliste). Nedenfor følger et referat av plenumspresentasjonene og gruppearbeidet.

### **Del 1. Plenumspresentasjoner:**

#### **Presentasjon av BEKKIS og VANDA-prosjektene.**

Prosjektlederne presenterte prosjektene slik de er idag. Prosjektene målgrupper, målsettinger, virkemidler og omfang ble presentert, og likheter og forskjeller ble påpekt (se vedlegg). Det ble også vist eksempler på resultater fra BEKKIS-databasen. En av fordelene med å samordne disse programmene må være at deltagerne får mulighet til å velge vannbiotop (innsjø, dam, bekk, elv) uavhengig av klassetrinn.

#### **Hvorfor ønsker KUF å samordne BEKKIS og VANDA til ett program?**

Astrid Sandås og Jan Petter Strømsheim fra KUF orienterte om dette. Utgangspunktet for en samordning er en reduksjon av øremerkete midler til miljølære i KUF. Miljøundervisningstiltak må derfor integreres i annen aktivitet. Dette gjør det nødvendig å omarbeide struktur og innhold i miljøundervisningen, videre at ressursene samordnes, og at man må skaffe alliansepartnere på alle nivåer. Aktiviteten må integreres i skolereformene (reform -94 og grunnskolereform -97). Miljølæreprogrammene må samordnes fra prosjektbasert (BEKKIS, VANDA, KYST, HOVIS, SOLIS, MEIS etc.) til temabasert (skog, ferskvann, kyst/hav, energi etc.), og videre fra temabasert til generelt miljøprogram med felles tverrfaglig basis. Naturbiotop-programmene bør bygges opp rundt tre hovedpunkter: naturgrunnet, lokalhistorie og arealbruk/-planlegging.

#### **Erfaringer fra BEKKIS-lærerne.**

Inntrykket av erfaringene fra de 6 BEKKIS-lærerne var at prosjektet har bidratt til mange flotte elevopplevelser, til økt faktakunnskap om vann blant elevene, og har også gitt mulighet til praktisering av mange andre fag: naturfag, samfunnsfag, norsk, matematikk, forming. Prosjektarbeidet har også bidratt til bedre samarbeid mellom skolen og foreldre, mellom skolen og miljøvernmyndigheter og mellom skolen og fagfolk på miljøsidene. Elevene blir motivert av å få tilbakemelding fra prosjektledelsen, og av å vite at de er med på noe ordentlig/forskning. Det er således viktig at det finnes en mottaker av BEKKIS-resultater, selv om ingen av lærerne brukte databasen direkte. Flere av lærerne framholdt også at prosjektarbeidet har vært viktig for holdningslæring, ansvarslæring og sosial læring blant elevene. Det oppfattes som positivt at opplegget er strukturert og gir god faglig støtte, samtidig som det gir rom for lokale tilpasninger og variasjoner. De fleste lærerne hadde støtte fra skolens ledelse, og samarbeidet med kolleger om prosjektarbeidet. For noen hadde prosjektet også vært en pådriver for å få anskaffet utstyr.

## **Erfaringer fra VANDA-lærerne.**

Alle lærerne presiserte at VANDA-opplegget gir både motivasjon og kunnskaper om ferskvann blant elevene, men at rask tilbakemelding fra prosjektledelsen med resultater av artsbestemmelser og analyser er svært viktig. Samarbeidet med fagfolk ved Universitetet skaper trygghet og gjør at elevene føler at de gjør noe ordentlig/seriøst. Databasen har vært brukt i varierende grad. For noen har prosjektet vært en pådriver for å anskaffe utstyr, og for å inngå samarbeidsavtaler med lokale miljøvernmyndigheter eller med andre skoler. Positivt at prosjektet gir mulighet til å trekke inn mange av naturfagene, selv om noen ønsket mer tverrfaglighet (historie, samfunnsfag).

## **Kommunalt miljøvern knyttet til ferskvann.**

Miljøvernlederne Nils Kvalvågnes fra Lindås kommune og Åge Landro fra Sund kommune, begge i Hordaland, presenterte kommunenes arbeidsoppgaver knyttet til forvaltning av vannressursene, og trakk fram mulighetene for skolesamarbeid knyttet til BEKKIS og VANDA-prosjektene. En viktig oppgave for kommunene er å lage arealbruksplaner som gir en samlet vurdering av de ulike formene for bruk og vern av vann. Skolene kan hjelpe kommunen med å skaffe data fra mange vassdrag. Undervisningsopplegg som BEKKIS og VANDA kan gi en bedre miljøopplæring i skolen, som på lengre sikt vil gi høyere kunnskapsnivå lokalt. Dette vil være kostnadseffektivt for samfunnet. En helhetlig vassdragsforvaltning krever kunnskap om vannkvalitet, miljøpåvirkning og historisk og nåværende bruk av vassdragene. For å få til et mer forpliktende samarbeid med skolesektoren bør dette samarbeidet formaliseres.

## **Hvilken rolle kan et forskningsinstitutt som NIVA ha i et miljølæreprogram på ferskvann?**

Seniorforsker Karl Jan Aanes fra NIVA fremhevet nødvendigheten av solid miljøfaglig forankring i miljølæreprogrammet. Dersom dette programmet skal være et egnet redskap til å overføre kunnskap om våre ferskvannsressurser til skoleelever, så må metoder og læremidler kvalitetssikres. NIVA kan bidra til en slik kvalitetssikring, og kan også være med å utarbeide de aktuelle læremidlene. Videre kan instituttet gi veiledning til lærere i form av kurs, og ved at kompetente forskere kan svare på henvendelser fra enkeltlærere. NIVA kan også spille en viktig rolle ved å gi skolene tilbakemelding på resultater. Dersom en slik kvalitetssikring av metoder og resultater blir gjennomført kan forskerne også være interessert i å bruke skolenes arbeid i egne prosjekter. NIVA kan dessuten være en faglig støttespiller i et evt. samarbeide mellom skoler og lokal forvaltning. Miljølæreprogrammet kan da bli et effektivt middel til å spre interesse og oppmerksomhet om norske ferskvannsføremønstre, slik at disse kan få en bedret skjøtsel i framtiden. Under forutsetning av skikkelig kvalitetssikring kan et slikt miljølæreprogram også gjøre det mulig å følge med i utviklingen til svært mange små vannforekomster som ellers ikke ville blitt undersøkt.

## **Del 2. Gruppearbeid.**

Deltagerne på seminaret ble delt i grupper på tvers av skoleslag. I hver gruppe var det én representant fra miljøvernforvaltningen eller forskningsmiljø.

### **Gruppe 1:**

Bjørg Faldet, Kirkekretsen skole, Follidal, Hedmark,  
Asbjørn Grønnesby, Ekne skole, Levanger, Nord-Trøndelag,  
Jess Erichsen, Sogndal videregående skule, Sogn og Fjordane,  
Egil Sundve, Vardfjell videregående skole, Rogaland,  
Nils Kvalvågnes, miljøvernleder i Lindås kommune, Hordaland

### **Gruppe 2:**

Nina Ziener Johansen, Stigeråsen skole, Skien, Telemark,  
Ragna Ringset, Bjørgum skule, Voss, Hordaland,  
Ingvar Spikkeland, Hov videregående skole, Askim, Østfold,  
Rune Natås, Lindås gymnasi, Hordaland,  
Karl Jan Aanes, NIVA

### **Gruppe 3.**

Anne Brit Lilletun Johansen, Greverud skole, Oppegård, Akershus,  
Grethe Rimstad, Tanum ungdomsskole, Larvik, Vestfold,  
Kari Rongen, Lena videregående skole, Oppland,  
Åge Landro, miljøvernleder i Sund kommune, Hordaland

**3 hovedspørsmål ble satt opp som utgangspunkt for gruppearbeidet. Dette var:**

- hvordan skal vi få til en progresjon fra 1.-12. klasse m.h.t tema, lokalitet, fordypning?
- hvordan kan programmet bidra til et samarbeid mellom skolen og andre lokale etater?
- hva trengs av materiell og faglig støtte for å få til god miljøundervisning?

### **Hovedspørsmål 1: Progresjon.**

#### Gruppe 1:

Kan lage graderte skjemaer som omfatter både Bekkis og Vanda. Lage fargekoder: Generell del for alle skole. Valgdel (Meny) som en kan velge blant alt etter lærerens interesse og de lokalgitte forhold. En spesiell del kanskje spesielt for de videregående skolene, f.eks. vannkjemi. Noen arbeidsoppgaver må være pensumrettet i videregående skole. Spesielt på barnetrinnet bør det legges vekt på opplevelse, uten problemorientering, mens fagdelen må få mer tyngde på høyere nivå. Skjemaene må ikke være for stringente/for formaliserte.

#### Gruppe 2:

Barneskole: 1.-3. klasse: Opplevelse, oppdagelse, funn, friluftsliv, fiske  
4.-6. klasse: Lære om økosystem, fauna, flora, kulturminner, enkle analyser,  
Generelt: tverrfaglighet i aktiviteter, legge inn muligheter for valg.  
Forenkle skjemaer så mye som mulig.

Ungdomsskole: Tverrfaglighet i kunnskaper, nærme seg fenomener mer spesifikt, mer dybde i analyser, bredde i registrering.

Videregående skole: Kjemisk del, biologisk del, jobbe mer med artene i 2/3 Bi, lage artssamling for skolen?, prosessene i en innsjø. Tverrfaglighet i årsaker, sammenhenger, hvorfor er sammenheng slik? tiltak. Større krav til utstyr.

#### Gruppe 3:

1.-3. klasse: små lokaliteter (bekk, dam), én målestasjon, naturopplevelse, bunnforhold, vegetasjon, dyreliv: samle smådyr, lære noen av dem (grovt), studere dyr i lupe, grumsete vann/lukt/skum, bredde, dybde, strømhastighet, søppel, tiltak: rydde?  
4.-6. klasse: små lokaliteter (bekk, dam), flere målestasjoner, naturopplevelse, nedslagsfelt, vannets kretsløp, pH, kulturminner, inngrep, bruk, industri, forurensning, fisk.  
7.-9. klasse: større lokaliteter (større bekk/flere bekker, tjern), sammenlignbare flora, fauna, påvirkning, sammenheng, mye selvstendig arbeid, bør ha mulighet til å velge tema, fordype seg.

Videregående: større lokaliteter ( elver og innsjøer, hele vassdraget), temp., oksygenprofil, vannkjemi, vannkvalitetsvurdering (NIVA, SFT-publikasjon), vann som ressurs, helhet, sammenheng, tiltak, faglig grundighet er viktig her, registrering, database, tverrfaglighet, globale problemer relatert til vann, flerbruk, miljøøkonomi. Besøke renseanlegg/industri/forskning.

#### Oppsummering på tavla:

Barneskole	Opplevelse, oppdagelse, nysgjerrighet, enkle analyser,
Ungdomsskole	Faglig fordypning + innsikt i sammenhenger,
Videregående skole	utvidelse av lokaliteter

Læremidler må gi tips og anbefalinger knyttet til tema og lokaliteter.

Felles mal + meny tilpasset skoleslag, f.eks. fargekode på skjema/veiledning for ulike skolenivå.

### **Hovedspørsmål 2: Lokalt samarbeid.**

#### Gruppe 1:

Viktig med kontakt skole/samfunn. Samarbeid mellom kommunale etater og skole er viktig. Men også andre samarbeidspartnere som Jeger og fiskerforeninger og miljøvernavdelingen i fylket er viktige. Videregående skoler kan også være til god hjelp for barne- og ungdomsskolen som ressurspersoner og inspirasjonskilder. Gjøre bestemte oppdrag for miljøvernrådgiver kan også være aktuelt. Utveksling av informasjon mellom databasen og fylker / kommuner er viktig.

#### Gruppe 2:

Opplegg for samarbeid skoleslag imellom. Idéhefter. Organisering av feltarbeid bør skje i samarbeid mellom skoler og kommunen.

#### Gruppe 3:

Samarbeid må etableres/videreutvikles med: foreldre, lokale organisasjoner, miljøvernetat i kommunene, skoleledelsen. Viktig med ressurskobling - dialogkultur. Elevenes arbeid må formidles til skoleavisen, lokalpressen, lokalradio/TV, utstilling for andre elever/foreldre.

#### Oppsummering på tavla:

- Lokale utstyrssentraler i kommunen.
- Skole og miljøvernetat i kommunen må samarbeide.
- Distribusjon av materiell også til miljøvernetat.
- Beskjed til kommunen om deltagerskoler.
- Samarbeid mellom grunnskole og gymnas.

### **Hovedspørsmål 3: Hva trengs for å få til god miljøundervisning?**

#### Gruppe 1:

Et sentralstyrt program kan være med å dra igang prosjektundervisning på en slik måte at interessen for miljøundervisning øker. Dette kan kun oppnås ved at vi har en sentral prosjektledelse som fungerer som en inspirasjonskilde og som en "sentral" som skolene kan bruke som en faglig base. Prosjektledelsen må utarbeide materiale (hefter, video etc.) med enkle beskrivelser og forklaringer, kvalitetssikre metoder og resultater, og heve den faglige kompetansen i skolen, slik at vi får en gradvis kompetanseheving. Dette vil etterhvert føre til at flere skoler trekkes inn i en slik måte å arbeide på. Stikkord er faglig støtte og skoling. Tverrfaglighet i prosjektet er positivt (geografi, historie, samfunnsfag, norsk, informatikk). Artsbestemmelse vil

være en nødvendighet, for å få den faglige tyngde, seriøsitet som kreves av våre omgivelser. Databasen bør kanskje være felles for begge prosjektene. Det bør hele tiden vurderes hvor mye midler som brukes på databasen i forhold til den totale ramme og pedagogiske utbytte. KUF må gi klare signaler om hva de vil, og sørge for at prosjektledelsen har tilstrekkelig med midler og stabilitet som gjør det mulig å drive programmet etter tiltenkt hensikt. Kan ellers risikere at hele prosjektledelsen går lei og til stadighet skiftes ut, med påfølgende manglende interesse fra skolene.

#### Gruppe 2:

Vi ønsker undervisningsmateriell som er tilpasset både faglig og pedagogisk til forskjellige alderstrinn: Lærerveiledninger, idéhefter, emnehefter, arbeidshefter/elevhefter, forslag til ekskursjoner og aktiviteter for hele klassen. Materiellet bør ha en overbygning som viser forskjellige ferskvannøkologiske fenomener, og angir årsaker, virkninger og tiltak. Aktuelle tema/spørsmål: Hvem/hva har vært her/er her og forstyrrer? Beriker? Hva gjorde/gjør folk her? (samfunnsstruktur /utvikling), Bodde/bor det noen her? Når skjedde endringer (historie)? Er det skader? Kan vi rette på skadene? Er det så fint her at vi bør si fra til noen at vi ikke må lage vei her/byggefelt her? Forsiktighet m.h.t. problemfokusering (forurensning, søppel, håpløshet). Ikke plukke søppel etter andre som eget opplegg. Dessuten er kursing av lærere viktig, særlig i grunnskolen (barneskolen). Bør det bare gis kurs til ressurspersoner i kommunene eller ved hver skole, eller bør hele personalet kurses? Databasen må gi mulighet for utskrift av egne og evt. andres målinger. Ny programvare må utvikles (for videregående). Artsbestemmelse er viktig i videregående. Her må vi få en raskere tilbakemelding på analyser, eller vi må i større utstrekning gjøre arbeidet sjøl. Kommunen må ta ansvar for anskaffelse av utstyr ("Miljøhenger"). En klar holdning fra KUF, økonomisk og på annen måte, er nødvendig: miljøundervisning er et nasjonalt anliggende. Vannprosjektet er en del av dette. Hvem skal jobbe videre med hva? Brukerne må inn i utforming, idéskapning. Helhet i planarbeid: fagmiljø og pedagoger må sitte i arbeidsgruppe med byråkratene/økonomistyrerne. Definere mål og lage bindende framdriftsplan.

#### Gruppe 3:

God miljøundervisning skapes via:

- elementære basiskunnskaper,
- miljøet/bekken bør være elevenes "eiendom",
- registrering - små kryp er moro!
- tiltak? Noe bør bli gjort.

#### Oppsummering på tavla:

- KUF's ansvar, rolle og engasjement må synliggjøres.
- Brukerne må inn i utviklingen av nytt materiell.
- Tverrfaglighet er viktig.
- Prioritering av mål (formidling av KUF's mål), tidsplan.
- Gode basiskunnskaper.
- Registreringsskjemaer, lærerveiledning, elevhefter.
- Kursing av lærere.
- Databaser mindre interessant for barneskolen.
- Dialog med fagfolk (seriøsitet, ikke bare for moro skyld)
- Tilbakemelding (tolkning av resultater, elevene blir tatt på alvor)
- Stabilitet
- Tidsutvikling

## **Vedlegg 6. Tilbakemeldingsrapport til Bjørgum skule, Voss kommune**

**NORSK INSTITUTT  
FOR  
VANNFORSKNING**

Bjørgum skule  
v. Ragna Ringset  
Tjørnahaugane 60  
5700 Voss

*Besøksadresse:*  
Brekkeveien 19  
*Postadresse:*  
Postboks 173 Kjelsås  
0411 Oslo  
Telefon 22 18 51 00  
Telefax 22 18 52 00  
Telex 72400 fotex n  
Att.: NIVA Oslo  
Postgiro 0813 5196712  
Bankgiro 6094 05 11421  
Foretaksnr. 855869942

*Deres referanse*

*Deres brev av*

*Vår referanse*

*Dato*

*als*

19. september 1994

*J.nr.*

*S.nr. O-94034*

## **Tilbakemelding på BEKKIS-resultater.**

Takk for resultater fra høst og vårundersøkelser av bekken/elva fra Skutlestjern. Dere bidrar nå til kartlegging av miljøtilstanden i denne elva. Vi håper dere har hatt glede av arbeidet, og at alle elevene har fått nye kunnskaper om elveøkosystemer og sammenhenger mellom ulike former for menneskelig aktivitet og elvas miljøtilstand.

Vi har nå gått igjennom alle resultatene, og vil gratulere dere med godt kartarbeid når det gjelder UTM-koordinater. Vi har imidlertid funnet en del andre opplysninger som vi dessverre er litt usikre på, og noen som trolig er feilplassert i skjemaet. Vi vedlegger derfor en liten rapport om hvilke resultater/-opplysninger dette gjelder. Rapporten beskriver hvilke endringer vi har gjort med resultatene, og/eller hvilke kommentarer vi har til dem. Det er fint om dere har tid til å gå igjennom disse før dere skal ut å gjøre nye undersøkelser. På denne måten håper vi at de opplysningene som legges inn i den sentrale databasen skal bli så riktige som mulig, og at miljøvernmyndighetene dermed kan få størst mulig nytte av resultatene deres.

Etter en grundig gjennomgang av resultatene sitter vi igjen med inntrykket av at det er særlig to problemer som går igjen i resultatskjemaene. Det ene er at de forskjellige elevgruppene ser ut til å ha forskjellige oppfatninger av hva som er lite, noe og mye av forskjellige ting, og at "lite" oppfattes som det samme som "ingen" flere steder. Det andre problemet er at dere virker usikre på hva ulike inngrep i et vassdrag egentlig er (pkt. H), på hva bekken/elva egentlig brukes til (pkt. I) og på hvordan forskjellige typer begroingsorganismer ser ut (pkt. M1).

For å få hjelp til å løse det sistnevnte problemet anbefaler vi at dere leser veiledningen grundig, at dere tar kontakt med miljøvernkonsulenten eller teknisk etat eller landbrukskontoret i kommunen og/eller at dere ringer undertegnede. Det førstnevnte problemet kan nok best løses i klassen ved at dere leser veiledningen en gang til, og på forhånd blir enige om hva som er mye, noe, lite og ingen, så langt det lar seg gjøre. Det kan nok også være lurt å sammenligne skjemaene før de sendes inn, slik at motstridende opplysninger kan unngås. Om mulig ta alltid kopi av skjemaene før dere sender dem inn.



P.g.a. usikkerheten på en rekke punkter i de innsendte resultatene er det vanskelig å gi en faglig vurdering av miljøtilstanden i elva. Vi håper dette skal bli enklere neste gang vi får skjema fra dere. Utviklingen i elva går det heller ikke an å si noe om ut fra bare én høst- og én vårundersøkelse. Men dersom vi får inn sikrere og mer entydige data fra dere i løpet av dette og evt. neste skoleår, kan vi sannsynligvis gi en vurdering av utviklingen i elva.

Dersom noen av våre rettelser/-kommentarer beror på at vi har misforstått noe, så ta kontakt med undertegnede, slik at dette kan bli oppklart. Har dere andre spørsmål angående våre feilmeldinger eller kommentarer, så bare ring eller skriv. Vi er her for å hjelpe dere så godt vi kan.

Vi vil etterhvert som resultatene blir sikrere sørge for at de aktuelle miljøvernmyndighetene i fylket og kommunen får kjennskap til at det finnes miljødata fra Skutlestjernelva i BEKKIS-databasen, og oppfordre dem til å inngå et samarbeid med skolen om oppfølging, dersom dette samarbeidet ikke allerede er etablert.

Lykke til med videre prosjektarbeid!

Med vennlig hilsen  
**NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING**

Anne Lyche  
Prosjektleder  
Direkte linje 22 185229

Delt.nr/Bekk.nr.	Skole / bekk / kommune / fylke	Dato
975 / 1	BJØRGUM / BEKK FRA SKUTLESTJERN / VOSS/ HORDALAND	21.09.93 og 16.06.94

### Stasjon 1:

Punkt i skjema	Rubrikk	Feil/usikkerhet	Rettelse/kommentar
E		1. Forskjellige avkryssninger i sept. og i juni, og 2. det er kryss i alle rubrikker	1. Har arealene i området endret seg fra sept. 93 til juni 94? 2. Var det virkelig litt av alle de arealtypene som har fått et kryss i kategorien "lite", eller er disse kryssene en blanding av areal typer det er lite av og areal typer som ikke finnes i det hele tatt? Sistnevnte kategori skal ikke ha noe kryss. Alle kryssene i kategorien "lite" ble derfor strøket.
F		Forskjellige avkryssninger i sept. og i juni	Vi antar dette skyldes variasjoner i subjektive oppfatninger mellom elevgrupper og at bunnforholdene ikke har endret seg noe særlig.
G	annet:	"Bru" er oppført på juni-skjemaet, men ikke på det fra september	Er denne brua et merke etter tidligere bruk, eller er den av nyere dato? Vi antar at dette er en gammel bru som fortsatt er i bruk.
H	Vei langs bekken	Denne rubrikken er ikke avkrysset i september-undersøkelsen. Har det blitt bygget en ny vei?	Vi antar at veien også var der i september, men at elevene glemte å sette kryss.
H		I september opplyses det at bekken/elva er grøftet og utsatt for bakkeplanering, mens disse rubrikkene står oppført med "nei" i juni	Har grøften blitt fylt igjen? Hva har skjedd med bakkeplaneringen? Hvordan skal disse opplysningene forstås? Vet elevene hva disse inngrepene betyr, eller har de satt kryss på mer eller mindre tilfeldige steder?
I		I september-skjemaet står det at elva brukes til både landbruksvanning, bading og til drikkevann, mens i juni brukes den bare til landbruksvanning	Har man sluttet å bruke bekken/elva til drikkevann og bading? Hvorfor? Er disse opplysningene riktige? Vi antar at forskjellen mellom juni og september-skjemaet skyldes usikkerhet omkring hva elva faktisk blir brukt til, men at det er rimelig sikkert at den i hvert fall brukes til landbruksvanning.

K	Vannfarge: annen	" klart" og kryss under "mye"	Vi skjønner at bekken har klart vann når det står kryss under "ingen" i de andre rubrikkene for vannfarge. Derfor unødvendig å sette et eget kryss for klart vann.
L1	pH	pH er oppgitt til 5 i september og 6.5 i juni, sistnevnte gjort av NIVA	Vi antar at mestparten av denne forskjellen skyldes forskjellige målemetoder, og at pH-verdien fra juni er nærmere sannheten hvis denne målingen er gjort av NIVA på vannprøver som er tatt samme dag. Det kan likevel ikke utelukkes at elva var noe surere i september.
M1		1. kryss i alle rubrikker under begroing 2. Forskjellig avkryssninger under begroing i september og juni 3. Opplysning om mye trær og røtter hører ikke hjemme under begroing 4. Opplysning om "planker" i rubrikken "annet" under kantvegetasjon hører ikke hjemme der.	1. Vi har fjernet alle kryss i kategorien "lite", da det er lite sannsynlig å finne alle disse begroingstypene på én målestasjon. Lammehaler er bakteriekolonier som kun finnes nedenfor større utslipp av kloakk eller silosaft. Vi stiller oss derfor noe tvilende til denne opplysningen. 2. Er disse forskjellene reelle, eller skyldes de usikkerhet blant elevene m.h.t. ulike typer begroingsorganismer? Hvis forskjellene er reelle kan dette tyde på økt forurensning fra kloakk eller landbruk i juni i forhold til i september. 3. Dette strykes her og flyttes til kantvegetasjonsfeltet eller til pkt. H under rubrikken "lause kvister og trær i vatnet". 4. Opplysningen flyttes til pkt. O Søppel, under rubrikken "annet".
M2		Ingen bunndyr ble funnet i september, mens i juni ble det funnet både krepsdyr, Baëtis-lignende døgnfluer og lange, slanke steinfluer	Det er kun ved forgiftning eller nedslamming at en elv/bekk ikke har noen bunndyr, men det kan være vanskelig å få tak i dem når det er mye store steiner på bunnen. Dersom funnene av bunndyr fra juni er korrekte tyder dette på god vannkvalitet (bekken/elva er hverken utsatt for forurensning eller overgjødning).

## Stasjon 2:

Punkt i skjema	Rubrikk	Feil/usikkerhet	Rettelse/kommentar
F		samme usikkerhet som på stasjon 1	samme kommentar som på stasjon 1
H		I juni er det kryss for kanalisering, og ikke for bakkeplanering, mens det er omvendt i september	Dette virker forvirrende og vurderes som tvilsomme opplysninger. Vet elevene hva disse inngrepene er for noe, eller setter de kryss litt tilfeldig?
I		samme problem som for stasjon 1	samme kommentar som for stasjon 1

L1	pH	samme usikkerhet som for stasjon 1	samme kommentar som for stasjon 1
M1		1. Alle begroingsrubrikkene er avkrysset 2. Under feltet kantvegetasjon oppgir dere mye mose i juni og lite i september.	1. Samme kommentar som for stasjon 1. 2. Er forskjellen reell eller skyldes det variasjoner i subjektive oppfatninger av mye og lite? Vi velger å tro det siste.

### Stasjon 3:

Punkt i skjema	Rubrikk	Feil/usikkerhet	Rettelse/kommentar
E		Alle areal typer har fått kryss	Rubrikker (areal typer) med kryss under kategorien "lite" er strøket. Se ellers kommentar for stasjon 1.
F		samme problem som for stasjon 1 og 2	samme kommentar som for stasjon 1 og 2.
G	Annet:	Utløe påvist i juni, men ikke i sept.	Var dere på eksakt samme sted? I så fall har den ikke blitt registrert i september. Hvorfor ikke?
H		Oppdemming og rørlegging er avkrysset i september, og ikke grøfting og bakkeplanering, mens det motsatte er tilfelle i juni	Se kommentar for stasjon 1 og 2.
L1	pH	samme usikkerhet som på de andre stasjonene	samme kommentar som for de andre stasjonene.
M1		1. Mindre begroing i juni enn i september, mens det var omvendt på stasjon 1 2. Ingen opplysninger om kantvegetasjon i juni	1. Forskjellen skyldes trolig subjektive oppfatninger av lite, noe og mye. 2. Dette tolkes som at oppgaven er ubesvart, og ikke som at kantvegetasjonen er fjernet siden september.

## Vedlegg 7. Evaluering av informasjonsheftet om plast og miljø.

Høsten 1993 ble det laget et informasjonshefte om plast og miljø som supplement til annet BEKKIS-materiell. Heftet ble utarbeidet av Plastindustriens Informasjons- og Miljøgruppe (PIM) i samarbeid med prosjektleder, og inneholdt informasjon om produksjon og bruk av plast, om plast som avfallsproblem og om fornuftig håndtering av plastavfall. I midten av heftet var det lagt inn skjemaer for registrering av plastavfall, og av bruk av plast langs bekken, samt bruk av plast i deltagernes klær og utstyr. Målet med dette heftet var å bevisstgjøre elevene på egen og andres bruk av plast, og på fornuftig håndtering av plastavfall. Skoler som sendte inn skjema var med i trekning av 25 stipendier på kr. 1000.

Ca. 450 skoler bestilte dette heftet, men kun 18 skoler eller 4% har sendt inn utfylte skjema. For å finne årsakene til den tilsynelatende lave bruken av dette heftet, ble det utarbeidet et evalueringsskjema som ble distribuert til alle som hadde fått heftet (se tabell nedenfor). 120 skoler eller ca. 27% svarte på denne evalueringen. Av disse hadde 25 skoler eller 20% brukt heftet (dvs. 7 skoler i tillegg til dem som hadde sendt inn resultater), mens 58% ikke hadde hatt tid til å bruke det, ca. 15% hadde tenkt å bruke heftet til våren, 10% hadde prioritert andre emner, 7% oppga bytte av lærer som grunn til at heftet ikke hadde blitt brukt og 2 % ville ikke bruke heftet fordi de mente det hadde reklamepreg. Sannsynligvis er andelen som hadde brukt heftet overrepresentert blant svarene. 20% bruk er nok derfor et maksimumsestimert.

Av de som hadde brukt heftet mente ca. 40% at heftet hadde virket holdningsendrende med hensyn til elevenes egen håndtering av plastavfall, mens 20% mente det hadde virket positivt i forhold til elevenes holdning til eget forbruk av plast. De øvrige hadde ingen formening om dette. 30% mente at elevene var blitt mer skeptiske til bruk av plast, mens 35% mente at elevene var blitt mer bevisste på at det også finnes fordeler med bruk av plast. Heftet har altså hatt moderat effekt på elevenes holdninger til plast.

70% av lærerne som hadde brukt heftet mente at elevene hadde lært mye om plast som miljøproblem, og 55% trodde at de også hadde lært mye om nytteverdien av plast. 50% var fornøyd med presentasjonsformen i heftet. Dette tyder på at heftet har fungert rimelig bra som kunnskapsformidler der det har vært i bruk. Øvrige kommentarer til heftet kan leses i pkt. 8-12 på evalueringsskjemaet.

Alt ialt er de lærerne som har brukt heftet stort sett fornøyd. Hovedproblemet er alle dem som har fått heftet, men som ikke har brukt det, hovedsakelig pga. tidsnød. En annen årsak til at heftet ble lite brukt kan være at det er liten sammenheng mellom plast som tema og vassdragsøkologi og -forvaltning, som er hovedtemaet i BEKKIS-prosjektet. Innholdsmessig var det liten kobling mellom plastheftet og BEKKIS-heftet.

## Evalueringskjema for Informasjonsheftet om Plast og Miljø.

Heftet har ikke vært i bruk av følgende årsaker:

1 Vi har ikke hatt tid

70

2 Heftet ble vurdert som uegnet i undervisningen fordi:

- a) det bærer preg av å være reklame for plast
- b) innholdet var uinteressant
- c) det passet ikke inn i læreplanen
- d) innholdet var for vanskelig for det aktuelle klassetrinn
- e) innholdet var for lett for det aktuelle klassetrinn
- f) heftet manglet informasjon om viktige emner innenfor tema plast og miljø
- g) andre årsaker:

2  
9  
1  
1  
1  
3

Har ikke jobbet med dette tema ennå

Vi misforstod innholdet i heftet

Innholdet var uaktuelt for området

3 Andre årsaker:

36

Skal brukes til våren (18)

Må tilpasses til læreplanen først

Personalproblemer blant lærerne (8)

Ikke noe plast langs bekken

Kan ikke finne heftet/har ikke mottatt heftet (6)

Har brukt et annet prosjekt/ valgt andre tema

Har prioritert Bekkis-heftet

**Heftet har vært i bruk.**

4 Har heftet virket holdningsskapende m.h.t.:

- a) elevenes adferd knyttet til forsypling?
- b) elevenes eget bruk/forbruk av plast?

ja	nei	vet ikke
11		7
5	1	12

5 Har heftet påvirket elevene til å bli:

- a) mer skeptiske til bruk av plast?
- b) mer bevisste på at det også kan være fordelene med å bruke plast?

7	2	8
9		9

6 Har elevene lært noe om:

- a) plast som materiale (råstoff, produksjon, egenskaper, typer, bruk)?
- b) plast som miljøproblem (søppel, avfallshåndtering, gjenvinning)?

14	1	1
18		

7 Var heftet interessant og lærerikt for elevene?

ja, abso -lutt	ja, litt	nei
10	8	

8 Hva synes dere om presentasjonsformen?

bra	mindre bra	dårlig
13	3	1

Hvis dårlig, hva var dårlig?

Reklamepreg

Rotete layout

Litt for enkelt

9 Er det noe dere gjerne skulle visst mer om innenfor dette tema?

ja	nei
5	8

I så fall hva?

Andre miljøproblem knyttet til plast, nedbrytningsprosesser og nedbrytningstid

Kommunal innsamling av plast, mer om gjenbruk av husholdningsplast

10 Har dere forslag til forbedringer av heftet?

Mer om farlige tilsetningsstoffer

Enklere layout

Forsiden sier lite om temaet

Flere oppgaver utenom skjemaene

ja

nei

11 Har skjemaene i midten av heftet vært i bruk?

Hvis nei, hvorfor ikke?

De passet ikke inn i undervisningen av lærlinger i plastindustrien

Vi fikk ikke tid

Feltarbeidet ble forhindret pga. dårlig vær.

Må først legges inn i årsplanen

Hvis ja, var skjemaene:

a) nyttige redskaper i undervisningen knyttet til dette tema?

b) et nødvendig onde for å få 1000 kr. i stipend?

c) kjedelige

d) vanskelige

12 Har du andre kommentarer til heftet?

Heftene er greie å bruke

Heftet er bra. Vi har nå innført en årlig rydde dag i mai langs veiene til skolen og elva.

Læreri og illustrerende faktadel, positivt med enkel tekst

Heftet har gitt inspirasjon til å gå videre med temaet plast.

Vi vil dra på ekskursjon til lokal plastindustri



---

**NIVA**



**Norsk institutt for vannforskning**

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

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

ISBN 82-577-2690-7