

NIFU SKRIFTSERIE NR 12/2004

Berit Lødding

Inge Ramberg

Utviklingstiltak innenfor realfagene

Forprosjekt for evalueringen av tiltaksplanen «Realfag, naturligvis»



© NIFU Norsk institutt for studier av forskning og utdanning
Hegdehaugsveien 31, 0352 Oslo

NIFU skriftserie 12/2004

ISSN 0808-4572

For en presentasjon av NIFUs øvrige utgivelser, se: www.nifu.no

Forord

I november 2002 presenterte Utdannings- og forskningsdepartementet strategiplanen «Realfag, naturligvis» – en femårig handlingsplan for å snu den negative utviklingen i realfag. Strategiplanen skal være en dynamisk plan som oppdateres hvert år. Læringscenteret har engasjert NIFU til å gjennomføre et forprosjekt for å kartlegge status for implementeringen av planen per 2003 for følgende instanser: Utdannings- og forskningsdepartementet, Læringscenteret, Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen, Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen, lærerutdanningene, fylkeskommuner, kommuner og skolenivået. Læringscenteret vil legge forprosjektet til grunn for utarbeiding av et hovedprosjekt for evaluering av strategien.

Oppdraget fokuserer på et begrenset, strategisk utvalg av aktører og tiltak på de ulike nivåene. Det betyr at en rekke konkrete, lokale initiativ og tiltak ikke er fanget opp og beskrevet i rapporten. Oppdragets rammer tilsa en kvalitativ tilnærming der målsettingen har vært å gi et generelt bilde av situasjonen og å identifisere viktige policydimensjoner som belyser handlingsplanens virkemidler og resultater.

NIFU takker alle informanter i forprosjektet. Rapporten er skrevet av Berit Lødding og Inge Ramberg. Egil Kallerud har gitt verdifulle kommentarer underveis. Petter Aasen og Egil Kallerud har gitt hovedbidragene til det avsluttende kapitlet som med utgangspunkt i kartleggingen forsøker å trekke fram noen overordnede policydimensjoner som bør stå sentralt i den videre resultatoppfølgingen.

Oslo, mars 2004

Petter Aasen
Direktør

Eifred Markussen
Forskningsleder

Innhold

Sammendrag	7
1 Problemfeltet og tiltakene	11
1.1 Ut av den vonde sirkelen	11
1.2 UFDs strategiplan «Realfag, naturligvis»	12
Team for realfag	13
1.3 Læringscenterets handlingsplan for matematikk	13
1.4 Øvrige rammebetingelser for implementeringen	14
Ressurssituasjonen	14
2 Mandat og problemstillinger	15
2.1 Kravspesifikasjonen for oppdraget	15
2.2 Avgrensninger og problemstillinger	15
Problemstillinger	16
2.3 Valgte tilnærminger og ulike datakilder	16
Utvalget av informanter på regionalt og lokalt nivå	17
2.4 Et grunnriss for kartleggingsarbeidet	19
3 Status for tiltak med relevans for strategiplanen	21
3.1 Tiltak for helhet i utdanningsløpet (A)	22
Opprustning av rådgivningstjenesten	23
Nettverksbygging for å fremme MNT-relaterte yrkesvalg	24
Likestilling og bredere rekruttering, mht kjønn, sosial bakgrunn og etnisk opprinnelse	26
3.2 Tiltak for utvikling av realfagene (B)	30
Læringscenterets rolle	30
Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen	31
Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen	35
Kompetansebehov og kompetanseheving hos lærerne	37
Utstyr, fasiliteter og undervisningsformer	38
Økonomiske aspekter ved kvalitetshevingstiltakene	39
3.3 Tiltak rettet mot lærere/ lærerutdanning	41
Tiltak for å øke rekrutteringen til læreryrket	42
Status ved allmennlærerutdanningene	43
3.4 Tiltak rettet mot allmennheten (D)	45
3.5 Koordinering – tiltak uavhengig av planen?	46
4 Resultatoppfølging – sentrale dimensjoner og spenninger	47
4.1 Et styrings- og utviklingsperspektiv	47
4.2 Politikk som koordinering og læring	49
4.3 Kampen om oppmerksomheten	49

4.4	Det lokale handlingsrommet	50
4.5	Kvalitets- og nivåheving – med vekt på de beste, de svakeste eller «gjennomsnittet»?	51
4.6	Likestilling og rekruttering med hensyn til kjønn, sosial og etnisk bakgrunn	51
4.7	Det lokale mangfoldet	52
4.8	Holdninger til realfag – i skole og samfunn	53
4.9	Den internasjonale dimensjonen	54
	Referanser	55
	Vedlegg	56
	Vedlegg A: Utdrag av Konkurransgrunnlaget for evalueringen av tiltaksplanen «Realfag, naturligvis». Et forprosjekt.	56
	Vedlegg B: Spørreskjemaet i post-enquete undersøkelsen	58

Sammendrag

Dette forprosjektet for evalueringen av handlingsplanen *Realfag*, naturligvis, vier spesiell oppmerksomhet om *tiltak rettet mot innhold i opplæringen og bruk av arbeidsmåter som fremmer motivasjon og ambisjon* i grunnskolen og videregående opplæring (det lokale nivået). I tillegg vektlegges *koblingen til fylkene og lærerutdanningsinstitusjonene* (det regionale nivået) samt utvalgte aktører på *det nasjonale nivået*. RENATE-senteret som har sin hovedaktivitet rettet mot samarbeid med arbeidslivet, er ikke omfattet av forprosjektet i likhet med for eksempel vitensentrene som har allmennheten som viktigste målgruppe.

Intensjonen med forprosjektet har vært å kartlegge status for implementeringen av planen hos de utvalgte aktørene ved utløpet av 2003, ett år ut i den femårige planperioden. I januar 2004 ble handlingsplanen oppdatert og den nye planstrukturen er lagt til grunn i kapittel 3. De to innlede kapitlene beskriver kort problemfeltet, avgrensningen av oppdraget og tilnærmingen til problemstillingene.

Vil vi nå kort rette oppmerksomheten mot enkelte hovedfunn i kapittel 3 og sentrale dimensjoner for resultatoppfølgingen som er beskrevet i det avsluttende kapittel 4. Hovedfunnene er som følger:

- *Helhet i utdanningsløpet*: Rådgivere i grunnskolen og den videregående skolen trenger bedre kunnskaper om realfagsutdanninger og teknologiske yrker.
- Arbeidslivet spiller en viktig rolle i flere lokale tiltak inkludert prosjekter som skal fremme entreprenørskap blant ungdom.
- Minervaprojektet står sentralt i arbeidet for å fremme likestilling i og en bredere rekruttering til realfagene. Jenter og deres forhold til matematikkfaget har til nå fått størst oppmerksomhet. Forprosjektet har identifisert flere lokale initiativer og varianter. En barneskole som kom med i prosjektet har senere trukket med seg den lokale ungdomsskolen og videregående skole i prosjektet.
- Økt bevissthet om betydningen av sosial bakgrunn og etnisk opprinnelse er to andre dimensjoner av betydning for å oppnå en bredere rekruttering til realfagene. Dette har begrenset oppmerksomhet lokalt, men bør få økt oppmerksomhet i evalueringen.
- *Tiltak for å styrke utviklingen av realfagene*: Begge de to realfagssentrene synes på kort tid å ha gjennomført eller planlagt en lang rekke tiltak som er sentrale for realfagssatsningen. På sikt kan sentrene få stor betydning for

måloppnåelsen gitt at forutsetningene lokalt er slik at skolene kan trekke nytte av sentrene.

- Kompetansebehovet er særlig stort i grunnskolen i dag. Innenfor en 10-årsperiode vil imidlertid også videregående opplæring få et økt erstatningsbehov ettersom en stor andel av dagens realfaglærere går ut i pensjon.
- Flere kommuner og fylkeskommuner er i startgropa for å fremme realfagskompetansen blant lærerne mer systematisk både i form av etter- og videreutdanningstilbud. Disse kommer i tillegg til videreutdanningsstipendiene som er opprettet gjennom handlingsplanen.
- Ulike aktører har et divergerende syn på utstyrsituasjonen og særlig økonomiske sider ved kvalitetshevningstiltakene i skolen. Mens skoleledelsen melder om ressursknapphet og mangel på utstyr, mener skoleier at utilstrekkelig prioritering er mer betegnende for dagens situasjon. Lokal forankring i skoleledelsen er uansett sentralt for initiering av kvalitetsutviklingstiltak.
- En rekke tiltak er *rettet mot lærere og lærerutdanningen*: Økt lønn og avskrivning av studielån for nye realfaglærere kan vise seg å bli viktige virkemidler på sikt. Forprosjektet avdekket imidlertid en viss ambivalens lokalt overfor økt lønn som virkemiddel.
- Lærerutdanningene har en rekke utfordringer og har tatt ulike initiativ for å møte disse. Tiltakene ved det enkelte lærestedet har ofte en tilknytning både til det nasjonale nivået og det lokale. Lærerutdanningene synes å være et viktig «brohode» for å styrke kvaliteten på realfagsundervisningen og dessuten bidra til økt rekruttering av realfaglærere de nærmeste 10 årene etter hvert som avgangen av kompetente realfaglærere vil tilta.
- Koordinering og eventuell arbeidsdeling mellom lærerutdanningene kan være et moment å vurdere for å nå målene om økt kvalitet og tilgang på realfaglærere. De nyopprettede realfagssentrene kan få en viktig rolle her. Kartleggingen av virksomheten ved lærestedene indikerer at det kan være et potensial for økt samarbeid mellom allmennlærerutdanningen og skoleiere, skoler og lærere.
- Kartleggingen har gitt indikasjoner på at det gjenstår en del for å koordinere implementeringen av nasjonale tiltak. Og motsatt – det er til dels svak kunnskap på fylkesplan om de lokale utfordringene og initiativene. Dette kan være kritisk hvis det nasjonalt legges planer som vanskelig kan implementeres lokalt.
- Denne utdanningspolitiske konteksten bør være en sentral referanseramme i oppfølgingen av strategiplanen og evalueringen av effekten av ulike nasjonalt initierte tiltak.

- Oppfølgingen og evalueringen av strategiplanen bør dessuten synliggjøre de mange forventninger, krav og interesser som er knyttet til satsningen og sette effekter og prosesser som identifiseres inn i en større helhet der tillit, kommunikasjon, tilpasningsevne og fortolkning tematiseres. Det er viktig at det sterke fokus en i denne satsingen har satt på koordinering, blir et redskap for læring.

1 Problemfeltet og tiltakene

Rekrutteringen til realfagene har lenge vært inne i en kritisk fase i flere industrialiserte land. NIFUs undersøkelse for Nordisk Ministerråd (Aksnes et al, 2001) viste at særlig Norge og Danmark har spesielle utfordringer innenfor videregående opplæring og høyere utdanning i MNT-fagene sammenlignet med Sverige og Finland. Disse to landene initierte spesielle tiltaksprogrammer på 1990-tallet (henholdsvis NOT og LUMA) for å fremme fagutviklingen og den sviktende rekrutteringen. I Norge har det vært utført flere utredninger for å bote på problemene. Sjøberg-utvalget som var oppnevnt av KUF la fram to innstillinger i 1994 og 1995 (Naturfagsutredningen del I og del II). Denne bidro til innføringen av natur- og miljøfag i grunnskolen under Reform 97. Senere framla Tvetereid-utvalget en rekke forslag til tiltak i 1997. Ett av disse var innføringen av såkalte fordypningspoeng i matematikk og naturfag i videregående skole ved opptak til høyere studier i realfag.

Som Ramberg og Kallerud (2000) beskriver, har det ikke vært mangel på enkelttiltak på feltet i Norge heller, men disse har ofte vært ukoordinerte og eventuelle effekter de måtte ha ble sjelden evaluert. Høsten 2002 lanserte så Utdannings- og forskningsdepartementet handlingsplanen «Realfag, naturligvis». En av de sentrale intensjonene ved planen er nettopp å fremme koordineringen av tiltakene. Det nærværende forprosjektet har som formål å kartlegge status for implementeringen av realfagsplanen ved utgangen av 2003 og skal legge et grunnlag for den senere evalueringen av tiltakene. Kartleggingen som leder opp til evalueringen vil i stor grad ta for seg hvordan de pedagogiske og realfagdaktiske miljøene selv omsetter planen i handling.

1.1 Ut av den vonde sirkelen

15. november 2002 presenterte Utdannings- og forskningsdepartementet (UFD) en femårig handlingsplan for å snu den negative utviklingen i realfagene. Samtidig forelå en ny forskrift fra departementet om økte opptakskrav til realfagsstudier ved universiteter og høyskoler. På dette tidspunktet trengte ikke studentene noen fordypning i realfagene fra VK1 og VK2 i videregående opplæring for å komme inn. Utdannings- og forskningsminister Kristin Clemet presenterte realfagsplanen under realfagskonferansen 20. januar 2003. Der vektla hun at realfagene var inne i en vond sirkel med svak kompetanse i grunnskolen, lite fordypning i videregående opplæring, få studenter i høyere utdanning, mangel på forskere i realfagene og en manglende dekning av samfunnets kom-

petansebehov. Strategiplanen skal bidra til å bryte denne sirkelen gjennom styrket kompetanse i grunnskolen, mer fordypning i videregående, flere studenter i høyere utdanning, flere forskere og bedre dekning av samfunnets behov. Clemet vektla et helhetlig grep med samspill mellom aktørene og tiltakene. Hun framhevet likevel tre tiltak som sentrale: stipend til lærere for videreutdanning i realfag, nasjonale sentre for matematikk og naturfag samt rekruttering til arbeidslivet.

1.2 UFDs strategiplan «Realfag, naturligvis»

Nøkkelordene i Utdannings- og forskningsdepartementets (UFD) strategi for styrking av realfagene er *kompetanse*, *motivasjon* og *rekruttering*. Realfagskompetansen skal styrkes i likhet med motivasjonen for å øke rekrutteringen til videre utdanning i realfag. Elever og lærere er de sentrale målgruppene i strategien, men også andre grupper, inkludert allmennheten framheves. 28 ulike tiltak er omtalt. Planperioden er 2002–2007, og planen «vil være gjenstand for løpende justeringer» heter det.

I 2003 satte UFDs team for realfag i gang revisjon av planen, og en ny versjon av planen ble publisert i januar 2004. Strategiplanens overordnede mål er beholdt mens den detaljerte mål- og tiltaksstrukturen er noe endret. Tiltakene har fått en alfanummerisk kode der hovedgruppene er som følger: A. Helhet i utdanningsløpet – kvalitet og kvantitet; B. Utvikling av realfagene; C. Lærerutdanningene; D. Formidling til allmennheten; E: Resultatoppfølging.

Situasjonsbeskrivelsen for realfagenes stilling i skolen er utdypet i den reviderte planen i likhet med det framtidige kompetansebehovet på feltet. Det samme gjelder for omtalen av hovedaktørene. I 2004 omfatter planen 35 enkelttiltak. Vel 10 tiltak har blitt reformulert i den nye planen og dette har utvidet fokuset. 7 nye tiltak er kommet til. Ingen tiltak har falt ut, og ambisjonsnivået er hevet siden sist. Satsingen koordineres av UFDs eget team.

Team for realfag

Temaet er satt sammen av medarbeidere seks avdelinger/ enheter i departementet; avdelingene for opplæring, universitet og høyskole, forskning, IKT/dokumentasjon, kompetanse- og arbeidsliv samt likestillingssekretariatet. Arvid Rørtveit har vært koordinator for teamet i 2003 som normalt møtes hver 14. dag. Arbeidet med å revidere realfagsplanen har stått sentralt. Teamet har hatt ett møte med de eksterne aktørene i realfagsplanen og planlegger å avholde 1–

2 slike møter årlig. Utover dette har koordinatoren direkte kontakt med de ulike aktørene. Matematikksenteret og Naturfagssenteret rapporterer direkte til departementets team (mer om disse senere).

1.3 Læringscenterets handlingsplan for matematikk

Læringscenteret la fram en handlingsplan for matematikkfaget, «Å tenne de unge» i juni 2002. Denne planen forelå før realfagsplanen, og synes å ha hatt en indirekte betydning gjennom den sterke vektleggingen av matematikkfaget i realfagsatsingen fram til nå. Det overordnede målet for handlingsplanen er det følgende: «Bidra til å skape større interesse og entusiasme for matematikk og høyne kvaliteten på den matematiske kompetansen i skole, opplæring og utdanning». Fem områder prioriteres her: *innhold og vurdering* av matematikkfaget, *lærerkompetanse og læringsmiljø, læremidler, utstyr* samt *samarbeid hjem – skole*. Planen setter matematikkprosjektet i sammenheng med tiltaket «Kvalitetsutvikling i grunnskolen» og «Differensieringsprosjektet» i videregående opplæring samt nettverkssamarbeidet mellom universiteter og høyskoler for kompetanseutvikling.

1.4 Øvrige rammebetingelser for implementeringen

Skoleverket inkludert høyere utdanning har vært i en tilstand av vedvarende reform de siste årene. Reform 94, Reform 1997, «I første rekke » Kvalitetsreformen for høyere utdanning er noen sentrale eksempler på dette. Organisering, undervisningsform, evalueringsformer og rammeplaner endres nærmest kontinuerlig. En rekke skjellsettende utfordringer skal løses mer eller mindre samtidig. Dette er krevende for alle impliserte. Realfagsplanen kommer inn som et nummer i rekken av UFDs pågående handlingsplaner. Realfagsplanen slås der ved om oppmerksomhet sammen med en rekke andre gode saker. Samtidig finner vi mer eller mindre komplementære tiltak – slik som Læringscenterets handlingsplan for matematikk og det omfattende Differensieringsprosjektet som pågikk i perioden 1999–2003. I dette prosjektet fikk matematikkfaget i videregående opplæring stor oppmerksomhet samtidig som matematikk bare var ett av flere fag der man lokalt eksperimenterte med nye undervisningsformer.

Realfagssatsingen pågår med andre ord ikke i noe vakum, men må snarere sees i forhold til parallelle satsinger som kjemper om oppmerksomheten og offentlige ressurser.

Ressurssituasjonen

Det er ikke lagt fram noen samlet oversikt over ressursene som går med til realfagssatsingen. Dette er ikke uproblematisk i forhold til å kunne fastlegge et utgangsnivå (*baseline*) for satsningen og den forestående evalueringen. I en framtidig evaluering vil det ha interesse å se på hvordan finansieringskildene bidrar til å fremme samarbeid og koordinering på dette feltet.

Ressursene er i dag fordelt på en lang rekke poster på statsbudsjettet og det i tillegg kommer betydelige bidrag fra organisasjoner og bedrifter. Enkeltposter framgår av Stortingsproposisjon nr. 1 fra UFD. Departementet støtter f.eks. etableringen av ulike vitensentre. Blant midler som var avsatt til Kap. 226 – kvalitetsutvikling i grunnopplæringa gikk omkring 100 av vel 380 millioner til en stipendordning for etterutdanning av lærere i matematikk organisert av UFD/ og Læringscenteret i samarbeid med skoleeierne i 2003. Vel 700 matematikklærere fikk da stipend. Videre fikk Matematikksenteret og Naturfagssenteret støtte gjennom det samme kapitlet på statsbudsjettet. Det gjorde dessuten *Operasjon Minerva – jenter og matematikk*». I tillegg driver flere private virksomheter og organisasjoner store prosjekter som «Teknologi i skolen».

2 Mandat og problemstillinger

2.1 Kravspesifikasjonen for oppdraget

Kravspesifikasjonen fra Læringscenteret for tilbudsinnbydelsen til dette forprosjektet framgår av vedlegget. NIFU tok i vårt tilbud på oppdraget og i senere forhandlinger med Læringscenteret forbehold mot at private skoler/ friskoler kunne inngå i dette forprosjektet på en meningsfull måte. I kravspesifikasjonen brukes videre følgende formulering: «De 9 skolene hvorav 5 grunnskoler forutsettes å gi et rimelig realistisk bilde av dagens situasjon i den praktiske skolehverdagen». NIFU har påpekt at kartleggingen av skolene ikke kan gi et representativt bilde for landet, til det er det alt for få enheter. Vi håper imidlertid at det strategiske utvalget av skoler kan bidra til belyse de mest sentrale utfordringene på det lokale nivået.

2.2 Avgrensninger og problemstillinger

Læringscenteret vektlegger i kravspesifikasjonen spesielt *tiltak rettet mot innhold i opplæringen og bruk av arbeidsmåter som fremmer motivasjon og ambisjon* i grunnskolen og videregående opplæring (det lokale nivået). Også *koblingen til fylkene og lærerutdanningsinstitusjonene der* (det regionale nivået) samt *virksomheten på det nasjonale nivået fra UFD, Læringscenteret og to av realfagssentrene* vektlegges. Tiltak rettet mot undervisning og forskerutdanning på universitets- og høyskolenivået generelt inngår ikke i forprosjektet, ei heller tiltak rettet mot samarbeid med arbeidslivet eller kvalitetssikringstiltak.

Det tredje nasjonale senteret, RENATE, som i dag fokuser kontakt med arbeidslivet og teknologi spesielt, inngår følgelig ikke i dette forprosjektet. Også andre sentrale aktører vist i figur 2.1 inngår ikke i oppdraget.

Forprosjektet for evalueringen av handlingsplanen RealFag – naturligvis (Strategi for styrking av realfagene 2002–2007) skal imidlertid kartlegge status for implementeringen av planen per 01.12.03 for følgende instanser: Utdannings- og forskningsdepartementet, Læringscenteret, Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen, Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen, lærerutdanningsinstitusjonene, kommuner, og fylkeskommuner.

Problemstillinger

Følgende problemstillinger inngår i dette forprosjektet:

1. Hvilke planer er videreutviklet og hvilke tiltak er påbegynt/ gjennomført per 1. desember 2003 av relevans for realfagsplanen av følgende instanser: UFD, Læringssenteret, Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen og nasjonalt senter for naturfag i opplæringen samt lærerutdanningsinstitusjonene og utvalgte fylker/ kommuner/ skoler?
2. Vår kartlegging vil avklare *spesielle tiltak* som er planlagt eller gjennomført inneværende år i forhold til:
 - Hvilke organer/ aktører er kjent med og har videreutviklet tiltak med utgangspunkt i handlingsplanen?
 - Hvilke prosjekter er iverksatt på bakgrunn av planen og hvordan er disse tiltakene utformet?
 - Hvilke tiltak er iverksatt uten kjennskap til planen og hvordan er disse tiltakene utformet?
3. Hva kjennetegner virksomheten ved *Nasjonalt senter for matematikk i utdanningen* og *Nasjonalt senter for naturfag i utdanningen*?
 - Hvordan er virksomheten der organisert, hvilke aktiviteter er gjennomført i 2003 og planlagt for 2004?
 - Har sentrene gjennomført eller initiert aktiviteter som går utover – men likevel er av relevans for handlingsplanen?
4. Hvilket samarbeid kan vi spore mellom de ulike aktørene (på de ulike nivåene) – og hva kjennetegner dette samarbeidet?
5. Hvordan fungerer ansvarsfordelingen og koordineringen mellom aktørene? Hvilke forventninger har aktørene?
6. Hvilke dilemmaer og spenninger er framtreddende – og hvordan håndteres disse utfordringene?

2.3 Valgte tilnærminger og ulike datakilder

Vi benytter følgende innfallsvinkler for å belyse problemstillingene:

- I dokumentstudie av foreliggende materiale fra Læringssenteret og de andre involverte miljøene omkring planer og implementering av relevante tiltak (strategi- og handlingsplaner, mandat og dokumentasjon).
- II post enquete-undersøkelse til lærerutdanningsinstitusjonene for å kartlegge planer og tiltak.

III kvalitative intervjuer med nøkkelinformanter i UFDs Team for realfag, ved Læringscenteret, Matematikkcenteret, Naturfagssenteret samt for tre fylker: fylkesmannens og fylkeskommunens utdannings- eller opplæringsavdelinger, kommunale skolekontor og til sammen ni grunnskoler og videregående skoler.

Utvalget av informanter på regionalt og lokalt nivå

Det er en meget krevende oppgave å gi et dekkende bilde av situasjonen på landsbasis ut fra et svært begrenset antall fylker og skoler. NIFU har i samarbeid med Læringscenteret valgt ut tre fylker for å oppnå en viss variasjonsbredde i forhold til realfagssatsingen. Valget falt på Sør-Trøndelag, Hedmark og Vest-Agder. Vi antok at det eksisterte en sentrum-periferi dimensjon blant annet ut fra nærhet til lærerutdanningsinstitusjon eller andre kompetansemiljøer innenfor realfag. Innenfor fylkene antok vi dessuten at det var en by-land dimensjon i realfagssatsingen med hensyn til avstanden til det regionale sentrum. Utvalget av skoler/ kommuner i det enkelte fylke er valgt med sikte på å sikre at de til sammen gir en viss variasjon med hensyn til hvor bevisst og aktive skolene er i forhold til realfagssatsingen.

Det er imidlertid vanskelig å komme utenom det faktum at en slik satsing er avhengig av ildsjeler og en sterk lokal forankring dersom tiltakene og prosjektene ved den enkelte skole skal kunne få vesentlig betydning. Vi står i fare for at skoler med sterk lokal forankring av realfagstilbudet blir overrepresentert i det meget begrensede utvalget. Høyt motiverte skoleeiere og skoleledere er lettere å rekruttere som informanter enn de som er mindre engasjerte og har mindre å rapportere i forhold til realfagssatsingen. Ved utvelgelsen av skolene i de tre fylkene har vi søkt å kontrollere for disse faktorene, blant annet ved å sjekke hvilke skoler som allmennlærerutdanningene har kontakt med i tillegg til å spørre fylkesadministrasjonen om hvilke skoler de selv ville anbefale for å få med noen som var kommet langt og andre som hadde få nye aktiviteter på feltet.

Vi har spurt informantene om hvordan de vurderer egen innsats når det gjelder realfagssatsingen i forhold til situasjonen ved andre skoler for å få en viss pekepinn om variasjonsbredden for de ni skolene. På samme måte ble spørsmålet stilt til utdanningsmyndigheten hos fylkesmennene og til fylkeskommunen: hvordan ville de ut fra sitt nettverk til andre fylker og regioner karakterisere eget fylke i forhold til realfagssatsingen?

Nokså gjennomgående ble det fra skolene fremhevet at de neppe lå i front, eventuelt at de lå nokså på snittet med hensyn til realfagspedagogikken. Ved en av skolene ble det sagt at de nok befant seg «blant de siste i køen», selv om de

var i bevegelse. Andre mente de lå godt an. Uansett hvordan informantene karakteriserte innsatsen ved egen skole, vil det mest interessante være hvilke begrunnelser de gav for sine vurderinger. Enkelte viste til hvordan skolens elever har skåret på den nasjonale prøven, andre viste til aldersprofilen i lærerstaben som forklaring på hvor langt eller kort skolen var kommet, mens atter andre avviste at det finnes noen sammenheng mellom alder og evne til nytenkning. Dette er temaer vi vil komme tilbake til i omtalen av skolene. Vi har med vilje ikke valgt skoler som er erklært demonstrasjonsskoler i realfagssatsningen. Om en av skolene i vårt utvalg må det likevel sies at den er sertifisert som ENIS-skole (European network og innovative schools). Gjennom utvalget av skoler har vi mulighet for å se hvordan de høyere utdanningsinstitusjonene og de nasjonale sentrene har et visst nedslagsfelt for de satsingene de har utviklet, men også hvordan skolehverdagen arter seg utenfor dette nedslagfeltet.

Intensjonen i utvelgelsen av fylker var å romme variasjon i flere henseender. Midt-Norge, Østlandsregionen og Sørlandet er representert, mens Nord-Norge og Vestlandet dermed måtte velges bort. En del av lærerutdanningene ved høyskolene i disse regionene har imidlertid besvart våre spørsmål om matematikk- og naturfagsundervisningen, og i neste kapittel gjengir vi hva disse rapporterer. I Sør-Trøndelag, Hedmark og Vest-Agder stilte vi også spørsmål til informantene fra fylkesmennene og fylkeskommunene om hvordan de ville karakterisere eget fylke sammenlignet med andre de kjente gjennom sine nettverk.

For Sør-Trøndelags vedkommende ble det fremhevet at Trondheimsregionen alltid har hatt god tilgang til lærere. Tradisjonelt har lærerutdanningene i regionen vært orientert mot realfag. Det ble dessuten hevdet at Trondheim som universitetsby, ikke minst med tradisjonene fra NTH har hatt stor betydning for Sør-Trøndelag, også når det gjelder etter- og videreutdanningsmuligheter. For øvrig ble det fremhevet at det er vanskelig å rangere Sør-Trøndelag høyere eller lavere enn andre fylker med hensyn til elevenes karakterer, ettersom disse varierer med knappe tiendedelen fra ett fylke til et annet. Det ble likevel fremholdt at det finnes en relativt sterk bevissthet om realfagssatsingen ved skolene i fylket. At Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen er lokalisert til Trondheim, har utvilsomt stor betydning for etterutdanning av lærere i regionen.

Hedmark er på sin side et innlandsfylke med tildels betydelige avstander fra mindre tettsteder og spredtbygde områder til regionale sentra som Hamar og Elverum. Her finnes allmennlærerutdanning med et relativt bredt realfagstilbud. I tillegg finnes et avgrenset etterutdanningstilbud for allmennlærere på Kongsvinger. Våre informanter mente at fylket som helhet ikke pekte seg ut på noen spesiell måte i forhold til realfagssatsingen. Samtidig henviste de til at flere

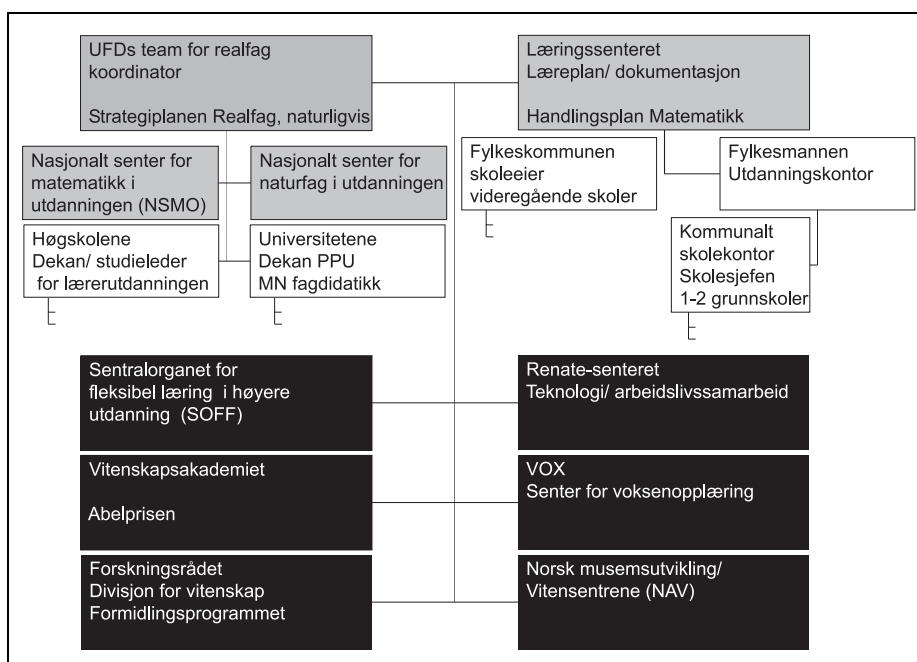
skoler hadde vært sterkt engasjert i utviklingstiltak gjennom differensieringsprosjektet, og at det lokalt finnes sterke realfagsmiljøer på videregående nivå. Dessuten mottar flere lærere stipend for å videreutvikle sin egen kompetanse i matematikkfaget. For grunnskolens del hadde fylkesmannens utdanningsavdeling i Hedmark samarbeidet med nabofylket Oppland om en lokal handlingsplan for etter- og videreutdanningstilbud i matematikk ved allmennlærerutdanningen i Hedmark. Studieplanen for 60 studiepoeng er nå inne for godkjenning. Slik sett er regionen i gang med et samlet grep for å styrke grunnskolelærernes matematikkompetanse, og et tilsvarende tilbud innenfor naturfagene kan komme på tale senere.

Vest-Agder har et vel renommert matematikkdiraktisk miljø ved Høgskolen i Agder. I dette fylket ble aktiviteten karakterisert som «nokså på snittet», men fylket synes å være preget av at enkelte skoleeiere har tatt tunge grep. Eksempelvis er alle grunnskoler i Kristiansand involvert i en satsning som kalles «Regn med Kristiansand». Dette er et samarbeid mellom Kristiansand kommune og Høgskolen i Agder om å bygge opp pedagogisk kompetanse i matematikkundervisning og om hvordan matematikklæring foregår. Systematisk spredning av erfaringer har ikke vært prioritert foreløpig, men prosjektet har hatt betydning som inspirasjon for andre områder. Likeledes er Mandalsregionen kjenetegnet av stor aktivitet med samarbeid mellom videregående skole, grunnskoler og næringslivet. En del oppmerksomhet om å rekruttere jenter til realfag, kan bemerkes likeledes hvordan næringslivet eller partene i arbeidslivet er involvert i prosjekter som fokuserer på jenter. Mulighetene som byr seg ved at inntjening fra kraftverk har vært brukt til oppbygging av kompetansefond, ble også fremhevet.

2.4 Et grunnriss for kartleggingsarbeidet

Figur 2.1 under gir en oversikt over de ulike institusjoner som har en rolle i realfagsplanen. Vi ser her at aktørene som har svart bakgrunn som for eksempel Forskningsrådet, SOFF eller VOX bare inngår indirekte i vår kartlegging (gjennom eventuelle samarbeid aktører med lys bakgrunn). På nasjonalt nivå har vi hatt samtaler med koordinatoren for UFDs team for realfag, Arvid Rørtveit; ved Læringscenteret seniorrådgiver Trond Storaker samt koordinatoren for Operasjon Minerva, seniorrådgiver Sigrun Jernquist. I tillegg til disse er senterlederene Ingvill Holden ved Matematikksenteret og Anders Isnes ved Naturfagsenteret intervjuet. På regionalt nivå har vi hatt samtaler med fylkeskommunens opplæringsavdelinger og fylkesmannens utdanningskontor i tre fylker. Vi har videre

kartlagt utviklingsaktiviteter innenfor realfagene ved allmennlærerutdanningene samt praktisk-pedagogiske utdanninger ved universitetene. På lokalt nivå har vi intervjuet undervisningsinspektører og sentrale lærere innenfor realfagene ved totalt ni skoler i de tre fylkene (hvorav fire skoler er videregående skoler og de øvrige er grunnskoler). Dertil har vi kontaktet skolekontoret i kommunene med de fem grunnskolene.



Figur 2.1 Institusjonelle aktører i handlingsplanen – Realfag, naturligvis

3 Status for tiltak med relevans for strategiplanen

Den første realfagsplanen fra 2002 fokuserte som nevnt i kapittel 2 *innhold og arbeidsmåter i skolen, realkompetanse, allmenndannelse, motivasjon, rekruttering og verdiskapning*. Fokuset i den reviderte planen (2004) er det samme, bare mål- og tiltaksstrukturen er noe endret. Vi vil legge den reviderte målstrukturen til grunn for statusrapporteringen per desember 2003 i dette kapitlet. Dette vil trolig ha større verdi for oppfølgingen av planen og den kommende evalueringen. Følgelig refererer overskriften for de påfølgende fire delkapitlene direkte til inndelingen av 35 tiltakene i den reviderte planen organisert fra A.1 til E.2.

Blant *de reformulerte* tiltakene siden sist finner vi tiltak A.1 Samordne utdanningsstatistikk. Tiltaket het opprinnelig «Kvalitetsikring» (XXVIII): Utvikle og iverksette et godt system for datainnhenting og monitorering, analyse og evaluering. I et forprosjekt våren 2004 skal spesielt valg og gjennomføring av lærerutdanning innen realfag vektlegges. Samtidig har strategiplanen to nye tiltak for resultatoppfølging E1 og E2. Sistnevnte tiltak for 2004 skal evaluere ordningen med tilleggspoeng for fordypning i realfag i videregående opplæring.

Den siste versjonen av strategiplanen har generelt økte ambisjoner, og her blir lærerutdanningen vektlagt sterkere. Blant *de nye tiltakene* finner vi for eksempel C.6 Styrke etter- og videreutdanning i naturfag og teknologi og C.7 Styrke den lokale etterutdanning i matematikk på barnetrinnet.

Ett år etter strategiplanen ble lansert er bare *ett av tiltakene fullført*. Dette gjelder tiltak A7. Krav om realfag for å begynne på naturvitenskapelige studier ved universitetene. Den nye forskriften fra høsten 2002 vil imidlertid først få effekt fra studieåret 2005–06.

Enkelte tiltak er noe forsinket i forhold til den opprinnelige planen. Tiltak B5. Øke fleksibiliteten og tilfang av realfaglige emner på ungdomstrinnet med en opprinnelig tidsramme våren 2003, fortsetter. Det er også tilfellet for eksempel tiltak B6. Utvikle og utprøve nye vurderings- og eksamensformer i realfagene med bruk av bl.a. IKT, prosessvurdering og egenvurdering. Læringscenteret er ansvarlig for begge disse tiltakene. Tiltak C5. Utvikle nettbasert videreutdanningstilbud i naturfag, inntil 60 studiepoeng, har fått utvidet tidsrammen med ett år. Her er SOFF ansvarlig utøver. Tiltak A8. Vurdere ordningene med forkurs for opptak til realfaglige studier ved universiteter og høyskoler med opprinnelig tidsramme 2003, skal gjennomføres av UFD i 2004. I det følgende vil vi se nærmere på flere tiltak for å oppnå helhet i studieløpet.

3.1 Tiltak for helhet i utdanningsløpet (A)

Den overordnede målsetningen om å få til en bedre helhet i utdanningsløpet, er konkretisert i fire mer spesifikke målsetninger. For det første ønsker en å utvikle informasjonssystemer som kan gi bedre oversikt over deltakelse i realfagsutdanningene. Dokumentasjon av rekruttering og gjennomføring av lærerutdanning i realfag fremheves som særlig viktig. Et nytt mål om å kartlegge arbeidslivets nåværende og fremtidige behov er også nevnt. Den andre målsetningen går ut på å øke kvaliteten på realfagskompetanse blant begynnerstudenter, hvilket innebærer økt timetall i matematikk gjennom hele grunntutdanningen. Målsetningen for 2007 er at nær halvparten av VKII elevene i studiekompetansegivende retninger velger fordypning i matematikk, og en firedel velger fordypning i fysikk. Den tredje målsetningen handler om å øke rekrutteringen til realfagsstudiene ved hjelp av bedre skolerådgivning for valg av realfag, regional nettverksbygging for å motivere barn og unge til å velge yrker som involverer MNT¹-fag, klarere realfaglige inntakskrav for naturvitenskapelige studier og vurdering av ordningene med forkurs for opptak til realfaglige studier. Det fjerde målet går ut på å styrke forskningsvilkårene og øke antallet doktorgrader innen realfagene gjennom oppretting av 1600 nye doktorgradsstipendiatstillinger fra 2003 til 2007 med en avgang på 1100 doktorander årlig. Tildeling av midler til institusjonene vil være influert av deres resultater.

Flere av disse målsetningene hviler i stor utstrekning på departementet selv. Det gjelder særlig de to første målsetningene, utvikling av et informasjonssystem og økning av timetallet både i grunnskolen og i videregående opplæring. Også den siste målsetningen involverer departementet i tillegg til høyere utdanningsinstitusjoner.

Under overgripende og koordinerende tiltak finner vi dessuten *motivasjonsskapende tiltak* med tanke på å fremme rekrutteringen. Målsetningen om å øke rekrutteringen til studier i realfag og teknologi ved universiteter og høyskoler involverer andre aktører som rådgivere i skolen og nettverksbyggere regionalt. Tiltak for å øke spesielt rekrutteringen til realfagsorienterte lærerutdanninger, er tematisert i delkapittel 3.3. Først vil vi omtale tiltak for å motivere barn og unge for realfag med tanke på fremtidig kompetanse i den yrkesaktive befolkningen. I så måte er motivering av jenter til å velge realfag et nært beslektet tiltaksområde. I den første realfagsplanen var dette området plassert under tiltak for økt motivasjon for realfag blant barn og unge, og det er i denne sammenhengen vi ønsker å omtale det informasjonstilfanget vi har om tiltak som har et slikt

1 Matematikk, naturvitenskap og teknologi

likestillingsaspekt. Fra tiltak som handler om likestilling mellom kjønn, er det relativt mye å berette, mens andre aspekter, som sosial bakgrunn og etnisk opprinnelse ikke har vært særlig uttalte i samtalen med våre informanter. Vi vil likevel trekke inn disse to aspektene i tillegg til kjønnsaspektet, når vi i dette delkapitlet tematiserer den overordnede målsetningen om å øke rekrutteringen. Dette skjer delvis på grunnlag av litteratur som dokumenterer resultater i realfag etter sosial bakgrunn og etter etnisk opprinnelse.

Først vier vi oppmerksomhet til rådgivningstjenesten i skolen før vi går over til å omtale samarbeidsprosjekter mellom flere aktører regionalt for å øke motivasjonen og rekrutteringen til realfaglige studier og karrierevalg blant barn og unge. Minerva, som er et prosjekt med fokus på jenter, eksemplifiserer betydningen av nettverk. Sentralt i denne satsingen står aktivisering av realfagsorienterte jenter og kvinner, enten de er under utdanning eller i jobb, for å tenne motivasjon hos yngre jenter. Som en videreføring av likestillingsperspektivet på kjønn, tar vi til slutt opp utfordringer med hensyn til å motivere alle uavhengig av sosial bakgrunn og etnisk opprinnelse.

Opprustning av rådgivningstjenesten

Ingen av fylkene har kommet i gang med spesielle realfagsorienterte kompetansekurs for rådgivere i grunnskolen. Det ble nevnt at en avventer beslutninger om kvalitetsutvalgets forslag til at videregående skole får ansvar for rådgivning i ungdomsskolen.

I Sør-Trøndelag har en samarbeidet om å avholde fellessamlinger for rådgivere på grunnskole og videregående nivå siden 1986, og i dette forumet er det gitt innspill om realfagssatsingen, på samme måte som kanalisering til yrkesfaglige studieretninger også har vært tematisert. Det ble ellers uttrykt tiltro til at realfaglærere med god faglig innsikt, kan ha vel så stor påvirkningskraft overfor ungdom som rådgivere. Ved en ungdomsskole i en relativt liten kommune var samarbeidet med det lokale næringslivet meget godt med tanke på yrkesorientering for elevene, uten at dette var spesifikt realfagsorientert. Fra en videregående skole ble det fremholdt at det slett ikke er noen lett oppgave å motivere ungdom til å velge fordypning i realfag og videre realfagsstudier når en tar i betraktning utsiktene på arbeidsmarkedet. I Trondheimsregionen er i alle fall sjansene for realfagsrelatert arbeid nokså begrenset, ble det hevdet.

Hedmark fylkeskommune og Fylkesmannen i Hedmark rapporterte at de deltok i et samarbeidsprosjekt på initiativ av det regionale NHO-kontoret. Praktisk yrkesorientering var fokus for dette samarbeidet. Fylkeskommunens opplæringsadministrasjon i Hedmark hadde i tillegg arrangert spesielle rådgi-

versamlinger i forbindelse med inntak til videregående skole. Hedmark har dessuten et hospiteringsopplegg der ungdomsskoleelever får komme til en videregående skole over to dager.

I Vest-Agder ble det rapportert at rådgiverne i grunnskolen synes å være opptatt av realfagssatsingen og at problemstillingen er vel kjent, men ettersom realfagsområdet ikke er det eneste som er i bevegelse, kan rådgiverne oppleve press fra mange kanter. Fra en videregående skole ble det rapportert om samarbeid mellom skoler i regionen, ved at faglærere besøkte hverandres skoler for å orientere elevene om valg av fordypningsfag, uten at realfag hadde noen særstilling. Fra en annen videregående skole ble det hevdet at rådgivere bør være tydeligere overfor ungdom om at det først er med gode karakterer at de vil få uttelling gjennom fordypningspoengene dersom de velger realfag, og at heller ikke lærere er tjent med å ha mange umotiverte elever i klassen. Et konkret tiltak for å øke kompetansen om industrien som arbeidsfelt blant fremtidige grunnskolelærere og rådgivere, omtales i neste avsnitt om nettverksbygging for å fremme yrkesvalg som involverer MNT-fag.

Opprustningen av kunnskapene om realfag for rådgivere kan ikke sies å være veldig langt fremme i alle aktørenes bevissthet, og noen tilkjenner også tvil om betydningen av rådgiveres rolle. Som vi har sett, ble det også fremholdt at ingen vil være tjent med noen ukritisk oppfordring til ungdom om å velge realfag, dersom resultatet er at mange umotiverte elever velger fordypning i matematikk og naturfag. Ut fra samtalen med lederen i Team for realfag, synes imidlertid den sentrale problemstillingen heller å være at rådgivere som selv er utdannet ved lærerskoler mangler kunnskaper om for eksempel valg av ingeniørutdanninger. Et betydelig potensial for opprusting av rådgivningsfunksjonen og veiledning om realfag synes å være tilstede når nettverk til det lokale arbeidslivet allerede er etablert, slik vi har sett eksempler på. Dersom en i dette tilfanget av lokale kontakter ikke skulle finne noen med teknologisk eller realfagsrelatert arbeid, vil dette være en tankevekker.

Nettverksbygging for å fremme MNT-relaterte yrkesvalg

Vi har sett eksempler på samarbeid mellom arbeidsliv og utdanningssektor i flere henseender, blant annet som et ledd i veiledning for valg av fag og videre utdanning, slik som vi har vært inne på ovenfor. Denne formen for samarbeid kan også bidra til bedre forståelse for anvendeligheten av fagene ved at elever får

innsikt i hvordan kunnskap fra matematikk og naturfag brukes i det daglige arbeidsliv.

Dette er tilfellet i prosjekter som springer ut av Ungt entreprenørskap, Norge. Denne satsingen skal gi et nasjonalt samlingspunkt for samarbeid mellom skole og næringsliv og har som formål å fremme entreprenørskap og kreativitet blant unge gjennom konsepter som elevbedrift, ungdomsbedrift og studentbedrift. Motivering for realfag inngår ikke blant organisasjonens sentrale målsetninger, men kan like fullt være en *spin off*-effekt, slik lærere i Vest-Agder har poengtert under intervjuene. Praktiske oppgaver som budsjett og regnskap i elevbedriften synes å bidra til at elever ser nytten av matematikkferdigheter, ble det rapportert. Et lignende opplegg har vært prøvd ved en videregående skole i Hedmark. Her foregår det dessuten en årlig messe som skal fremme lokalt entreprenørskap.

I Sør-Trøndelag var ikke slike prosjekter like ofte fremme i informantenes beretninger, men fra Skole-arbeidslivsprogrammet som pågikk fra 2001 til 2003 og hvor entreprenørskap sto sentralt, er Fosen omtalt som en region som har utmerket seg med stor aktivitet over flere år.

Et annet eksempel på samarbeid mellom utdanning og arbeidsliv finner vi i prosjektet *Jenter og teknologifag på Sørlandet*, som er et partnerskapsprosjekt mellom LO, NHO, Aust-Agder fylkeskommune og Vest-Agder fylkeskommune. Operasjon Minerva har vært blant inspirasjonskildene for dette prosjektet. Sentrale målsetninger er å øke jenteandelen blant elever i guttedominerte yrkesfaglige studieretninger, øke andelen jenter som velger fordypning i matematikk og fysikk i studiekompetansegivende retninger i videregående opplæring samt å øke jenteandelen ved ingeniør- og teknologistudiene ved Høgskolen i Agder. Blant tiltakene finner vi også ett som helt konkret involverer både en utdanningsinstitusjon og arbeidslivet. Med utgangspunkt i at tre firedeler av allmennfaglærerstudentene er kvinner, tilbys studentene sommerjobb i industrien med innføring i bedriftens virksomhet. Dette kan være viktig for å fremme valg av realfag som fordypning i studiene, og fremtidig utførelse av arbeid som klassestyrer, rådgiver eller lignende.

I det sistnevnte prosjektet er hovedfokus motivering av jenter. Minerva-satsingen er også forankret i et samarbeid mellom utdanning og arbeidsliv, hvilket vi straks skal komme tilbake til. Det er interessant at begge de nevnte jenteorienterte satsingene er basert på et samarbeid mellom skole og næringsliv. Som nevnt ovenfor, kan samarbeidsprosjekter med næringslivet gi grunnlag for sterkere fokus på MNT-fag, og når dette skjer kan prosjektene også lykkes med å appellere til de guttene som strever med disse fagene.

Likestilling og bredere rekruttering, mht kjønn, sosial bakgrunn og etnisk opprinnelse

Det er et interessant spørsmål hvorfor jenter så ofte velger bort matematikk på høyere trinn når vi vet at jentene hevder seg i dette faget i grunnskolen. Lærings-senteret (2003b) dokumenterer at jentene presterte bedre enn guttene blant avgangselevne fra grunnskolen i 2002 også når en kontrollerer for foreldrenes utdanningsnivå. Forskjellene i matematikk er imidlertid ikke like store som i engelsk og i norsk. Lærings-senterets tilstandsrapport for utdanningssektoren 2002 har i tillegg interessant informasjon om prestasjoner etter sosial bakgrunn og forskjeller mellom majoritet og minoritet, hvilket vi skal komme tilbake til nedenfor.

Minerva – motivering av jenter

Minerva er en norsk variant av en kanadisk satsing kalt «Operation Minerva», som ble startet i 1988 av en gruppe kvinnelige realister med formål å øke rekrutteringen av jenter til matematikk, naturfag og teknologiske fag. Likestillingssekretariatet i KUF sto for videreføringen av prosjektet med særlig vekt på matematikkfaget. Invitasjoner til kommuner om å delta i ble sendt ut via Statens utdanningskontorer. Det er nå Lærings-senteret som har ansvaret for prosjektet (Lærings-senteret 2003a). I Norge er det bygd opp et nettverk av skoler som praktiserer ideene fra Minerva, og dette nettverket har vært i sterk ekspansjon. Fra å omfatte 17 skoler i 1999, økte antallet til 32 skoler i 2002 og 41 skoler i 2003, fordelt på alle klassetrinn i grunnutdanningen. Det er stor geografisk spredning. Koordinator for Minerva-satsingen i Norge, seniorrådgiver Sigrun Jernquist ved Lærings-senteret, poengterer at hovedinnsatsen fremover vil være å evaluere innsatsen og vurdere hvordan satsingen fungerer, snarere enn å utvide nettverket ved å knytte til seg enda flere skoler. Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen foretar for øvrig en evaluering av Minerva i Midt-Norge.

Sentralt i Minerva står ideen om å skape et positivt bilde av matematikk og realfag ved å introdusere kvinnelige rollemodeller for unge jenter. I «Operation Minerva» får unge jenter hvert år anledning til å følge en kvinnelig mentor i relevant arbeid for å se hvordan realfagene kommer til anvendelse i det daglige arbeidet. Jernquist ved Lærings-senteret fortalte at i Norge lar man kvinnelige realfagsstudenter, men også jenter på høyere klassetrinn fortelle om realfagsrelaterte temaer til elever på lavere trinn, og på den måten inspirere og skape entusiasme for disse fagene blant de yngre jentene. Hun rapporterte at de eldre jentenes omtale også har vært positiv.

Jernquist peker på at oppmerksomhet om egenvurdering er viktig i matematikk, hvor særlig jenter har en tendens til å blokkere seg. I det videre arbeidet med å utvikle Minerva vil det være viktig å vie mer oppmerksomhet nettopp til jenters egenvurderinger. Dette er ikke minst kommet for en dag i besvarelser av oppgaver hvor elevene guides videre til ulike vanskelighetsgrader. Det viser seg at jenter oftere enn gutter undervurderer egne evner og ferdigheter. Jernquist viser til at egenvurdering eller «self assessment» også er et viktig tema i den internasjonale litteraturen på feltet (jf Black & Atkin 1996).

Bevisstheten om viktigheten av å gi jentene mestringsfølelse står sentralt i Minerva-satsingen. Dette er forenlig med beskrivelsene av et godt undervisningsopplegg fra faglig leder ved Nasjonalt senter for Matematikk i Opplæringen, Ingvill Holden, slik dette er referert i delkapittel 3.2. Det ligger en overbevisning til grunn i Minerva-satsingen om at det som virker godt for jenter, også vil virke godt for gutter: «*god pedagogikk for jenter er god pedagogikk for gutter*» (Læringscenteret 2003a).

Et annet prosjekt med fokus på jenter har vært nevnt under omtalen av nettverk mellom utdanning og arbeidsliv ovenfor, det gjelder «Jenter og teknologi-fag på Sørlandet». Dette henter som nevnt inspirasjon fra Minerva, men også fra to andre beslektede prosjekter som er forankret i den samme regionen. Det ene er Høgskolen i Agder sitt prosjekt «RENATE – rekruttering av jenter til teknologisk utdanning» som tar utgangspunkt i HiAs «Handlingsplan for likestilling» og en målsetning om å øke kvinneandelen blant studenter i ingeniørutdanning. Det andre er et delprosjekt under Agderrådets prosjekt «Menneskelige ressurser». Dette heter «Jenter og realfag – videregående skoler», og her har en utviklet to brosjyrer. Den ene handler om motivasjon: (Hva kan man gjøre for å få jenter til å velge fysikk, kjemi og matematikk); den andre inneholder oppgaver i fysikk som er spesielt utformet med tanke på å fenge jentenes interesse.

Ut fra UFDs nye realfagsstrategi kan det synes som poenget om at innholdet i fagene også skal appellere til jenter er kommet mer i fokus når motivering av jenter som tiltaksfelt er flyttet fra tiltak for økt motivasjon i den gamle planen (hvor det stod sammen med bedring av rådgivningstjenesten og stimulere til konkurranser) til den delen som handler om utvikling av realfagene i den nye planen. Uansett vil faglig motivasjon være viktig, i tillegg til strategiske grep for å anskueliggjøre hvordan valg av MNT-fag åpner for karrieremuligheter. Dette er også åpenbart i den utformingen Minerva-satsingen har fått i ett av utvalgsfylkene for denne studien:

To grunnskoler i Hedmark har gjennomført «Skoleutviklingsprosjektet Jenter og matematikk», som et lokalt tiltak i samarbeid med Operasjon Minerva.

Prosjektet er fra 1999. Lærerne ved barneskolen ble først engasjert og har deltatt i kurs gjennom Minervaprojektet. De arrangerer 3–4 mattedager i løpet av året for jenter på to alderstrinn i intervallet 5.-7. klasse ofte i samarbeid med praksisstudenter fra lærerutdanningen i fylket. I løpet av skoledagen skal jentene gjennom 3–4 stasjoner med praktiske aktiviteter og spill. Praktiske oppgaver løses og en voksen knytter matematikk an til aktiviteter som for eksempel matlaging ut fra noe uvanlige oppskrifter for å kunne bake og servere en pizza eller laging av julekort med geometriske mønstre. Alle jentene på de to aktuelle trinnene ved skolen deltar. Erfaringene er positive. Jentene liker det praktiske og formingsrettede tilsnittet. Læreren understreker at jentene her får jobbe på sin egen måte – gjennom omfattende samarbeid og diskusjon, før de presenterer en felles løsning. Dette er vanskelig å oppnå uten å skille ut jentene. I vanlige matetimer dominerer gjerne guttene. De konkurrerer om «å kaste» fram løsningen først. Lærerne har nå introdusert mer samarbeid i ordinære timer der elevene sitter to og to og ofte løser oppgaver sammen. De vekket også interessen til kollegene under en egen planleggingsdag der de fortalte og demonstrerte spill og oppgaver. Klassestyrerne ved skolen, der ingen har lektorkompetanse i realfag, samarbeider noe om matematikkundervisningen på de eldre trinnene, og enkelte gjør i tillegg forsøk med storgrupper. Skolen vurderer nå å lage et kombinert naturfag- og matematikkrom.

«Jenter og matematikk»-prosjektet har imidlertid fått en viktig spredning lokalt. Lærerne trakk for to år siden med seg ungdomsskolen i et forsøk på å øke effekten av tiltaket. I det siste har også den videregående skolen på stedet blitt trukket inn. Tilbudet til jentene i ungdomsskolen hadde frivillig påmelding og pågikk i studietimen. En gruppe på 16 jenter i 10. klasse deltok skoleåret 2002/03. I år mangler skolen ressurser til å videreføre prosjektet. En av lærerne vil heller inkludere hele skolen i de positive erfaringene fra prosjektet. Læreren gir imidlertid uttrykk for at det er en stor utfordring å prøve nye metoder med 28 elever i klassen og vil gjerne dele inn i mindre grupper gjerne delt mellom gutter og jenter. Praktiske øvelser i naturfag blir svært slitsomt uten gruppedeling. Mulighetene for dette er imidlertid sterkt begrenset uten flere rammetimer og lærere. Tidligere hadde skolen gode erfaringer med å dele klassen i to der halve klassen hadde naturfag og mens den halvdelen hadde musikk.

De lokale initiativtakerne har valgt å ikke gjennomføre mentordelen i opplegget da de følte det var alt for få kvinnelige ressurspersoner lokalt. Derimot har de arrangert en kveldssamling for mattejentene og deres mødre der en drama-gruppe underholdt og introduserte en oppgave med komposisjon av et strikke-

møster. De har nå planlagt en ny kveldssamling hvor kvinner som har valgt ulike utdanninger forteller om sine erfaringer.

Det ligger et stort rekrutteringspotensial i å vekke større interesse blant jenter som jo utgjør halvparten av årskullene. Sosioøkonomisk og etnisk bakgrunn er ytterligere to dimensjoner som vi ønsker å vie noe oppmerksomhet her, i sammenheng med omtalene av tiltak som er myntet på å øke motivasjon og rekruttering til senere realfagsstudier blant barn og unge.

Sosial bakgrunn og etnisk opprinnelse

Om elever fra lavere sosiale lag er overrepresentert blant dem som strever med matematikk og naturfag, er ikke uten videre gitt, men nyere dokumentasjon på området tyder på at det kan være tilfellet. I en undersøkelse av sammenhenger mellom karakterer og sosial bakgrunn blant elevene som gikk ut av grunnskolen i 2002, finner en større forskjeller i matematikk etter foreldrenes utdanningsnivå enn i engelsk og norsk (Læringssenteret 2003b). Derfor er det interessant å se motiveringstiltak for å imøtekomme elever med svake prestasjoner i et likestillingsperspektiv.

I kartleggingen som er gjennomført i dette forprosjektet, har sosial bakgrunn og etnisk opprinnelse i liten grad vært tematisert av personene vi har intervjuet. Likevel må en si at undervisningsopplegget som beskrives av Ingvill Holden ved Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen, gjengitt i neste kapittel, er eksplisitt orientert om å inkludere alle elever, også de som strever med matematikken. Under intervjuet trakk hun dessuten frem eksempler fra etnomatematikk for å illustrere hvordan minoritetselever kan bidra i opplæringen ved å vise de etnisk norske elevene andre metoder og hjelpemidler i matematikk enn de som de etnisk norske elevene kjenner fra før.

Et tiltak som er ment å virke utjevne, er iverksatt av Sør-Trøndelag fylkeskommune, og springer ut av Differensieringsprosjektet. Tiltaket går ut på å kurse matematikklærere om hvordan problemene oppstår for elever som har vanskeligheter med å mestre dette faget. Kurset har vært holdt av pedagogiske forskere som formidler sine erfaringer og resultater, og en av våre informanter som hadde gjennomført kurset, fortalte om at det hadde gitt et godt faglig utbytte.

Fra en videregående skole i Vest-Agder som har en stor andel elever i yrkesfaglige studieretninger, ble det fortalt om bestrebelser matematikklærerne gjør for å fenge interessen hos elever som i utgangspunktet bevisst har valgt seg bort fra de mest krevende variantene av dette faget. Mye av grunnlaget for innsatsen lå i å tilføre større lærerressurser innenfor timeplaner og økonomiske rammer. Også entreprenørskap gjennom elevbasert bedriftsvirksomhet ble fremhevet,

som omtalt i sammenheng med nettverksbygging ovenfor. Ikke minst ble det pekt på mulighetene som nettbaserte programmer gir for å fenge elever, dog var erfaringene på dette området nokså blandede. Fra en annen skole i samme fylke, ble det fremhevet at deres elever ikke kommer fra hjem med høyt utdannede foreldre, «de er langt fra et skoleflinkt klientell, men likevel usedvanlig veloppdragne». Med udiskutable regler for disiplin, mente rektoren at en kan komme svært langt når det gjelder å fenge elevenes interesse og entusiasme. Også denne skolen var involvert i samarbeid med teknologibedrifter.

Å skape kontakt mellom utdanning og arbeidsliv kan sies å være en felles tanke i Minerva og i de prosjektene som har en entreprenørskapsorientering eller som motiverer elever gjennom å vise hvordan matematikk og naturfag har en plass i det praktiske arbeidsliv. Ved å skape denne kontakten, etableres også et større tilfang av rollemodeller, utover det som foreldre og lærere representerer.

3.2 Tiltak for utvikling av realfagene (B)

Det overordnede målet for dette knippet av tiltak er det følgende: «Bedre kvaliteten på opplæringen med tanke på omfang innhold, arbeidsmåter og relevans. Norske elever skal oppnå gode og allsidige kunnskaper og ferdigheter i matematikk og naturfagene, og plassere seg blant den beste firedelen sammenlignet med øvrige OECD-land».

I dette delkapitlet står utvikling av nye måter å undervise på i fokus. Tiltakene er innrettet mot å styrke undervisningskvaliteten og elevenes realfagskompetanse. Vi vil nå først se på de nasjonale grepene som er iverksatt og planlagt før vi beskriver situasjonen for implementeringen (regionalt og) lokalt.

Nasjonale grep

Tiltak rettet spesifikt mot lærere og lærerutdanning behandles i neste delkapittel. Både Læringscenteret, Matematikkcenteret og Naturfagssenteret er sentrale kompetansemiljøene i denne sammenheng og vi gir derfor innledningsvis en beskrivelse av sentrenes virksomhet.

Læringscenterets rolle

Læreplanutvikling og utprøving av nye læreformer er to sentrale oppgaver for Læringscenteret. Differensieringsprosjektet som ble avsluttet i 2003 har vært viktig i så måte. En rekke av aktivitetene har nettopp tatt for seg læringsformene i realfagene innenfor videregående opplæring. Blant realfagene har Lærings-

teret særlig fokusert på matematikkfaget, og utformet i 2002 en handlingsplan på dette feltet jf. innledningskapitlet. Læreplanavdelingen i Læringscenteret har dertil en bred portefølje av realfagsprosjekter og satsingen er forankret i senteret egen strategiplan.

Teknologiutfordringen er en av seks satsingsområder i strategien for Læringscenteret i perioden 2002–2004. Her heter det at «Arbeidet i de kommende årene må være konsentrert om styrking av teknologi- og realfagene (...) Læringscenteret skal utvikle og iverksette planer for styrking av og rekruttering til opplæringen innen teknologi- og realfagene (...) Læringscenteret skal stimulere lærerne til pedagogisk nytenkning ved å ta i bruk de muligheter IKT gir for videreutvikling av hele læringsmiljøet og effektivisering av læringsarbeidet».

Læringscenteret arbeider nært med en rekke av de sentrale aktørene i realfagsplanen deriblant Matematikkcenteret og Naturfagscenteret.

Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

Senteret ble opprettet 1. august 2002 og plassert i realfagsbygget ved NTNU i Trondheim.² Ifølge mandatet har senteret som hovedoppgave «å lede og koordinere utvikling av nye og bedre arbeidsmåter og læringsstrategier i matematikkopplæringen i barnehage, grunnskole, videregående skole, voksenopplæring og lærerutdanning i Norge.»³ Målgruppen for senteret er først og fremst lærere som underviser i matematikk i skole og lærerutdanning, lærerstudenter og læremiddelutviklere. Aktiviteten er med andre ord ikke bare orientert om etterutdanning, men også om grunnutdanning av lærere. Det heter videre i mandatet at forsknings- og utviklingsarbeidet som skal drives ved senteret, skal være skolebasert, slik at anbefalinger og tiltak fra senteret skal baseres på kunnskap fra utprøving i praksisfeltet.

Senteret har vært i drift i halvannet år når dette skrives. Senterets faglige leder, Ingvill Holden, rapporterte om stor aktivitet ved senteret, med to doktorgradsstipendiater og fem hovedfagsstudenter som hun selv er veileder eller biveileder for. Ifølge senterets første årsrapport var bemanningen på 7 hele årsverk per 31.12.2003.

Senterets faglige leder hadde et stort nettverk blant annet fra sin tidligere jobb som forskningskoordinator og forsker i Program for skoleforskning ved NTNU, da hun ble spurt om hun ville være med på å starte opp Matematikkcenteret. Fra sitt tidligere arbeid var hun vant til å orientere seg om problemstil-

2 Senteret er samlokalisert med RENATE og med Skolelaboratoriet for matematikk, naturfag og teknologi ved NTNU.

3 <http://www.matematikkcenteret.no/>

linger med relevans både for forskere og for lærere i praksisfeltet. Hun var allerede omtalt som «mattemisjonæren» før senteret ble startet opp.⁴ Valget av en senterleder med et stort og vel etablert nettverk, kan sies å ha vært et strategisk grep fra Departementets side med tanke på at senteret synes å ha kommet godt i gang på relativt kort tid. Det er ikke rom innenfor rammene av denne rapporten å skissere alle senterets aktiviteter og satsninger, men vi vil fremheve noen sentrale aktiviteter og hvordan de er fundert faglig. Senterets faglige leder er en sentral aktør på feltet. Det er derfor interessant å legge merke til hva hun sier om den pedagogiske plattformen som senteret har valgt i arbeidet med å spre gode læringsmetoder i matematikkfaget.

I hovedmandatet heter det at Matematikksenteret skal drive utvikling, utprøving og spredning av gode undervisningsopplegg og kunnskap om læremidler i matematikk og matematikdidaktikk. I samarbeid med Landslaget for matematikk i skolene (Lamis) driver senteret systematisk oppbygging av et nettverk av ressurspersoner, som nå teller 28 personer, som kan lede og delta i prosjekter for kompetanseheving på lokalt plan. Det heter i årsmeldingen, side 3: «*Et større satsingsprosjekt er satt i gang for å bygge opp kompetansen til lærere med spesielle evner og ressurser innen matematikkundervisning og formidling. Disse ressurspersonene skal kunne bidra til fornying og forbedring av matematikkundervisningen i skolen på lokalt og regionalt plan ved å holde kurs, fungere som veiledere og prosjektledere for skolenes satsing på å forbedre matematikkundervisningen.*» Til grunn for ressurspersonenes arbeid ligger en felles overbevisning om hvordan matematikkundervisningen bør foregå. Ettersom Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen har som oppgave å spre kunnskaper fra matematikdidaktisk forskning, er deres faglige profil og pedagogiske plattform så vidt viktig at dette fortjener en del av oppmerksomheten når vi her omtaler senteret.

Pedagogisk ståsted i utviklingen av gode undervisningsopplegg

I forståelsen ved Matematikksenteret av hva et godt undervisningsopplegg skal være, blir det lagt vekt på å ta hensyn til alle elever uansett om de kan mye eller lite og at ulike elever har ulike måter å jobbe på. Senterets faglige leder fremhevet viktigheten av å jobbe kreativt, med tanke på at eleven er aktiv i sin egen læreprosess, mens læreren er tilrettelegger og den som skal lytte og komme med innspill og stimulere, heller enn å innpode eleven sin egen forståelse. Med senterlederens egne ord:

4 http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/nrk_trondelag/tv_fra_tyholt/911644.html

Mange av lærerne som senteret har kontakt med, mener at den største utfordringen er å finne et opplegg som passer for alle (...) En oppgave skal være spennende og ha en lav inntaksterskel, slik at alle kommer i gang, alle skjønner hva oppgaven går ut på. Men så har vi et sett av tilleggs spørsmål og utvidelsesmuligheter, av måter å stimulere ungene til å tenke videre på. På den måten vil elevene strekke seg ulikt langt, og læreren må være aktiv og observant og gå rundt og høre på diskusjonen blant elevene, og få innspill ved å stå og høre godt etter. Hvis noen elever står fast, må de få innspill slik at de tenker på en annen måte. Så går læreren til en annen gruppe og oppdager at de er nesten har løst oppgaven og da må læreren stille noen nye spørsmål. Læreren må dermed sørge for at elevene hele tiden har utfordringer som passer til sitt nivå. Det finner man bare ut ved å gå rundt og observere, det er utrolig spennende å gå rundt og høre på. Så kan læreren fortelle at her er det en gruppe som har noe spennende å dele med dere andre. Så får de fortelle til de andre. Og så sitter det noen andre der som ikke skjønner noen ting, da får de gå videre på sin måte. Og så sitter det noen andre der som sier oi, det var lurt, det skal vi prøve og, så kommer de videre fordi de har fått noen ideer av de andre. Det er en måte å tenke på hvor elevene trekkes med, og som gir dem stolthet over det de har fått til. Og enten de har funnet ut bare litt eller veldig mye, skal læreren være den som ikke prøver å få dem til å si det læreren har tenkt, men å få dem til å formidle det de sjøl har tenkt til en lyttende lærer som er interessert, og som spiller litt imponert, og som mange ganger blir imponert og selvfølgelig. «Oi, det var kjempesmart, sånn tenkte ikke jeg, kan du forklare det ...» Og jeg ser at alle elever har noe å bidra med, på sin måte. Men de må være trygge, de må føle at de ikke dummer seg ut. At læreren er interessert i det elevene har å komme med, at det ikke er om å gjøre å komme med det bestemte svaret eller skrive ting på den bestemte måten, men at elevene får lov til å uttrykke seg slik som de skjønner det. Dette ligger tungt i bånd for alt vi gjør.

Hovedprioriteringen ved senteret er å spre denne måten å tenke på gjennom å få lærerne til å øve seg på å høre på elevene og ta hensyn til hver enkelt i stedet for at de flinke elevene blir et problem fordi læreren ikke finner utfordrende oppgaver til dem. Det gjelder at de begavede elevene ikke blir et uromoment i klassen, fordi de kjeder seg, men at læreren heller ser mulighetene ved å ha flinke elever i klassen i stedet for å se det som et problem. Samtidig er undervisningsopplegget rettet mot de elevene som strever med å få til matematikken. Poenget om en lav inngangsterskel er vesentlig for at opplegget skal virke inklude-

rende. Dette er et gjennomgående prinsipp på den måten at det vil være relevant uansett utdanningsnivå.

Suksesskriterier for å oppnå kvalitetsheving i matematikkopplæringen

Ved senteret har de erfaring for at et visst knippe av forutsetninger må være tilstede for at kursingen av lærere skal føre over i kvalitetsforbedring og kompetanseheving på lokalt plan. For det første må lærere som har vært på kurs, kunne samarbeide om å implementere de nye ideene de har fått på kurset. Det er ikke mening i at bare én lærer fra en skole deltar på kurset, minst to er en betingelse for at disse senere skal kunne snakke sammen og ha felles forståelse av hva en ønsker å få til. For det andre er det viktig at tiltakene er forankret i ledelsen. Når rektor er pådriver for å prøve ut alternative undervisningsformer, gir dette uttelling. Rektor kan løfte frem temaene og sørge for at det en lærer gjennom å prøve ut alternative metoder i matematikk, også kommer til nytte i andre fag. For det tredje er det viktig at skolen har økonomi til å rydde tid. Samarbeidstid ser ut til å være et knapt gode i mange skoler, men spørsmålet om hvordan en best utnytter den tiden en har til rådighet, ble også løftet frem. Det vil for eksempel være viktig at lærere som har vært på kurs, får anledning til å dele med de andre ideer fra kurset som de mener kan være av verdi for alle. Videre ser ut til å virke heldig dersom kursdeltakerne har anledning til å la de nye ideene og inntrykkene hvile litt, det vil si at de ikke straks innhentes av en stresset hverdag. Ikke minst er det en fordel om en har tid til refleksjon og erfaringsutveksling med andre som prøver å implementere de nye ideene. Det er dessuten av stor betydning at en innsats varer over tid, en treårsperiode vil være et minimum dersom en skole eller enn kommune ønsker å satse på kvalitetsheving i matematikkundervisningen.

Øvrige aktiviteter ved Matematikksenteret

Blant andre aktiviteter ved senteret kan nevnes: *matteklubb for barn og unge*. Tre aldersgrupper har vært involvert, 5-åringer, 10-åringer og 13–14 åringer. Lærerne er spesielt bevisste på å stimulere og oppmuntre alle, ikke minst jentene, men uten at barna og ungdommene er gjort oppmerksom på dette jenteperspektivet. Hensikten med matematikkubbene er å prøve ut og kvalitetssikre ulike opplegg for senere spredning via Internett og ved hjelp av idehefter. Arbeidet skal kunne ut i et tilbud til alle, som vil være klart fra skoleåret 2004/2005.

Formalisert *samarbeid med kommunene* Oslo, Stjørdal, Kristiansund, Trondheim med flere har som utgangspunkt at NSMO skal være et ressursen-

ter som bidrar til å heve kvaliteten i matematikkundervisningen og gjennom dette sikre at overgangene mellom de ulike utdanningsnivåene bli god.

Senteret er aktivt involvert i utforming, utprøving og pilotering av *nasjonale prøver* i matematikk for 4. og 10. klasse. Disse skal gjennomføres i skolene våren 2004. Senteret har også startet utformingen av de nasjonale prøvene for 7. klassetrinn og grunnkurs i videregående opplæring, som skal gjennomføres våren 2005.

Videre foregår det en utvikling av utstyr og som kan brukes i matematikkundervisningen, blant annet er *Den matematiske koffert* utviklet av Ingvill Holden og produsert av Simplicatus AS. Denne koster 10 000 kroner, og senteret anbefaler at skolene har sin egen koffert, for at utstyret og de håndfaste hjelpemidlene skal være tilgjengelig for elever og lærere. Et *matematikklaboratorium* finnes på senteret og kan besøkes av skoler som ønsker å etablere matematikkrom, her får de hjelp til å velge utstyr som de har bruk for og råd til, fremgår det av årsrapporten. Videre deler NMSO *datalab* med Skolelaboratoriet ved NTNU, hvor det drives systematisk utprøving av programvare til bruk i matematikkundervisningen på ulike nivåer. Ifølge årsmeldingen fra NSMO gjenstår det mye arbeid før senteret kan gi råd om innkjøp og bruk av IKT i matematikkundervisningen.

Et annet høyt prioritert område er *nettverksbygging og samarbeid* med høyskoler og universiteter som driver matematikkdidaktisk forskning og utviklingsarbeid i Norge og internasjonalt – et arbeid som vil utvikles videre i 2004. I NSMOs *skriftserie* planlegges utgitt materiale fra *KappAbel konkurransen*, hvor senterets faglige leder er faglig ansvarlig, foruten idehefte og konferanserapport.

Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen

Naturfagsenteret skal ifølge mandatet være et nasjonalt ressurscenter for naturfagene i opplæringen fra barnehage til lærerutdanning. Senteret skal *styrke kompetansen og motivasjon for naturfag hos elever og lærere* ved å *forbedre innhold og metode gjennom forsknings-, forsøks- og utviklingsprosjekter*. Senteret skal dessuten bidra til tiltak for å *øke rekrutteringen til naturfagene*. I presiseringen av mandatet fremgår det at senteret skal «lede og koordinere arbeidet med å utvikle arbeidsmetoder, innhold og eksempler på undervisningsmaterieell som bidrar til å gjøre naturfagopplæringen variert, spennende og levende for elever og studenter».

Naturfagsenteret arbeider med en egen handlingsplan og departementet vil snart oppnevne et faglig råd for senteret. Utkastet til handlingsplan vektlegger lærere og lærerutdannere og «andre som arbeider med naturfag i utdanningen

som en sentral målgruppe». Senteret vil blant annet bidra til utviklingen og gjennomføringen av etter- og videreutdanningstilbud for naturfagslærere.

Senteret ble formelt åpnet i oktober 2003, men har vært planlagt over lang tid. I dag arbeiderer fire personer ved senteret hvorav to av disse i halve stillinger. Anders Isnes er faglig leder for senteret som i dag er samlokalisert med Institutt for lærerutdanning- og skoleutvikling (ILS) ved Universitetet i Oslo. Isnes trekker på et bredt kontaktnett fra sitt virke som førsteamanuensis ved ILS med spesielt ansvar for fysikkfaget. Senterets åpningskonferanse i oktober var svært godt besøkt, en rekke interesserte utover de 360 deltakerne fikk ikke plass. Senteret ønsker å holde en årlig konferanse for erfaringsdeling i lærere og lærerutdannere i naturfagene. Isnes mener det er et sterkt behov for erfaringsdeling i lærermiljøene og det var en viktig årsak til den store oppslutningen om åpningskonferansen. Senteret får mange henvendelser fra lærere og lærerutdannere som har laget undervisningsopplegg som de gjerne vil dele med andre. Senteret vil vurdere opplegget samtidig som det kan gi bred spredning av kvalitetsikrede undervisningsopplegg.

Senteret satser i tillegg til fysiske møtesteder og nettverk også sterkt på nettsteder som ressurser for naturfagene. Nettstedet *viten.no* er ett av de aktuelle nettstedene i tillegg til *naturfagsenteret.no* mens ett eget nettsted for lærere, lærerutdannere og elever; *naturfag.no* forelås opprettet i handlingsplanen. Målsetningen er at det skal være enkelt for lærerne å orientere seg om digitale læremidler og ressurser som kan benyttes i undervisningen.

Lærerutdanningsmiljøene og øvrige fagdidaktiske miljøer utgjør en viktig målgruppe i forbindelse med utviklingsaktivitetene. En av målsetningene er her å initiere og lede naturfagdidaktiske forskningsprosjekter for lærerutdanningsinstitusjoner. Naturfagsenteret ønsker også selv å ha gode internasjonale forbindelser og et aktivt fagdidaktisk miljø hvor de vil invitere matergrads- og doktorgradsstudenter til å gjennomføre prosjekter.

Senteret har videre intensjonen om å bidra til den offentlige debatten naturfag i skolen for å fremme engasjement og entusiasme blant folk flest. Videre vil senteret også delta i prosjekter som kan gi grunnlag for å fremme likestilling i naturfagene. Et stikkord her er økt relevans i opplæringen i naturfagene (ROSE). Arbeidet med å fremme likestillingen i naturfagopplæringen skal ifølge presiseringen av mandatet også omfatte sosioøkonomiske ulikheter og flerkulturelle miljøer.

Begge de to realfagssentrene synes på kort tid å ha gjennomført eller planlagt en lang rekke tiltak som er sentrale for realfagssatsningen. På sikt kan disse få

stor betydning for måloppnåelsen gitt at forutsetningene lokalt ligger vel til rette for at skolene kan trekke nytte av sentrene.

Implementering av tiltak lokalt

Etter denne innledende beskrivelsen av de nasjonale grepene for å fremme utviklingen av realfagene, vil vi nå se nærmere på tiltakene som er implementert eller planlagt på dette området lokalt i de tre fylkene og ved de utvalgte skolene. Beskrivelsene som følger her er basert på intervjuer med skoleeiere i fylket og kommunene samt med skoleledere og sentrale lærere. Vi ville beskrive hvilke utfordringer skolene sto overfor, hvilke tiltak som var iverksatt og hvilke som var planlagt.

Kompetansebehov og kompetanseheving hos lærerne

Intervjuene avdekket ofte et betydelig kompetansebehov i skolene. Spesielt var dette tilfelle for barneskolene hvor man sjelden hadde matematikk- og naturfagslærere med fordypning i realfagene. For Hedmarks del har kursing av lærerstaben i matematikk og naturfag de siste to årene med få unntak vært relativt tilfeldig. Enkelte kommuner befinner seg imidlertid i startgropa for å fremme matematikkkompetansen i barneskolen. En kommune i Hedmark vil i vår tilby lærere i begynneropplæringen ett etterutdanningstilbud med en nettverksgruppe på tvers av skolene ledet av innleid spisskompetanse. Lærerne skal møtes flere ganger i måneden. Tiltaket blir delfinansiert med statlige kompetansmidler og skjer i samarbeid med nabokommunen. De vil senere gi et tilsvarende tilbud til lærerne på mellomtrinnet og ungdomstrinnet. Dette er imidlertid vanskelig å planlegge for kommunen da skoleeieren opplever stor usikkerhet omkring størrelsen på de statlige kompetansmidlene som de mottar. Tidligere forsøk på å skape nettverk for matematikklære i grunnskolen i Hedmark har strandet. Men i tillegg til sistnevnte tilbud har Hedmark og Oppland nå gått sammen om ett etterutdanningsstudium i matematikk ved Høgskolen i Hedmark.

I Sør-Trøndelag ble det rapportert om et godt tilfang av kompetente lærere etter tidligere nedbemanning. Ved en grunnskole i fylket hadde flere av lærerne deltatt på kurs i regi av Matematikksenteret. Skolen hadde gjennomført en satsing over flere år for å bedre kompetansen i matematikkundervisning. Tiltaket startet med et behov for bedre kompetanse i bruk av IKT i matematikkundervisningen, og ble utvidet ettersom en så mulighetene i å ta i bruk andre og flere konkretiseringsmidler. Begrensningene lå i manglende tid til samarbeid og fravær av timerressurser til overordnet ansvar for innsatsen på matematikkfeltet,

ble det fortalt. Også ved en annen skole ble det fortalt at flere av lærerne hadde vært på kurs i regi av Matematikksenteret, og selv om dette hadde gitt dem nye tanker og ideer om hva de kunne gjøre, var de enda ikke kommet så langt at de hadde satt dette inn i planer og forpliktet seg. Her ble det pekt på at det blant unge lærere finnes nye ideer, men at det kan være vanskelig å utnytte disse, fordi nye initiativ lett drukner i et miljø hvor eldre lærere har vanskeligheter med å omstille seg.

Fra sentralt hold i Vest-Agder ble det pekt på at lærerstanden i dette fylket har relativt høyt utdanningsnivå. Fra en ungdomsskole ble det rapportert om stor aktivitet med hensyn til å prøve ut nye undervisningsformer og nye måter å organisere undervisningen på. Her var ikke Matematikksenteret i Trondheim noen relevant inspirator, det var derimot det matematikdidaktiske miljøet ved Høgskolen i Agder. Selv om skolen hadde noen eldre lærere, ble det fortalt om stor entusiasme og dyktighet blant disse. Kompetanse, mer enn alder ble fremhevet som viktig for å lykkes med undervisningen i realfag. Ved flere andre anledninger ble imidlertid aldersprofilen i lærerstaben fremholdt som en vesentlig forklaring på hvor langt de var kommet med hensyn til nytenkning i matematikkundervisningen. En fremhevet skolens unge lærerstab som forklaring på at de i egne øyne lå godt an. En ved en annen skole ble foryngelse av lærerstaben fremhevet som en bevisst strategi for å få inn lærere med motivasjon for nye tilnærminger.

Ved de videregående skolene var kompetansebehovet langt bedre dekket enn i grunnskolen, og dette gjaldt alle de tre fylkene. Matematikk- og naturfagslærerne hadde ofte lektorkompetanse i disse fagene, og realfagslærerne deltok jevnlig på kurs. En skole i Hedmark meldte om overtallighet innenfor realfagene for tiden. En gjennomgående bekymring, ikke minst i de videregående skolene, var den høye andelen av dagens kompetente stab som i løpet av en 10 årsperiode vil måtte erstattes etter hvert som lærerne går av for aldersgrensen.

Utstyr, fasiliteter og undervisningsformer

Ved flere av skolene var det et uttalt behov for bedre utstyr for å øke undervisningskvaliteten i realfagene. Best utstyrt var nok de videregående skolene. Her var man gjerne kommet lengre med å ta i bruk digitale læremidler i undervisningen. Barne- og ungdomsskolene i utvalget var dårligere utstyrt. Enkelte hadde innkjøpt deler eller hele matematikkofferten, mens andre hadde ønsket om å bygge opp et kombinert matematikk- og naturfagrom. Presset romkapasitet og begrensede investeringsmidler hadde imidlertid forhindret dem fra å forfølge dette målet. Ved en skole i Vest-Agder ble et godt fysisk miljø og fine rom-

løsninger fremhevet som en forutsetning for å få den nødvendige arbeidsro i den fleksible gruppeorganiseringen som praktiseres ved skolen.

Flere av skolene i vårt utvalg kunne rapportere om forsøk med og innføring av nye undervisningsformer i realfagene. Dette inkluderte for en videregående skoles del læringsbok og mappevurdering der elevene fikk et mer aktivt forhold læringsprosessen gjennom å skrive og dele faglige notater. Samme skole brukte digitale læreverk aktivt for å skape mer variasjon i undervisningen og for å kunne gjennomføre omfattende lab-forsøk.

Ved en annen videregående skole, med tradisjon for solid realfagskompetanse i lærerstaben, ble det pekt på at handlingsrommet for utprøving av nye metoder og hjelpemidler, er sterkt begrenset av eksamen og kravene til hva som skal være gjennomgått. Vår informant sammenlignet ferdigheter i matematikk med ferdigheter i å spille et instrument som piano. Ferdighetene må være innarbeidet. Han mente alle fag skjæres over samme lest, mens prosjektmodellen som arbeidsform i mindre grad er egnet for å lære matematikk. Individuell innsats er avgjørende i dette faget, hevdet han. Dette er en annen forståelse enn den vi har omtalt som gjeldende for Matematikksenterets arbeid med å spre nye arbeidsmetoder, hvor eleven settes i sentrum og læreren stimulerer aktivt til gruppearbeid.

Økonomiske aspekter ved kvalitetshevingstiltakene

Økonomi og ressursknapphet var et tema som ofte ble løftet frem under intervjuene ved skolene. Et omfattende tema som også handler om økonomi, er bruken av lærernes tid i skolen. Kostnadene til ulike former for utstyr er et annet gjennomgående tema i intervjuene. Noen av de begrensningene som intervjupersonene var opptatt av, har resonans også i suksesskriteriene som ble omtalt av den faglige lederen ved Matematikksenteret. Som omtalt ovenfor, pekte faglig leder ved Matematikksenteret på betydningen av at skolen har økonomi til å sette av tid til samarbeid og erfaringsutveksling når de forsøker å få til nye og alternative undervisningsformer.

Lærernes samarbeidstid var et stridstema i den tiden mange av intervjuene fant sted.⁵ Både skoleeiere og skoleledere fortalte at de gjerne skulle ha sett at lærere hadde et høyere antall timer hvor de var forpliktet til å være på skolen, gjerne noe tilnærmet en vanlig kontortid. I den gamle arbeidslivsavtalen, var samarbeidstiden fastsatt til 150 timer fordelt over hele skoleåret. I det nye forslaget

⁵ Det var brudd i forhandlingene om lærernes arbeidstid på denne tiden, men et omforent forslag til ny arbeidstidsavtale ble sendt ut på høring den 28.1.2004.

finnes det større fleksibilitet med hensyn til hvordan tiden skal brukes, mens antallet timer som er omfattet av tilstedeværelsesplikten, er økt. Dermed synes det som dilemmaet med disponering av den ressursen vi kan kalle læreres samarbeidstid, er løst gjennom enighet mellom partene i arbeidslivet, noe som likevel ikke forhindrer at andelen av tid brukt til samarbeid og erfaringsutveksling mellom lærere igjen kan bli et diskusjonstema på det lokale nivået.

Både ved grunnskoler og ved videregående skoler, har vi sett eksempler på at en klarer å bruke et tolærersystem når prosjekter krever dette, og da med en liten økning i den tiden lærerne bruker til undervisning. Flexibilisering av elevenes tid, er et tema vi kommer tilbake til.

Ved enkelte skoler ble det gitt utvetydige uttrykk for at de har vanskeligheter med å følge opp kravene til utstyr i matematikk- og naturfagsundervisningen. Eksempelvis ble anskaffelsen av Den matematiske koffert utviklet ved Matematikksenteret, og som koster kr. 10.000,- omtalt som et stort økonomisk løft for skolen, slik vi allerede har vært inne på. Lån eller sameie med andre skoler er ikke anbefalt, ettersom selve tilgjengeligheten av de hjelpemidlene som finnes i kofferten, er av stor verdi. Også prosjektorer, som vil være nødvendig i mange IKT baserte undervisningsopplegg, ble fremhevet som meget kostnadskrevende. Ved en skole ble det fremhevet at takket være rektors interesse for realfag, var dette området likevel relativt godt tilgodesett med hensyn til utstyr. Ved en grunnskole som ligger langt fra Trondheim, ble det fremholdt at reisekostnadene vil være en uoverstigelig hindring for at elevene kan få tilgang til Skolelaboratoriet ved NTNU.

Det er ikke tvil om at økonomi kan fremstå som ganske avgjørende på skolenivå, mens medarbeidere hos fylkesmennene kan ha varierende forståelse for slike innvendinger. Ved ett utdanningskontor ble det pekt på at dette simpelthen er et spørsmål om husholdning, og at skoler med små økonomiske ressurser kan få til mye spennende. I tilsvarende avdeling hos en annen fylkesmann, ble det pekt på at samarbeidstiden med fordel kan brukes mer målrettet, men her ble det også referert til protester fra rektorer som opplever at de stadig kommer til kort overfor en endeløs rekke av nye satsinger og handlingsprogrammer.

Elevenes tid som ressurs

Det kan være fordelaktig å sette av inntil en hel dag til bare ett fag, eksempelvis matematikk eller naturfag, men dette forutsetter en fleksibel holdning til timeplanen. Fordelene ved dette kan imidlertid være størst for de som er særlig interessert i faget, mens elever som sliter, for eksempel med matematikk, vil ha nådd et metningspunkt etter mindre enn et par timer.

En av skolene i Vest-Agder fremhevet hvordan timeplanen kan sette grenser for forsøksvirksomhet innenfor matematikk og naturfagene. Dersom en ønsker å bruke mer enn den tiden timeplanen tilsier, vil en være avhengig av samarbeidsevne fra lærere i andre fag. Fra en annen skole i det samme fylket, ble det fortalt at de omkalfatrer timeplanen med et par ukers mellomrom, for at denne ikke skal virke begrensende på nye initiativ. Alle elevene er tildelt fem arbeidstimer per uke. Dersom elever har behov for tettere oppfølging i matematikk, vil en lærer kunne bestille ekstra tid til disse elevene i skolens matematikkstudio. Elevene vil aldri tas ut av ordinære timer, men det er elevenes arbeidstimer som benyttes dersom de trenger særlig drilling i noen emner.

Ved en videregående skole i Sør-Trøndelag, ble noe lignende praktisert under betegnelsen studietid, det vil si at elevene hadde tid som de selv kunne disponere til det de måtte ha behov for å gjøre av skolearbeid midt på dagen. Samtidig er lærere tilgjengelige for å hjelpe elever som ber om det. En lærer kan, etter hva vi ble fortalt, oppfordre elever med faglige problemer eller spørsmål til å oppsøke læreren i studietiden, når læreren bedre kan konsentrere seg om den enkelte eleven, hvilket en har begrensede muligheter for under klasseromundervisningen.

En av skolene i Hedmark hadde positive erfaringer med innføring av 90-minutters perioder. Dette startet som et forsøk for å styrke muligheten for omfattende lab-demonstrasjoner, men er nå innført som standardordning for hele skolen.

3.3 Tiltak rettet mot lærere/ lærerutdanning

Her vil vi ta opp tiltak for å styrke *lærernes* realfagskompetanse, dels i form av nye opplegg for allmennlærerutdanningene ved høyskolene og dels gjennom etterutdanning. Realfagsplanens overordnede mål er *å sikre tilstrekkelig rekruttering av lærere med realfagskompetanse*. Videre heter det at *rekrutteringen av lærere med hovedfag/ mastergrad i matematikk og fysikk til videregående opplæring skal være lik avgangen av slike lærere innen 2007*. For å oppnå dette ambisiøse målet skal stipendordningen for etter- og videreutdanning i matematikk utvides til å omfatte fysikkfaget. Dessuten vil man rekruttere nye lærere gjennom en avskrivningsordning av studielån og i tillegg tilby økt lønn til lærere med fordypning i realfag. Den andre hovedmålsetningen i planen på dette feltet er *å øke lærerkompetansen for å sikre kvaliteten i opplæringen*. Planen tar sikte på *å doble antallet lærere i grunnskolen med høy kompetanse (60 studiepoeng i realfag)*

innen 2007. Dette skal en oppnå gjennom å stille økte krav til kompetanse samt ulike typer etter- og videreutdanningstilbud.

Implementeringen lokalt

Opplysningene for implementeringen regionalt/ lokalt er i hovedsak innsamlet gjennom en post-enquete skjema som ble sendt til lærestedene. Flere av informantene vedla dessuten dokumenter med supplerende informasjon om eksisterende og planlagte kurstilbud. Dertil har skoleeierne og skoleledere belyst kompetansesituasjonen i intervjuer.

Tiltak for å øke rekrutteringen til læreryrket

Skoleeier har nå mulighet for å differensiere lønn til lærere basert på vurdering av kompetanse, innsats med mer. Tidligere har nivået på utdanningen vært det vesentlige differensieringskriteriet for lærere i tillegg til arbeidsansiennitet. Realfagsplanen fra UFD oppfordrer til at skoleeier gir lærere med fordypning i realfag tillegg i lønn, blant annet gjennom de lokale lønnsforhandlingene. Departementet har også lansert ideen om avskrivning av studielån for å øke rekrutteringen av kandidater som tar lærerutdanning innen realfag, hvilket vil være et spørsmål i de årlige budsjettbehandlingene. Det vil si at spørsmålet om avskrivning av studielån ikke i samme grad som spørsmål om lønn, er delegert til aktørene på de ulike nivåene i utdanningssystemet.

I intervjuene på skolene, med kommunene, fylkeskommunene og hos fylkesmennene stilte vi spørsmål om økt lønn til realfagslærere var et tema som var fremme i diskusjonene, og hvilke synspunkter som eventuelt gjorde seg gjeldende. Ved skolene ble det gjennomgående svart at temaet ikke har vakt særlig stor oppmerksomhet. En av realfagslærerne mente at høyere lønn til lærere som underviser i realfag, ville innebære en degradering av for eksempel norskklærere, som hun fremhevet også gjør en viktig jobb. Representanter for skoleeierne fortalte at temaet har vært drøftet, men uten at ideen hadde vakt særlig entusiasme. Det ble ellers pekt på at realfagslærere ikke nødvendigvis møter forståelse for dette i lærerorganisasjonene.⁶ Intervjupersonene hos fylkesmennene tilkjenne-ga klarere synspunkter. En pekte på at stillheten rundt dette temaet kunne tyde på en viss tvil om at rekrutteringsproblemet kan løses gjennom en instrumentell tilnærming. Et slikt grep er typisk for politisk logikk på statlig nivå, hevdet han, og pekte på at rekrutteringsproblemet ser ut til å ligge dypere enn dette. Avskri-

6 På den tiden intervjuene fant sted, var diskusjonene om arbeidstidsavtalen mellom KS og lærerorganisasjonene et langt viktigere tema. Diskusjonen om samarbeidstid, som også er et relevant spørsmål i realfagssatsingen, skal vi ta opp senere i rapporten.

ving av studielån, som også har vært fremmet i realfagssatsingen, trodde han derimot kunne ha noe for seg, ettersom dette har vist seg å fungere etter hensikten tidligere. Fra annet hold ble det poengtert at all den tid muligheten for å gi økt lønn for kompetanse og innsats blant lærere allerede er etablert, er det også åpnet for at personer med realfagskompetanse kan tilbys høyere lønn ved nytilsetting når det er viktig å trekke til seg en person med slik kompetanse.

Status ved allmennlærerutdanningene

Forprosjektet inkluderer en kartlegging av situasjonen ved allmennlærerutdanningen ved høyskolene. Her vil vi kort sammenfatte hovedtrekkene:

Lærerutdanningene samarbeider gjerne med en rekke aktører regionalt, nasjonalt og enkelte også internasjonalt for å videreutvikle lærerutdanningen. Dette inkluderer lærerutdanninger og andre UoH-miljøer, skoler og organisasjoner og bedrifter i regionen. Mange av lærerutdanningene har dessuten et samarbeid med skoler innenfor fylket/ nabofylket for å utvikle undervisningen i realfagene. Enkelte har også kontakt med barnehager (deriblant naturbarnehager og gårdsbarnehager) om dette. Noen deltar direkte i utviklingen av ny lærerutdanning/ fagplaner (Oslo).

Tiltak for å utvikle realfagsundervisningen: Allmennlærerutdanningene rapporterer om en lang rekke tiltak – alt fra FoU-prosjekter om multimedia og digitale læremidler til utvikling av studietilbud og landsomfattende videreutdanningstilbud (Hedmark). Samarbeidsavtaler med flere kommuner og enkeltskoler for utvikling av matematikkfaget (Bergen). Matematikktidsskrift for lærere.

Planlagte tiltak: Søknad til NOKUT om å tilby masterutdanningen «Grunnskolens matematikkfag». Forsøk med 5-årig allmennlærerutdanning med påbygging i realfag i samarbeid med NTNU. Utvikling av nytt studietilbud «Teknologi og design». Partnerskoler og partnersamarbeid for å knytte fagstudiet tettere til praksisfeltet (Sør-Trøndelag).

Kompetanse: lærerhøgskolene rapporterer om solid faglig (stedvis unntak for enkeltfag) og didaktisk kompetanse, mens spisskompetanse/ doktorgradsnivå er mindre utbredt. Flere doktorgradsprosjekter er under utvikling. Enkelte har større problemer med å rekruttere kvalifisert personale. Hovedfagsstudiet i Kristiansand har økt tilgangen på kompetente lærere noe (Bergen).

Ressursknapphet rapporteres å gå ut over utviklingen av enkelte studietilbud samt kompetansehevingene for de ansatte (begrensede muligheter for FoU-arbeid) som igjen anses som viktig for å gjøre studietilbudet mer attraktivt. Andre ønsker mer midler til utstyr og ekskursjoner (Bergen). Ressurssituasjonen reduserer muligheten til prosjektsamarbeid med studentene samt nye aktive læ-

ringsformer inn mot grunnskolen og delvis videregående skole (ST). Andre nevner mangel på midler til langsiktig planlegging og nye tilbud i tider med lite ressurser (Oslo).

Studietilbud/ Realfagsplanen har hatt betydning ved flere læresteder for å forsvare dagens tilbud og fremme en sterkere satsing på og oppbygging av studietilbudet i matematikk og naturfag på sikt. Bachelorutdanning i realfag planlagt (Hedmark). Flere ønsker å utvikle dette (Bergen). Ved andre lærersteder har enkeltfag med lav søkning fått tilført ressurser som trolig ville tilkommet andre hvis planen ikke hadde eksistert (Østfold, Bergen: årsenhet i naturfag).

Samtidig har enkelte læresteder sett seg nødt til å legge ned undervisningstilbud bl.a. på grunn av svak søkning, f.eks. valgfag naturfag til fordel for andre fag (Østfold) Tidligere ble faglærerutdanningen i naturfag nedlagt (Bergen, Notodden) og først erstattet av 60 studiepoeng naturfag som senere har blitt nedlagt i Bergen pga. svake resultater og dårlig gjennomstrømning. De studentene som var spesielt interessert i naturfag mistet et tilbud og mindre motiverte studenter overtok.

Stipendieordningen for matematikklærere har bidratt til økt rekruttering til videreutdanningen og i naturfagene til modulkursene i EVINA-prosjektet (Sør-Trøndelag). Realfagsplanen har medført et mer positivt forhold til realfagene ved lærestedet, men oppleves som det store løftet for matematikk. Naturfagene er kommet i skyggen for matematikk – faktisk svekket i den nye lærerutdanningen. Naturfagene trenger sterkere prioritering. De vil svekkes når ressursene knyttes til studenttallet og her er rekrutteringen svak for naturfagene (Oslo). Enkelte nevner at planen har vært viktig inspirasjon og beskriver problemer de selv har følt på kroppen (Volda).

Tendenser til en økt interesse for studietilbud (fordypning) i naturfag ved enkelte av lærestedene (Hedmark). Nye innretninger av studietilbudet kan bidra til å «fjerne noe av studentenes skepsis til naturfagene» (Østfold). Friluftsliv og teknologi samt Teknologi og design (Buskerud/ Oslo/Stord), Natur samfunn og miljø nevnes blant annet (Buskerud). God søkning i Sør-Trøndelag nær 80 søkere opptatt i allmennlærerutdanning med vekt på realfag de to siste årene – potensial for et framtidig mastergradsstudium rapporteres.

Nettbaserte undervisningstilbud og støtte til enkelte kurs er utviklet ved enkelte lærersteder (Buskerud). Etterutdanningskurs i matematikkdiraktikk for lærere i videregående skole tilbudt (Sogn- og Fjordane). Gode erfaringer med dette. Lokale forsøk med samlinger av elever fra ungdomsskole, videregående og lærerstudenter for å fremme matematikk.

Denne gjennomgangen av hovedtrekk for realfagene i allmennlærerutdanningene viser at lærestedene har en rekke utfordringer og har tatt ulike initiativ for å møte disse. Tiltakene ved det enkelte lærestedet har ofte en tilknytning både til det nasjonale nivået og det lokale. Lærerutdanningene synes å være et viktig «brohode» for å styrke kvaliteten på realfagsundervisningen og dessuten bidra til økt rekruttering av realfagslærere de nærmeste 10 årene etter hvert som avgangen av kompetente realfagslærere vil tilta. Planmålet om at avgangen av realfagslærere med hovedfag/ mastergrad skal være lik avgangen av slike lærere i 2007 er ambisiøs og vil trolig kreve ekstraordinær innsats og oppmerksomhet for å kunne innfris.

3.4 Tiltak rettet mot allmennheten (D)

Realfagsplanen har en utvidet målgruppe, allmennheten, og fem tiltak er utformet for å *øke realfagskompetansen i arbeidslivet og i allmennheten*. Vitensentrene som i fjor opprettet et nettverkssamarbeid, skal få regional spredning og spesiell støtte. I tillegg vil planen etablere en arena for realfagsutdannere politikere og næringslivsledere. Av spesifikt *holdningsskapende tiltak* foreslås det å fortsette Forskningsrådets arbeid med hospitantordningen for forskere og journalister i henholdsvis journalistiske og akademiske miljøer for å fremme samarbeid disse i mellom. Dertil vil Vitenskapsakademiet gjennomføre flere arrangementer i forbindelse med den årlige utdelingen av Abel-prisen. I 2005 planlegger dessuten departementet, Forskningsrådet og Naturfagssenteret spesielle arrangementer i forbindelse med verdens fysikkår.

Denne tematikken inngår ikke direkte i forprosjektet, men utgjør like fullt et viktig bakteppe for andre motivasjons- og rekrutteringstiltak. Vi har ikke fanget opp holdningsskapende tiltak lokalt knyttet spesifikt mot og allmennheten, men enkelte tiltak har en viss relevans. Fylkesmannen i Hedmark vurderte for eksempel et samarbeid med RENATE-senteret og regionalt arbeidsliv, men inngangsprisen ble for høy. Samarbeid mellom skole og hjem på realfagsområdet kan også ha et betydelig potensial i for holdningsskapende tiltak. Skole-hjem/FAU var et tema i intervjuene med skolene, og fylkes- og kommunenivåene. Enkelte av skolene fortalte om nødvendigheten av å orientere foreldre og gjøre dem innforstått med opplegg i alternative undervisningsmåter, men få hadde konkrete eksempler på dette. Prosjektet «Jenter og matematikk» i Hedmark omtalt i kapittel 3.1, trekker for øvrig som tidligere nevnt med mødrene til jentene i et forsøk på å skape økt støtte og motivasjon for jentenes valg av en realfaglig utdannings- og karrierevei.

3.5 Koordinering – tiltak uavhengig av planen?

I dette forprosjektet spurte vi aktørene på det regionale og lokale nivået om de kjente til realfagsplanen og hvorvidt denne kjennskapet hadde betydning for implementeringen lokalt. Lærerutdanningen ga klareste til kjenne at de hadde hørt om planen og at den hadde en indirekte betydning for dem – spesielt for å opprettholde fordypning i realfagene som var truet av konkurrerende fagdidaktiske eller pedagogiske satsinger. Koordinering og eventuell arbeidsdeling mellom lærerutdanningene kan være et moment å vurdere for å nå målene om økt kvalitet og tilgang på realfagslærere. I denne sammenheng har også de nyopprettede realfagssentrene en viktig rolle. Kartleggingen av virksomheten ved lærestedene indikerer at det kan være et potensial i flere regioner for økt samarbeid mellom allmennlærerutdanningen og skoleeiere, skoler og lærere. På kort sikt kan regionale etterutdanningstiltak være den korteste veien til å heve kvaliteten på undervisningen i skolen. Ett tett samarbeid mellom lærestedene og fylkets opplærings- og utdanningsadministrasjon kan også bære frukter. Fylket kan for eksempel bidra til å oppnå et tilstrekkelig volum av interesserte lærere for spesialiserte etterutdanningstiltak. Fylkesnivået kan dessuten bli en viktig aktør for å samle informasjon om i hvilken grad nasjonale mål og tiltak kan fungere lokalt.

Våre informanter på fylkesnivået hadde for øvrig en klar bevissthet om realfagsplanen som et av flere nasjonale satsningsområder for tiden. På det lokale planet var det lavere bevissthet om realfagsplanen og de nasjonale sentrene. Flere mente å ha hørt om planen, men de færreste kunne peke på at den i seg selv hadde noen større betydning for implementeringen av egne realfagsprosjekter. Lokalt var det også begrenset kjennskap til nye krav om fordypning i matematikk og naturfag for å kunne undervise i skolen. Dette kan være en indikasjon på at det gjenstår en del for å koordinere implementeringen av nasjonale tiltak. Og motsatt – det er til dels svak kunnskap på fylkesplan om de lokale utfordringene og initiativene. Dette kan være kritisk hvis det nasjonalt legges planer som vanskelig kan implementeres lokalt.

4 Resultatoppfølging – sentrale dimensjoner og spenninger

Strategiplanen for styrking av realfagene er en nasjonal femårig plan som skal følges opp gjennom en årlig vurdering av tiltakene som er foreslått. Med utgangspunkt i det gjennomførte forprosjektet skal det utarbeides en strategi for en løpende underveisevaluering av de resultater som en ønsker å oppnå med et arbeid for å styrke realfagene som har et bredt spenn, med fokus på utdanningsløpet som helhet, på fagutvikling, lærerutdanningene og på allmenn formidling. I den oppfølging av de konkrete tiltakene som en slik evaluering vil være integrert del av, vil det være viktig at en ser virkemiddelbruk og resultatoppnåelse i sammenheng med overordnede policydimensjoner for et program av denne typen. Dette er dimensjoner som ofte kan romme spenninger og dilemmaer som det ikke er mulig å gi en endelig avklaring på en gang for alle, men som en bør ha oppmerksomhet på og bevissthet om i det videre arbeide med å formulere mål, utforme virkemidler og vurdere resultater.

4.1 Et styrings- og utviklingsperspektiv

I et styrings- og utviklingsperspektiv navigerer det norske utdanningssystemet i et farvann karakterisert ved brytningen mellom fire «instanser». Den ene er den sentrale politiske regelstyringen gjennom lover, forskrifter og læreplaner. Den andre er skoleeier som innenfor nasjonale rammer definerer utdanningens innhold. Den tredje er eleven som styrer ut fra sine mål, behov, interesser og forutsetninger. Den fjerde faktoren er markedet som mer eller mindre har fått innpass i mål- og resultatstyringen, blant annet gjennom brukerstyring og konkurranse (kvalitetsrangering, friskoler). Det karakteristiske ved 90-tallets utdanningsreformer i Norge var å gi alle instansene innflytelse samtidig. Nyere politiske initiativ har på mange måter tonet ned den første til fordel for de tre siste instansene.

Makt og myndighet i norsk skole fordeles mellom de sentrale og lokale kreflene. I et nasjonalt styringsperspektiv, er det en viktig utfordring å definere den sentrale myndighetens rolle i skoleutviklingen innenfor et desentralisert utdanningssystem karakterisert ved økende lokal autonomi. I denne sammenheng dreier implementeringen av statlige reformer og initiativ seg om å finne en fruktbar kombinasjon av nasjonal støtte (kompetanseutvikling) og nasjonal kvalitetskontroll (inspeksjon) innenfor et system med stor lokal frihet. Den na-

sjonale satsningen på realfag må ses som et virkemiddel i de nasjonale skolemyndighetenes bestrebelse på å utøve støttefunksjonen. Tiltaket skal blant annet styrke kompetansen i realfag hos elever og lærere, bedre motivasjonen hos elever og lærere når det gjelder realfag i utdanningen og øke rekrutteringen til utdanning i realfag. Hovedmålet med strategien er å skape økt kvalitet på realfagsutdanningen i alle ledd, både i grunnopplæringen, i høyere utdanning og i forskning.

I den videre oppfølging av satsningen skal det blant annet fokuseres på de politiske initiativ som er tatt på feltet, og hvilke effekter dette har medført på regionalt og lokalt nivå. Evalueringen skal med andre ord belyse og drøfte forholdet mellom på den ene siden satsningens intensjoner og tiltak slik de er utformet på formuleringsarenaen og på den andre siden praktiske konsekvenser slik de avspeiler seg på realiseringsarenaen. Uttallige studier har imidlertid vist at den lokale implementeringen av politiske beslutninger som er fattet på sentralt nivå, gjerne fraviker fra de premissene som det legges opp til. Det kan være uenighet om virkelighetsoppfatning og prioriteringer. De politiske signalene kan være vanskelig å tolke på regionalt og lokalt nivå. Og selv der viljen til implementering er til stede, kan det skorte på evnen til å iverksette nasjonale beslutninger lokalt.

Den begrensede forklaringskraften i et ovenfra-og-ned perspektiv, spesielt innenfor et desentralisert ansvars- og beslutningssystem, har ofte resultert i argumenter for et nedenfra-og-opp perspektiv som en alternativ måte å forklare (manglede) effekter knyttet til politiske beslutninger. I dette perspektivet er det først og fremst holdningene og prioriteringene til de som skal sette politikken ut i livet som er fokusert. Profesjonsinteresser, rolleidentiteter og andre individuelle og strukturelle variabler har da også vist seg å øve betydelig påvirkning på ulike implementeringsprosesser. Over tid har på mange måter politikken tilpasset seg denne kunnskapen, hvor reformer og skoleutvikling åpner for en større grad av lokale initiativ, utforming og gjennomføring. Selv om denne iverksettelsesstrategien kan være mer praktisk gjennomførbar og realistisk, åpner den imidlertid også for mange fortolkninger og tilpasninger som gjør det vanskeligere å identifisere og sammenligne effekter av ulike tiltak. Man kan også nå et punkt hvor graden av lokal frihet kan bli så stor at sentralt fattede beslutninger frakobles igangsatte aktiviteter. I en slik situasjon har den nasjonale myndighet på mange måter abdisert til fordel for en retorisk stat.

Denne utdanningspolitiske konteksten bør være en sentral referanseramme i oppfølgingen av strategiplanen og evalueringen av effekten av ulike nasjonalt initierte tiltak.

4.2 Politikk som koordinering og læring

Bakgrunnen for den nasjonale satsningen på realfag er blant annet sviktende kompetanse og middels resultater innen realfag i grunnskolen, lite obligatorisk matematikkundervisning i videregående opplæring og svak realfagskompetanse hos begynnerstudenter. Gjennom årene har det ikke vært mangel på enkelttiltak på feltet i Norge (Ramberg og Kallerud 2000), men disse har til nå vært ukoordinerte og eventuelle effekter de måtte ha blir sjelden evaluert. På politisk nivå og i praksisfeltene har derfor tiltakene i liten grad resultert i akkumulert kunnskap og læring. En av intensjonene ved realfagsplanen er å fremme koordineringen av tiltakene gjennom et mer helhetlig grep. Strategiplanen involverer forvaltningen, nasjonale sentra, lærerutdanningen, skoleeiere (kommuner/fylker), skoler, skoleledere og lærere. Implementering av politiske beslutninger gjennom å inkludere og involvere flere aktører på ulike nivåer med ulike interesser, kan ses som et kompromiss mellom en ovenfra-og-ned strategi som ideologisk og empirisk har spilt fallitt, og en nedenfra-og-opp strategi som kan være tilfeldig og uten nasjonal politisk styring. Strategien kan leses som erkjennelse av at politikktutforming også er en prosess som kan bidra til at beslutninger og iverksettingen av disse flyter over i hverandre. Politikken og iverksettingen av denne blir dermed i et slikt perspektiv en læringsprosess for alle involverte.

Oppfølgingen og evalueringen av strategiplanen bør synliggjøre de mange forventninger, krav og interesser som er knyttet til satsningen og sette effekter og prosesser som identifiseres inn i en større helhet der tillit, kommunikasjon, tilpasningsevne og fortolkning tematiseres. Det er viktig at det sterke fokus en i denne satsningen har satt på koordinering, blir et redskap for læring. Det kan for eksempel bety at en i et slikt koordineringsperspektiv ikke bare fokuserer på policy- og beslutningsnivå, men også bør legge stor vekt på å skape arenaer for diskusjon, erfaringsutveksling og refleksjon. Oppfølgingen kan på denne måten gi refleksiv kunnskap om hvordan legitimitet skapes for satsningen.

4.3 Kampen om oppmerksomheten

Innenfor et desentralisert utdanningssystem der det er et ideal at skoleeiere bestemmer skolens innhold, utarbeides det en rekke nasjonale strategier for å få en bedre og koordinert innsats på alle nivåer i utdanningssektoren. Innsatsområder kan være problematferd og sosial kompetanse, elevenes fysiske arbeidsmiljø, demokrati, verdivalg og medvirkning osv. I en slik situasjon kan det derfor lett bli en kamp om oppmerksomheten mellom de ulike nasjonale satsnin-

gene. I trengselen blant alle de gode, men sprikende forsetter og forventninger vil skoleeier, skolene og lærerne i beste fall foreta bevisste valg og prioriteringer. I verste fall kan mange og ofte motstridende krav og forventninger medføre mismot. Spesielt kan det være tilfelle dersom en føler at det skorter på materielle ressurser og kompetanse.

4.4 Det lokale handlingsrommet

Gjennom utdanningsreformene har myndighetene ønsket å utvide det lokale handlingsrommet gjennom blant annet delegasjon av beslutningsmyndighet og rammebevilgninger. Samtidig er den tid forbi da skolene fikk vurdere seg selv. Med innføringen av skoleportalen og resultatbaserte finansieringsmodeller har de sentrale myndighetene bestemt at det skal foretas en statlig og dermed ekstern vurdering av skolene og de høyere utdanningsinstitusjonene. Det økte fokuset på måling av resultater og innføringen av nasjonale tester kan gi føringer på skolens arbeid som gjør at skolene og lærerne velger det velprøvde og sikre framfor det nye og uprøvde. Dermed kan klimaet for oppfølgingen av nye satsninger og utviklingsarbeid bli vanskeligere.

I analyser av kunnskapssamfunnet nevnes ofte refleksivitet som en sentral komponent som inngår i kompetansebegrepet. Refleksivitet blir definert som en selvkritisk, selvfornyende og alltid levende tvil om fortreffeligheten til rådende forestillinger og løsninger. Dagens praksis må til enhver tid utsettes for kritisk analyse for å vurdere om den er tilstrekkelig og adekvat for morgendagens situasjon og utfordringer. Refleksiv kompetanse er bestemmende for omstillingsevnen og utslagsgivende for morgendagens suksess. Det betyr at profesjonell og institusjonell identitet og kompetanse i stigende grad er et refleksivt prosjekt. Det gjelder også skolens identitetsarbeid eller selvforståelse og lærernes kompetanse. Profesjonell identitet og kompetanse er ikke noe som er utviklet en gang for alle, men noe som nærmest kontinuerlig må omformes, videreutvikles, reforhandles og rettfærdiggjøres. Dette kravet om kontinuerlig identitetsarbeid og læringsarbeid på profesjonsnivå og institusjonsnivå står på mange måter i skarp kontrast til situasjonen bare for noen tiår tilbake da samfunnsmessig posisjon, roller som skulle fylles og sosial og kulturell forankring i mye større grad definerte lærernes og skolens selvforståelse og kompetansekrav på en bestandig og selvfølgelig måte.

Dermed settes skolens rammebetingelser på dagsorden. I hvilken grad gis det rom for pedagogisk og didaktisk refleksjon? Tid til disposisjon, organisering, kompetanse, støttefunksjoner så vel som økonomiske ressurser er avgjørende i

denne sammenheng. Når nye initiativ tas fra nasjonale myndigheter så vel som fra skoleeiere registreres ofte en kamp om virkelighetsforståelsen når det gjelder handlingsrommet og realiseringsmuligheter.

4.5 Kvalitets- og nivåheving – med vekt på de beste, de svakeste eller «gjennomsnittet»?

I en tiltakspakke for både å øke kvalitetsnivået på realfagskunnskapene og utvide rekrutteringsgrunnlaget til høyere utdanning og forskning kan det ligge potensielle målkonflikter. Tiltak særlig innrettet på kvalitetsheving ved å stimulere «de beste», er ikke nødvendigvis de samme som de som fremmer realfag «for alle». Dersom en for eksempel vil formulere resultatmål i denne dimensjonen med referanse til PISAs målinger på kunnskapsnivå, vil en her kunne rangere resultater etter nivået for de beste, etter gjennomsnittlig nivå så vel som for nivået på de svakeste. Ulike land rangeres i noen grad ulikt på hver av disse parametrene. Noen land har en «elitistisk» profil, der nivået for de beste er høyt, men spennet mellom de beste og de svakeste stort, mens andre har en mer «egalitær» profil, der spennet mellom de beste og svakeste er lite.

4.6 Likestilling og rekruttering med hensyn til kjønn, sosial og etnisk bakgrunn

Når jenter gjør det bedre enn gutter i matematikk til avgangsprøven fra grunnskolen (Læringscenteret 2003b), er et svært interessant spørsmål hvorfor jentene tenderer til å velge bort dette faget på høyere trinn. Elevers egenvurdering har vært sirklet inn som et interessant felt for videre utforskning, og dette synes å være relevant ikke bare med hensyn til kjønn. Det er bemerkelsesverdig hvor mye oppmerksomhet som vies til rekruttering av jenter samtidig som sosial og etnisk bakgrunn er nokså fraværende tema i tiltak for økt rekruttering.

Det har vært et munnhell at realfag og teknologi i mindre grad enn for eksempel historisk-filosofiske fag har stilt krav til unges kulturelle kapital (Bourdieu 1995). Antakelsen er altså at realfag og teknologi er fagområder med stort rom for sosial mobilitet. Det synes imidlertid vanskelig å finne empiriske holdepunkter for dette, men litteraturen på området er ganske sparsom. I en undersøkelse av sammenhenger mellom karakterer og sosial bakgrunn blant elevene som gikk ut av grunnskolen i 2002, finner en større forskjeller i matematikk et-

ter foreldrenes utdanningsnivå enn i engelsk og norsk (Læringscenteret 2003b). På hvilke måter valg av fordypning i matematikk og naturfag i videregående opplæring og i høyere utdanning er influert av sosial bakgrunn, er spørsmål det er vanskelig å finne svar på i nyere litteratur.

Undersøkelsen fra Læringscenteret (2003b) tyder dessuten på at foreldres utdanningsnivå ikke er like utslagsgivende for minoritetslevenes karaktersnitt i matematikk som for majoritetslevene. Rekrutteringen til naturvitenskap og teknikk har vært langt sterkere blant ungdom med ikke-vestlig bakgrunn sammenlignet med ungdom med majoritetsbakgrunn (Opheim & Støren 2001), men det har også vist seg at rekrutteringen til naturvitenskap og teknikk avtar jo lengre ungdom med ikke-vestlig bakgrunn har bodd i Norge (Lødding 2003). En kan spørre om det er slik at ungdom med kort oppholdstid kan ha et bedre faglig grunnlag for spesialisering i naturvitenskapelige og tekniske fag på høyere nivå, enn de minoritetspråklige elevene som har hele skolegangen fra Norge. I TIMSS-undersøkelsen ble det dokumentert at prestasjonsnivået var lavere i matematikk og enda lavere i naturfag blant minoriteter enn blant etnisk norske barn, samt at prestasjonsforskjellene økte med alderen. Videre ble det fremhevet at Norge er blant de landene i TIMSS-testen som har størst prosentandel minoriteter i den «lavtpresterende» gruppen i matematikk (Heesch m.fl. 1998). På samme måte som for kjønn trengs det mer kunnskaper om prestasjoner i matematikk og naturfag og valg av MNT-fag som spesialisering med hensyn til sosial og etnisk bakgrunn.

4.7 Det lokale mangfoldet

I mange sammenhenger er det registrert store forskjeller mellom kommuner, skoler og skolenivåer. Oppfølgingen av strategien for styrking av realfagene må derfor ta høyde for at det kan være behov for differensierte tiltak for å møte lokale forutsetninger og behov. Mange dimensjoner kan her trekkes inn:

- forholdet sentrum – periferi
- forholdet mellom barnetrinnet, ungdomstrinnet og videregående skole
- forholdet mellom allmennfag og yrkesfag
- skolens rekrutteringsgrunnlag
- forholdet mellom utviklingsorienterte skoler og mer tradisjonelle skoler
- lederkompetanse
- lokal organisering og kompetanse (skoleeier)
- kompetanse på skolene

- organiseringen av skoledagen
- økonomiske ressurser

osv

Samtidig vil det i en politikk som legger stor vekt på å skape rom for lokalt initiativ og mangfold være viktig at en vurderer de oppnådde resultater på måter som reflekterer og ikke på dette nivå «standardiserer vekk» de variasjoner i tilnærming en ønsker å stimulere.

4.8 Holdninger til realfag – i skole og samfunn

I et program for å styrke realfagenes stilling i samfunnet generelt og i skole og utdanning spesielt, retter en seg mot mange målgrupper og holdningsnivåer, og det er ikke nødvendigvis slik at tiltak som er innrettet mot og antatt effektive på ett nivå nødvendigvis virker komplementært og i samme retning på hvert av nivåene. Resultater fra kartlegginger av befolkningens interesse for, holdninger til og kunnskap om naturvitenskap og teknologi («public understanding of science and technology») blir f.eks. av og til satt i sammenheng med utviklingen i ungdoms fagvalg. Disse gir imidlertid ingen klar bekreftelse på antakelser om generelt økende skepsis og sterkere tvisyn blant folk flest i holdningen til vitenskap og teknologi. Tvert imot tegner de et forholdsvis stabilt høyt nivå i befolkningens interesse for og positive forventninger til vitenskap og teknologi. Det kan uansett sammenheng med situasjonen i skolen likevel være ønskelig å påvirke disse fagenes allmenne stilling i samfunn og offentlighet, med hensyn til interesse, prestisje og holdninger. Tiltak som styrking av museer og vitensentra og Abelprisen er nevnt i den sammenheng. Men hvorvidt tiltak som kan være egnete på dette nivå også har betydning på andre nivåer er uklart, det kan f.eks. være vanskelig å påvise direkte sammenhenger mellom de nevnte tiltakene og unges utdanningsvalg. Det kan også tenkes at tiltak kan virke i motsatt retning på ulike nivåer, dersom f.eks. Abel-prisen blir oppfattet slik at den underbygger bildet av matematikk som et fag «for genier» (jf Aftenpostens oppslag om prisen). Samtidig som en i arbeidet med å gjøre matematikk- og realfagsundervisning mer interessant, stimulerende, mer tilgjengelig, motiverende må en også søke å motvirke forestillinger som opprettholder og forsterker de unges distanserte forhold til disse fagene. Forståelse av hvilke spesifikke faktorer som virker inn på hvert av de nivåer som tiltak rettes inn mot er følgelig viktig. Ikke minst gjelder det de konkrete faktorer – og samspill mellom faktorer – som er utslagsgivende for det som i denne sammenheng er helt sentral – unges vurderinger og

avveininger i de avgjørende situasjoner der beslutninger om fagvalg og utdanningsvalg fattes.

4.9 Den internasjonale dimensjonen

Rekrutteringen til realfagene har siden flere år tilbake vært inne i en kritisk fase i mange europeiske land. Satsningen på realfag er ikke noe særnorsk fenomen. Satsningen for å styrke realfagene bør derfor evalueres i et internasjonalt komparativt perspektiv. Det nordiske perspektiv er i noen grad brakt inn i bildet, bl.a. gjennom NIFUs undersøkelse for Nordisk Ministerråd (Aksnes et al, 2001). Det er viktig å trekke på de erfaringer og resultater en har oppnådd med liknende programmer og tiltak i nordiske land som i følge NIFUs oversikt ligger foran Norge, særlig Finland og Sverige.

Det blir også viktig å se arbeidet i sammenheng, bl.a. med hensyn på virkemiddelutforming og (komparative) resultatindikatorer, med den prosess som er satt i gang under EUs 6. rammeprogram («Science and Society») for å utvikle policy på bred europeisk basis for «Increasing Human Resources in Science and Technology».

Referanser

- Aksnes, D., Hatlevik, I. og Kallerud, E. (2001): *Rekruttering til studier i matematikk, naturvitenskap og teknologi i de nordiske landene. En oversikt over tiltak og de siste års utvikling*. Nordiska ministerrådet. TemaNord 2001: 560.
- Black, Paul & J. Myron Atkin (red) (1996): *Changing the subject : innovations in science, maths and technology education*. London : Routledge
- Bourdieu, Pierre (1995): *Distinksjonen: en sosiologisk kritikk av dømmekraften*. Oslo: Pax.
- Heesch, Ellen, Trond Storaker & Svein Lie (1998): *Språklige minoriteters prestasjoner i matematikk og naturfag. En komparativ studie av TIMSS-resultatene i matematikk og naturfag til språklige minoriteter og barn av norske foreldre*. Oslo: ILS, UiO.
- Læringscenteret (2002): *Å tenne de unge. Handlingsplan for matematikkfaget*. Oslo: Læringscenteret.
- Læringscenteret (2003a): *Idéhefte Minervaprojektet 2003*. Oslo: Læringscenteret.
- Læringscenteret (2003b): *Tilstandsrapport for utdanningssektoren 2002. Grunnskole, videregående opplæring og voksenopplæring*. Oslo: Læringscenteret.
- Lødding, Berit (2003): *Ut av videregående. Integrasjon i arbeid og utdanning blant minoritetsungdom i det første Reform 94-kullet*. Oslo: NIFU Rapport 1/2003.
- Opheim, Vibeke & Liv Anne Støren (2001): *Innvandrerungdom og majoritetsungdom gjennom videregående til høyere utdanning*. Oslo: NIFU Rapport 7/2001.
- Ramberg, I. og E. Kallerud (2000): *Ungdoms forhold til naturfag/-vitenskap og teknologi. En gjennomgang av studier av holdninger og interesser som påvirker ungdoms fagvalg*. NIFU Skriftserie nr. 6/2000.
- Realfag, naturligvis – strategi for styrking av realfagene*. Januar 2004. Strategiplan Utdannings og forskningsdepartementet: Publisert i digital versjon på adressen: <http://www.dep.no/archive/ufdvedlegg/01/06/Realf075.pdf>
- «Realfag, naturligvis!» *Strategi for styrking av realfagene 2002–2007: KOMPETANSE – MOTIVASJON – REKRUTTERING*. Utdannings- og forskningsdepartementet, november 2002. Publisert i digital versjon på adressen: <http://www.dep.no/ufd/norsk/publ/handlingsplaner/045051-990020/index-dok000-b-n-a.html>

Vedlegg

Vedlegg A: Utdrag av Konkurransesgrunnlaget for evalueringen av tiltaksplanen «Realfag, naturligvis». Et forprosjekt.

DEL III KRAVSPESIFIKASJON

Handlingsplanen «Realfag naturligvis» (www.dep.no/ufd/norsk/publ/handlingsplaner/) beskriver strategien for styrking av realfagene 2002 – 2007.

Strategien skal bidra til å

- styrke kompetansen i realfag hos elever og lærere, hos ledere og arbeidstakere i arbeidslivet og hos allmennheten
- bedre motivasjonen hos elever og lærere når det gjelder realfag i utdanningen og å øke rekruttering til utdanning i realfag
- få frem nytteverdien av realfagene for videre utvikling av vårt velferdssamfunn og skape mer positive holdninger til realfag blant allmennheten.

Strategiplanen omfatter i alt 28 tiltaksområder fordelt på kulepunktene ovenfor, jf vedlagte tiltaksplan «Realfag naturligvis».

Forprosjektet skal så langt det er mulig kartlegge situasjonen per 01.12.03/høsten 2003. Kartleggingen skal omfatte:

- tiltak gjennomført eller initiert av Utdannings- og forskningsdepartementet
- tiltak initiert av Læringscenteret
- planarbeid og eventuell oppfølging av tiltaksplanen i kommuner, fylkeskommuner og i private skoler/friskoler
- planarbeid og oppfølging av tiltaksplanen i lærerutdanningsinstitusjonene

Kartleggingen skal på hvert av ovenstående ansvarsområder beskrive status for arbeidet høsten 2003. Statusen skal omfatte eventuelle gjennomførte tiltak, planarbeid, rammestyringsdokumenter og støtte- og veiledningstiltak. På hvert av områdene skal statusbeskrivelsen rettes særskilt mot:

- faglig-pedagogisk utviklingsarbeid innenfor matematikk og naturfagene i grunnskolen og i både studieforbereende og yrkesfaglige studieretninger, inkludert yrkesrettingen av allmennfagene i videregående opplæring. Eleve-

nes arbeide med realfagene i minimum 3 skoler i 3 fylker kartlegges. De 9 skolene hvorav 5 grunnskoler forutsettes å gi et rimelig realistisk bilde av dagens situasjon i den praktiske skolehverdagen.

- bruk av arbeidsmåter som fremmer motivasjon og ambisjon i læringsarbeidet med realfag for ulike grupper – gutter, jenter og voksne med arbeidslivserfaring – gjennom eksempler bl.a. på læring av realfag ved bruk av praksisbaserte arbeidsoppgaver, Virksomheten i Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen og nasjonalt senter for naturfag i opplæringen skal kartlegges som utgangspunkt for videreutviklingsarbeid.
- hvordan lærerutdanningsinstitusjonen vektlegger rekruttering av realfagsmotiverte og høyt kvalifiserte søkere til læreryrket, og hvordan knyttes lærerutdanningen til praksis i grunnskoler og videregående skoler.
- hvordan lærerutdanningsinstitusjonene sikrer at tilbudene innenfor videre- og etterutdanning er i samsvar med skolenes og lærernes reelle behov, og blir tilbudene knyttet opp mot avdekkede svakheter i opplæringssystemet, jf bruk av statens stipendiemidler til matematikklærerne?

Statusbeskrivelsene skal gi en kortfattet og representativ faktabeskrivelse av hva som kan sies å være normalsituasjonen i skolen i dag samt vise til eksempler på initiativ som er tatt og utviklingsarbeid som allerede er i gang. Tiltaksplanen «Realfag naturligvis» skal legges til grunn for dette oppdraget.

Rapporten fra kartleggingsoppdraget vil bli lagt til grunn for utarbeiding av et hovedprosjekt for evaluering av tiltaksplanen som vil løpe i tide 2004–2007. Hovedprosjektet skal evaluere både rammebetingelser, metodeutvikling og resultater. Evalueringsoppdrag innenfor hovedprosjektet vil bli utlyst vårhavåret 2004.

Vedlegg B: Spørreskjemaet i post-enquete undersøkelsen



Hegdehaugsveien 31, 0352 Oslo
Telefon: 22 59 51 00
Telefaks: 22 59 51 01

Til lærerutdanningene ved de statlige høyskolene ved dekanen/ studieansvarlig

NIFU kartlegger nå lærerutdanningens **utviklingsarbeid innenfor matematikk og naturfagene** på oppdrag av Læringscenteret. Vi viser for øvrig til vedlagte brev fra Læringscenteret. Opplysningene vi samler inn i denne undersøkelsen skal brukes for å skaffe en oversikt over situasjonen på nasjonalt nivå. Vi ber dere om å sette av inntil én time for å besvare spørsmålene på vegne av lærerutdanningen. Deres svar er svært viktig for prosjektet. Vennligst lagre dette Word-dokumentet med nytt filnavn (tilføy gjerne høyskolens initialer), før du besvarer spørsmålene og **returner dokumentet som vedlegg til elektronisk post innen torsdag 18. desember.**

1. Hvilke eksterne miljøer samarbeider dere med om utviklingen av matematikk og naturfagene ved lærerutdanningen på høyskolen?
2. Hvilke eksterne fagmiljøer samarbeider dere med om utviklingen av matematikk- og naturfagsundervisningen i grunnskolen og videregående opplæring? (oppgi institusjonsnavn og gjerne navn på enkeltskoler)
3. Hvordan vil dere beskrive dette samarbeidet med eksterne aktører på feltet i dag?
4. Hvilke konkrete prosjekter/ tiltak har dere arbeidet med for å utvikle undervisningen i matematikk og naturfagene i 2003 ved egen lærerutdanning? (Gi en kort beskrivelse av prosjektene her. Legg eventuelt med dokumenter (digitale) for nærmere beskrivelse)
5. Hvilke konkrete prosjekter/ tiltak har dere arbeidet med for å utvikle undervisningen i matematikk og naturfagene i 2003 i grunnskolen og videregående opplæring? (Gi en kort beskrivelse av prosjektene her. Legg eventuelt med dokumenter (digitale) for nærmere beskrivelse)
6. Hvordan vil dere beskrive hovedtrekkene i planlagte prosjekter (vennligst beskriv mål, virkemidler, periode, samarbeidspartnere)?
7. Hvordan vurderer dere dagens ressursituasjon og tilgjengelig kompetanse ved lærerutdanningen innenfor matematikk og naturfagene ved din høyskole?
8. Har Utdannings- og forskningsdepartementets plan for styrking av realfagene; "Realfag, naturligvis" (2002) hatt betydning for deres pågående eller planlagte prosjekter i lærerutdanningen (og i så fall, vennligst oppgi hvordan)?
9. Hvordan vurderer dere dagens rekruttering av lærerstudenter med spesiell interesse for matematikk og naturfagene til lærerutdanningen?
10. Har dere – eller planlegger dere – tiltak for å øke rekrutteringen av studenter med interesse for matematikk og naturfagene (oppgi i så fall hvilke)?
11. Har dere – eller planlegger dere – spesielle studietilbud for lærerstudenter med interesse for matematikk og naturfagene (oppgi i så fall hvilke)?

Vi ser fram til å motta deres svar med det første. På forhånd, tusen takk for hjelpen!

Berit Lødding og Inge Ramberg, forskere ved NIFU