



UTDANNINGS- OG
FORSKNINGSDEPARTEMENTET

Strategiplan

Realfag, naturligvis

– strategi for styrking av realfagene 2002–2007

Januar 2005





UTDANNINGS- OG
FORSKNINGSDEPARTEMENTET

Strategiplan

Realfag, naturligvis

– strategi for styrking av realfagene 2002–2007

Januar 2005

Forord

Resultatene fra de internasjonale undersøkelsene PISA og TIMSS gir et nedslående bilde av norske elevers kunnskaper og holdninger til realfag. Særlig alarmerende er tilbakegangen fra de forrige undersøkelsene. Begge de to undersøkelsene bekrefter situasjonsbeskrivelsene i de tidligere utgavene av «Realfag, naturligvis» og i stortingsmelding 30 (2003–2004) «Kultur for læring».

Arbeidet med økt kvalitet i opplæringen generelt og i realfagene spesielt var allerede i gang før disse resultatene ble kjent. I november 2002 ble strategiplanen «Realfag, naturligvis» – strategi for styrking av realfagene 2002-2007, presentert. Planen gir en situasjonsbeskrivelse av realfagenes stilling i Norge og internasjonalt. Planen presenterer i tillegg til tiltakene også de seks aktørene som har sentrale roller for å få hevet realfagenes status, øke rekrutteringen til fagfeltet og bedre kvaliteten både i grunnopplæringen og i høyere utdanning. Strategiplanen er en løpende plan som oppdateres hvert år. Denne utgaven er den tredje versjonen av strategien. Fortsatt gjelder de samme overordnede målene.

Det tar lang tid å endre holdningene til og interessen for realfagene blant elever, studenter og i samfunnet generelt og dermed få bedre resultater. Da PISA og TIMSS ble gjennomført i 2003, var arbeidet med realfagssatsingen bare i startfasen. Derfor var det ikke mulig at resultatene av denne satsingen kunne virke inn på resultatene. En umiddelbar positiv effekt av realfagsstrategien er at vi har fått en samlet fremstilling av de tiltakene som departementet på en eller annen måte er involvert i og en synliggjøring av de ulike aktørenes roller. Dette bidrar til å samordne innsatsen for å nå de felles målene og understreker at en rekke instanser i samfunnet må bære sin del av ansvaret for innsats og ressurser.

Siden forrige utgave har stortingsmelding «Kultur for læring» blitt lagt frem og behandlet i Stortinget. Meldingen skal realiseres gjennom en ny, omfattende reform av hele grunnopplæringen. Reformen har fått navnet «Kunnskapsløftet». Den presenterer en helhetlig satsing for en grunnopplæring med bedret kvalitet. Både situasjonsbeskrivelsene fra «Kultur for læring» og de foreslåtte tiltakene for å forbedre opplæringen i «Kunnskapsløftet» er langt på vei sammenfallende med funn og anbefalinger i PISA og TIMSS. Derfor vil reformen ikke minst være viktig for realfagene. Flere av tiltakene i realfagsstrategien er fulgt opp i «Kultur for læring» og «Kunnskapsløftet», for eksempel økt timetall, nye læreplaner, nasjonale prøver og økt satsing på kompetanseutvikling.

Kommuner og fylkeskommuner er både skoleeiere og næringsutviklere. Høy kvalitet på opplæringen i realfag vil være et viktig virkemiddel for fremtidig verdiskaping i lokalsamfunnet. Derfor vil økt satsing på kompetanseutvikling for lærere og rekruttering av lærere med god realfagskompetanse være en god investering, både for det enkelte lokalsamfunn og for nasjonen. På tilsvarende måte vil næringslivet ha fremtidig nytte av å satse på rekrutteringstiltak og tiltak for kompetanseheving i realfagene.

Fremtiden krever kompetanse. Målet for realfagsatsingen er økt kvalitet på opplæringen i alle ledd: grunnopplæring, høyere utdanning og forskning. Da kan vi møte arbeidslivets behov for godt kvalifiserte medarbeidere og ivareta samfunnets behov for borgere som kan foreta selvstendige vurderinger av samfunnsaktuelle utfordringer. Fremtidig velferd er avhengig av kompetanse i realfag.



Kristin Clemet
Utdannings- og forskningsminister
Oslo, 6. januar 2005

Innhold

FORORD	3
INNHold	5
1. INNLEDNING	7
2. OVERSIKT OVER MÅL OG TILTAK	9
STRATEGIPLANENS OVERORDNETE MÅL:	9
A. HELHET I UTDANNINGSLØPET, KVALITET OG KVANTITET	11
B. UTVIKLING AV REALFAGENE	12
C. LÆRERKOMPETANSE OG LÆRERUTDANNING	13
D. FORMIDLING TIL ALLMENNHEITEN	13
E. RESULTATOPPFØLGING	14
3. HOVEDAKTØRENE I STRATEGIPLANEN	15
4. SITUASJONSBEKRIVELSE	17
ET INTERNASJONALT PERSPEKTIV	18
Norge: «Verdens beste land» – men...	18
Internasjonale skoleundersøkelser	18
ET NASJONALT PERSPEKTIV	22
Grunnskolen	22
Situasjonen i videregående opplæring	22
Lærerkompetansen i realfagene	24
Realfag i høyere utdanning	24
Realfag og likestilling i høyere utdanning	25
Allmennheten	25
Forskning og utviklingsarbeid	26
Fremtidige behov	26
«Kultur for læring» og «Kunnskapsløftet»	27
Hjem-skolesamarbeid om realfagene	28
Stortingsmelding om forskning	28
Noen andre eksisterende tiltak	28
REFERANSER	29
5. TILTAK – STATUS PR. JANUAR 2005	29
A. TILTAK FOR HELHET I UTDANNINGSLØPET: KVALITET OG KVANTITET	29
B. UTVIKLING AV REALFAGENE	31
C. LÆRERKOMPETANSE OG LÆRERUTDANNING	34
D. FORMIDLING TIL ALLMENNHEITEN	35
E. RESULTATOPPFØLGING	36
6. OMTALE AV HOVEDAKTØRENE	37
HELHETSTENKNING	37
DE ENKELTE AKTØRER	38
UFD v/ Team for realfag	38
Utdanningsdirektoratet	39
Matematikksenteret – Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen	40
Naturfagsenteret – Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen	41
Norges forskningsråd	42
Vox	43
Renate – Nasjonalt senter for kontakt med arbeidslivet om rekruttering til realfag	44
VEDLEGG	45
VEDLEGG 1: NY NUMMERERING AV TILTAK I FORHOLD TIL FORRIGE PLAN	45
VEDLEGG 2: TILTAK I NOEN LAND	46
VEDLEGG 3: FORKORTELSER	47



Innledning

Det er allmenn internasjonal enighet om realfagenes¹⁾ betydning for samfunnsutviklingen, både på det økonomiske området og når det gjelder videreutvikling av demokratiet. Til tross for realfagenes betydning opplever de fleste vestlige land en merkbar svikt i rekrutteringen til mange studier i realfag, og det er flere tegn som tyder på at problemet er særlig alvorlig i Norge.

Vi har etter hvert fått omfattende kunnskaper om realfagenes stilling i norsk skole og samfunn. Ofte ser man situasjonen best når man setter den norske situasjonen opp mot forholdene i andre land. Internasjonale organisasjoner som UNESCO, OECD og EU har etter hvert utviklet felles og mer pålitelige indikatorer. Dette gjør det lettere å sammenlikne utdanningsstatistikk og identifisere utviklingstrekk. Norge deltar i store internasjonale studier om blant annet elevers faglige nivå, holdninger, erfaringer og interesser. Det finnes også forskning og meningsmålinger som tar for seg hele befolkningens holdninger, interesser og kunnskaper. Ved flere universiteter og høyskoler finnes det også hovedfags- og doktorgradsarbeider i realfagdidaktikk. Disse belyser viktige sider ved realfagenes situasjon i norsk skole og utdanning.

Problemer knyttet til realfag i norsk skole og utdanning har lenge vært synlige. For å bøte på dette ble det på 1990-tallet laget flere utredninger om realfagenes stilling, blant annet av Sjøberg-utvalget, som la frem innstillinger i 1994 og 1995 (KUF 1994, 1995). Dette var noe av

grunnlaget for at Natur- og miljøfag ble eget fag i grunnskolen helt fra 1. klasse i forbindelse med Reform 97. Arbeidet ble også videreført av Tveitereid-utvalget, som la frem en rekke konkrete forslag i 1997. En rekke enkelttiltak for å styrke realfagene ble satt i verk, både fra det offentlige og private aktører, som næringsliv og organisasjoner.

Departementet hadde likevel inntrykk av at tiltakene enten ikke var tilstrekkelig treffende eller langsiktige nok. Fremfor alt hadde tiltakene vært for sporadiske. Det var en bred erkjennelse av at vi nå trengte kraftfulle tiltak, men at vi først og fremst trengte å få koordinert innsatsen hos alle parter, slik at tiltakene støttet opp om hverandre og trakk i samme retning. Dette var og er et hovedansvar i denne realfagsatsingen. Denne planen er en oppdatert versjon av «*Realfag, naturligvis*» som ble lagt frem av UFD i slutten av 2002. Planen gjelder for perioden frem til 2007, og den er gjenstand for løpende justeringer. Status for de enkelte tiltakene er omtalt i kapittel 5.

1) Begrepet realfag omfatter matematikk (M), de ulike naturvitenskapene (N) og teknologi (T). De blir også omtalt som MNT-fag.



Oversikt over mål og tiltak

Strategiplanens overordnede mål:

- styrke kompetansen i realfag hos elever, 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 rekrutteringen til utdanning i realfag
- få frem nytteverdien av realfagene for videre utvikling av vårt velferdssamfunn og skape mer positive holdninger til realfag blant allmennheten



A. Helhet i utdanningsløpet, kvalitet og kvantitet

Tiltakene er nummerert med bokstav og nummer. Utfyllende kommentarer til hvert av tiltakene står beskrevet i kapittel 5. Tiltakene har fått ny nummerering og delvis ny plassering i forhold til tidligere utgaver (se vedlegg 1). Nye tiltak er skrevet på grønn bakgrunn.

Mål

Etablere oversiktlige informasjonsbaser om status i utdanningen i realfag og om arbeidslivets nåværende og fremtidige behov for realister.

Tiltak

- A.1 Utvikle og samordne utdanningsstatistikk
- A.2 Innhente og spre kunnskap om elever og realfag
- A.3 Utforme en kommunikasjonsstrategi for nasjonale realfagtiltak

Mål

Øke kvaliteten på kompetansen i realfag hos begynnerstudenter ved universiteter og høyskoler. Sikre tilstrekkelig omfang i obligatoriske fag og studieretningsfag i videregående opplæring. Ved studiekompetansegivende retninger på VK2-nivå skal 40% av elevene ta fordypning i matematikk og 25% av elevene ta fordypning i fysikk innen 2007.

Tiltak

- A.4 Øke timetallet i matematikk på barnetrinnet med gjennomsnittlig to uketimer
- A.5 Vurdere økt timetall i naturfag på barnetrinnet
- A.6 Øke timetallet i matematikk i videregående opplæring

Mål

Sikre tilstrekkelig rekruttering av studenter som starter studier i realfag ved universiteter og høyskoler.

Tiltak

- A.7 Bedre rådgivningen i ungdomsskolen og i videregående opplæring for valg av realfaglige studieretninger og studier
- A.8 Bygge regionale nettverk for å motivere til yrkesvalg innen matematikk, naturvitenskap og teknologi
- A.9 Krav om realfag for å begynne på naturvitenskapelige studier ved universitetene
- A.10 Vurdere ordningene med forkurs for opptak til realfaglige studier ved universiteter og høyskoler

Mål

Styrke forskningsvilkårene og øke antallet doktorgrader innen realfagene.

Tiltak

- A.11 Opprette 1600 nye doktorgradsstipendiatstillinger i perioden 2003-2007 og utdanne 1100 doktorander årlig. Institusjonenes resultater innen teknologi skal tillegges særskilt vekt ved ny tildeling
- A.12 Forskningsformidling som pliktarbeid i forskerutdanningen



B. Utvikling av realfagene

Mål

Bedre kvaliteten på opplæringen med tanke på omfang og innhold, arbeidsmåter og relevans. Norske elever skal oppnå gode og allsidige kunnskaper og ferdigheter i matematikk og naturfagene, og plassere seg blant den beste fjerdedelen sammenliknet med OECD-landene.

- B.1 Videreutvikle og evaluere innhold og metoder i realfagene i hele utdanningsløpet fra barnehage til voksenopplæringen.
- B.2 Bidra til lettere tilgjengelige faglige nettsteder for realfagene
- B.3 Vurdere og videreutvikle realfagenes innhold i grunnskolen og i videregående opplæring
- B.4 Videreutvikle bruk av IKT i realfagene
- B.5 Utvikle teknologi og design i relevante fag i grunnskolen
- B.6 Stimulere til lokal forsøksvirksomhet i realfagene
- B.7 Øke fleksibiliteten og tilfang av realfaglige emner på ungdomstrinnet
- B.8 Utvikle og utprøve nye vurderings- og eksamensformer i realfagene
- B.9 Videreutvikle og gjennomføre nasjonale prøver i matematikk
- B.10 Formidle erfaringer gjennom ordninger med ressurslærere/ ressurspersoner
- B.11 Styrke foreldrerollen i matematikkopplæringen
- B.12 Stimulere til deltakelse i konkurranser i realfag
- B.13 Utvikle anvendt didaktikk i realfag ved universiteter og høyskoler

Mål

Ivareta likestillingsperspektiv. I videregående opplæring skal minst 40% av elevene som tar fordypning i matematikk og fysikk være jenter.

- B.14 Utjevne kjønnsforskjeller og fremme likestilling i realfagene
- B.15 Videreføre og forsterke jenteprofilen i de spesielle tiltakene som iverksettes for å bedre rekrutteringen til Bachelorgrad i ingeniørutdanningene
- B.16 Samle informasjon om tiltak for å fremme likestilling i realfagene og vurdere tiltakene mht satsing i Norge

C. Lærerkompetanse og lærerutdanning

Mål

Sikre tilstrekkelig rekruttering av lærere med realfagskompetanse. Rekrutteringen av lærere med hovedfag/mastergrad i matematikk og fysikk til videregående opplæring skal være lik avgangen av slike lærere innen 2007.

- C.1 Sørge for relevant kompetanseheving av lærere i realfagene
- C.2 Utvikle finansieringsordninger for å øke rekrutteringen av kandidater som tar lærerutdanning innen realfag
- C.3 Realfag skal tilbys i allmennlærerutdanning og som videreutdanning for lærere
- C.4 Tilby allmennlærerutdanningen med realfagsprofil
- C.5 Etablere didaktiske mastergradstilbud i realfag
- C.6 Økt lønn for lærere med fordyping i realfag

Mål

Øke lærerkompetansen for å sikre kvaliteten i opplæringen. Innen 2007 skal antallet lærere i grunnskolen med høy kompetanse (60 studiepoeng i realfag) doubles.

- C.7 Stille krav til god og relevant kompetanse i realfag for å undervise i fagene i grunnskolen
- C.8 Utvikle nettbasert videreutdanningstilbud i naturfag på inntil 60 studiepoeng
- C.9 Styrke den lokale etterutdanningen i matematikk på barnetrinnet

D. Formidling til allmennheten

Mål

Øke realfagskompetansen i arbeidslivet og i allmennheten

- D.1 Gi støtte til vitensentrene i Norge
- D.2 Etablere arena for møte mellom realfagsutdannere, politikere og næringslivsledere
- D.3 Utvikle et nasjonalt tilbud i hverdagsmatematikk for voksne

Mål

Styrke holdninger til realfag med tanke på relevans og aktualitet. Holdninger til realfag, både generelt og spesielt hos kvinner, skal ha vist en signifikant forbedring innen 2007, basert eksempelvis på meningsmålinger, resultatmålinger i skolen eller lignende.

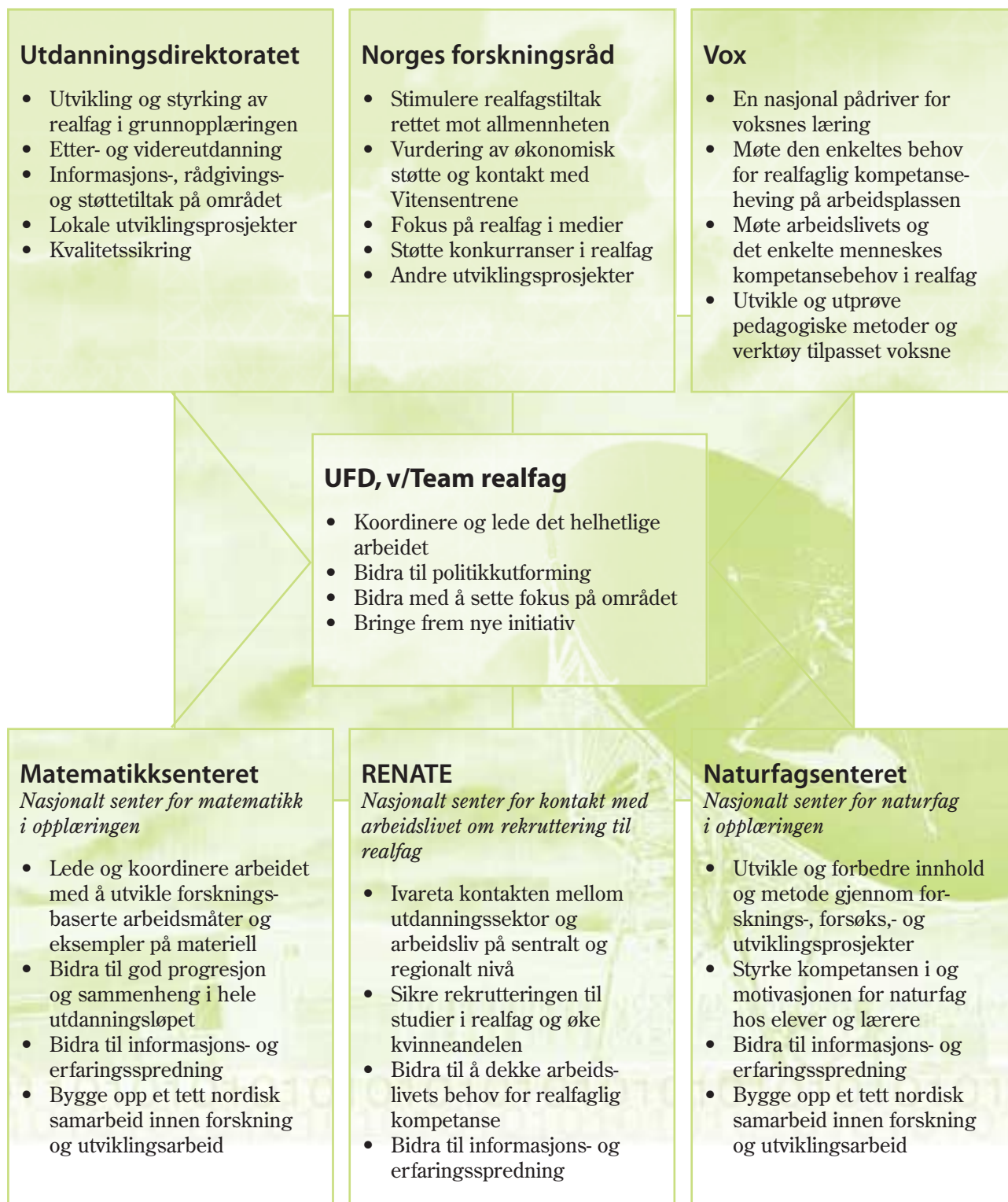
- D.4 Matematikk i barnehagen: Utvikle modeller for spredning av erfaringer fra matteklubb for 5-åringer
- D.5 Bidra til å heve kompetansen innen realfagsformidling i media og forskning
- D.6 Utnytte Abel-prisen til å heve matematikkfagets status i samfunnet
- D.7 Videreutvikle Forskningsdagene
- D.8 Inspirere realfaglærere og øke deres status gjennom Holmboe-prisen
- D.9 Utnytte Verdens fysikk-år 2005 til å heve fysikkfagets status i samfunnet og stimulere barn og unges interesse for fysikk
- D.10 Økt spredning av populærvitenskapelige publikasjoner

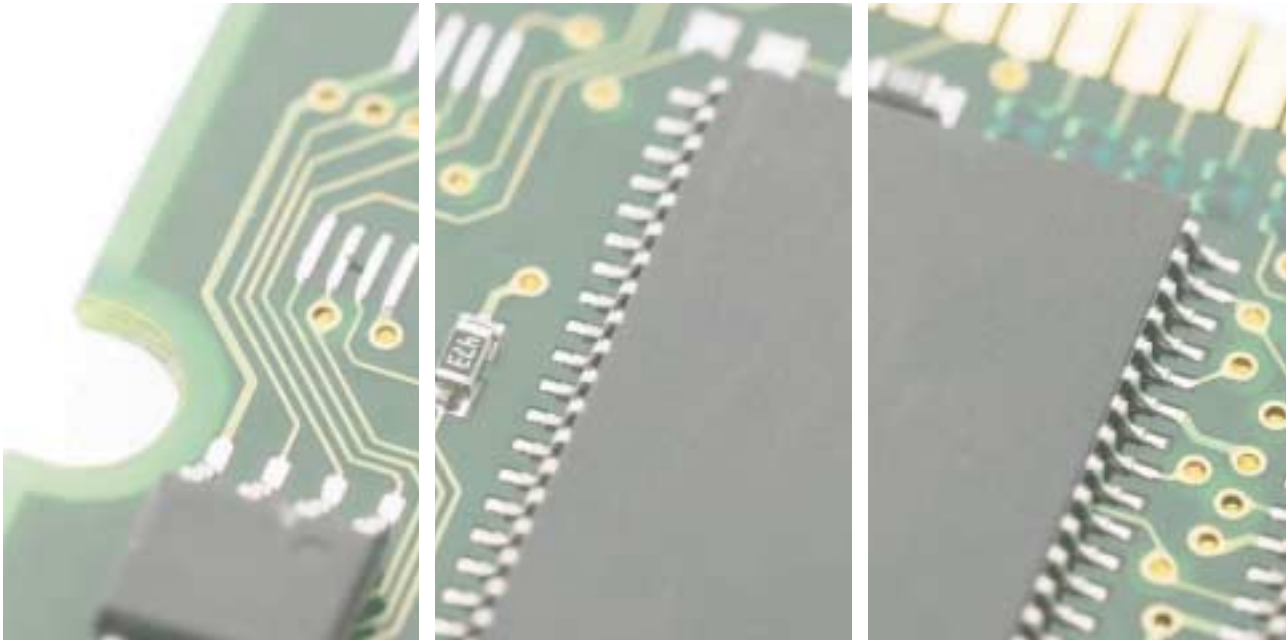
E. Resultatoppfølging

- E.1 Vurdere tiltak som er gjennomført i strategiplanen «Realfag, naturligvis» og spre informasjon om resultatene
 - E.2 Evaluere ordningen med tilleggspoeng for fordypning i realfag i videregående opplæring
-

Hovedaktørene i strategiplanen

Disse blir nærmere beskrevet i kapittel 6





Situasjonsbeskrivelse

Dette kapitlet kan sammenfattes i følgende punkter:

- TIMSS 2003 viser at norske elever i 4. og 8. klasse presterer lavere enn land vi gjerne sammenligner oss med. Tilbakegangen har vært stor for begge klassetrinnene og i begge fag. Norske elever ligger mellom et halvt og ett år etter det nivået like gamle elever lå på i 1995.
- PISA 2003 viser at norske 15-åringer presterer omtrent som gjennomsnittet i OECD-landene i matematikk, men betydelig svakere enn elevene i de andre nordiske landene. I naturfag skårer norske elever betydelig lavere enn OECD-gjennomsnittet, og i naturfag er Norge blant de landene med størst tilbakegang fra PISA 2000.
- Norge har et lavt realfagstimetall i grunnskolen sammenlignet med andre land.
- Norske ungdommer mener at naturvitenskap er viktig for samfunnet, men få kan tenke seg en fremtidig jobb innenfor naturvitenskap eller teknologi.
- Det er større forskjeller mellom de to kjønn i holdninger og interesser knyttet til realfag enn i de fleste andre land, særlig på ungdomstrinnet .
- Sammenlignet med mange andre land er det langt færre elever i videregående skole som velger realfaglig fordypning, spesielt i grunnleggende fag som fysikk og matematikk .
- I videregående skole er matematikk og fysikk i stor grad guttefag, mens biologi fremstår som et jentefag.
- Lærere i norsk grunnskole har svak realfaglig kompetanse.
- Lærere i matematikk og naturfag deltar i påfallende liten grad i etter- og videreutdanning som er relevant for undervisning i faget.
- Norge har for tiden svært lav rekruttering av lærere med hovedfag/mastergrad i realfag, og de fleste med slik bakgrunn vil nå aldersgrensen om få år.
- Utdanningssektoren taper i konkurransen med næringslivet om de godt kvalifiserte realistene.
- Andelen studenter innen naturvitenskap og teknologi i Norge er langt lavere enn i de fleste andre industriland.
- Det klages over et svakt begynnernivå i matematikk ved høyere utdanning – spesielt i lærerutdanning.
- Til tross for kvinnedominans i høyere utdanning er det er få jenter i teknologi og enkelte andre realfag i Norge.
- Norge ligger stadig langt bak OECDs gjennomsnitt når det gjelder satsing på forskning og utvikling.
- Norge fremstår som en verdens fremste konsumenter av teknologi, men ligger svært dårlig an som produsenter.

Et internasjonalt perspektiv

Store internasjonale organisasjoner har i det siste satt realfagene på sin dagsorden. Det gjelder både EU og OECD, organisasjoner som tidligere ikke hadde utdanning som en hovedsak. Årsaken til at EU og OECD nå er opptatt av realfagene er selvsagt den sentrale betydning vitenskap og teknologi har for økonomisk utvikling og konkurranseevne. Med økende internasjonalisering og globalisering blir kunnskap og kompetanse stadig viktigere.

Norge: «Verdens beste land» – men...

FNs Utviklingsfond, UNDP, har fra 1990 utviklet en indeks som kalles Human Development Index. Denne indeksen er ment å gi et samlet mål for et samfunns utviklingsnivå, eller riktignok: hvordan det er for folk å leve i ulike land. Denne indeksen består av tre komponenter: helse, utdanning og økonomi. De fem nordiske land plasserer seg høyt på indeksen over menneskelig utvikling. I 2004 ble 177 land rangert. Blant disse er Norge nr 1, tett fulgt av Sverige som nr 2 og Australia som nr 3. Finland er nr 13 og Danmark nr 17. Men marginene er små blant disse landene (<http://hdr.undp.org/reports/global/2004/>). UNDP har også laget andre viktige indekser som samler viktige dimensjoner i et samfunns utvikling. De viktigste er kanskje en indeks over fattigdom og en over likestilling mellom de to kjønn. På begge disse kommer de nordiske land godt ut. (Se UNDP 2003 for presiseringer og statistikk.)

Samlet sett viser denne og andre indekser at Norden har mye å være stolt av. Tallene viser også at de fem nordiske land er nokså like på viktige områder. Men det finnes områder der Norge slett *ikke* inntar noen internasjonal lederposisjon, og hvor de nordiske land *ikke* utviser samme grad av likhet. Dette gjelder spesielt innen naturvitenskap og teknologi. I år 2001 var UNDP-rapportens hovedtema nettopp «Making New Technologies Work for Human Development.» Her laget man også en samleindeks for landenes teknologiske nivå.

Rapporten viste blant annet at

- andelen *studenter* innen naturvitenskap og teknologi i Norge er langt lavere enn i andre industriland, f.eks. om lag halvparten av Finland.
- Norge har lavt skåre når det gjelder patenter og lisenser.
- andelen av norsk *eksport* som kan kalles høyteknologi er lavere enn i andre land. Bare 15 % av norsk eksport er teknologiprodukter, i Sverige er det 51 %, i Finland 42 % og i Danmark 28 %. Mens de andre landene har øket denne andelen de siste årene, er situasjonen i Norge uendret. På denne indikatoren havner Norge på 50. plass.

Norge ligger altså *høyt* i forbruk av ny teknologi, men svært lavt når det gjelder å utvikle den eller satse på teknologisk kompetanse i utdanning, forskning, produksjon og eksport. Det er et selvsagt mål at Norge i fremtiden må satse på å utvikle et konkurransekraftig og kunnskapsbasert høyteknologisk næringsliv. Slik sett blir satsing på realfagene en nøkkelfaktor for fremtidens norske samfunn.

Internasjonale skoleundersøkelser

Norge deltar i to store internasjonale sammenlignende skoleundersøkelser, TIMSS og PISA, som begge har lagt frem oppsiktsvekkende resultater om norske elevers kompetanse i realfag i 2004.

TIMSS arrangeres i regi av IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement), som siden slutten av 50-tallet har gjennomført en lang rekke internasjonale sammenlignende studier av ulike skolefag, både når det gjelder læreplaner og elevers prestasjoner. Fra tidlig på 1990-tallet utviklet IEA planene om en enda mer omfattende undersøkelse, der matematikk og naturfag skulle kombineres i samme prosjekt. Dette prosjektet har nå navnet *TIMSS – Trends in International Mathematics and Science Study*²⁾, og relaterer seg til læreplanene i deltakerlandene. Norge ble med i denne studien helt fra starten, og har kommet til å spille en sentral rolle i fremdriften. Norge har deltatt i flere av undersøkelsene, senest i 1995 og 2003. TIMSS 2003 omfattet elever i 4. og 8.klasse, og mer enn 4100 elever fra hvert årstrinn deltok, fordelt på hhv 138 og 139 skoler. Over 50 land var med i studien, blant disse flere utviklingsland.

I en europeisk sammenheng viste norske 8.klassinger seg som bortimot de aller svakeste i matematikk. Like nedslående var det at 8.klassingene i Norge og Sverige hadde størst tilbakegang av samtlige deltakerland i elevprestasjoner i matematikk fra 1995 til 2003. De norske elevene lå omtrent et helt skoleår lavere i prestasjoner sammenlignet med jevngamle elever i 1995.

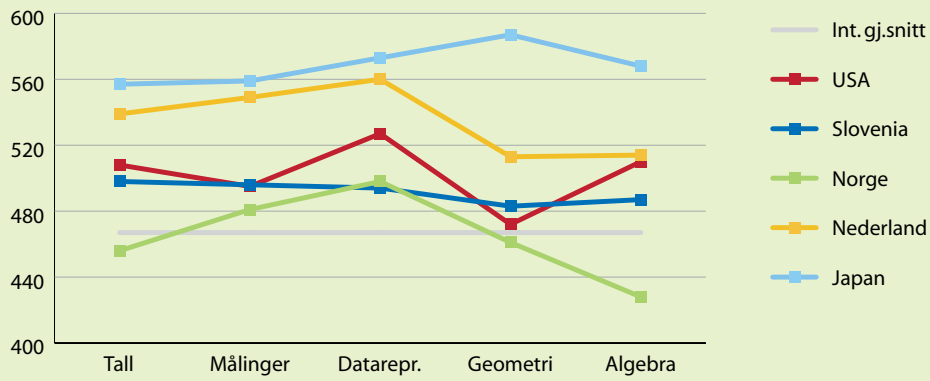
Norske 4.klassinger lå langt under det internasjonale gjennomsnittet i matematikk og presterte langt svakere enn elever fra land vi vanligvis sammenligner oss med. Se figur 2.

4.klassingene har også hatt en stor tilbakegang i matematikk fra 1995, til tross for at disse elevene har gått ett år mer på skolen enn ved forrige undersøkelse. (De har fulgt Reform-97 og begynte på skolen som 6-åringer.) Det er ingen klare kjønnsforskjeller i matematikk.

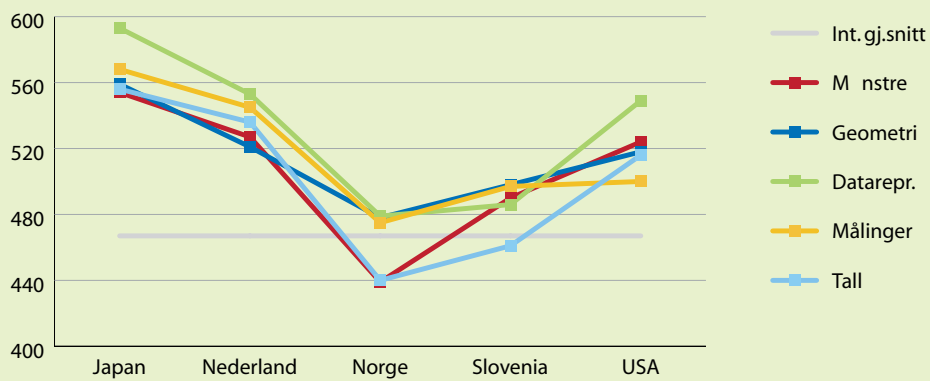
I naturfag presterte norske 8.klassinger svakt i forhold til land det er naturlig å sammenligne seg med, men ikke så svakt som i matematikk. Se figur 3.

Også i naturfag har norske og svenske elever hatt den største tilbakegangen fra 1995, selv om tilbakegangen ikke er så stor som i matematikk. For vårt land svarer tilbakegangen for 8.klassingene i naturfag til at elevene nå ligger et halvt år «etter» jevngamle elevers prestasjoner i 1995. I naturfag skårer norske 4. klassinger lavere enn det internasjonale gjennomsnittet, og lavest av alle europeiske land. Tilbakegangen i de norske resultatene er langt større enn i alle andre land. 4.klassinger i 2003 er bortimot «et helt år svakere» enn jevnaldrende norske elever var i 1995. Kjønnsforskjellene er små i naturfag, den er svakt i guttenes favør på 8.trinn og enda svakere i jentenes favør på 4.trinn (Grønmo mfl 2004).

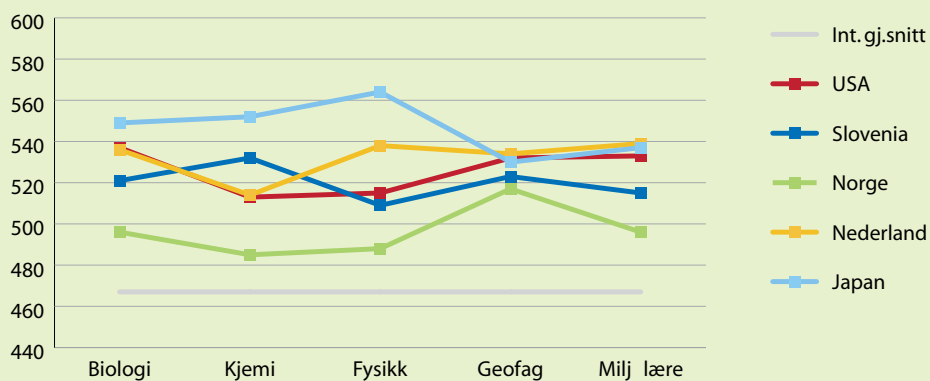
*PISA (Programme for International Student Assessment)*³⁾ er en internasjonal studie i regi av OECD, og 41 land var med i 2003. Selve PISA-testen går i stor



Figur 1 Prestasjoner på ulike emneområder i matematikk i 8.klasse. Poenggjennomsnitt for noen utvalgte land (Grønmo mfl 2004).

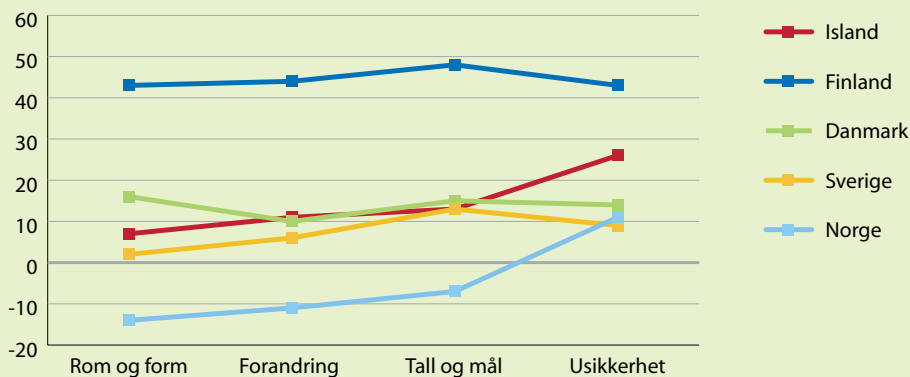


Figur 2 Prestasjoner på ulike emneområder i matematikk i 4.klasse. Poenggjennomsnitt for noen utvalgte land (Grønmo mfl 2004).



Figur 3 Prestasjoner i naturfag 8.klasse i de fem fagområdene (Grønmo mfl 2004).





Figur 4 Prestasjoner på ulike emneområder i matematikk for de nordiske landene. Norske elever presterer relativt bedre innen området Usikkerhet, men betydelig svakere enn de andre nordiske landene på alle andre emneområder (Kjærnsli mfl 2004).

grad ut på å måle allmenne kunnskaper og ferdigheter som man tenker seg at elevene har bruk for i sitt fremtidige liv, både i videre utdanning, i et fremtidig yrke og i samfunnet for øvrig. I Norge deltok mer enn 4000 15-åringere fra 176 skoler. Studien gjentas hvert tredje år, med rullerende hovedfokus på lesing, matematikk og naturfag. I 2003 var hovedfokus på matematikk.

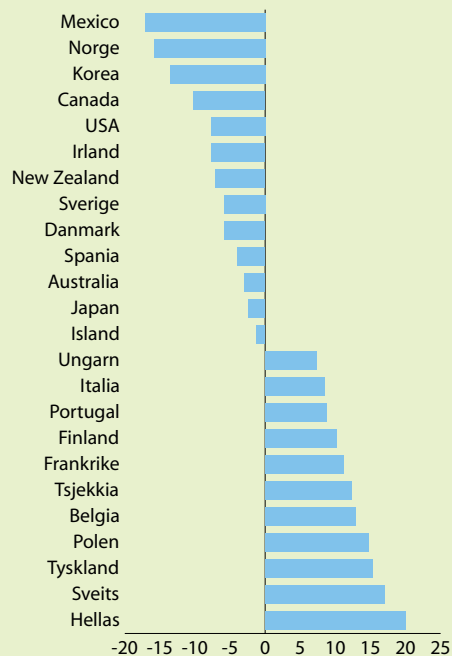
De norske prestasjonene i matematikk var noe under gjennomsnittet for OECD-landene, og klart svakere enn de andre nordiske landene. Se figur 4.

Norske elever har hatt en liten tilbakegang i matematikk fra PISA 2000 innen de områdene som kan sammenlignes direkte. Kjønnsforskjellene i matematikk var små i Norge.

I naturfag var de norske 15-åringenes prestasjoner betydelig svakere enn gjennomsnittet blant OECD-land. Av de nordiske land presterte Finland svært bra, mens Sverige og Island lå rundt OECD-gjennomsnittet. Danmark lå enda lavere enn Norge. Ser man på endringer fra PISA 2000, viser Norge en betydelig tilbakegang. Se figur 5.

Kjønnsforskjellene var små i naturfag, men svakt i favor av guttene. I alle land var det slik at jentene presterte bedre enn guttene på oppgaver som målte prosesskompetanse, mens guttene gjorde det best på oppgaver som tester forståelsen av naturfaglige begreper (Kjærnsli mfl 2004).

Svekket prestisje for realfag kan være en grunn til at elever med stort potensial for realfag ofte lar være å velge disse fagene i videregående opplæring eller i høyere studier. ROSE-prosjektet (*The Relevance Of Science Education*)⁴ er et internasjonalt forskningsprosjekt som vil arbeide for å gjøre skolens undervisning i naturfag og teknologi meningsfull, interessant og relevant for elevene. Prosjektet har samlet data fra 15-åringere bosatt i om lag 35 land, og elevene ble spurt om egne perspektiver, ønsker, interesser og behov. Norske ungdommer mener, i likhet med ungdom fra andre land, at naturvitenskap er viktig for samfunnet. Men de er i liten grad fornøyd med det naturfaget de har hatt på skolen, og bare få kan tenke seg å arbeide innenfor forskning og teknologi. Det



Figur 5 Endring i naturfagskåre fra PISA 2000 til PISA 2003. Norge har hatt en betydelig tilbakegang. (Kjærnsli mfl 2004).

er store ulikheter i interessefelt mellom jenter og gutter i Norge og de andre nordiske landene. Jenter orienterer seg mot mennesker, mens gutter er orientert mot ting. Det er grunn til å tro at skolens naturfag formidler et urealistisk kaldt og hardt bilde av hva naturvitenskap og teknologi handler om i vårt samfunn. Det samme inntrykk av negativ trend for realfagene ser en i de fleste andre industrialiserte land. Vi har stadig mer bruk for realfagene og trenger flere fagfolk – og samtidig synker tilstrømning og prestisje. (Sjøberg 2004).

4) www.ils.uio.no/forskning/rose

Et nasjonalt perspektiv

Grunnskolen

Timetallet i norsk grunnskole er noe under gjennomsnittet sammenliknet med andre OECD-land. Den prosentvise tiden brukt til matematikk og naturfag i norsk grunnskole ligger også under OECD-gjennomsnittet (OECD 2002). De internasjonale TIMSS-rapportene fra 2003 gir en oversikt over deltakerlandenes undervisningstid i enkeltfag. Sammenlignet med gjennomsnittet av de deltakende land ligger Norge lavt i matematikk- og naturfagtimer både på 4. trinn og 8.trinn (IEA 2004a og IEA 2004b). Stortinget har vedtatt en generell timetallsøking på 12 timer på barnetrinnet. Fordeling av disse timene til matematikk fastsettes etter høring om fag- og timefordeling våren 2005.

Tilbakemelding fra lærere i Norge tyder på at målene i matematikk i L 97 i grunnskolen er for omfattende i forhold til timetallet. Dette fører til at elevene får liten tid til å bearbeide grunnleggende emner i matematikk. Det utarbeides nå nye læreplaner med klarere mål. Disse skal tas i bruk fra 2006/2007, med mulighet for å følge planene allerede fra høsten 2005.

Å tilegne seg gode ferdigheter i matematikk betinger gode læringsstrategier. I følge PISA 2003 vektlegger norske elever i liten grad læringsstrategier når de arbeider med matematikk. Dette tyder på at mange elever ikke har utviklet funksjonelle og varierte læringsstrategier tilpasset deres egen måte å lære på. De mangler dessuten elementære regneferdigheter og faktakunnskaper som er nødvendige for utvikling av solide begreper innen matematikk.

Ved innføringen av L97 ble Natur- og miljølære eget fag på barnetrinnet. Tidligere var det en del av O-faget. Imidlertid er det et problem at lærerne ofte mangler kompetanse innen hele eller deler av faget. Faget omfatter mange emneområder, og særlig på barnetrinnet legges ofte hovedtyngden på biologiske emner. I denne forbindelse kan nevnes at Finland har innført fysikk/kjemi og biologi/geografi som timefestede emner i naturfaget allerede fra første årstrinn for å sikre bedre fordeling mellom fagområdene.

Gjennom Kompetansereformen har voksne fått rett til grunnskole og videregående opplæring. Retten til grunnskoleopplæring for voksne ble innført 1.8.2002 og gjelder for alle voksne som har behov for dette. Vox har i samarbeid med Utdanningsdirektoratet utarbeidet et verktøy for kompetansekartlegging slik at det skal være mulig å tilrettelegge læringsløp i forhold til kompetansen til den enkelte. Dette verktøyet ble tilgjengelig på www.vox.no fra forsommeren 2003. Kommunene har ansvar for grunnskoletilbudet.

Fra 1.8.2000 fikk alle voksne født før 1.1.1978, uten fullført videregående opplæring, rett til videregående opplæring. Voksne kan få sin realkompetanse vurdert, og på grunnlag av denne vurderingen få et individuelt tilpasset læringsløp. Videregående opplæring for voksne er fylkeskommunens ansvar.

Vox har inntrykk av at interessen er økende for fleksible læringsløp, for eksempel representert ved studieverkstedmodellen utarbeidet av Vox.

Informasjonen om voksnes rett til grunn- og videregående skole ser ikke ut til å nå frem til de gruppene som trenger det mest i den grad man kunne ønske, ifølge Vox-rapporten, .. *men hvor skal vi henvende oss? Om voksnes rett til grunnskole og videregående opplæring.*

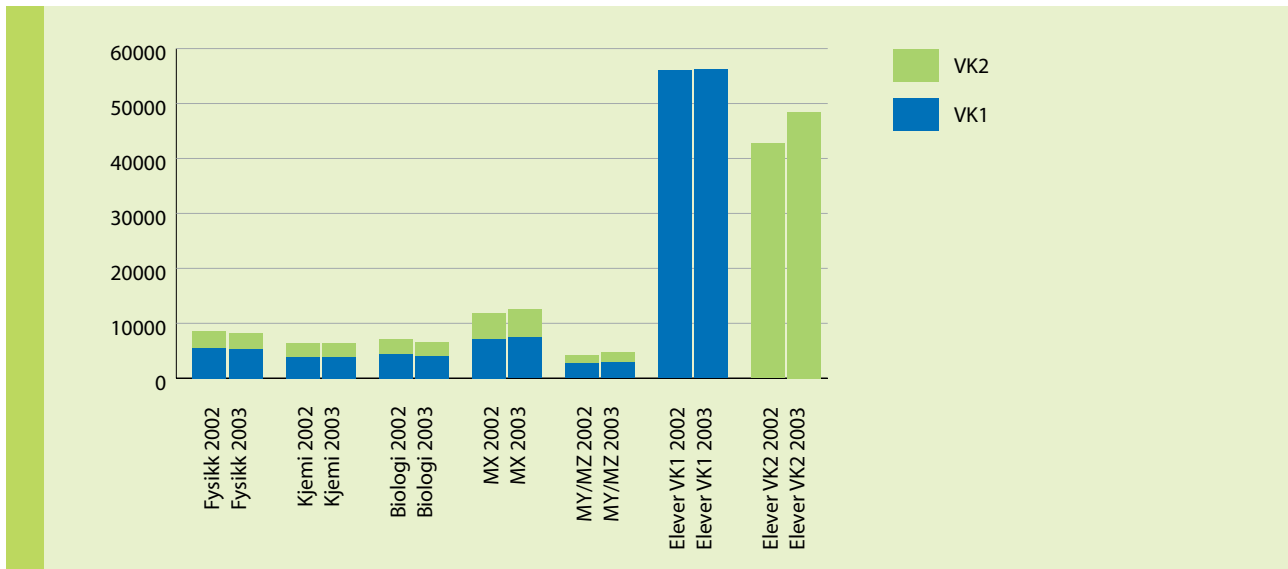
Videregående opplæring

Læreplanene i fysikk, kjemi og biologi for Reform 94 ble utviklet i 1996 og iverksatt f.o.m. skoleåret 1997/98. Læreplanen i naturfag (grunnkurs) er ikke revidert siden innføringen i 1994.

Læreplanene for obligatorisk matematikk ble revidert i 1999, og i 2000 ble de revidert for studieretningsfagene. Det ble lagt vekt på å få til en bedre overgang fra grunnskolens matematikkopplæring, samt å utvikle alternative valg (1MY, 2MZ og 3MZ) for å gi større bredde i tilbudet. MX inneholder mer teoretisk matematikk, mens MY består av mer anvendt matematikk. 2-tallet i betegnelsen referer til VK1-kurs og 3-tallet til VK2-kurs. 3-tallet betegner derfor største fordypning i faget, og elevene har da til sammen hatt 10 uketimer i tillegg til de obligatoriske 5 uketimene i 1.klasse. Fra og med skoleåret 2001/02 er

Arkitekt NTNU	3MX og 2FY
Bioingeniør	2MX / 2MY / 3MZ og 2BI / 2FY / 2KJ
Farmasi	2MX / 2MY / 3MZ og 2FY og 2KJ og 3MX / 3MY / 3BI / 3FY / 3KJ
3-årig ingeniørutdanning	3MX og 2FY
Nautikk, maritim utdanning	2MX og 2FY
Akvakultur og fiskehelse	2MX / 2MY / 3MZ og 2KJ og 2BI / 2FY
Ernæring, medisin, odontologi	2MX / 2MY / 3MZ og 2FY og 3KJ
Reseptar	2MX / 2MY / 3MZ / 2FY / 2KJ
Ingeniørutdanning (integriert mastergrad)	3MX og 2FY
Tanntekniker	2MX / 2MY / 3MZ / 2FY / 2KJ
Veterinær	2MX / 2MY / 3MZ og 3KJ
Økonomisk-administrativ utdanning	2MX / 2MY / 3MZ

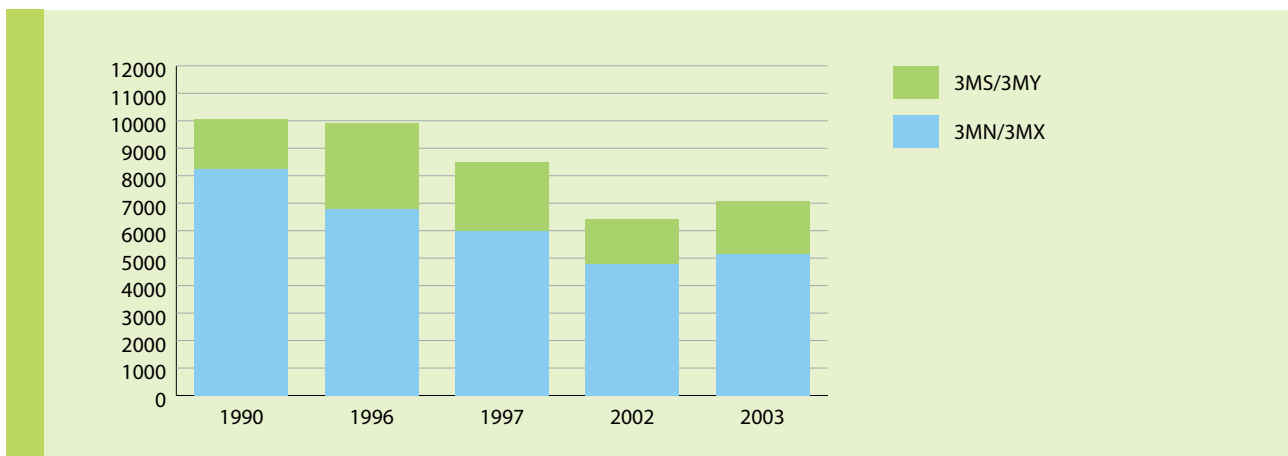
Tabell 1. Studier som har opptakskrav med fordypning i realfag 2005. (http://www.samordnaopptak.no/sokerinformasjon_2004/opptakskrav_04.html) I tillegg har departementet fastsatt spesielle opptakskrav til informatikk, realfag, natur og miljøfag. Institusjonene må selv definere og klargjøre for potensielle søkere hvilke studier dette gjelder.



Figur 6. Antall elever med fordypning i realfag i videregående skole. Tallene refererer til elever med bestått-karakter og som tar alle fag. Privatskoler er ikke inkludert.

(<http://www.utdanningsdirektoratet.no/statistikk>, for årskull: <http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/>).

Kjønnsfordelingen i fordypingsfagene varierer. I 2BI og 3BI utgjør jentene rundt 75 %, i kjemifagene om lag 54 %, mens for 2FY og 3FY er tallene 51 % og 27 %. (<http://www.ls.no/stati/karv/03/java/xnasjonen.html>)



Figur 7. Elevers matematikkvalg i videregående skole de siste 13 år. Tallene i de tre første periodene refererer til antall elever som har valgt fagene (VSI, Nasjonal rapport skoleåret 1996/97). Tallene fra 2002 og 2003 uttrykker antall elever med bestått-karakter i standpunkt i valgt fordypning. (For 2002: (www.ls.no/statistikk/tabeller/karakterer/videregående-skole/nasjonalt fra NVB, for 2003: <http://www.utdanningsdirektoratet.no/statistikk>).

den anvendte matematikken redusert til 8 uketimer og heter nå 2MZ og 3MZ med henholdsvis 3 og 5 uketimer.

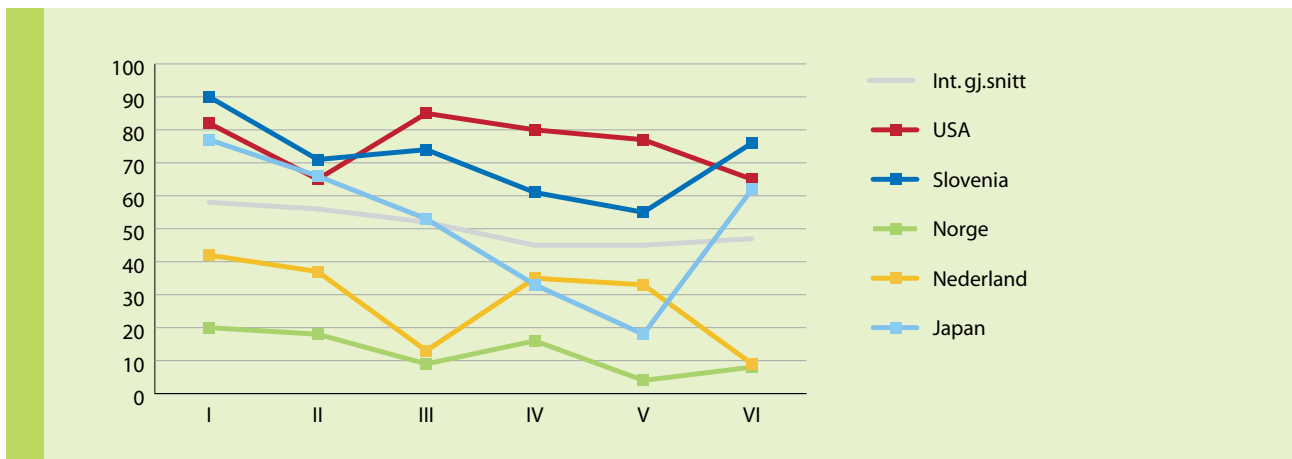
I Norge har vi bare ett år med obligatorisk matematikk i videregående opplæring. Mindre enn 20 % av årskullet velger å gå videre med matematikk i VK I, og under 15 % har matematikk i VK II. Det er enda færre som velger de øvrige realfagene. Se figur 6.

Elevers valg av matematikk i videregående opplæring i løpet av de siste 13 år er vist i figur 7. Skoleåret 96/97 var det første året med Reform 94-elever i øverste klassetrinn.

Fra studieåret 2005/2006 er 2MX/2MY/3MZ og 3MX/3FY/3KJ/3BI opptakskrav til realfagstudier ved universiteter og høyskoler. Samtidig kreves også 2MX/2MY/3MZ til ulike informatikk- og IKT-studier ved universiteter og høyskoler. Det er derfor interessant å sammenligne

antall elever med fordypning i realfag med hvilke studier som krever fordypning i disse fagene (tabell 1).

God rådgivning er viktig for å motivere elever til å gjøre gjennomtenkte valg for videre utdanning. Erfaring viser at rådgivere i grunnskole og videregående opplæring ofte har manglende kompetanse i å veilede elevene i hvilke forkunnskaper som er nødvendig for å få et rimelig utbytte av studier. Rådgivere bidrar ikke alltid til positive holdninger til realfagene. Prosjektet med delt rådgivningstjeneste har gitt erfaringer om hvordan man kan dele yrkesveiledning og sosialpedagogisk veiledning. Erfaringene kan også videreføres til bedre rådgivning om valg til realfaglige studier. I strategiplanen Kompetanse for utvikling blir det påpekt at rådgivertjenesten er et nasjonalt prioritert område for kompetanseutvikling (UFD 2004).



Figur 8 Prosentandeler av åttendeklasselærere som har deltatt i ulike typer etterutdanning eller videreutdanning i løpet av de siste to årene (Grønmo mfl 2004).

Lærerkompetansen i realfagene

I en evaluering av natur- og miljøfaget etter Reform -97 uttalte lærerne at de likte å undervise i faget, men de kom med ønsker om et mer aktivitetsbasert og mindre teoretisk fag. De opplevde også sin manglende kunnskap som et vesentlig hinder for å drive god undervisning med forsøk i faget. Hele 40 % av de spurte lærerne på 7.trinn manglet formell kompetanse i faget, og kun 14 % oppga at de hadde 20 vektall eller mer (Nesna 2003).

I TIMSS 2003 kom det frem at norske lærere har et høyt generelt utdanningsnivå. Men når det gjelder spesifikk utdanning i matematikk og naturfag, ligger de norske lærerne lagt under det internasjonale gjennomsnittet. Utdanningsnivået i realfagsdidaktikk ligger også lavt. Lærere i matematikk og naturfag deltar i påfallende liten grad i etter- og videreutdanning som er relevant for undervisning i faget.

Norsk matematikkråds tester av studenters forkunnskaper i matematikk viser at lærerstudentene presterte dårligst i matematikk av alle studenter som ble testet (NMR 2000). NMR-testen 2001 bekrefter dette og viser at mange studenters kunnskapsnivå innen mange matematiske emner er for dårlig.

I 2004 ble det utarbeidet en kompetanseutviklingsstrategi for grunnopplæringen i Norge, *Kompetanse for utvikling*. Den ble utarbeidet i et samarbeid mellom Kommunenes Sentralforbund (KS), Utdanningsforbundet, Norsk lektorlag, Skolenes landsforbund og den sentrale utdanningsadministrasjonen. Strategien er et felles grunnlag for det kompetanseløftet som skal gjennomføres i grunnopplæringen i perioden 2005–2008 (UFD 2004).

For å sikre det faglige nivået på begynnerstudenter på lærerhøyskolene er det fra høsten 2005 innført karakterkrav i blant annet matematikk for å komme inn på lærerutdanningen. Kravet er at karakteren fra videregående skole skal være 3 eller bedre i sentrale fag.

Tidligere var det en jevn rekruttering av realister med hovedfag til lærerstaben i videregående skole. Etter oppdrag fra UFD har NIFU, (Norsk institutt for studier av forskning og utdanning) kartlagt situasjonen. Rapporten

viser blant annet at andelen av nyutdannede realister med høyere grad som har begynt i skolen, har sunket fra 32 % i 1972 til 8 % i 2000. Samtidig viser tallene at halvparten av alle realister med høyere grad som nå arbeider i skolen, kommer til å slutte de neste 10-15 årene på grunn av oppnådd pensjonsalder. Rekrutteringen av nyutdannede realister med hovedfag/mastergrad i fysikk, matematikk, kjemi og geografi/geologi har nærmest stanset helt opp. Også når det gjelder rekruttering av realister med cand.mag. grad og sivilingeniører til skolen, er det en betydelig nedgang. I rapporten konkluderes det slik:

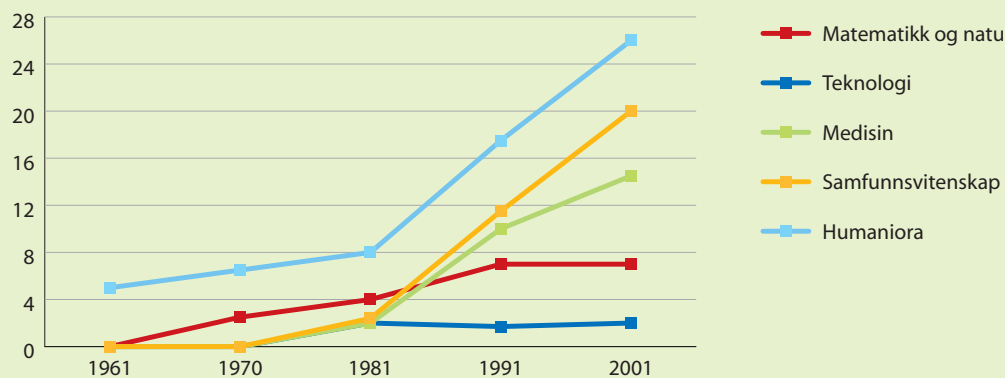
Dersom denne utviklingen ikke snus, vil disse utdanningsgruppene komme til å forsvinne helt ut av skolen (NIFU 2002b).

Realfag i høyere utdanning

Flere realfagsstudier har lenge opplevd sviktende rekruttering. Ingeniørutdanningene har i mange år hatt alt for lav søkning og frafallet underveis er meget stort til tross for massive rekrutteringstiltak. Det sentrale tiltaket er forkurs-ordningen, der studenter fra yrkesfaglinjer i videregående opplæring, uten generell og spesiell studiekompetanse, etter et spesielt tilrettelagt ekstra utdanningsår får anledning til å søke seg inn på ingeniørutdanning. Staten investerer rundt 40 millioner kr/år i bare dette tiltaket. En har også den såkalte tre-semesterordningen der studenter med generell, men uten spesiell studiekompetanse, får mulighet for å starte på ingeniørutdanningen.

I internasjonal sammenheng ligger Norge svært lavt når det gjelder andel av studenter som velger realfaglige studier. Det er laget en rapport for Nordisk Ministerråd nettopp om rekrutteringssituasjonen i realfag (NIFU 2002a). Her er noen utdrag fra oppsummeringen:

For Sverige og Finland har det vært en betydelig vekst i antallet MNT-studenter de siste ti årene, både i absolutte og relative tall. Utviklingen har ikke vært like positiv i Norge og Danmark. For Danmark synes det å ha vært en klar nedgang i rekrutteringen særlig til enkelte tekniske utdannelse. Også i Norge har



Figur 9. Andel kvinnelige professorer i Norge fra 1961 til 2001 for ulike fag. ([www.nifu.no /FoU-statistikk og indikatorer/2003/tabeller og figurer/ Fig.9](http://www.nifu.no/FoU-statistikk%20og%20indikatorer/2003/tabeller%20og%20figurer/))

det vært en merkbar nedgang i søkningen til ingeniørstudier [...] (NIFU 2002a, s 10).

De påpeker også den store ulikheten mellom de to kjønn når det gjelder interesse for realfag:

Et gjennomgående trekk i tallene for alle landene er likevel markante kjønnsforskjeller i valg av MNT-studier. Til tross for mange års betydelige anstrengelser for å øke likestillingen, har man i begrenset grad klart å endre det tradisjonelle kjønnsrekrutteringsmønster i disse fagene (NIFU 2002a, s 10).

Rapporten peker også på følgende forhold:

... der problemet med sviktende rekruttering synes å være minst (Finland og Sverige) synes satsingen å være sterkest og mest systematisk. Danmark og Norge står overfor en utvikling som i hvert fall på noen områder er klart mer negativ, i disse landene er det tilsynelatende gjort mindre, og tiltakene synes mer spredt...

Rekrutteringsproblemene for lærerutdanningene er berørt foran. Det er betydelig søkersvikt både for realister som sikter mot videregående opplæring, og for realfagorienterte lærere til allmennlærerutdanningen. Samtidig er det også igangsatt færre naturfagorienterte kurs for lærerstudenter. Søkerstatistikken fra Samordna opptak viser at generelle realfagstudier er det av de store studieområdene som har størst tilbakegang i søkningen. I tillegg viser erfaring og tester fra Norsk matematikk-råd i 2000 og 2001 at startgrunnlaget i matematikk hos begynnerstudenter må oppfattes som altfor svakt.

Realfag og likestilling i høyere utdanning

I Norge er i dag langt de fleste nye studentene kvinner, nesten 60%. Men jo høyere opp man kommer i det akademiske systemet, jo lavere er kvinneandelen. Mange fag har en sterk positiv utvikling.

Om nye doktorgrader i Norden skriver NIFU i sin analyse fra 2003:

Det er betydelig variasjon mellom fagområdene. Nær 50 prosent av dem som avla doktorgrad i Norden innenfor medisin i 2000, var kvinner. Landbruksvitenskap og veterinærmedisin følger deretter. Lavest kvinneandel finner vi innenfor teknologiske fag (19 prosent), og her er det stagnasjon siden 1996 (NIFU 2003).

Det er for øvrig interessant at selv om kvinneandelen av nye doktorgrader i Norge totalt sett har øket fra 17 til 35 i perioden 1990-2000, så ligger vi faktisk sist blant de nordiske landene (NIFU 2003). Noen data er gitt i figur 9.

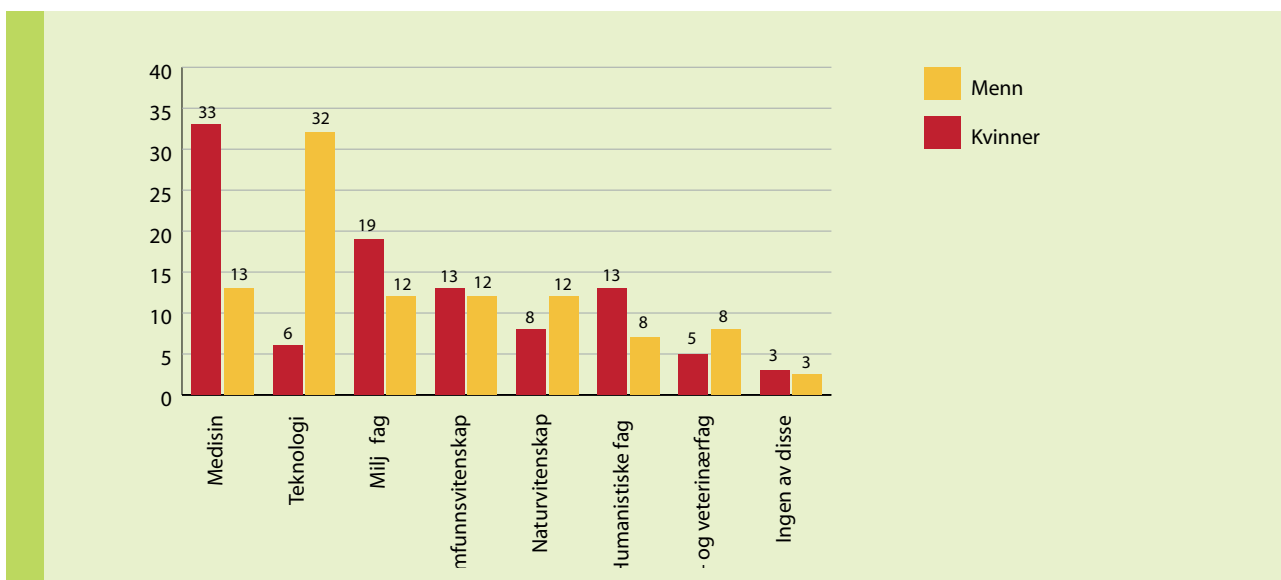
Vi ser at andelen kvinnelige professorer har øket dramatisk i de fleste fagområdene, selv om den stadig er lav. Innen realfagene ser vi en solid økning for medisin, mens økningen i naturvitenskap for øvrig er temmelig lav. Og for teknologiske fag er andelen kvinnelige professorer fremdeles bare 2%.

Allmennheten

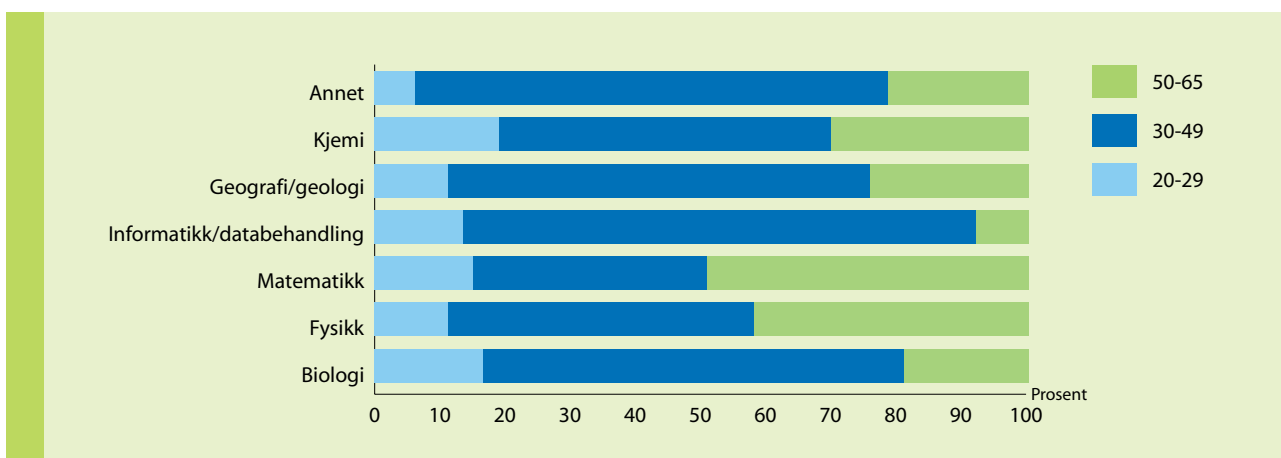
Det finnes mange undersøkelser som kaster lys over folks kunnskaper i naturvitenskap. Et eksempel på slike undersøkelser er Eurobarometer, en serie med jevnliggjorte undersøkelser av kunnskaper, holdninger etc. blant europeiske borgere. De har siden 1973 utgjort et viktig beslutningsgrunnlag for EUs politikk⁵⁾.

Vi har sett at det er nokså få som velger realfagstudier i Norge, men det betyr ikke nødvendigvis at folk flest er lite interessert i realfagene. Interesse for naturvitenskap kan beskrives på andre måter enn gjennom studievalg, og da blir bildet slett ikke så negativt: Populærvitenskapelige programmer i radio og på TV er populære, populærvitenskapelige tidsskrifter har store lesergrupper, bøker om natur og om teknikk selger like bra som før, naturhistoriske museer og samlinger har bra besøk osv. I det siste har det kommet en lang rekke mer eller mindre interaktive vitensentre som kan fortelle om stor suksess. Også undersøkelser som Eurobarometer viser en stor interesse for naturvitenskap og teknologi blant folk flest, og de nordiske land kommer faktisk best ut av alle. Denne interessen er selvsagt

5) [www.europa.eu.int /comm/public opinion](http://www.europa.eu.int/comm/public%20opinion)



Figur 10. Interesse for ulike deler av forskningen, delt på kjønn, data fra Norge. (www.forskningsradet.no/bibliotek/statistikk/indikator_1999.)



Figur 11. Personer i Norge i 1999 med hovedfag i realfag fordelt på alder, i prosent. (NIFU nr 5/2002)

ikke jevnt fordelt over de ulike fagområdene, og det er store ulikheter mellom de to kjønn. Et eksempel på dette blir vist på figur 10.

Forskning og utvikling

En målrettet satsing på realfagsrekruttering vil være viktig for å kunne realisere regjeringens ambisjoner om å styrke norsk forskning. Forskningsmiljøene er helt avhengige av at det uteksamineres et tilstrekkelig antall dyktige kandidater fra de høyere utdanningsinstitusjonene.

De siste årene har det vært betydelig vekst i de norske forskningsbudsjettene. Samtidig er det innført skattefradrag for bedriftenes FoU-utgifter. Regjeringen har som målsetting at Norges investeringer i forskning skal opp på gjennomsnittlig OECD-nivå innen 2005. Norges investeringer i forskning og utvikling utgjorde 1,67% av bruttonasjonalproduktet (BNP) i 2002 (<http://www.nifu.no/foustat/info-blader/fou-stat/>). Gjennomsnittet i OECD-området er på 2,3% av BNP.

Våren 2005 vil regjeringen legge frem en ny stortingsmelding om forskning. Meldingen vil bl.a. vurdere et nytt vekstmål for forskningsinvesteringene i perioden etter 2005. Det vil være aktuelt å se det norske vekstbehovet i sammenheng med ambisjonene i andre land. For eksempel har EU-landene en målsetting om å heve forskningsinnsatsen fra dagens 1,93 % av BNP til opp mot 3% av BNP innen 2010.

Fremtidige behov

Undersøkelser og rapporter fra næringslivet viser en bekymringsfull situasjon for utdanning og rekruttering av realister til arbeidslivet, både i privat og offentlig sektor. Mange bedrifter melder om vansker med å rekruttere ingeniører. De fleste regner også med store vansker med rekrutteringen i årene som kommer. Særlig er dette bekymringsfullt for realister med matematikk og fysikk, hvor om lag halvparten er over 50 år (se figur 10). Næringslivet legger også økt vekt på etter- og videreut-

danning i realfag og tekniske fag for å skaffe tilstrekkelig antall ingeniører og fagarbeidere, og næringslivet er en betydelig utvikler og leverandør av kompetanse. Det er anslått at det brukes like mye ressurser på utdanning i arbeidslivet som i utdanningssystemet.

Søkningen til realfag er bekymringsfull i mange land. Flere land har satt i gang tiltak for å bøte på dette. Se vedlegg 2.

«Kultur for læring» og «Kunnskapsløftet»

I juni 2004 ble stortingsmeldingen «Kultur for læring» behandlet av Stortinget. Meldingen gir en situasjonsbeskrivelse som langt på vei samsvarer med det bildet som undersøkelsene PISA 2003 og TIMSS 2003 gir av skolen. «Kultur for læring» tar for seg en rekke generelle innsatsområder i grunnopplæringen, som ikke minst har betydning for styrking av realfagene.

Meldingen kan oppsummeres i de tre ordene kunnskap, mangfold og likeverd. Kunnskap handler både om økt bevissthet om at kunnskap er viktig i skolen, og at det er nødvendig med kunnskap om tilstanden i skolen. Både et nasjonalt kvalitetsvurderingssystem og nasjonale og internasjonale undersøkelser bidrar til å gi kunnskap om situasjonen i skolen.

God kompetanse er en forutsetning for at skolen skal lykkes i å nå målene. «Kultur for læring» peker på lærerutdanning, skolelederutdanning og kompetanseutvikling for lærere som grunnleggende viktig. Navnet på meldingen indikerer også at det må være en kultur for læring ved den enkelte skole med kunnskapsspredning og vilje til utvikling.

Meldingen skal realiseres gjennom en ny, omfattende reform av hele grunnopplæringen, som har fått navnet «Kunnskapsløftet». Målet er å skape en bedre kultur for læring for et felles kunnskapsløft. Det beste i grunnopplæringen i Norge skal ivaretas og utvikles videre slik at elever og lærlinger settes bedre i stand til å møte kunnskapssamfunnets utfordringer. Elevenes og lærlingenes grunnleggende ferdigheter skal styrkes. Samtidig ligger skolens sentrale rolle som formidler av verdier, allmenndannelse og kultur fast. En skole basert på likeverd forutsetter at alle elever og lærlinger får de samme muligheter til å utvikle seg.

Det utvikles nye gjennomgående læreplaner i alle fag i grunnopplæringen. Planene skal tas i bruk fra skoleåret 2006/2007. De gir lokal frihet i valg av arbeidsmåter, noe som både gir rom for og utfordringer til å bruke arbeidsmåter som er særlig egnet for realfagene. Fem grunnleggende ferdigheter integreres i alle fag, og grunnleggende ferdighet i regning blir gjennomgående i alle læreplaner. Det vil styrke matematikkopplæringen, særlig med tanke på anvendelse og forståelse av matematikkens betydning. Timetallet på småskoletrinnet er økt, blant annet i matematikk. Det gir rom for mer praktisk arbeid med matematikk på barnetrinnet. Videre skal matematikk bli obligatorisk i Vg 2 i studieforberedende utdanningsprogrammer med en praktisk og en teoretisk tilnærming. Teknologi og design innarbeides i læreplanene for relevante fag i grunnskolen. Fag- og timefor-

delingen for grunnskole og videregående opplæring fastsettes parallelt med læreplanene.

Reformen legger opp til et betydelig kompetanseløft for lærere og skoleledere. Utdannings- og forskningsdepartementet har i samarbeid med Kommunenes Sentralforbund, Utdanningsforbundet, Norsk Lektorlag, Skolenes Landsforbund, Norsk Skolelederforbund og representanter for universitets- og høyskolesektoren utarbeidet en kompetanseutviklingsstrategi for perioden 2005–2008. Det er lagt opp til å bruke mellom to og tre milliarder på kompetanseutvikling. Matematikk og naturfag er prioriterte områder.

Det utvikles et nasjonalt kvalitetsvurderingssystem for å bidra til kvalitetsutvikling på alle nivåer i grunnopplæringen. Skoleporten.no er et verktøy skoleeiere og skoleledere kan bruke for å vurdere og utvikle sin virksomhet. Målgruppen er skoleeiere, skoleledere og lærere, men systemet gir også nyttig informasjon til foresatte, elever og andre interesserte.

Hjem-skolesamarbeid om realfagene

Foreldreutvalget for grunnskolen (FUG) er et rådgivende organ for Utdannings- og forskningsdepartementet i saker som angår samarbeidet mellom hjem og skole. Flere studier har vist at hjemmet har stor betydning for hva elevene tilegner seg på skolen. Faktorer som synes å være av betydning, er de verdier som formidles fra foreldrenes side, de forventninger som stilles til barnet og de aktiviteter barnet engasjerer seg i som følge av de forventninger som dominerer i hjemmemiljøet. Dersom foreldrene verdsetter godt arbeid fra elevens side, vil de bidra til bedre læringsresultater. Det er derfor naturlig at også FUG engasjerer seg i arbeidet med å styrke realfagene.

Det er også av betydning at foreldrene engasjerer seg i samtale med barnet, viser interesse for hva det holder på med og som oppmuntrer barnet i dets bestrebelser for å mestre de oppgaver det arbeider med for å bidra til god læring. Barn og unge opplever foreldrene som viktige faglig støttespillere gjennom hele grunnskolen. Selv i tiende klasse sa et stort flertall av elevene at foreldrene hjalp dem med lekser, hørte dem i lekser og diskuterte faglige spørsmål med dem. Denne tendensen til å søke faglig hjelp og støtte hos foreldrene var sterkere hos jenter enn hos gutter og det var også jentene som gjennomgående presterte best på skolen.

Siden foreldrene har så stor betydning for barns og unges læring, vil det være et viktig bidrag til bedre realfagsundervisning å tilrettelegge for et samarbeid med hjemmet som preges av likeverd og gjensidighet. Strategien vil derfor, med FUG som medspiller, sette fokus på skolens evne til å involvere foreldre i elevenes arbeid med realfaglige emner. Foreldrene kan også involveres i planlegging av opplæringen der foreldre og lærere må avklare ulike pedagogiske spørsmål sammen. Dette vil både bidra til større grad av involvering i elevens arbeid fra foreldrenes side og til at elevene i større grad får integrert læringsarbeidet i hjemmet og på skolen.

Stortingsmelding om forskning

Regjeringen vil våren 2005 legge frem en melding for Stortinget om forskning, der satsing på realfag vil være et viktig element. Meldingen vil blant annet ta opp forskningsformidling rettet mot barn, unge og allmenn-

heten. Forskningsmeldingen og denne realfagsstrategien tar utgangspunkt i det samme kunnskapsgrunnlaget og fremmer tiltak som vil utfylle hverandre og til sammen gi en forsterket innsats for bedret realfagskompetanse.

Noen andre eksisterende tiltak

Teknologi i skolen

er et samarbeidsprosjekt mellom NITO, RENATE, Forskningsrådet og Utdanningsdirektoratet og omfatter 90 skoler. Fem lærerveiledninger og idehefter er ferdigstilt. Seks høyskoler tilbyr teknologifag til sine lærestudenter.

Operasjon Minerva

er et landsomfattende prosjekt om jenter og matematikk. Operation Minerva er et godt utprøvd program i Canada. Prosjektet er tilpasset norske forhold og setter fokus på problemet med lav jente/kvinne-rekruttering til teknologiske yrker.

NAROM

er et nasjonalt senter og skolelaboratorium for alle utdanningsnivåer innenfor romrelatert opplæring. En hovedoppgave er å sikre rekrutteringen til norsk romvirksomhet og skape økt interesse for realfag. NAROM har initiert, utviklet og gjennomført en rekke undervisningsaktiviteter, seminarer og konferanser innen romteknologi, romfysikk, atmosfære- og miljøfysikk.

Referanser

- EU (2001). *EUROBAROMETER 55.2 Europeans, Science And Technology* December 2001 Brussel, Eurobarometer Public Opinion Analysis. (<http://europa.eu.int/comm/dg10/epo/eb.html>).
- Grønmo; L.S., Bergem, O.K., Kjærnsli, M., Lie, S., Turmo, A. (2004). *Hva i all verden har skjedd i realfagene?* Acta Didactica 5/2004. Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.
- IEA (2004a). *TIMSS 2003 International Report; Mathematics Report*
- IEA (2004b). *TIMSS 2003 International Report; Science Report*
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R.V., Roe, A., Turmo, A. *Rett spor eller ville veier?* Universitetsforlaget.
- KUF (1994). *Naturfagutredningen, del I*
- KUF (1995). *Naturfagutredningen del II, sluttrapport*
- Nesna 2003. Nr.51 *Tidsskriftserien*, Høyskolen i Nesna 2003.
- NIFU (2003). *FoU-statistikk og indikatorer Forskning og utviklingsarbeid 2003 Norge*
- NIFU (2002a). Rekruttering til studier i matematikk, naturvitenskap og teknologi i de nordiske landene En oversikt over tiltak og de siste års utvikling, Oslo, NIFU og Nordisk Ministerråd (TemaNord 2001:560).
- NIFU (2002b). Næss Terje: *Realfagslærere i skolen. Rekruttering, beholdning og avgang* Oslo, NIFU skriftserie, 5/2002.
- NMR (2000). *Norsk matematikkråds undersøkelse* (www.mi.uib.no/nmr/rapport 2001)
- NSB (2002). *Science and Engineering Indicators – 2002*. Arlington, VA, National Science Board, National Science Foundation. (<http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind02/start.htm>).
- OECD (1998). *Education at a glance* Paris, OECD
- OECD (2002). *Education at a glance* Paris, OECD
- Sjøberg, S. (2004). *Naturfag som allmenndannelse; en kritisk fagdidaktikk*. 2.utgave. Gyldendal Akademisk.
- UFD (2004). *Kompetanse for utvikling. Strategi for kompetanseutvikling 2005–2008*. Publikasjonskode F-4176B.
- UNDP (1990-2003). *Human Development Report* Oxford, Oxford University Press and UNDP (available at <http://www.undp.org/>).



Tiltak – status pr. januar 2005

A. Tiltak for helhet i utdanningsløpet: kvalitet og kvantitet

A.1 Utvikle og samordne utdanningsstatistikk

Handling: Utvikle og iverksette et godt og oppdatert informasjonssystem om elev- og studentdeltakelse i realfags- og teknologiutdanninger i hele utdanningsløpet. Spesielt bør studenters valg og gjennomføring av lærerutdanning innen disse fagene dokumenteres og følges opp. Se på betydning og behov i næringslivet.

Ansvarlig: Utdanningsdirektoratet, Norges forskningsråd

Tidsramme: Løpende

Status: Statistisk sentralbyrå har hatt ansvaret for elevtelling på skolefag siden våren 2000. Utdanningsdirektoratet, Norges forskningsråd og NIFU/STEP arbeider med problemstillingen. Det er særlig behov for å se på valg av naturfag i allmennlærerutdanningen fordi naturfagprogrammer ikke er obligatorisk, og tilbudet vil variere fra høyskole til høyskole.

A.2 Innhente og spre kunnskap om elever og realfag

Handling: Innhente og spre kunnskap om elevers og voksnes kunnskaper, holdninger og interesser innen realfagene. Bruke resultater fra nasjonale karakterstatistikker og nasjonale prøver, nasjonale og internasjonale undersøkelser.

Ansvarlig/utøver: UFD, Utdanningsdirektoratet, Norges forskningsråd, RENATE, Matematikksenteret, Naturfagsenteret og Vox

Tidsramme: Løpende

Status: Prosjekter som TIMSS, PISA, PISA+, ROSE og ALL-undersøkelsen er sentrale informasjonskilder. I tillegg viderefører strategiplanens aktører ulike undersøkelser. Disse danner et verdifullt grunnlag for en samlet status for tilstanden innen opplæringen i realfagene. Nasjonale prøver og skoleporten.no gir viktig informasjon.

A.3 Utforme en kommunikasjonsstrategi for nasjonale realfagtiltak

Handling: Utvikle en kommunikasjonsstrategi for å spre kunnskap om elevers kunnskaper, holdninger og interesser innen realfagene. En slik strategi skal bidra til at sentral informasjon når ut til aktuelle grupper og til allmennheten og at de ulike aktørene spiller sammen i forhold til medier og samfunn. Utvikle en nettbasert oversikt over nasjonale realfagtiltak.

Ansvarlig/utøver: UFD, Utdanningsdirektoratet og Norges forskningsråd

Tidsramme: Løpende

Status: Påbegynnes i 2005

A.4 Øke timetallet i matematikk på barnetrinnet med gjennomsnittlig to uketimer

Handling: Arbeide for å øke timetallet i matematikk på barnetrinnet, innarbeide kostnadsøkningen i statsbudsjettet og gjennomføre nødvendige endringer i forskrifter mv.

Ansvarlig/utøver: UFD, Utdanningsdirektoratet

Tidsramme: 2005

Status: Det er vedtatt timetallsøkning på barnetrinnet med i alt 12 timer. Antall timer til matematikk fastsettes etter høring om fag- og timefordeling våren 2005.

A.5 Vurdere økt timetall i naturfag på barnetrinnet

Handling: Vurdere økt timetall i naturfag på barnetrinnet dersom det gis rom for timetallsøkning fra 2005/2006.

Ansvarlig/utøver: UFD

Tidsramme: 2005/2007

Status: Norge har blant OECDs laveste timetall i naturfag og teknologi i den obligatoriske skolen. Øking av timetallet vurderes i forbindelse med fastsetting av fag- og timefordeling våren 2005 og i forbindelse med de ordinære budsjettprosessene.

A.6 Øke timetallet i matematikk i videregående opplæring

Handling: Innføre obligatorisk matematikk med minimum tre uketimer på Vg2 i studieforberedende utdanningsprogrammer.

Ansvarlig/utøver: UFD, Utdanningsdirektoratet

Tidsramme: 2005

Status: Obligatorisk matematikk er vedtatt i Stortingets behandling av St.meld. 30 (2003–2004). Det er foreslått å utvikle to læreplaner med samme omfang for fellesfaget matematikk og fordyping i matematikk. Fagene fastsettes etter høring om fag- og timefordeling våren 2005.

A.7 Bedre rådgivningen i ungdomsskolen og i videregående opplæring for valg av realfaglige studieretninger og studier

Handling: Utvikle og vedlikeholde et system for å styrke rådgivningstjenesten med tanke på motivasjon for og valg av realfaglige studieretninger, studier og yrker. Kjønnsperspektivet er en viktig del. Styrke informasjons tiltak for å informere om opptakskrav og behov for realfaglige utdanninger og yrker.

Ansvarlig/utøver: Utdanningsdirektoratet, RENATE, Matematikksenteret, og Naturfagsenteret.

Tidsramme: Løpende

Status: Styrking av rådgivningstjenesten ble behandlet i «Kultur for læring». Rådgivernes kompetanse er prioritert i Strategi for kompetanseutvikling i grunnopplæringen 2005 – 2007. Høyskolene utvikler en kurspakke for rådgivere i skolen. Nettstedet www.velgriktig.no formidler informasjon om bl.a. valg av realfag i videregående opplæring, utdanninger med realfagskrav og yrker som forutsetter valg av realfag.

A.8 Bygge regionale nettverk for å motivere til yrkesvalg innen matematikk, naturvitenskap og teknologi

Handling: Bygge nettverk av ressurspersoner i næringslivet og industrien for å spre erfaringer og kunnskaper om realfagene.

Ansvarlig/utøver: UFD og RENATE

Tidsramme: Løpende

Status: Det er tatt kontakt med NHO, NITO og Tekna på sentralt hold. Det arbeides med å opprette regionale nettverk. RENATE har utviklet nettverk med ansatte på 16 høyskoler og har skrevet en samarbeidsavtale med NHO om bruk av NIS-nettverket (Næringsliv i Skolen).

A.9 Krav om realfag for å begynne på naturvitenskapelige studier ved universitetene

Handling: Iverksette og gi informasjon om ny forskrift for opptakskrav med spesielle krav til realfaglig fordypning til grunnutdanning ved universitet og høyskoler.

Ansvarlig/utøver: UFD, RENATE

Tidsramme: 2003

Status: Forskriften er vedtatt. Ny forskrift vil gjelde fra studieåret 2005–06.

A.10 Vurdere ordningene med forkurs for opptak til realfaglige studier ved universiteter og høyskoler

Handling: På grunnlag av evaluering vurdere ordningene med forkurs og se på eventuelle behov for tiltak som for eksempel å gjøre enkelte av forkursene nettbasert.

Ansvarlig/utøver: Universitets- og høyskolerådet.

Evalueringssoppgaven er gitt til RENATE.

Tidsramme: Undersøkelsen slutføres våren 2005.

Status: Rundt 1400 studenter gjennomfører forkurs til ingeniøruddanning og maritim høyskoleutdanning. Ca 700 fullfører.

A.11 Opprette 1600 nye doktorgradsstipendiatstillinger i perioden 2003–2007 og utdanne 1100 doktorander årlig. Institusjonenes resultater innen teknologi skal tillegges særskilt vekt ved ny tildeling

Handling: Søknungen til forskerutdanningene skal styrkes ved å gjøre forskningsmiljøene mer attraktive. Departementet vil prioritere økning av forskningsbevilgningene i forbindelse med de årlige statsbudsjettene, deriblant styrking av forskningsvilkårene og bevilgninger til vitenskapelig utstyr. Også universiteter og høyskoler vil vurdere styrking av forskningsvilkårene i de fagmiljøene som er prioritert ved hver enkelt institusjon. Institusjonenes resultater innen realfagene, med særlig vekt på teknologi, skal tillegges vekt ved ny tildeling.

Ansvarlig/utøver: UFD, universiteter og høyskoler

Status: Tiltaket er under opptrapping. Det er utarbeidet et rapporteringsskjema til høyskoler og universiteter for å bedre kategoriseringen av stipendiatstillingene til utarbeiding av statistikker.

A.12 Forskningsformidling som pliktarbeid i forskerutdanningen

Handling: Pliktarbeidet som doktorgradsstipendiater utfører i løpet av stipendiatperioden, er ofte knyttet til undervisning. Universitetene og høyskolene står imidlertid fritt til å la stipendiater utføre andre arbeidsoppgaver, så lenge disse har relevans for doktorgradsutdanningen. Institusjonene oppfordres til å la forsknings-

formidling rettet mot barn, unge og allmennhet utgjøre pliktarbeidet for flere stipendiater. Departementet er i gang med å utvikle indikatorer for formidling og vil på sikt kunne følge utviklingen.

Ansvarlig/utøver: UFD og Universitets- og Høyskolerådet

Tidsramme: Løpende

B. Utvikling av realfagene

B.1 Videreutvikle og evaluere innhold og metoder i realfagene i hele utdanningsløpet fra barnehage til voksenopplæringen.

Handling: Utvikle og spre erfaringer med arbeidsmåter og læremidler i realfagene som har dokumentert effekt. Ved iverksettning av nye tiltak bør det gjennomføres evaluering med effektvurderinger.

Ansvarlig/utøvere: Utdanningsdirektoratet, Matematikksenteret, Naturfagsenteret, RENATE og Vox

Tidsramme: Løpende

Status: Matematikksenteret og Naturfagsenteret har tiltaket som en del av sitt formål og arbeider kontinuerlig med en rekke enkelttiltak. Utdanningsdirektoratet er involvert i flere prosjekter, blant annet:

- ParAbel, et utviklingsprosjekt i regi av Høyskolen i Agder med formål å utvikle internettbaserte opplæringsmetoder i matematikk og fysikk i videregående opplæring.
- Uteskolematematikk, med utvikling av materiell og tilpasning av opplegget til grunnskolen i samarbeid med Matematikksenteret
- Kvalitet I Matematikk (KIM)-prosjektet, som utvikles ferdig og tilrettelegges for at alle skoler kan dette i bruk. Telemarksforskning og ILS ved Universitet i Oslo har tidligere utarbeidet mye materiell innen KIM.

RENATE har innledet et samarbeid med First Scandinavia om opprettelsen av elevverksteder (Newton rom) tilpasset realfagene i alle fylker/regioner, der elever kan komme på besøk og utføre aktiviteter.

B.2 Bidra til lettere tilgjengelige faglige nettsteder for realfagene

Handling: Bidra til videreutvikling av og samordning mellom nettsteder som legger vekt på formidling av naturvitenskapelig og matematisk kunnskap. Bidra til at informasjonen på nettstedene er lett tilgjengelig.

Ansvarlig/utøvere: Norges forskningsråd, RENATE, Matematikksenteret og Naturfagsenteret.

Tidsramme: Løpende

Status: Det er etablert flere gode nettsteder i realfagene. For å hindre unødig overlapping og gjøre det lett for brukere å finne god informasjon, bør det etableres samarbeidsformer mellom seriøse aktører.

B.3 Vurdere og videreutvikle realfagenes innhold i grunnskolen og i videregående opplæring

Handling: Bidra til læreplanutvikling i realfagene og på realfaglige områder i andre fag.

Ansvarlig/utøvere: Utdanningsdirektoratet, Matematikksenteret, Naturfagsenteret.

Tidsramme: 2005–2006

Status: Nye læreplaner er under utvikling og skal tas i bruk fra 2006.

B.4 Videreutvikle bruk av IKT i realfagene

Handling: Bidra til å utvikle kvalitet i arbeidsmåter og innhold i realfagene gjennom bruk av IKT, for eksempel bruk av IKT for målinger, datainnhenting og bearbeiding, demonstrasjon og simuleringer, iLab. Evaluere læringsutbytte og motivasjon, og spre kunnskap om evaluering og gode opplegg.

Ansvarlig/utøvere: UFD, Utdanningsdirektoratet, Matematikksenteret, Naturfagsenteret og Vox

Tidsramme: Løpende

Status: Flere tiltak bidrar til å videreutvikle elevenes digitale kompetanse ved å bruke realfagene som læringsarenaer.

B.5 Utvikle teknologi og design i relevante fag i grunnskolen

Handling: Videreutvikle og spre kunnskap om gode undervisningsopplegg i T&D knyttet til fagene naturfag og matematikk. Tilby kurs for å øke lærerens kompetanse innenfor feltet.

Ansvarlig/utøvere: Utdanningsdirektoratet, RENATE, Matematikksenteret og Naturfagsenteret

Tidsramme: Løpende

Status: T&D skal innføres som et tema i hele grunnskolen knyttet til fagene naturfag, matematikk og kunst- og håndverk fra 2006. RENATE har ledet utprøvingen og etableringen av teknologi og design som emne.

B.6 Stimulere til lokal forsøksvirksomhet i realfagene

Handling: Stimulere til lokale forsøk med alternative organiseringsformer for opplæringen i realfag.

Ansvarlig/utøvere: Utdanningsdirektoratet, Matematikksenteret

Tidsramme: Løpende

Status: Utdanningsdirektoratet har tildelt midler til regionale matematikkprosjekter i Rogaland, Sogn og Fjordane og Finnmark.



B.7 Øke fleksibiliteten og tilfang av realfaglige emner på ungdomstrinnet

Handling: Utvikle programfag med relevant realfaglig innhold for bruk på ungdomstrinnet.

Ansvarlig/utøver: Utdanningsdirektoratet, Matematikksenteret og Naturfagsenteret

Tidsramme: 2005–2007

Status: Programfag innføres på ungdomstrinnet ved innføring av nye læreplaner fra høsten 2006. Skolene kan starte forsøksvirksomhet fra høsten 2005.

B.8 Utvikle og utprøve nye vurderings- og eksamensformer i realfagene

Handling: Utvikle og utprøve vurderings- og eksamensformer i realfagene med bruk av bl.a. IKT, prosessvurdering og egenvurdering. Evaluere og kvalitetssikre de ulike vurderingsformene.

Ansvarlig/utøver: Utdanningsdirektoratet, Matematikksenteret og Naturfagsenteret

Tidsramme: Løpende

Status: St.meld. 30 (2003–2004) «Kultur for læring» åpner for alternative vurderingsformer som mappevurdering.

B.9 Videreutvikle og gjennomføre nasjonale prøver i matematikk

Handling: Videreutvikle, gjennomføre og evaluere nasjonale prøver i matematikk på 4. og 10. klassetrinn. Prøvene brukes til å utvikle faget og skolenes praksis.

Ansvarlig/utøver: Utdanningsdirektoratet og Matematikksenteret

Tidsramme: Løpende

Status: Prøvene ble brukt på 4., 10.trinn og Vg1 våren 2004. Våren 2005 skal prøvene gjennomføres på 4., 7. og 10. trinn og i Vg1.

B.10 Formidle erfaringer gjennom ordninger med ressurslærere/ ressurspersoner

Handling: Matematikksenteret og Naturfagsenteret bygger nettverk med ressurslærere med tanke på spredning av gode undervisningsopplegg og kompetanseheving for lærere. Nettverksbygging står sentralt her.

Ansvarlig/utøver: Matematikksenteret, Naturfagsenteret og Norges forskningsråd

Tidsramme: Løpende

Status: Matematikksenteret bygger opp et nettverk av ressurspersoner som skal være med å spre erfaringer og kunnskaper om god matematikkundervisning. Det er et mål å etablere et nettverk av 4–5 ressurspersoner i hvert fylke. Denne ordningen skal også bygges ut til å gjelde lærere i naturfagene. Det bør arbeides også for å knytte personer ved de aktuelle høyskolene til nettverket. Nysgjerrigper har bygd en vellykket modell for å spille på ressurslærere.

B.11 Styrke foreldrerollen i matematikkopplæringen

Handling: Bidra til å styrke foreldrenes rolle i arbeidet med matematikk gjennom egnet informasjon, materiell og kurs. Forskning viser at foreldres holdning og støtte i skolearbeidet er blant de faktorer som betyr mest i elevenes faglige utvikling.

Ansvarlig/utøver: FUG, Vox, Utdanningsdirektoratet

Tidsramme: 2005

Status: FUG vil utgi hefte om foreldres rolle og betydning i matematikkopplæringen. Vox har gjennomført kurs for foreldre på ungdomstrinnet i matematikk og vil vurdere erfaringene for eventuelle videre tiltak.

B.12 Stimulere til deltakelse i konkurranser i realfag

Handling: Utvikle et mer enhetlig system for vurdering av konkurranser i realfag, og på grunnlag av dette lage oversikt over de ulike konkurransene og kategorisere disse etter brukergrupper. Formidle oversikten til skolene. Bidra til gjennomføring av eksisterende konkurranser. Deltakelse i biologi-olympiade bør vurderes.

Ansvarlig/utøver: Utdanningsdirektoratet, Norges forskningsråd, Matematikksentret og Naturfagsenteret

Tidsramme: Løpende

Status: Det finnes flere konkurranser innen realfagene: KappAbel, Nysgjerrigper, Unge forskere, First Lego League, Læringscenterets matematikk-konkurranse, Abelkonkurransen, matematikk-, fysikk-, kjemi- og IKT-olympiader.

B.13 Utvikle anvendt didaktikk i realfag ved universiteter og høyskoler

Handling: Sette i gang evalueringsoppdrag for å vurdere bruk og formidling av arbeidsmåter i realfaglige studier i universitet og høyskole blant annet med tanke på effekt, variasjon, sammenheng med grunnopplæringen mv. På grunnlag av en slik evaluering settes det i gang utvikling på området.

Ansvarlig/utøver: UFD

Tidsramme: 2005–2006

Status: Utvikling av didaktikk er den enkelte institusjons ansvar. Det foregår utviklingsarbeid flere steder.

B.14 Utjevne kjønnsforskjeller og fremme likestilling i realfagene

Handling: Fremme interesse for realfag blant jenter og gi flere jenter lyst til å studere realfag. Utarbeide en strategi for å oppnå bedre kjønnsbalanse i ungdoms utdannings- og yrkesvalg.

Ansvarlig/utøvere: Utdanningsdirektoratet, Matematikksenteret, Naturfagsenteret og Vox

Tidsramme: Løpende. En strategiplan for kjønnsbalanse i utdanningen vil bli utarbeidet i 2005.

Status: Det arbeides med dette gjennom prosjekter som Minerva og ROSE. Minervaprojektet høster fortsatt gode erfaringer, og disse bør formidles videre. ROSE-projektet gir bakgrunnsmateriale for å kunne utvikle tiltak. Generelt arbeid mot kjønnsdelte utdanningsvalg er satt som et av to hovedmål for likestillingsarbeidet i utdannings- og forskningssektoren fra 2005.

B.15 Videreføre og forsterke jenteprofilen i de spesielle tiltakene som iverksettes for å bedre rekrutteringen til Bachelor i ingeniør-utdanningene

Handling: Iverksette spesielle rekrutteringstiltak for å bedre rekrutteringen av jenter til realfagene i høyere utdanning.

Ansvarlig/utøvere: UFD, RENATE

Tidsramme: Løpende

Status: Det arbeides fortløpende med dette.

B.16 Samle informasjon om tiltak for å fremme likestilling i realfagene og vurdere tiltakene mht satsing i Norge.

Handling: Samle kunnskap om relevante tiltak som er iverksatt og legge vekt på evalueringen av disse.

Ansvarlig/utøvere: Utdanningsdirektoratet, Matematikksentret, Naturfagsenteret og RENATE

Tidsramme: Løpende

Status: Naturfagsenteret arbeider med innsamling av data om jenter og fysikk. Arbeidet vil være ferdig tidlig i 2005.

C. Lærerkompetanse og lærerutdanning

C.1 Sørge for relevant kompetanseheving av lærere i realfagene

Handling: Tilby relevante etter- og videreutdannings tiltak for lærere i realfag. Særlig bør blikket rettes mot realfaglærere på mellomtrinnet og opplæring i temaer innenfor teknologi og design. Signalisere til skoleeiere det presserende behovet for kompetanseheving av lærere i realfag. Vurderer særskilte tiltak for å målrette kompetanseheving i realfag.

Ansvarlig/utøvere: UFD, Utdanningsdirektoratet, Matematikksenteret, Naturfagsenteret og RENATE

Tidsramme: 2005–2008

Status: Strategi for kompetanseutvikling i grunnopplæringen 2005–2008 har avsatt betydelige midler til kompetanseheving. Matematikk og naturfag er prioriterte fag. Behovet for kompetanseheving innenfor realfagene er stort. Vi vet at lærere på barnetrinnet har lav formell kompetanse i naturfag og at behovet for kompetanseheving er spesielt stort. Teknologi og design blir innført som et nytt tverrfaglig emne gjennom de nye læreplanene. Behovet for opplæring innenfor dette feltet er derfor betydelig.

C.2 Vurdere finansieringsordninger for å øke rekrutteringen av kandidater som tar lærerutdanning innen realfag

Handling: Vurderer økonomiske virkemidler for å rekruttere flere studenter til å velge fordyping i realfag i lærerutdanningen.

Ansvarlig/utøvere: UFD

Tidsramme: Iverksettning avhengig av budsjettbehandling.

Status: Vurderes i forbindelse med ordinær budsjettbehandling og sees i sammenheng med strategi for kompetanseutvikling i grunnopplæringen 2005–2008.

C.3 Realfag skal tilbys i allmennlærerutdanning og som videreutdanning for lærere

Handling: Utdanningsinstitusjonene må legge til rette for at lærerstudenter og lærere får tilbud om realfag både i bredde og dybde.

Ansvarlig/utøvere: Høyskoler, universiteter, UFD, Utdanningsdirektoratet

Tidsramme: Løpende

Status: Det er regionale forskjeller i omfanget av tilbudet i realfag for lærerstudenter og lærere. Det er viktig at lærerutdanningsinstitusjoner har en bred tilbudsstruktur i realfag. Institusjonene bør arbeide for å koordinere realfagstilbudene på regionalt nivå og dra nytte av de nasjonale nettbaserte tilbudene som utvikles.

C.4 Tilby allmennlærerutdanningen med realfagsprofil

Handling: Det bør vurderes å tilby allmennlærerutdanning som er profilert mot realfag.

Ansvarlig/utøvere: Høyskolene

Tidsramme: Løpende

Status: I rammeplanen for allmennlærerutdanningen er det lagt til rette for at utdanningen kan tilbys med særskilt profil. I utdanningen er det en valgfri del på to år som kan rettes mot realfag. Høyskolene har selv myndighet til å etablere slike tilbud. Dagens ordning medfører at 2,5 år av 4 år i allmennlærerutdanningen kan rettes mot realfag. Allmennlærerstudenter med en slik profil kan under visse forutsetninger gå videre på en masterutdanning i realfagsdidaktikk.

C.5 Etablere didaktiske mastergradstilbud i realfag

Handling: Det bør tilbys etableres didaktiske mastertilbud i realfag

Ansvarlig/utøvere: Universiteter og høyskoler

Tidsramme: Løpende

Status: Flere høyskoler og universiteter har etablert didaktiske mastergradstilbud i realfag. Det er grunn til å tro at flere regionale mastertilbud i realfagsdidaktikk kan øke rekrutteringen.

C.6 Økt lønn for lærere med fordyping i realfag

Handling: I tråd med at skoleeier har muligheter til å differensiere lønn til lærerne basert på vurdering av kompetanse, innsats mm, bør det stimuleres til å gi lærere med fordyping i realfag tillegg i lønn, bl.a. ved at dette brukes som kriterium ved de lokale lønnsforhandlingene.

Ansvarlig/utøver: Skoleeier og arbeidstakerorganisasjonene

Tidsramme: Løpende

Status: Noen kommuner har innført en slik ordning.

C.7 Stille krav til god og relevant kompetanse i realfag for å undervise i fagene i grunnskolen

Handling: Høy faglig kvalitet på opplæringen i realfag setter krav til lærerens kompetanse. Skoleeier og den lokale skole oppfordres til å bruke lærere med god og relevant kompetanse i realfag til å undervise i fagene for å sikre høy faglig kvalitet i opplæringen, jf kompetanseforskriften.

Ansvarlig/utøvere: UFD, Utdanningsdirektoratet og skoleeier

Tidsramme: Løpende

Status: Skoleeier oppfordres til å foreta en kompetansekartlegging og om nødvendig iverksette tiltak for å heve kompetansen hos lærere som underviser i realfagene.

C.8 Utvikle nettbasert videreutdanningstilbud i naturfag på inntil 60 studiepoeng

Handling: Tilbudet er under utvikling etter oppdrag fra Norgesuniversitetet. Utdanningstilbudet tilbys nå skolene, og sentrale midler til etter- og videreutdanning må prioriteres til formålet.

Ansvarlig/utøvere: UFD, Norgesuniversitetet, høyskoler og universiteter

Tidsramme: Utvikles 2003–2005.

Status: Kurset tilbys for pilotering fra høsten 2004.

Tilbudet videreutvikles på grunnlag av erfaringene og tilpasses nye læreplaner.

C.9 Styrke den lokale etterutdanningen i matematikk på barnetrinnet

Handling: Få utviklet og produsert en filmbasert introduksjonspakke for internopplæring i grunnskolen. Den skal vise gode eksempler på undervisningspraksis i matematikk. Den vil bli gjort tilgjengelig på DVD og spredd til alle grunnskolene og lærerutdanningsinstitusjonene.

Ansvarlig/utøver: Utdanningsdirektoratet og Matematikksenteret

Tidsramme: 2004–2005

Status: Utdanningsdirektoratet er i gang med utvikling av slik informasjonspakke for undervisningspraksis i matematikk for barnetrinnet.

D. Formidling til allmennheten

D.1 Gi støtte til vitensentrene i Norge

Handling: Fortsette utvikling av regionale vitensentre i Norge. Disse knyttes til de regionale universiteter og høyskoleers fagdidaktiske miljøer. Vitensentrene er viktige for skolene og har også funksjon som ressursentre for lokale frivillige realfagsaktiviteter som klubber mv. Det bør også stimuleres til at museer og opplevelsessentre utvikler avdelinger basert på vitensentermetodikk.

Ansvarlig/utøvere: UFD, Norges forskningsråd, ABM-utvikling

Tidsramme: Løpende

Status: Det tildeles midler fra UFD til drift og fra

Den kulturelle skolesekken til innholdsutvikling.

Vitensenterutvalget i Norges forskningsråd har utviklet en egen strategi og har delegert ansvar for utviklingen av vitensentrene.

D.2 Etablere arena for møte mellom realfagsutdannere, politikere og næringslivsledere

Handling: Arrangere en årlig realfagskonferanse for å drøfte overordnede utfordringer i forhold til realfagenes posisjon og rekruttering. Denne arenaen må ha tilstrekkelig prestisje til at næringslivets representanter o.a. finner det verd å delta.

Ansvarlig/utøver: UFD og RENATE

Tidsramme: Løpende

Status: Realfagskonferansen i Tromsø arrangeres for tredje gang i 2005, og arbeidet med denne er godt i gang. Partene er i gang med et forprosjekt med sikte på å arrangere en internasjonal realfagskonferanse i Tromsø 2006. Det er søkt om EU-midler til dette.

D.3 Utvikle et nasjonalt tilbud i hverdagsmatematikk for voksne

Handling: Innføre et nasjonalt tilbud i hverdagsmatematikk for voksne som også kan tilbys på arbeidsplassen. Erfaringer i forhold til hvordan Danmark gjennomfører matematikkundervisningen i FVU, Forberedende voksenundervisning, kan være nyttig.

Ansvarlig/Utøver: Matematikksenteret og Vox

Tidsramme: Løpende

Status: Det har vært arrangert kurs, blant annet for Ullevål sykehus og Linjegods. Vox utvikler et nettsted for lesning og skriving der det også utarbeides opplegg i hverdagsmatematikk.

D.4 Matematikk i barnehagen: Utvikle modeller for spredning av erfaringer fra matteklubb for 5-åringer

Handling: Opplegget skal bidra til at barna ser matematikken rundt seg og at forventningene til skolematematikken utvides til å gjelde mer enn bare bøker, tall og regnestykker.

Ansvarlig/utøvere: Matematikksenteret

Tidsramme: Løpende

Status: Første matteklubb er arrangert i samarbeid med en barnehage i Trondheim. Beskrivelse er lagt ut på Matematikksenterets hjemmeside.

D.5 Bidra til å heve kompetansen innen realfagsformidling i media og forskning

Handling: Skape møteplasser og utvekslingsordninger mellom media og forskning i den hensikt å sørge for god mediedekning av MNT-faglige temaer. Norges forskningsråd skal inngå samarbeid med flere av de nasjonale journalistutdanningene for å øke interessen for forskning blant studentene, og da i særlig grad naturvitenskap og teknologi. Samarbeidet vil kunne omfatte produksjonsstøtte til semesteroppgaver innen disse fagområder eller stipend til realfagsfordypning. Norges forskningsråd vil videreutvikle sine formidlingskurs for forskere og journalister. Medisin og fysikk er blant de aktuelle fagområder slike kurs kan fokusere på. Norges forskningsråd vil i tillegg videreutvikle sine utvekslingsstipend mellom media og forskning.

Ansvarlig/utøver: UFD Norges forskningsråd

Tidsramme: Løpende

Status: Norges forskningsråd arrangerte en større formidlingskonferanse i november 2004. De øvrige tiltakene vil iverksettes i løpet av 2005.

D.6 Utnytte Abel-prisen til å heve matematikkfagets status i samfunnet

Handling: Det er opprettet et statlig fond på 200 mill. kroner til minne om den norske matematikeren Niels Henrik Abel. Den årlige avkastningen av fondet skal gå til å finansiere en internasjonal pris for fremragende vitenskapelig arbeid i matematikk. Den første prisen ble delt ut i 2003. Midlene fra Abel-fondet skal også bidra til å heve matematikkfagets status i samfunnet og stimulere barn og unge til å bli interessert i matematikk.

Ansvarlig/utøver: Det Norske Videnskaps-Akademi

Tidsramme: Årlig

Status: Det er opprettet et eget utvalg for å tilby og koordinere tilbud i matematikk til barn og unge.

D.7 Videreutvikle Forskningsdagene

Handling: Utvikle undervisningspakker til Forskningsdagene for videre spredning.

Ansvarlig/utøvere: UFD, Utdanningsdirektoratet, Norges forskningsråd, RENATE, Matematikksenteret, og Naturfagsenteret

Tidsramme: Løpende

Status: Forskningsdagene får god respons og har arrangementer i mange byer og tettsteder i Norge. Ved å videreutvikle undervisningsopplegg kan gode ideer og opplegg spres til stadig flere. Ingeniør-Dagene har inngått et samarbeid med Forskningsdagene.

D.8 Inspirere realfaglærere og øke deres status gjennom Holmboe-prisen

Handling: Utdeling av Holmboeprisen, først gang i 2005

Ansvarlig/utøvere: UFD, Utdanningsdirektoratet, Matematikksenteret

Tidsramme: Løpende

Status: Bernt Michael Holmboes minnepris deles ut 23. mai 2005. Prisen har fokus på lærerens rolle med formål å gi lærerrollen økt status.

D.9 Utnytte Verdens fysikk-år 2005 til å heve fysikkfagets status i samfunnet og stimulere barn og unges interesse for fysikk

Handling: Initiere og koordinere markinger og tiltak over hele landet i forbindelse med Verdens fysikkår 2005.

Utøver: UFD, Norges forskningsråd og Naturfagsenteret

Tidsramme: 2005–2006

Status: UNESCO har vedtatt at 2005 skal være World Year of Physics (WYP). Det internasjonale fysikermiljøet planlegger ulike tiltak for å øke interessen for fysikkfaget både i skolen og i samfunnet generelt. Nasjonalt er også fysikermiljøet i gang med planlegging av fysikkåret. Det vil være naturlig med samarbeid med Norsk Fysisk Selskap og andre aktører i denne sammenhengen. 2004 ble brukt til planlegging av ulike tiltak, mens 2005 blir selve gjennomføringsåret. 2005 er også Europeisk forskningsår.

D.10 Økt spredning av populærvitenskapelige publikasjoner

Handling: Flere av forskningsinstitusjonene produserer populærvitenskapelige publikasjoner av høy kvalitet. Disse bør få et bredere nedslagsfelt, blant annet ved distribusjon til skoler, lokalt næringsliv og interessert allmennhet. Institusjonene vil oppfordres til dette gjennom tildelingsbrev fra UFD.

Ansvarlig/utøver: Universiteter og høyskoler, UFD

Tidsramme: Løpende

E. Resultatoppfølging

E.1 Vurdere tiltak som er gjennomført i strategiplanen «Realfag, naturligvis» og spre informasjon om resultatene

Handling: Evaluering av gjennomførte tiltak foreslått i «Realfag, naturligvis» og en løpende vurdering av pågående tiltak.

Tidsramme: Løpende

Status: Utdanningsdirektoratet har engasjert NIFU, som har gjennomført et forprosjekt for å kartlegge status for tiltakene i realfagsstrategien. Et større evalueringsprosjekt igangsettes våren 2005 med årlige delrapporter og sluttrapport høsten 2007.

E.2 Evaluere ordningen med tilleggspoeng for fordypning i realfag i videregående opplæring

Handling: Det er innført ordning med tilleggspoeng for fordypning i realfagene i videregående opplæring. Målet er å stimulere til søkning til realfagene. UFD ønsker nå å vurdere denne ordningen for eventuelt å vurdere en forsterkning.

Ansvarlig/utøver: UFD

Tidsramme: 2005–2007

Status: Oppdraget inngår som et deloppdrag i evalueringen av realfagsstrategien.



Omtale av hovedaktørene

Helhetstenkning

Situasjonsbeskrivelsen i kapittel 4 peker på en rekke svakheter når det gjelder realfagsopplæringen i Norge og viser at det er nødvendig med en nasjonal strategi. Denne strategien skal bidra til et helhetlig perspektiv på utdanningsløpet fra barnehage til høyskole og forskning, på enkelttiltakenes sammenheng med hverandre og bruk av ressurser og økonomi. For å oppnå dette må man involvere aktører fra alle deler av utdanningssystemet, foreldre, offentlige instanser, næringsliv og private aktører.

Det er i dag mange som arbeider med større og mindre prosjekter for å styrke realfagene. Dette skjer både i utdanningssektoren, innenfor andre deler av offentlig sektor og i regi av private aktører. Manglende koordinering fører til dobbeltarbeid på noen områder, mens andre områder mangler innsats.



UTDANNINGS- OG
FORSKNINGSDEPARTEMENTET

UFD v/ Team for realfag ⁶⁾

Team for realfag skal iverksette politikken på realfagsområdet ved å koordinere arbeidet for styrking av realfagene i norsk utdanning og forskning. Teamet skal sørge for å ha oversikt over eksisterende tiltak. Det skal også ha ansvar for at nye tiltak blir sett i en helhetlig sammenheng, og det skal være pådriver i forhold til satsingen på realfag. Teamet skal bestå av medarbeidere i UFD og alle utdanningsnivåene og forskningen skal være representert. Det gir også nær kontakt med politisk ledelse i forbindelse med utforming av politikken på området. I mandatet er disse innsatsområdene nevnt:

- Bidra til fremdriften i «Realfag – naturligvis», strategi for styrking av realfagene.
- Følge opp mål, tiltak og organisering i strategien, videreutvikle strategien og gi innspill til budsjettarbeid og ulike dokumenter
- Ha ansvaret for de tre nasjonale sentrene for realfag, og særlig legge vekt på å koordinere sentrenes innsats. Behovet for eksterne aktører ivaretas i faglige råd for hvert enkelt senter og gjennom kontaktfora og årlige nasjonale konferanser.
- Gi råd innen fagområdet og bidra til koordinering mellom avdelingene i UFD, være et forum for felles drøfting og en arena for vurdering av nye tiltak.

Utdanningsdirektoratet ⁷⁾

Utdanningsdirektoratet ble etablert 15. juni 2004 for utvikling av grunnskole og videregående opplæring. Utdanningsdirektoratet er et utøvende organ for Utdannings- og forskningsdepartementet og skal bidra til å følge opp Stortingets, Regjeringens og departementets beslutninger.

Hovedoppgaven for direktoratet er å utvikle og sikre elevenes og lærlingenes rettigheter til en grunnopplæring av høy kvalitet, tilpasset den enkeltes behov. De viktigste virkemidlene i arbeidet er kunnskap, lover, forskrifter, læreplaner, utviklingstiltak og dokumentasjon. Direktoratet skal legge rammer, gi lokalt handlingsrom og støtte opp under den læring som foregår daglig i de mange tusen læresteder. Dokumentasjon av tilstanden i norsk grunnopplæring er et nødvendig utgangspunkt for en kontinuerlig kvalitetsutvikling.

Utdanningsdirektoratet skal være medspiller for alle instanser på alle nivåer i utdanning-Norge, det vil si elever og lærlinger, skole og fagopplæring, lærere og skoleledere, skoleeiere og den statlige utdanningsadministrasjonen. Direktoratet har med andre ord et operativt ansvar for utvikling og styrking av realfagene i grunnopplæringen.

Direktoratet arbeider på fire hovedområder:

Vurdering og analyse

Målrettet kvalitetsutvikling krever kunnskap om den faktiske situasjonen. Viktige virkemidler er nasjonale prøver, elevinspektørene, brukerundersøkelser, komparative analyser, internasjonale tester og forskning. Dette kvalitetsvurderingssystemet vil være statens viktigste virkemiddel for å vurdere og analysere kvaliteten, utforme og iverksette politikk. Nettstedet Skoleporten skal bidra til dette.

Utvikling, veiledning og støtte

Utdanningsdirektoratet har fått videreført og styrket sitt ansvar for kompetanse og utvikling. Kunnskapen som kvalitetsvurderingssystemet gir, vil aktivt bli brukt til å målrette og styrke utviklingsarbeidet på skole-, skoleeier- og nasjonalt nivå.

Tilsyn og forvaltning

Det nasjonale kvalitetsvurderingssystemet er et viktig grunnlag for et effektivt og målrettet tilsyn. Det overordnede formålet med tilsynet er kvalitetssikring og -utvikling. Utdanningsdirektoratet har ansvar for forvaltning av økonomiske virkemidler, herunder tilskuddsordninger. Direktoratet har også ansvar for å utarbeide forskrifter, for eksempel læreplaner og regler om individvurdering.

Kunnskapsspredning og brukervedvirkning

Utdanningsdirektoratet skal bidra til at erfaringer deles og at samarbeidet mellom ulike aktører i skolesektoren forbedres kontinuerlig. Direktoratet skal bidra til at lærerutdanningsmiljøene spiller en aktiv og målrettet rolle i fremtidens skoleutvikling. Fylkesmannen, som faglig sorterer under Utdanningsdirektoratet, skal fortsatt bidra til å bygge gode nettverk for skoleeiere.

7) www.utdanningsdirektoratet.no

Matematikkenteret ⁸⁾

– Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

Matematikkenteret ble opprettet i 2002 og er plassert i Trondheim i tilknytning til NTNU. Senteret skal være et kompetansesenter for matematikkdiraktikk og arbeide med forskningsbasert utvikling av arbeidsmåter og eksempler på læremidler i matematikk. Andre oppgaver er formidling av informasjon og erfaringsspredning. Senteret skal dekke opplæringen i matematikk på alle nivåer og skal derfor ha et særlig ansvar for å sørge for god progresjon og sammenheng i hele utdanningsløpet. I dette ligger det at senteret må samarbeide med alle aktører, som for eksempel ulike utdanningsinstitusjoner og kompetansesentra innenfor feltet. Senteret skal ivareta behovet for innovasjon, debatt og erfaringsutveksling på området. Senteret skal samarbeide med de andre sentrene, samt Læringsenteret, Norges forskningsråd og Vox. Det faglige ansvaret innenfor senterets arbeidsfelt er tillagt senterets faglige råd hvor Norsk Matematikkråd (NMR), Landslaget for Matematikk i skolen (LAMIS) og Læringsenteret (LS) skal være representert sammen med to representanter fra Nordiske miljøer innen fagdidaktikk i matematikk.

I handlingsplanen er dette satsingsområder:

- Bygge opp et større matematikkmiljø i Norge. Bidra til rekruttering av hovedfags- og doktorgradsstudenter i matematikkdiraktikk. Det knyttes to stipendiatstillinger til senteret som skal arbeide med forskningsprosjekter som er nært knyttet til senterets virksomhet
- Bygge opp et nettverk av ressurspersoner som kan delta i og lede kompetansehevingprosjekter på lokalt plan. I tillegg til de eksisterende miljøene ved høyskoler og universiteter ønsker senteret å arbeide for at lærere med spesielle evner og ressurser skal kunne bidra til fornying og forbedring av matematikkundervisningen i skolen
- Utvikle undervisningsopplegg og undervisningsmaterieell for alle nivå i skolen. Bygge opp et matematikklaboratorium ved senteret
- Bistå kommuner i å lage planer for å gjennomføre prosjekter for kompetanseheving i matematikk
- Være et kompetansesenter for matematikkdiraktikk
- Videreføre Minervaprojektet – jenter og matematikk. Langsiktig mål er å øke jentandelen ved studier som krever fordypning i matematikk. Samle erfaring fra delprosjektene i hele landet, evaluere og spre resultatene
- Arrangere seminarer og konferanser. Være et ressurs- og møtested for lærere som underviser i matematikk
- Det skal satses stort på nordisk og internasjonalt samarbeid
- Informere om senterets virksomhet og spre resultater

Naturfagsenteret ⁹⁾

– Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen

Naturfagsenteret ble opprettet i 2003 ved Universitetet i Oslo etter initiativ fra Utdannings- og forskningsdepartementet. Senteret skal være et nasjonalt ressurs-senter for naturfagene fra barnehage gjennom skoleverket til lærerutdanningen. Hovedoppgaven er å styrke kompetansen i og motivasjonen for naturfag hos elever og lærere. Det skal gjøres ved å utvikle og forbedre innhold og metode gjennom forsknings- forsøks- og utviklingsprosjekter. Videre skal senteret ivareta behovet for innovasjon, debatt og erfaringsutveksling på området, og det skal bidra til tiltak for å øke rekrutteringen til naturfagene. Aktuelle samarbeidspartnere er miljøer ved universiteter og høyskoler, museer, vitensentra, skoleverk, læremiddelprodusenter og næringsliv. Senteret skal søke kontakt med naturfagdidaktiske miljøer på det nasjo-nale, nordiske og internasjonale plan.

Naturfagsenteret har utviklet en handlingsplan for de nærmeste årene. Det skal:

- Bygge opp et ressurs-senter og en møteplass for lærere, lærerutdannere og andre som arbeider med naturfagene i opplæringen
- Arrangere seminarer og konferanser om naturfag i opplæringen (regionalt og nasjo-nalt)
- Utvikle og utprøve undervisningsmateriell for alle nivåer i skoleverket
- Drifte og videreutvikle prosjektet viten.no
- Arbeide for å bedre utstyrssituasjonen i grunnskolen og videregående opplæring
- Utvikle ideer til mer eksperimentbasert undervisning i naturfagene
- Initiere og lede naturfaglige forskningsprosjekt i samarbeid med lærerutdanningsin-stitusjoner
- Delta i arbeidet med å utvikle, utprøve og evaluere etter- og videreutdanningstilbud for naturfaglærere
- Utvikle nettstedet naturfag.no til et ressurssted for naturfagene
- Utvikle nettstedet naturfagsenteret.no for å spre informasjon om senterets virksom-het og sørge for god kommunikasjon med utdanningssystemet
- Bygge et nordisk kontaktnett med relevante miljøer
- Utvikle et nettbasert dokument om sikkerhet i naturfagsundervisningen
- Utvikle et nettbasert dokument med forslag til innredning av naturfagrom
- Invitere mastergrads- og dr.gradsstudenter til prosjekter ved Naturfagsenteret
- Utrede mulighetene for å opprette et tidsskrift for naturfag
- Utrede mulighetene for å opprette et nordisk tidsskrift for naturfagdidaktikk
- Ta initiativ til og delta i prosjekter som kan fremme likestilling i naturfagene
- Delta på nasjonale og internasjonale konferanser om naturfagundervisning og fagdi-daktisk forskning og spre informasjon og kunnskap til relevante miljøer
- Bidra til å utvikle om implementere Teknologi og design i grunnskolen og i videre-gående skole slik at naturfaglig kompetanse blir vektlagt
- Bygge opp et demonstrasjonslaboratorium for naturfagene

9) www.naturfagsenteret.no

Norges forskningsråd har lenge hatt som sentrale oppgaver å bidra til faglig rekruttering til forskeryrkene og til økt kunnskap om og forståelse for forskning generelt i allmennheten. Aktiviteter for å øke interessen for fag og forskning blant barn og unge er høyt prioritert.

Prosjekter rettet mot barn og ungdom:

- Nysgjerrigper – et tiltak med blad, nettsted, lærerkurs og landsomfattende konkurranse for elever i barneskolen. Prosjektet driftes som en del av Forskningsrådets kommunikasjonsenhet. (www.nysgjerrigper.no)
- Stiftelsen Ungdom og Forskning – etablert i samarbeid med Forbundet Unge Forskere og Universitets- og høyskolerådet. Mottar grunnbevilgning fra Forskningsrådet (www.suf.no)

Andre nasjonale allmennrettede tiltak etablert av Norges forskningsråd, som skal spre kunnskap om fag og forskning:

- Forskningsdagene – nasjonal forskningsfestival med 1.000 arrangementer og 180 lokale arrangører over hele landet i 2003. Det nasjonale sekretariatet er en del av Forskningsrådets kommunikasjonsenhet. Festivalen omfatter blant annet en rekke skolerettede aktiviteter og andre tiltak for barn og ungdom (www.forskningsdagene.no)
- forskning.no – nasjonalt nettsted for allmennrettet formidling av forskning, med et særlig mål om å nå frem til ungdom og unge voksne. Norges forskningsråd bidrar til driften, sammen med en del sentrale forskningsinstitusjoner. Nettstedet har egen uavhengig redaksjon. (www.forskning.no)

Norges forskningsråd har også iverksatt flere tiltak som særskilt tar sikte på å styrke interessen for og rekrutteringen til forskning innen MNT-fagene. De sentrale tiltakene er Formidlingsprogrammet og Vitensenterprogrammet, som begge er forankret i Divisjon for vitenskap.

- Formidlingsprogrammet gir støtte til prosjekter som skal øke interessen for og rekrutteringen til matematikk, naturvitenskap og teknologi
- Vitensenterprogrammet fikk første gang en øremerket bevilgning fra UFD i 2003 til å etablere 4-6 regionale vitensentre. Norges forskningsråd samarbeider med ABM-utvikling om å etablere vitensentre. I tillegg til Forskningsrådets midler til drift av vitensentre, disponerer ABM-utvikling fra og med 2003 prosjektmidler til vitensentre fra Den kulturelle skolesekken.

Den første perioden (2000–03) for Formidlingsprogrammet er nettopp fullført. Mange av de tiltak som er igangsatt nasjonalt for å styrke rekrutteringen til MNT-fagene har mottatt støtte fra dette programmet (for eksempel Teknologi i skolen, Matematikk-klasserommet, utprøving av «forsker-gymnas», Minervaprojektet, fagolympiadene, First Lego League, KappAbel, vitensenterprosjekter, Astrofestivalen, støtte til flere TV-dokumentarer, Vitenskapsbibliotek for barn, nettsted for matematikk og fysikk, flere bidrag til Viten.no og en rekke andre prosjekter).

Styret for Divisjon vitenskap har nettopp vedtatt å forlenge Formidlingsprogrammet for perioden 2004–06, og programmet vil i fortsettelsen spesielt legge vekt på tiltak innen fagkonkurranser, utvikling og etablering av faglige nettsteder for MNT-fagene, bidra til å styrke mediernes realfagskompetanse, samt støtte konferanser, festivaler og andre arrangementer. I tillegg til prosjektstøtte vil Formidlingsprogrammet selv ta initiativ til evalueringer og utredninger, som kan bringe frem et bedre faktaunderlag om rekrutteringssituasjonen.



Vox ¹¹⁾

– Nasjonalt senter for læring i arbeidslivet

Gjennom å være en nasjonal pådriver for voksnes læring, skal Vox bidra til å styrke voksnes læring i realfag for å møte arbeidslivets og det enkelte menneskes kompetansebehov. Det skjer gjennom å ivareta voksnes rett til grunnopplæring og gjennom målrettede kurs mot arbeidslivet. Vox er en samarbeidspartner for de som driver med voksenopplæring, bedrifter som ønsker å styrke kompetansen på arbeidsplassen og utdanningssøkende voksne. Vox drifter Kompetanse-utviklingsprogrammet (KUP), som gir økonomisk støtte til bedrifter som ønsker å oppgradere sin kompetanse. Vox samarbeider med bransjeorganisasjoner, høyskoler og universiteter, offentlige og private opplæringstilbydere, Aetat og partene i arbeidslivet. Vox utvikler og utprøver pedagogiske metoder, verktøy og ulike organisasjonsmåter som er tilpasset voksnes behov. Vox har et særlig ansvar for voksne med mangelfull grunnutdanning og for voksne med spesielle læringsbehov. Vox informerer om voksnes rett og mulighet til videreutdanning. Av ulike aktiviteter kan nevnes:

- Det internasjonale prosjektet ALMAB (Adult Life Mathematics Across Borders) som ble støttet av EU gjennom Grundtvigaksjonen i SOCRATES. I begynnelsen av 2004 publiserer prosjektet en bok
- Grundtvig 3 kurs i mai 2004 der matematikk for voksne er tema.
- Matematikkonferanse 2004, et samarbeidsprosjekt mellom Vox og Matematikksenteret
- Case-studium av mattevansker hos voksne sammen med spesialpedagogisk institutt ved universitetet i Oslo
- Medisinregning, et prosjekt for kompetanseheving av studenter ved Menighetssøsterhjemmet og Høyskolen i Buskerud og et prosjekt for kompetanseheving av sykepleiernes ferdigheter i legemiddetregning på Ullevål Universitetssykehus
- Transportmatte, et samarbeidsprosjekt med Transportarbeiderforbundet planlegges med tanke på å utarbeide ulike moduler som kan øke matematikkompetansen i transportbransjen
- Matematikktilbud til servicedivisjonen, Ullevål universitetssykehus, med tanke på å øke matematikkompetansen ved avdelinger med mange ufaglærte minoritetsspråklige arbeidstakere
- Migramatte, utvikling av et temahefte for innvandrere med liten skolegang fra hjemlandet
- «Family learning», et prosjekt i samarbeid med Hakadal ungdomsskole med tanke på å gi foreldre innsikt i hvordan matematikkfaget håndteres i dagens skole

Vox eies av Utdannings- og forskningsdepartementet, men er organisert med eget styre.

Renate ¹²⁾

– Nasjonalt senter for kontakt med arbeidslivet om rekruttering til realfag

Senteret, som er plassert ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), skal være et nasjonalt kompetansesenter for kontakt mellom arbeidslivet og hele utdanningssektoren fra grunnskole til høyere utdanning. I samarbeid med arbeidslivet og utdanningsinstitusjonene skal senteret bidra til å styrke stillingen til de mate matiske, naturvitenskapelige og teknologiske fagene (MNT-fagene) i samfunnet. I arbeidet skal det legges vekt på tiltak som bedrer rekrutteringssituasjonen til MNT-studiene både på kort og lang sikt. Siktemålet er å dekke samfunnets og arbeidslivets frem tidlige behov for realfags-kompetanse. Ungdom under utdanning er primær målgruppen for senterets virksomhet. Senteret skal spesielt arbeide for å øke kvinneandelen innen MNT-rettede studier og yrker.

Renate skal

- Bygge opp et kontaktnettverk av ressurspersoner innen skole, høyere utdanning og næringsliv
- Samarbeide tett med næringslivet for å bedre koordineringen av informasjonsvirksomheten rettet mot skoleverket
- Utvikle regionale informasjonsnettverk med deltagelse fra utdanningsinstitusjoner og arbeidsliv for å informere og motivere elever til studievalg innen matematikk, naturvitenskap og teknologi og de yrker disse utdanningene leder frem til
- Arbeide spesielt for å knytte kvinnelige rollemodeller til de nettverkene som opprettes
- Søke å bygge opp en «best practice»-kompetanse og kunne gi råd til institusjoner og arbeidsliv om hvilke tiltak som synes å ha god effekt og hvilke som ikke har det
- Arrangere en årlig, nasjonal konferanse om rekrutteringsspørsmål i samarbeid med andre institusjoner, organisasjoner og foretak.
- Gi innspill og vurdere mulige fellestiltak med aktiviteter i regi av Forum for kompetanse og arbeidsliv
- Utvikle og spre relevant informasjon til elever, rådgivere og foresatte på nettet og ved deltakelse på utdanningsmesser, rådgiversamlinger og lignende. Nettstedet www.velgriktig.no er et viktig redskap for denne virksomheten.
- Fungere som en felles møteplass og utgjøre en nasjonal «paraply» for tiltak som iverksettes for å styrke realfagenes stilling i samfunnet
- Koordinere tiltak og aktiviteter for å bedre rekrutteringen til spesielt utsatte MNT-studier
- Arbeide for at teknologi (Teknologi og design) får økt plass i norsk skole i hele det 13.-årige løpet. Teknologi skal knyttes opp mot den nasjonale satsningen for å øke elevenes evne til kreativitet og utvikle kultur for entreprenørskap.
- Ha ansvaret for nettstedet www.teknologiforum.no for å understøtte arbeidet med å etablere Teknologi og design i norsk skole og som del av lærerutdanningen
- Legge et likestillingsperspektiv til grunn og iverksette tiltak for å oppnå en større grad av likevekt mellom kjønnene

Vedlegg 1: Ny nummerering av tiltak i forhold til forrige plan

Tabellen viser sammenhengen mellom tiltakene i de ulike versjonene av strategien. I 2005-utgaven er tiltakene nummerert med A.1, A.2 osv. Numrene i 2005 og 2004 er ikke sammenfallende fordi nye tiltak er kommet til. I 2003-planen ble tiltakene nummerert med romertall. To av tiltakene fra 2003 er fjernet fordi de er gjennomført. Se også kommentarfeltet.

2005	2004	2003	Kommentarer
A.1	A.1	XXVIII	Ny formulering i 2004 og 2005
A.2	A.2		Nytt tiltak i 2004
A.3			Nytt tiltak
A.4	A.3	I	
A.5			Nytt tiltak
A.6	A.4	II	
A.7	A.5	X	
A.8	A.6	XXII	
A.9	A.7	XIV	Ny formulering i 2004
A.10	A.8	XV	
A.11	A.9	XVII	Ny formulering i 2004
A.12			Nytt tiltak
B.1	B.1	IV	Ny formulering i 2004 og 2005
B.2	B.2	XXVI	Ny formulering i 2004 og 2005
B.3	B.3	III	Ny formulering i 2004 og 2005
B.4			Nytt tiltak
B.5			Nytt tiltak
B.6	B.4	V	
B.7	B.5	IX	Ny formulering i 2004
B.8	B.6	VIII	Ny formulering i 2004
B.9	B.7	XXVII	Ny formulering i 2004 og 2005
B.10	B.8	VI	Ny formulering i 2005
B.11			Nytt tiltak
B.12	B.9	XI	
B.13	B.10	XVI	
B.14	B.11	XII	Ny formulering i 2004
B.15	B.12		Nytt tiltak i 2004
B.16			Nytt tiltak
C.1	C.6		Ny formulering i 2005
C.2	C.1 og C.2	XX og XIX	Ny formulering i 2005
C.3			Nytt tiltak
C.4			Nytt tiltak
C.5			Nytt tiltak
C.6	C.3	XVII	
C.7	C.4	VII	
C.8	C.5	XIII	
C.9	C.7		Nytt tiltak i 2004
D.1	D.1	XXIII	
D.2	D.2	XXI	Ny formulering i 2004
D.3			Nytt tiltak
D.4			Nytt tiltak
D.5	D.3	XXV	Ny formulering i 2004
D.6	D.4	XXIV	Ny formulering i 2004
D.7			Nytt tiltak
D.8			Nytt tiltak
D.9	D.5		Nytt tiltak i 2004
D.10			Nytt tiltak
E.1	E.1		Nytt tiltak i 2004
E.2	E.2		Nytt tiltak i 2004
		XIV	Gjennomført
		XV	Gjennomført

Vedlegg 2: Tiltak i noen land

EU har i de siste årene fattet en rekke politiske vedtak som angår forsknings- og utviklingsarbeid. (FoU). På toppmøtet i Lisboa i 2000 vedtok statsoverhodene i EU-landene at ambisjonen var

to turn Europe into the most competitive and dynamic knowledge-based region of the world by 2010, capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion. The development and use of scientific knowledge was established as a key strategic element.

In 2001 ble dette vedtaket fulgt opp ved et toppmøte i Stockholm under Sveriges formannskap i EU. Her formulerte man mål og ambisjoner for utdanningssystemene for å realisere Lisboa-ambisjonen. En konkretisering av ambisjonene ble foretatt på toppmøtet av statsoverhoder i Barcelona i 2002. Her satte man seg som konkret mål å øke andelen av BNP av medlemslandenes satsing på forsknings- og utviklingsarbeid (FoU) fra dagens nivå på 1,9% til hele 3,0% innen år 2010. Dette vedtaket omtales som *the Barcelona target* og blir ofte referert til når politikken skal utformes i detalj.

Skal man øke den økonomiske satsingen på kunnskapsbasert FoU, så er det selvsagt at man trenger kvalifisert personell, man må satse på realfagene i skole og høyere utdanning. Det er beregnet at Europa vil trenge hele 500 000 nye forskere på dr-gradsnivå for å kunne nå sine ambisiøse mål!

Disse politiske vedtakene er fulgt opp på en rekke måter, og man er nå i ferd med å utvikle et helt sett av tiltak for å satse på utdanning i realfagene. Norge er selvsagt ikke formelt bundet av disse vedtakene, men norske politikere har uttalt at også Norge bør sette seg mål som en moderne kunnskaps- og teknologinasjon.

I flere europeiske land har man i mange år hatt nasjonale satsinger på å styrke realfagene, både i skole, høyere utdanning og i samfunnet forøvrig.

Den største satsingen i Europa er utvilsomt *Ciência Viva* i Portugal. Det ble etablert i 1996, og har i dag en svært omfattende virksomhet, blant annet med prosjekter i 800 skoler. Her samarbeider skoler, universiteter, forskningsinstitutter, industri, media etc¹³⁾. I løpet av prosjektperioden har realfagundervisningen i Portugal gått gjennom en nesten utrolig nivåheving.

Det *svenske* NOT-prosjektet (NOT: Naturorientering Och Teknikk) er også et godt eksempel på en omfattende nasjonal satsing¹⁴⁾. NOT har strukket seg over to fem-årsperioder og avsluttes ved utgangen av 2003, selv om saken videreføres på ulike måter.

Av spesiell interesse for skoler og lærere er det såkalte NOT-navet, som viser vei til ressurser for undervisning i realfag¹⁵⁾.

Også i *Finland* har man hatt en tilsvarende satsing, gjennom det såkalte LUMA-prosjektet (LUMA av finsk: LUonnontieteet = naturvitenskap og Matematiikka = matematik)¹⁶⁾. På hjemmesiden kan man lese:

Programmet för statsminister Paavo Lipponens första regering (1995-99) ställde målet att finländarnas matematisk-naturvetenskapliga kunnskaper skulle höjas till internationell nivå. Undervisningsministeriet utvidgade programmet till att omfatta aktörer även utanför skolväsendet och offentliggjorde i detta syfte år 1996 ett brett program för utvecklingen av kunskaperna i matematik och naturvetenskaper (LUMA) för åren 1996-2002. I LUMA-programmet deltar utöver den offentliga sektorn frivilligt och på egen bekostnad bl.a. företag, organisationer och massmedier.

LUMA-prosjektet er nå avsluttet – og man kan kanskje si at Finlands ambisjon om å komme på internasjonalt nivå er oppfylt (se PISA-resultatene).

Danmark

*Fremtidens Naturfaglige Uddannelse*¹⁷⁾ var et prosjekt som ble satt i gang av det danske Undervisningsministeriet med tanke på en fornyelse av naturfag i danske skole og utdanning. Et tilsvarende prosjekt dreide seg om matematikkfaget. Prosjektene avsluttet arbeidet i 2003, og det følges nå opp med handlingsplaner både for naturfag og matematikk. De to rapportene foreligger i både trykt og elektronisk utgave:

Fremtidens Naturfaglige Uddannelser. Naturfag for alle – vision og oplæg til strategi og Inspiration til fremtidens naturfaglige uddannelser – en antologi

Vedlegg 3: Forkortelser

1MA	Obligatorisk matematikk på grunnkurs, generell studiekompetanse og studieforberende
1MX	Ny plan obligatorisk matematikk beregnet på de som tenker å gå videre med matematikk
1MY	Ny plan obligatorisk matematikk beregnet på «matematikksvake»
2MX	Studieretningsfag 2. år, elevene kan gå videre med 3MX
2MY	Gml. plan studieretningsfag 2. år – anvendt matematikk 5 uketimer
2MZ	Ny plan studieretningsfag 2. år – anvendt matematikk 3 uketimer
3MX	Studieretningsfag 3. år matematikk
3MY	Gammel plan studieretningsfag 3. år – anvendt matematikk 5 uketimer
3MZ	Ny plan studieretningsfag 3. år – anvendt matematikk 2 uketimer
BNL	Byggenæringens Landsforening
FUGE	Funksjonell Genomforskning
EU	den Europeiske Union
GK	Grunnkurs
HiA	Høyskolen i Agder
HiS	Høyskolen i Stavanger
IKT	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi
L 97	Læreplan 97
LAMIS	Landslaget for Matematikk i Skolen
LS	Læringscenteret
LUMA	LUonnontieteet, MAtematiikka (Naturvetenskap och Matematik)
MISS	Matematikk i skole og samfunn
MNT	Matematikk, naturfag og teknologi
NAROM	Nasjonalt Senter for Romrelatert Opplæring
NFR	Norges Forskningsråd
NIF	Norske Sivilingeniørers Forening
NIFU	Norsk Institutt for studier av forskning og utdanning
NITO	Norges Ingeniørorganisasjon
NMR	Norsk Matematikkråd
NOT	För Naturvetenskap och Teknik
NTNU	Norges Teknisk- Naturvitenskapelige Universitet
NVB	Nasjonal Vitnemålsdatabase
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
O-faget	Orienteringsfaget
PIL	Prosessindustriens Landsforening
PISA	Programme for International Student Assessment
R 94	Reform 94
RENATE	Nasjonalt senter for kontakt med arbeidslivet om rekruttering til realfag
SOFF	Sentralorganet for fleksibel læring i høgre utdanning
SSB	Statistisk Sentralbyrå
SU-VA	Statens utdanningskontor i Vest-Agder
TBL	Teknologibedriftenes Landsforening
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
UNDP	United Nations Development Programme, FNs utviklingsfond
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UFD	Utdannings- og forskningsdepartementet
UiO	Universitetet i Oslo
VKI	Videregående kurs I
VKII	Videregående kurs II
vt	vektall, 10 vektall tilsvarer 30 studiepoeng eller et _ års studium

LANDSFORKORTELSER:

DK – Danmark, F – Frankrike, FIN – Finland, LUX – Luxemburg,
NO – Norge, NZ – New Zealand, S – Sverige, SP – Spania, TY – Tyskland, UK – Storbritannia

Utgitt av :
Utdannings- og forskningsdepartementet

Offentlige institusjoner kan bestille flere
eksemplarer av denne publikasjonen fra:
Statens forvaltningstjeneste
Kopi- og distribusjonsservice
www.publikasjoner.dep.no
E-post: publikasjonsbestilling@ft.dep.no
Telefaks: 22 24 27 86

Oppgi publikasjonskode: F-4181 B
Trykk: Zoom Grafisk as 01/2005 - opplag 2000