



Evaluering av strategiplanen 'Realfag, naturligvis'

Sluttrapport

Oktober 2007

Innholdsfortegnelse

Sammendrag og hovedkonklusjoner	3
Executive summary	8
1. Innledning	13
1.1 Bakgrunn for evalueringen	13
1.2 Evalueringens formål	13
1.3 Gjennomføring av evalueringen	15
1.4 Videreutvikling av arbeidet med strategiplanen	16
1.5 Leserveiledning	16
2. Bakgrunn for strategiplanen	17
3. Strategiplanen som politisk dokument	19
3.1 Strategiplanens sammensetning	19
3.2 Strategiplanens organiseringsmodell	20
3.3 Utdypende om strategiplanens sentrale aktører	21
4. Metode og fremgangsmåte	25
4.1 Fase 1: Foranalyse og metodeutvikling	25
4.2 Fase 2: Casestudier med fokus på tiltakene i planen	29
4.3 Fase 3: Kvantitativ måling	31
4.4 Fase 4: Casestudier med fokus på tiltakene i strategiplanen	33
4.5 Fase 5: Kvalitative intervjuer med sentrale aktører	34
5. Målanalyse	35
5.1 Vurdering av strategiplanens målstruktur	35
5.2 Strategiplanens implementeringslogikk	37
5.3 Tiltakenes målbarhet	42
5.4 Vurdering av strategiplanens hensiktsmessighet	43
5.5 Oppsummering og foreløpige konklusjoner	43
6. Organisering, styring og gjennomføring	45
6.1 Organisering	45
6.2 Styring	48
6.3 Gjennomføring	51
6.4 Drivkrefter og barrierer for strategiplanen	58
6.5 Oppsummering og foreløpige konklusjoner	59
7. Vurdering av strategiplanens effekt	61
7.1 Definisjon av effektbegrepet	61
7.2 Effekt av strategiplanen for målgruppen lærere	62
7.3 Effekt av strategiplanen for målgruppen elever	74
7.4 Oppsummeringer og foreløpige konklusjoner	87
Referanser	89
Tabell-/ figurindeks	92

Sammendrag og hovedkonklusjoner

Internasjonale og nasjonale undersøkelser har vist nedslående resultater for norske elevers og læreres realfagskompetanse. Samtidig er det dokumentert sviktende rekruttering til realfagene. For å løse utfordringene med å snu denne situasjonen, lanserte Kristin Clemet strategiplanen "Realfag, naturligvis – strategi for styrking av realfagene 2002-2007", som bygget videre på tidligere innsats. Strategiplanen anbefalte at det ble tatt initiativ og gjennomført tiltak av forvaltningsmessig eller faglig/pedagogisk art på alle nivåer i utdanningssystemet. Strategiplanen har vært oppdatert i virkeperioden. Utgangspunktet for denne evalueringen er den reviderte utgaven fra 2005.

Strategiplanen "Realfag, naturligvis" har hatt tre overordnede mål. For det første skulle planen bidra til å styrke realfagskompetansen til elever og lærere, ledere og arbeidstakere i arbeidslivet og allmennheten. For det andre skulle planen bedre motivasjonen til elever og lærere overfor realfag i utdanningen, samt øke rekruttering til utdanning i realfag. For det tredje skulle planen få frem nytteverdien av realfagene for videreutvikling av velferdssamfunnet og skape mer positive holdninger til realfag blant allmennheten. Strategiplanens målgruppe er elever, lærere, skoleledere, lærerutdanningsinstitusjoner, nasjonale fagsentre i realfag, den nasjonale utdanningsadministrasjonen og allmennheten. Også kommuner, fylkeskommuner og eiere av friskoler er del av målgruppen, ettersom de blant annet er ansvarlige for ansettelse, etterutdanning og kompetanseutvikling av skoleledere og lærere.

I 2005 fikk Rambøll Management i oppdrag av Utdanningsdirektoratet å evaluere strategiplanen. Oppdraget tok utgangspunkt i strategiplanens overordnede mål. Omfanget ble avgrenset til målgruppene elever og lærere. Fire evalueringskriterier ble lagt til grunn for analysen. *Hensiktsmessighet* evaluerer hvorvidt innsatsen har vært relevant i forhold til behov. *Effektivitet* ser på måloppnåelse, output/konkrete aktiviteter, umiddelbare resultater og effekter. *Implementering* evaluerer forløpet fra satte målsettinger til oppnådde resultater. *Nytte og bæredyktighet* innebærer en overordnet effektanalyse med fokus på langsiktige effekter, inkludert bæredyktighet av oppnådde effekter.

Vi vil her understreke at vi kun har sett på strategiplanen og dens tilhørende tiltak, og at vår vurdering ikke reflekterer det generelle arbeidet til de involverte aktørene.

Strategiplanens effekt

En hovedutfordring for effektanalysen av strategiplanen har vært mangel på dokumenterte resultater. Uten dokumentasjon av resultater er vanskelig å isolere tiltakenes og planens effekt på målgruppene. På bakgrunn av dette har vi valgt to tilnæringsmåter for å vurdere strategiplanens effekt. For det første har vi vurdert konkrete satsingsområder der det var mulig, og sett på hvilke resultater disse har gitt. For det andre har vi på overordnet nivå vurdert hvorvidt det har skjedd endringer i kompetanse i, rekruttering og holdninger til realfag blant lærere og elever.

Lærernes realfagskompetanse

Tidligere resultater har dokumentert et kompetansebehov blant lærere i grunnsopplæringen. Det er viktig å skille mellom grunnskole og videregående opplæring. Vi har vist at kompetansebehovet i grunnskolen gjelder både fag- og didaktikkompetanse, mens i videregående opplæring er fagkompetansen høy. Behovet for didaktisk kompetanse har vist seg sentralt både i grunnskolen og i videregående opplæring.

Vi har vurdert at det primært er to måter å styrke lærernes kompetanse på. For de kommende lærerne krever det en større grad av faglighet i lærerutdanningen. For eksisterende lærere er kompetansehevingstiltak i form av etter- eller videreutdanning viktigste kilde til styrking av læreres realfagskompetanse.

På den ene siden ser vi at kompetanseheving for lærere er begrenset. Det er lav deltakelse ved tilbudene, selv om lærerne selv uttrykker behov for kompetanseheving. Uten resultater (deltakelse i etter- og videreutdanning) kan man vanskelig oppnå ønsket effekt på et aggregert nivå. Samtidig ser vi at der det er nevneverdige resultater (etterutdanning) skorter det på effekt i form av reelt utbytte av deltakelsen (endret undervisning).

På den annen side ser vi at flere og flere lærerstudenter velger realfag fordypning. Ut fra dette kan vi forvente at de kommende nyutdannede allmennlærerne vil kunne stille med god fagkompetanse. Det anses imidlertid som en svakhet at fordypning ikke er en forutsetning for å kunne undervise i realfag.

Med hensyn til fagdidaktisk kompetanse konkluderer vi med liten endring på dette feltet, der undervisningen fortsatt domineres av tavleundervisning og individuelle oppgaver.

Rekruttering av realfaglærere

Evalueringen kan konkludere med sviktende resultater av innsatsen for å styrke rekruttering av lærere med særlig realfagskompetanse til skoleverket. Den kommende rekrutteringskrisen, når en stor andel av realfaglærerne pensjoneres, er ikke tilfredsstillende forankret verken hos skoleeier eller skoleleder. Vi har sett liten forståelse for det akutte behovet for nyrekruttering hos denne gruppen.

At mange nyutdannede realister foretrekker næringslivet fremfor læreryrket bidrar til at rekrutteringsbildet for de kommende realfaglærerne fortsatt er høyst alvorlig. Vi har også sett at mange unge lærere ikke ser for seg en karriere i læreryrket, og vil forsvinne etter få år. Andelen faste ansettelser er langt lavere i skoleverket enn i privat sektor. De unge lærernes valg av karriere i næringslivet henger nok sammen med både bedre lønn og mer stabile arbeidsforhold.

Lærernes holdninger til realfag og læringsverktøy

Med hensyn til lærernes holdninger har strategiplanen hatt begrenset innsats direkte rettet mot dette området. Vi har hatt to perspektiver i vår vurdering. På den ene siden har vi vurdert læreres holdninger til realfag i forhold til deres egne kvalifikasjoner. Her fant vi at faglig identitet er viktig for lærernes positive holdninger til realfag. Å imøtekomme behovet for fagkompetanse på grunnskolenivå anses derfor som særlig viktig. På den andre siden har vi sett på lærernes bruk av IKT læringsverktøy for å styrke læringsprosessen. Som et ledd i strategiplanen er det utviklet en rekke nettbaserte verktøy som lærerne kan benytte seg av i undervisningen. Med hensyn til bruk av IKT i undervisningen, særskilte realfaglige nettressurser, viser evalueringen at lærerne har en positiv holdning. Lærerne bruker IKT i egne forberedelser, men legger imidlertid ikke til rette for elevaktiv bruk. Digital kompetanse må derfor styrkes for at man skal kunne se effekter av innsatsen på dette området. Dette understreker betydningen av å se de ulike satsingsområdene i sammenheng. Digital kompetanse og didaktisk undervisning henger tett sammen.

Elevens realfagskompetanse

På elevsiden ser vi begrensede endringer i elevenes realfagskompetanse. Lærerne mener ikke at elevene er faglig sterkere enn tidligere. Nyere data viser en svak økning i kompetanse, men det gjenstår å se hvorvidt dette er en gryende tendens eller bare en svingning.

Det vil ta tid å se effekt på elevnivå. Det vi kan si i dag er at strategiplanens tiltak har vist svake resultater. Det er mangelfulle kompetansehevingstilbud til lærere og liten bruk av læringsverktøy i undervisningen. Eventuell effekt vil derfor like gjerne kunne skyldes andre faktorer.

Lærerne vurderer selv at deres deltakelse ved etter- og videreutdanningstilbud og bruk av nettressurser kun i begrenset grad har bidratt til økt elevkompetanse. Vi vil derfor

konkludere med at strategiplanen så langt har hatt liten effekt på elevenes realfagskompetanse.

Rekruttering av elever til realfag

For rekruttering av elever til realfag i videregående opplæring ser vi antydning til positiv utvikling fra og med skoleåret 2007/2008. Vi må ta visse forbehold i en slik antakelse. Før det første er tilbudsstrukturen dette året endret, og elevene har flere realfaglige valgmuligheter. Man må derfor kunne forvente en slik økning. For det andre er det for tidlig å si hva denne økningen faktisk består i, da mer inngående analyser ikke er tilgjengelige før årsskiftet 2007/2008. Det er altså for tidlig å komme med noen endelige konklusjoner.

Vi har vurdert rekruttering av jenter til realfag i videregående opplæring. Strategiplanens delmål om at jenter skal utgjøre 40 % av elevene som velger matematikk og fysikk er kun oppnådd for matematikk.

I evalueringen ble det avdekket et forventningsmessig misforhold mellom lærere i videregående opplæring og lærere i ungdomsskolen. Forventninger til elevenes realfaglige forutsetninger er lavere i ungdomsskolen. Med et slikt misforhold vil det bli spennende i tiden som kommer å se hvorvidt elevene fullfører med fordypning i realfag.

Elevenes holdninger til realfag

På bakgrunn av de data som foreligger vil vi konkludere med at elevenes holdninger til realfag har endret seg lite. Tatt i betraktning at dette henger sammen med faglig selvtilit, som igjen påvirkes av inspirerende og kompetente realfagslærere, kan vi anta at strategiplanen har hatt liten effekt for målgruppen som helhet når det gjelder holdninger til realfag. Her må vi selvsagt ta høyde for den økte rekrutteringen per 2007, som kan være en indikasjon på at holdningene er i ferd med å endres. Det finnes imidlertid ingen annen dokumentasjon på dette. Det er heller ikke mulig å knytte strategiplanens innsats til en slik endring, ettersom årsakssammenhengen mellom innsats og effekt er svak.

Det er verdt å merke seg at det er flere elever som er positive til realfagenes nytteverdi enn andelen som har positive erfaringer fra skolens realfagsundervisning. Undervisningsformen fremkommer som hemmende for elevenes holdninger til og interesse for realfag på grunn av manglende elevfokus og didaktisk undervisning.

Det er også en rekke andre faktorer som påvirker elevers holdninger til realfag. Vi har vist at sosial identitet og allmennhetens holdninger til realfag har stor betydning for elevenes egne holdninger. Å synliggjøre nytteverdien både i samfunnet og i klasserommet blir viktig for å skape mer positive holdninger til realfag hos elevene.

Forklaring på manglende resultater og effekter av strategiplanen kan, etter vår vurdering, knyttes til planens oppbygning, organisering og styring. Dette vil vi gjøre rede for i det følgende.

Strategiplanens hensiktsmessighet

Det er Rambøll Managements vurdering at strategiplanen er *hensiktsmessig* i forhold til de identifiserte utfordringene for realfagene. Alle tiltakene i planen vil kunne bidra til å oppnå strategiplanens overordnede mål på en eller annen måte.

Vi har imidlertid avdekket flere strukturmessige utfordringer ved strategiplanen i denne analysen. For det første vurderes strategiplanens målstruktur som mindre hensiktsmessig. En kompleks målstruktur, slik vi har funnet i strategiplanen, gjør det vanskelig å se hvordan tiltakene skal gi måloppnåelse. I forlengelse av dette har vi avdekket en mangel på stringent oppbygging av planen. Vi ser at en av årsakene til planens mangel på stringent oppbygging er at den skulle koordinere en rekke eksisterende tiltak. Vi forstår at en intensjon om stringens ikke har ligget til grunn for utformingen av strategiplanen. For å sikre en

tilgjengelig og hensiktsmessig prosess frem til måloppnåelse, uten overlapping av aktiviteter, er det derfor behov for stor grad av oppfølging og koordinering av involverte aktører.

For det andre har vi sett at det er stor variasjon i hvilken grad aktørene har en oppfatning om hvilke resultater innsatsen skal føre til. Et fellestrekk mellom en rekke av tiltakene er primærfokus på output i form av aktiviteter snarere enn målbare resultater. Sammenhengen mål-tiltak og resultat-effekt er til tider svak hos aktørene både på tiltaks- og programnivå. Dette medfører at det blir problematisk å vurdere hvorvidt innsatsen er hensiktsmessig i forhold til oppnådde resultater og på sikt effekter.

For det tredje har vi funnet at det er vanskelig å måle på strategiplanens mål. Det er vår vurdering at dette har bidratt til et gjennomgående sviktende resultatfokus i satsingen. Rambøll Management konkluderer derfor med at strategiplanen som politisk program er mindre hensiktsmessig, fordi det i begrenset grad er mulig å si om innsatsen virker.

Organisering, styring og gjennomføring av strategiplanen

Strategiplanens målstruktur stiller høye krav til koordinering og ansvarsfordeling for å gjennomføre tiltakene i planen. Dette er forsøkt oppnådd ved hjelp av to modeller.

For det første har man på politisk styringsnivå valgt en teamstruktur som inkluderer alle relevante fagområder. I departementets Team realfag har man sikret en felles forankring av strategiplanen ved at alle relevante avdelinger er representert. Styringen av teamet er lagt til en av avdelingene, uten at denne har beslutningsmyndighet over de andre. Det er Rambøll Managements vurdering at man i teamet har tatt lite ansvar for resultatsoppfølging av planen, og at gjennomføringen av planen preges av fravær av resultatbasert styring. Utover dette er deltakerne enige om at teamet sørger for relevant koordinering av innsatsen på politisk nivå.

For å koordinere innsatsen for det generelle nedslagsfeltet for planen har det vært viktig å inkludere fagmiljøer og hovedaktører i styringen av planen. Det er opprettet en arena der Matematikkcenteret, Naturfagscenteret og RENATEsenteret sitter sammen med VoX, Utdanningsdirektoratet og Norges Forskningsråd (NFR). I revidert plan, "Et felles løft for realfagene", er næringslivet inkludert som hovedaktør i arenaen. Vi har kalt dette *møtearena Team realfag*, ettersom det har samme navn som departementale nettverket nevnt ovenfor. Møtearenaen Team realfag har til hensikt å gjøre det mulig for aktørene å påvirke strategiplanens utvikling og utforming. Det er Rambøll Managements vurdering at teamstrukturen er en hensiktsmessig organisering av strategiplanen. Strategiplanen har lyktes i å involvere en rekke sentrale aktører, og i å sikre en felles forankring og ansvar for å bringe innsatsen til målgruppen.

Samtidig har evalueringen vist at styringssignalene i møtearenaen er svake, det stilles lite krav til oppfølging og rapporteringen er mangelfull. Vi har konkludert med at styringen av planen hovedsakelig skjer på strategisk nivå. Det følger lite midler med planen. Utover økonomiske virkemidler er det begrensede muligheter for direkte styring for gjennomføringen av planen. Det er vår vurdering at rapporteringen styres mer av interesser enn mål som følge av lite sentrale rapporteringskrav. Vi kan konkludere med at strategiplanen ikke er basert på resultatbasert styring.

Vi har også sett at det er nødvendig å forankre utfordringene hos flere aktører enn dem som er representert i nettverket, slik som skoleeiere og universitets- og høgskolesektoren. Manglende forankring på skoleeier- og skoleledernivå var et funn vi rapporterte i delrapport 3. Vi har merket oss at Kunnskapsdepartementet (KD) siden har gått i dialog med Kommunenes interesseorganisasjon (KS).

Til tross for uryddig målstruktur og noe tilfeldig gjennomføring, vil vi gjerne fremheve at strategiplanen preges av et stort engasjement blant de involverte aktørene. Vi ser at

engasjement er en drivkraft for arbeidet under strategiplanen, uten nødvendigvis å kunne identifisere hvilken rolle engasjementet har for den endelige effekten overfor målgruppene.

Nytte og bæredyktighet

Et sentral utfordring for effektevalueringen av strategiplanen har vært den manglende årsakssammenhengen mellom innsats og effekt. Dette gjør at vi ikke finner det hensiktsmessig å vurdere strategiplanens nytte og bæredyktighet som politisk program. Indikasjoner på effekt kan ikke relateres direkte til strategiplanen, og det blir derfor vanskelig å vurdere hvorvidt dette er bærekraftige endringer som følge av innsatsen. For vurdering av utvalgte tiltak referer vi til delrapport 2 og 4.

Vi understreker at vi med dette ikke mener at innsatsen *ikke er nyttig og bæredyktig*, der vi har sett mye positivt arbeid og ikke minst engasjement hos aktørene. Men i mangel av dokumenterte resultater er det altså vanskelig å knytte eventuelle indikasjoner på effekt til den faktiske innsatsen.

Executive summary

International and national research has shown dire results for the skill level of Norwegian pupils and teacher in mathematics and the natural sciences, as well as deficient recruitment. In compliance with these arduous challenges, the former minister of Education, Kristin Clemet, launched the strategy plan "Realfag, naturligvis" (The natural sciences, naturally) in 2002. The strategy plan recommended that both administrative and professional initiatives would be made, and carried out, at all levels of the educational system. The strategy plan has been updated as well as replaced since then. The point of departure for this evaluation is the revised edition from 2005.

The strategy plan had three main goals. Firstly, the initiatives of the plan were to lead to the strengthening of qualifications, among pupils and teachers, employers and employees and the general public. Secondly, the initiatives were to improve the motivation of pupils and teachers, as well as stimulate recruitment to further education in the natural sciences and/or mathematics. Thirdly, the initiatives were to externalise the applicability of the subjects in terms of developing the welfare society, leading to improved attitudes towards mathematics and the natural sciences among the general public.

The target group of the strategy plan was pupils, teachers, school leaders, educational institutions, national centres of educational expertise, the national educational administration and the general public. This included municipalities and constituencies, as well as owners of free schools, as they are for instance responsible for the hiring and further training of teachers and school leaders.

In 2005 Rambøll Management was given the task of evaluating the strategy plan by the Norwegian Directorate for Education and Training. The point of departure for the assignment was the main goals of the strategy plan, with a focus on pupils and teachers in primary and secondary education and training. Four evaluation criteria formed the basis of the analysis. With the criteria *relevance* we have evaluated whether the efforts have been relevant to the stated needs. With *efficiency* we have examined goal attainment, output, immediate results and effects of the strategy plan. *Implementation* contains an analysis of the process from the defined goals to the achieved results. Lastly, the *utility and sustainability* criteria leads to a synthesis analysis of all four criteria, with a focus on an effect analysis for long term effects, including the sustainability of the obtained effects.

We would like to emphasise that we have looked at the strategy plan and its specific initiatives, and that our conclusions do not reflect the general work of the involved stake holders.

The effect of the strategy plan

A significant challenge for the analysis of effect of the strategy plan has been the lack of documented results. In this evaluation we have seen that isolating cause and effect has proved arduous with the deficient reporting of results. Hence, we have chosen to approach the effect analysis from two different perspectives. Firstly, we have evaluated specific initiatives where this has been possible, and seen what results these lead to. Secondly, on an aggregate level, we have evaluated possible changes in qualification level, recruitment and attitudes towards mathematics the natural sciences among teachers and pupils.

The qualification of teachers

Previous research has shown that teachers in the subjects of mathematics and natural sciences are in need of further qualification. In this context it is important to make the distinction between primary and lower secondary education on the one hand and upper secondary education on the other. For the lower levels it seems that teachers are in need of both professional and didactic qualifications, where as in upper secondary the need is primarily for didactic qualification.

There are two ways of qualifying teachers in mathematics and natural sciences in primary and secondary education and training. First, the quality of their education will set the standard of their qualifications for teaching. Second, further training of employed teachers will improve the qualifications of existing teachers.

On the one hand we see that there are limited qualification courses for the employed teachers. There are few teachers participating in the qualification training, despite a stated need among the teachers themselves. Where significant participation can be spoken of (*etterutdanning*), the teachers show limited real gain. Without results, i.e. participation at qualification courses, aggregated effect will be difficult to achieve. When existing output (amount of teachers participating in training) give little results (individual gain), there is limited possibilities for actual effect, such as improved quality of the instruction.

On the other hand we see that more and more teacher students chose specialisations in mathematics and natural sciences. Based on this we can assume that future general teachers will provide adequate professional qualifications. However, the fact that a specialisation in mathematics and/or natural sciences is not a prerequisite for teaching the same subjects, must be considered a shortcoming.

As to didactic qualifications, we have seen that the teaching form has changed little. Black board teaching and individual assignments still dominate in the class room.

The recruiting of teachers to mathematics and natural sciences

The evaluation has revealed minor effects of the strategy plan in terms of increased recruitment of teachers with specific qualifications in the above mentioned subjects. The approaching crisis of recruitment is not appropriately recognised by school owners or school leaders. We have seen that there is little understanding of the coming need of recruitment of teachers in mathematics and the natural sciences. That a great deal of graduates prefers the business sector to a career in the educational system contributes to the seriousness of the approaching recruitment crisis. We have also seen that many young teachers do not envision a life long career in the teaching profession, and will most likely change career path within a few years.

The teacher's attitudes towards the subjects and learning tools

We have found that the strategy plan has had a limited focus on teacher's attitudes as such. On the basis of which we chose to use two perspectives for our analysis. Firstly, we looked at teachers' attitudes towards their subject without relating it directly to the plan. In this analysis we found that professional identity, i.e. sufficient qualification, is significant for teachers having positive attitudes towards their subjects. To meet the needs for qualification improvement stated by the teachers is therefore considered of major importance to maintain and improve their attitudes. As this happens to a limited extent, we deduct that the strategy plan has had limited effect on teachers' attitudes.

Secondly, we have looked at teachers' attitudes towards alternative learning tools. As part of the strategy plan, a multiple of net based tools have been developed for the teachers to use in their instruction. The teachers show a positive attitude towards the use of ICT. However, we have seen that digital qualification is in need of improvement. The teachers use, to a limited extent, these tools in the class room. This finding emphasises the need of coordinating the different policies. Digital qualifications and didactic teaching is an example that illustrates the interconnectedness of the different policy areas.

Qualifications of pupils in mathematics and natural science

In the evaluation we have seen limited changes in terms of improved qualifications of the pupils in mathematics and the natural sciences. The teachers are not of the opinion that there current pupils are more qualified than previous pupils. Recent data show some degree of improvement. However, it remains to be seen whether this is a growing tendency or a deviation.

It will take time to see the effects of the plan on the pupils. What we can deduct today is that the initiatives of the strategy plan have shown limited results. For example, there is a lack of training possibilities for the teachers, and there is little use of learning tools in the

class room. The teachers themselves have claimed that their participation in qualification courses, if there has been such participation, as well as the new learning tools, have had limited effect the qualification level of the students. Thus, we deduct that the strategy plan has had a limited effect on the qualifications of the pupils in mathematics and natural science.

Where effect is documented it is therefore likely that external factors play a significant role in the picture.

The recruitment of pupils to mathematics and the natural sciences

We have evaluated in particular the recruitment of pupils to mathematics and the natural sciences in upper secondary education and training.

As to the general recruitment of pupils to mathematics and natural sciences in upper secondary education and training we have seen indications of positive development as of 2007. However, this is an assumption that requires certain precautions. Firstly, the structure of available subjects has changed, and there is larger number of courses available. Hence, one should expect increased recruitment. Secondly, it is not possible at the current time to examine this increase in detail, as the necessary analysis will not be available until the end of this year. It is therefore difficult to deduct with any certainty.

The sub goal of the plan of 40 % female participation in the specialisations mathematics and physics has yet to be obtained in physics. There is little recruitment change in these subjects, and there is a long way left to reach this sub goal.

We have discovered that the teachers in lower secondary education on the one hand, and upper secondary education on the other, have different understandings of what should be considered necessary qualifications to pursue further education in the subjects in question. It remains to be seen whether this will lead to a dropout among the pupils that have chosen to pursue mathematics and/or the natural sciences.

Attitudes towards mathematics and the natural sciences among pupils

On the basis of the available data, we deduct that there has been little change in the attitudes of the pupils towards mathematics and natural sciences. Considering that attitudes is interlinked with professional confidence, where the teachers play a highly important role, we can assume that the strategy plan has had little effect on the target group as such in terms of improved attitudes.

It is worth emphasising that there are more pupils feeling positive about the applicability of the subjects in question than there are pupils that have positive experiences from the class room. It is our opinion that the form of instruction (such as dominance of traditional black board instruction) will hold attitudes towards applicability back, and that the lack of interest in mathematics and natural sciences can be related to a lack of pupil focus and didactic instruction.

There are of course a number of other factors that influence the attitudes of pupils. In this report, we have seen that both social identity and opinions of the general public is of major importance when it comes to pupils' attitudes. To give prominence to the applicability of the subjects both in society and in the class room is considered consequential to create more positive attitudes towards the natural sciences and mathematics.

It is our opinion that the above mentioned lack of results and effects of the strategy plan can be explained by the structure, organisation and governing of the plan. In the following we will summarise our findings for these aspects.

Relevance of the strategy plan

It is Rambøll Managements inference that the strategy plan is *relevant* for the identified challenges. All initiatives in the plan will be able to contribute to the main goals of the plan in some way or another.

However, we have found some structural challenges of the plan in our analysis. Firstly, we see the goal structure of the plan as restrictive. A complex goal structure, such as has been found, makes it difficult to see how the initiatives will lead to goal attainment. Furthermore, we have found a lack of specific goal structure in the plan. We understand that there has been little intention of such logical structure, as the purpose of the plan is partly to coordinate already existing initiatives. It is our inference that because of this the realisation of the plan requires a great deal of follow-up and coordination of the different stake holders to ensure an available and relevant process leading to goal attainment.

Secondly, we have seen that there is great variation in the degree to which the stake holders are attentive to the results the actions should lead to. For several of the initiatives we have seen that the primary focus lies with output rather than with measurable results. The correlation between goals and efforts on the one side and results and effects on the other is to a certain degree weak both for the plan as a whole and for the individual initiatives. This means that there are modest possibilities of deliberating the relevance of the efforts in terms of obtained results as well as long term effects.

Thirdly, we have found that it is difficult to measure the goals of the plan. This has contributed to a general deficit in terms of reporting results. Rambøll Management therefore infers that the strategy plan as a political program is less relevant, seeing as there is little possibility of evaluating whether the efforts actually work, or if documented effects stem from elsewhere.

The organisation, governing and implementation of the strategy plan

The above mentioned goal structure of the strategy plan requires a great degree of coordination and division of responsibilities to perform the initiatives stated satisfyingly. There are two different models of organisation that has been put into place to accommodate this challenge.

Firstly, on a political administrative level, a team structure that includes all the relevant fields of expertise has been put into place. The ministry's *Team realfag* has ensured recognition of the plan by having all relevant departments in the ministry represented in the team. One of the departments has been put in charge of the team, without overruling the decision power of the individual departments. It is Rambøll Managements view that the ministerial team structure has been important to the implementation of the plan. However, we have seen that there has been little responsibility taken for following up the results of the plan in the team as a whole, and that the implementation of the plan has been characterised by the lack of results based management. Beyond this, the participants agree to a large extent that the team ensures coordination of efforts on the political level.

To coordinate the efforts on a general level it has been important to include professional environments as well as other relevant stake holders in managing the plan. A forum has been established where stake holders such as the Norwegian Centre for Mathematics in Education, the Norwegian Centre for the Natural Sciences in Education and RENATEsenteret are interacting with VoX, The Norwegian Directorate for Education and Training and the Research Council of Norway. From hereon we will refer to this as the *forum Team realfag*, as opposed to the *ministerial Team realfag* mentioned above. The purpose of the forum Team realfag is to allow the stake holders influence on the development and outlook of the plan. It is Rambøll Managements opinion that these two models are relevant in organising the plan. The models involve several relevant stake holders, ensuring a mutual understanding and responsibility to bring the efforts to the target group.

However, the evaluation has shown that the governing signals in this forum are weak, that there are few demands for follow-up and that reporting is superficial. Thus we have concluded that the governing of the plan mainly happens on a strategic level. There are few means included in the plan. Beyond financial means there are limited possibilities of directly governing the implementation of the plan. We have found that reporting happens according to interests rather than the goals of the plan. Thus, the governing of the plan is not based on reported results of the initiatives.

We have also seen that it is necessary to ensure recognition of the plan among other stake holders as well, such as school owners and higher education institutions. We reported the lack of recognition among school owners and school leaders in the third interim report of this evaluation. We have noted that the Ministry of Education has started a dialogue with KS (the interest organisation of the municipalities, who own primary and lower secondary education institutions) as a result of this.

Notwithstanding the disordered goal structure and somewhat arbitrary implementation, the commitment of the stake holders involved is of an impressive character. We recognise this as a driving force of the work of the strategy plan. We regret that such commitment is hard to relate to specific results and effects.

Utility and sustainability

An essential challenge for evaluating the effect of the strategy plan has been the lack of causality between efforts and possible effects. As a result we have not found it relevant to make any inference on the overall utility and sustainability of the plan. For inference on chosen initiatives we refer to the second and fourth interim report.

We want to emphasise that this does not mean that the efforts are *not useful and sustainable*, as we have seen a great amount of positive work and not to forget commitment among the stake holders. However, with a lack of documented results there are great challenges involved in linking the actual efforts to the indications of effect that we have found.

1. Innledning

Rambøll Management (heretter RM) presenterer herved sluttrapporten for evalueringen av den nasjonale strategiplanen "Realfag, naturligvis – strategi for styrking av realfagene 2002-2007" (UFD 2005). Evalueringen er gjennomført på oppdrag fra Utdanningsdirektoratet i perioden april 2005 til oktober 2007. Danmarks Pædagogiske Universitet har i forbindelse med evalueringen bidratt med en internasjonal analyse av realfagenes stilling i Norge, som er publisert som arbeidsnotat til denne rapporten.

Innledningsvis i dette kapitlet vil vi kort gjøre rede for evalueringens bakgrunn og formål. Videre gir vi en kort fremstilling av gjennomføringen av evalueringen, videreutvikling av strategiplanen i evalueringsperioden og til slutt en leserveiledning for sluttrapporten.

1.1 Bakgrunn for evalueringen

Internasjonale og nasjonale undersøkelser har tidligere gitt nedslående resultater for norske elevers og læreres kompetanse i realfag. Samtidig er det dokumentert sviktende rekruttering til realfagene både i grunnopplæringen og til høyere utdanning.

Tidligere utredninger på området, bl.a. Sjøberg-utvalget (1994, 1995) og Tveitereid-utvalget (1997) førte til at det ble utarbeidet enkelte tiltak for å bedre realfagenes stilling. Strategiplanen "Realfag, naturligvis" ble i 2002 lansert av statsråd Kristin Clemet som en videreføring av innsatsen for å imøtekomme utfordringer på området. Strategiplanen forutsatte at det ble tatt initiativ og gjennomført tiltak av forvaltningsmessig eller faglig/pedagogisk art på alle nivå i utdanningssystemet.

Hovedmål for strategiplanen "Realfag, naturligvis" var å bidra til å:

- styrke realfagskompetansen til elever og lærere, til ledere og arbeidstakere i arbeidslivet og til allmennheten
- bedre motivasjonen til elever og lærere overfor realfag i utdanningen, og å øke rekruttering til utdanning i realfag
- få frem nytteverdien av realfagene for videreutvikling av vårt velferdssamfunn, og å skape flere positive holdninger til realfag blant allmennheten

Strategiplanens målgruppe er elever, lærere, skoleledere, lærerutdanningsinstitusjoner, nasjonale fagsentre i realfag og den nasjonale utdanningsadministrasjonen, samt allmennheten. Videre var kommuner, fylkeskommuner og eiere av friskoler målgruppe. Sistnevnte er en viktig målgruppe fordi de blant annet er ansvarlige for etterutdanning og kompetanseutvikling av lærere og skoleledere.

Strategiplanen er dynamisk og er oppdatert i virkeperioden. Utgangspunktet for denne evalueringen er den reviderte utgaven fra 2005. Med ny politisk ledelse ble planen erstattet i 2006 med "Et felles løft for realfagene – strategi for styrking av realfagene 2006-2009".

1.2 Evalueringens formål

Formålet med RMs evaluering av strategiplanen "Realfag, naturligvis" er å vurdere om strategiplanen har nådd sin målsetting om en identifiserbar og målbar styrking av realfagene i grunnopplæringen. Da evalueringen startet i 2005 hadde planen eksistert i tre år. Evalueringen bør ses som en del av en helhetlig vurdering av kvalitetsutvikling som følge av Kunnskapsløftet.

I henhold til kravspesifikasjonen skal evalueringen spesielt belyse kompetanseutviklingen for lærerne, de nasjonale fagsentrenes utviklingstiltak, utviklingen av nye læreplaner i realfagene og hvordan de nasjonale prøvene samvirker og blir forankret i lærernes og elevenes læringsarbeid. Videre skal evalueringen vurdere strategiplanens styringsordning og sentrale aktørers samhandling for gjennomføring av planen.

Under dette inngår et særlig fokus på:

1. Elevenes valg av realfag i videregående opplæring
2. Rekruttering av studenter til realfagsstudier
3. Lærernes undervisningskompetanse i realfagene
4. Faglig/pedagogisk fornyelse og læringsresultater i realfagene
5. Helhet og styring av strategiplanen

RM har gjennomført evalueringen på to nivåer:

- **Programnivå:** Her foretas det en samlet evaluering av innsatsene med det formål å vurdere hvorvidt de forskjellige tiltakene samlet sett har bidratt til strategiplanens hovedmålsettinger (styrke kompetanse, bedre motivasjonen og øke rekruttering til utdanning i realfag).
- **Tiltaksnivå:** Der hvor det har vært mulig er tiltakene også vurdert for seg selv ettersom målsettinger, gjennomføring osv. varierer for hvert tiltak.

Vårt design tar utgangspunkt i fire sentrale evalueringskriterier for strategiplanen:

- *Hensiktsmessighet:* Vurdering av relevans i henhold til faktiske behov og utfordringer. Det innebærer en sammenligning av behov, og målsettinger og aktiviteter.
- *Effektivitet:* Vurdering av måloppnåelse, output (konkrete aktiviteter), umiddelbare resultater og effekter.
- *Implementering:* Vurdering av forløpet fra målsettinger til oppnådde resultater
- *Nytte og bæredyktighet:* En overordnet effektanalyse med fokus på langsiktige effekter, inkludert de oppnådde effektors bæredyktighet. Denne analysen inngår som en del av den integrerte analysen, og er en tverrgående analyse basert på de tre første evalueringskriteriene.

For å konkretisere vår metodiske tilgang til effektmålinger har vi i tillegg forholdt oss til seks evalueringstemaer. Disse vises i tabell 1.1.

Tabell 1.1 Evalueringstemaer

	Kompetanse	Holdninger	Rekruttering
Elever	A. Elevers faglige kompetanse og prestasjoner	B. Holdninger til realfag blant grunnskoleelever og i videregående opplæring	C. Rekruttering til realfag i videregående skole og høyere utdanning
Lærere	D. Læreres undervisningskompetanse innenfor realfag	E. Holdninger blant lærere til realfag	F. Rekruttering til realfag innen utdanning rettet mot fremtidige lærere

Etter avtale med oppdragsgiver har evalueringen avgrenset sitt fokus til grunnopplæringen, samt lærerkompetanse innenfor det samme feltet. Dette medfører at høyere utdanning og forskning, samt allmenn kompetanse, ikke inngår som fokus i denne evalueringen.

1.3 Gjennomføring av evalueringen

Evalueringen er gjennomført i seks faser, i perioden april 2005 til juni 2007. Tabell 1.2 gir en oversikt over fasene og tilhørende publikasjoner.

Tabell 1.2 Oversikt over evalueringens faser og publikasjoner

Fase	Innhold	Publikasjon
1	Foranalyse og metodeutvikling, herunder tilpasning av evalueringskriterier	
2	Casestudier med fokus på tiltakene i planen	Delrapport 1 (2005): Dybdestudier av 14 tiltak
3	<i>Kvantitativ måling</i> <ul style="list-style-type: none"> o Analyse av den norske situasjonen innenfor realfagene i en internasjonal kontekst o Kartlegging av samtlige tiltak under strategiplanen o Breddeundersøkelse blant skoleeiere, skoleledere, lærere og elever 	Delrapport 2 (2006): Kartlegging av samtlige av strategiplanens tiltak Delrapport 3 (2006): Oppsummering av resultatene fra evalueringens breddeundersøkelse blant skoleeiere, skoleledere, realfagslærere og elever på 10. trinn, grunnkurs og VKII gjennomført våren 2006. Arbeidsnotat: Status for realfagene i Norge i et internasjonalt perspektiv
4	Casestudier med fokus på tiltakene i planen	Delrapport 4 (2007): Dybdestudier av 9 tiltak
5	Kvalitative intervjuer med sentrale aktører	
6	Rapportering	Sluttrapport (2007)

På bakgrunn av foranalysen i evalueringens første fase reviderte RM det opprinnelige evalueringsdesignet etter avtale med oppdragsgiver. Opprinnelig skulle det gjennomføres to målinger av sentrale effektmål (kompetanse, holdninger og rekruttering) ved hjelp av spørreskjemaundersøkelser til elever, lærere, skoleledere og skoleeiere. Dette ble endret til

én måling, som gjorde det mulig å gjennomføre flere aktiviteter rettet mot å avdekke strategiplanens konkrete tiltak.

Denne rapporten utgjør sluttrapporten for evalueringen. Rapporten oppsummerer funn fra ovennevnte delrapporter. I tillegg har vi i denne rapporten valgt et overordnet fokus på følgende temaer:

- Målanalyse for å avdekke strategiplanens implementeringslogikk på tiltaks- og programnivå
- Analyse av organisering, faktisk implementering og styring av strategiplanen
- Analyse av strategiplanens effekt

1.4 Videreutvikling av arbeidet med strategiplanen

Arbeidet med strategiplanen er videreført i løpet av evalueringsperioden. RM har hatt i oppdrag å evaluere den reviderte strategiplanen fra 2005, som var planens tredje versjon. Siden den tid er det utarbeidet en ny strategiplan med samme hovedfokus. Strategiplanen "Et felles løft for realfagene" ble lagt frem av kunnskapsminister Øystein Djupedal i juni 2006, og skal gjelde for perioden 2006-2009. Økt kompetanse og rekruttering er kjernen i denne strategiplanen. Men, den nye planen fokuserer også på holdninger til realfag i utdanningssystemet og blant allmennheten, slik som den forrige planen. RM har bevart sitt fokus på strategiplanen "Realfag, naturligvis" fra 2005 i evalueringen etter avtale med oppdragsgiver.

1.5 Leserveiledning

Nedenfor følger en redegjørelse for innholdet i påfølgende kapitler:

I kapittel 2 gir vi en fremstilling av bakgrunnen for strategiplanen.

I kapittel 3 gir vi en beskrivelse av de mest sentrale aktører som har vært, og er involvert i realfagssatsingen, strategiplanens sammensetning og organisatoriske struktur.

I kapittel 4 gjør vi rede for evalueringens metodiske grunnlag.

I kapittel 5 har vi valgt å gjennomføre en målanalyse av strategiplanen, slik at vi kan avdekke hvordan planen er tenkt å virke. Dette gir oss et godt utgangspunkt for å gjøre effektanalysen. Effektanalysen er nøye beskrevet i sluttrapportens metodekapittel. Kapitlet avsluttes med en vurdering av evalueringskriteriet *hensiktsmessighet*.

I kapittel 6 har vi satt fokus på organiseringen, styringen og gjennomføringen av planen under evalueringskriteriet *implementering*. Det er vår erfaring at drivkrefter og barrierer i implementeringen av planen i stor grad henger sammen med resultater og effekter av innsatsen. Implementeringsanalysen gir et utvidet analytisk grunnlag for effektanalysen i kapittel 7.

I kapittel 7 har vi valgt å ta for oss den endelige målgruppen, lærere og elever. Vi ser både på måloppnåelse og resultater og effekter innenfor evalueringens evalueringsstemaer. Dette samsvarer med evalueringskriteriet *effektivitet*.

2. Bakgrunn for strategiplanen

I dette kapittelet redegjøres det for strategiplanens bakgrunn og utforming.

Problemene knyttet til realfag i norsk skole og utdanning er ikke nye. Internasjonale undersøkelser som PISA¹, TIMSS² og ROSE³ har gitt nedslående resultater for norske elevers kunnskaper og holdninger til realfag. Resultatene har blitt gjenstand for omfattende diskusjoner. I ROSE-prosjektet er Norge det land som kommer dårligst ut med henhold til andel av undervisningstiden som går til naturfag og teknologi (Sjøberg og Schreiner 2005). Undersøkelsen viser at norske grunnskoleelever for eksempel opplever naturfaget som krevende. Faget har heller ikke åpnet øynene deres for interessante jobber. Kompetansemessig har norske elever i grunnskolen gjort det generelt sett dårligere enn elever fra land det er naturlig å sammenligne seg med (Grønmo et al 2004). TIMSS studiene fra 1995 og 2003 viser for eksempel en sterk nedadgående trend i norske elevers prestasjoner i både matematikk og naturfag. I 2003 lå undersøkelsens 8. klassinger et helt skoleår lavere i prestasjoner i matematikk enn i 1995. 15-åringene i PISA-undersøkelsen fra 2003 viste at kompetansenivået i matematikk er betydelig dårligere enn for de andre nordiske landene (Kjærnsli et al 2004). I naturfag skårer de norske elevene betydelig lavere enn gjennomsnittet for samtlige av OECDs deltakerland. Norske undersøkelser, slik som Norsk Matematikkråds årlige undersøkelser, underbygger resultatene. De viser en jevnt nedadgående trend i matematikkunnskaper blant studenter som tas opp til høyere utdanning i matematiske og naturvitenskapelige disipliner og lærerutdanninger (KD 2006). Særlig ved høyere utdanning har sviktende rekruttering vært en utfordring, til tross for at rekruttering til realfagene i grunnopplæringen ikke har vært like negativ.

På lærersiden har andelen nye realister med høyere utdanning sunket dramatisk i skolen (Næss 2002). Samtidig viser undersøkelser at rundt halvparten av alle realfagslærere vil komme til å slutte i løpet av de 10-15 neste årene grunnet pensjonsalder. Dette er en særlig utfordring for realfagslærere i videregående opplæring, der majoriteten har utdanning tilsvarende hovedfag (DPU 2007). TIMSS 2003 viste at mange matematikklærere i grunnskolen mener de ikke har tilstrekkelig kompetanse i matematikk (Grønmo et al 2004). Bare en liten minoritet har utdanning i matematikdidaktikk. Undersøkelsen viser at norske lærere generelt har et relativt høyt utdanningsnivå, men at det i naturfag spesielt står dårlig til med lærernes fordypning i naturfag og didaktikk. Norge utmerker seg i tillegg som det landet som i minst grad gjør bruk av eksperimentell undervisning i forhold til referanselandene. Etter- og videreutdanningstilbudet viser seg i den samme undersøkelsen å være nedprioritert. Tilbudet stemmer dårlig overens med det avdekkede behovet for kompetanseheving blant lærerne. Norske lærere lå på bunn i etter- og videreutdanning i både matematikk og naturfag i undersøkelsen. For matematikkfaget ser tilbudet om etter- og videreutdanning til lærerne ut til å bedre seg, mens situasjonen for naturfagene er fortsatt svært dårlig. Dette underbygges av FAFOs undersøkelse om etter- og videreutdanning i grunnopplæringen fra 2003 (Hagen et al 2004).

Arbeids- og næringsliv har lenge vist bekymring for at de ikke får tilgang til den realfagskompetansen de har behov for (KD 2006). Høyteknologisk industri, olje- og gassvirksomhet, forskning og utvikling er eksempler der særskilt realfaglig kompetanse har blitt en knapp ressurs. Men også mer tradisjonelle fagområder møter slike utfordringer, slik

¹ *Programme for International Student Assessment*, internasjonal studie i regi av OECD der 41 land deltok i 2003. I Norge deltok mer enn 4000 15-åringere fra 176 skoler. Studien gjentas hvert tredje år, med rullerende hovedfokus på lesing, matematikk og naturfag. Hovedfokus i 2003 var matematikk.

² *Trends in International Mathematics and Science Study*, internasjonal studie i regi av IEA gjennomført siden tidlig 90-tallet. Norge deltok senest i 1995 og 2003. I sistnevnte deltok over 50 land der fokuset var elever i 4. og 8. klasse.

³ *The Relevance of Science Education*, internasjonalt forskningsprosjekt med hensikt å gjøre undervisning i naturfag og teknologi meningsfull, interessant og relevant for elevene. Prosjektet har samlet data fra 15-åringere i 35 land.

som bygg- og anleggsbransjen og offentlig forvaltning. Manglende kompetanse vil hemme vekst og innovasjon. Dette vil få negative ringvirkninger for det norske samfunnet. Vi klarer ikke å dekke etterspørsel etter tjenester som krever høyt utdannet arbeidskraft, for eksempel innenfor teknologi.

Utfordringene er hovedsakelig de samme i store deler av den vestlige verden, men situasjonen i Norge er vurdert som særskilt prekær. Barn og unges prestasjoner i realfag er lave, og rekrutteringen til realfagene er for svak. Mange norske lærere har for liten kompetanse i matematikk og realfag. Norge ligger høyt i forbruk av ny teknologi, men svært lavt når det gjelder å utvikle eller satse på teknologisk kompetanse i utdanning, forskning, produksjon og eksport.

Strategiplanen "Realfag, naturligvis – strategi for styrking av realfagene 2002-2007" er et resultat av et økende fokus på behovet for å styrke realfagene i grunnsopplæringen. Norske elevers nedslående resultater med hensyn til kunnskaper og holdninger til realfag i undersøkelsene PISA og TIMSS, har hatt en stor betydning for dette fokuset. Imidlertid var arbeidet med økt kvalitet i opplæringen generelt, og i realfagene spesielt, allerede i gang før resultatene ble kjent. For å bøte på de dårlige resultatene ble det på 1990-tallet laget flere utredninger om realfagenes stilling, blant annet av Sjøberg-utvalget. Utredningene bidro til 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 flere konkrete forslag i 1997. En rekke enkelttiltak for å styrke realfagene ble også satt i verk, både fra offentlige og private aktører.

For å sikre en overordnet strategi for enkeltstående tiltak og en treffende og langsiktig innsats, ble det definert et behov for å koordinere det som til dels ble oppfattet som sporadiske tiltak. Dette skulle bidra til at tiltakene støttet opp om hverandre og trakk i samme retning. Dette var bakgrunnen for utarbeidelsen av den opprinnelige strategiplanen.

For en mer utfyllende beskrivelse av realfagenes stilling i Norge henviser vi til evalueringens arbeidsnotat.

3. Strategiplanen som politisk dokument

I dette kapittelet gir vi en objektiv redegjørelse for strategiplanens sammensetning og de sentrale aktørene som er definert i planen. Dette vil gi et godt utgangspunkt for den videre analysen. Vi har delt kapittelet inn i tre deler. Først ser vi på strategiplanens sammensetning, herunder målområder, målsettinger og tiltak. Deretter redegjør vi kort for organisasjonsmodellen. Til slutt gir vi en nærmere beskrivelse av aktørene og deres rolle i strategiplanen.

3.1 Strategiplanens sammensetning

Strategiplanen har hatt et todelt formål. For det første var satsingen ment å koordinere allerede eksisterende tiltak. Hensikten med planen var å systematisere et antall til dels sporadiske tiltak, og å unngå overlappende eller motstridende tiltak. For det andre hadde strategiplanen til hensikt å styrke relevante satsingsområder ved å utvikle nye tiltak.

Strategiplanen ble organisert etter målområder og tilhørende målsettinger og konkrete tiltak. Den reviderte planen fra 2005, som er utgangspunktet for denne evalueringen, besto av følgende målområder:

- A. Helhet i utdanningsløpet, kvalitet og kvantitet
- B. Utvikling av realfagene
- C. Lærerkompetanse og lærerutdanning
- D. Formidling til allmennheten
- E. Resultatoppfølging

Under hvert målområde ble det så definert eksplisitte mål, og et varierende antall tiltak som skulle bidra til å oppnå målet. Hvert målområde inkluderer gjerne flere målsettinger. Totalt er det definert 10 mål i strategiplanen fordelt på målområde A-D. Målområde E skiller seg fra de andre ved at det her handler om resultatoppfølging, og at tiltakene innenfor dette målområdet handler om oppfølging av evaluering av planen. Denne evalueringen er for eksempel en del av tiltaket *E.1 Vurdere tiltak som er gjennomført i strategiplanen "Realfag, naturligvis", og spre informasjon om resultatene.*

Strategiplanen består av en rekke ulike tiltak, organisert under ovennevnte målområder og målsettinger. Tiltakene varierer i stor grad både i omfang og i karakter. Bredden av tiltak inkluderer alt fra konkrete og definerte innsatser slik som formidling av erfaringer gjennom ordninger med ressurslærere, og til langt mer overordnede og generelle tiltak, slik som videreutvikling og evaluering av innhold og metoder i realfagene i hele utdanningsløpet fra barnehage til voksenopplæring.

For hvert tiltak er det definert en handling, ansvarlige/ utøvere, tidsramme og status. Ansvaret for tiltakene er fordelt mellom hovedaktørene. Det er imidlertid ikke spesifisert en konkret ansvars- og rollefordeling i strategiplanen. Vi gir eksempel i tiltak *B.10 Formidle erfaringer gjennom ordninger med ressurslærere/ ressurspersoner.* Slik så beskrivelsen ut i strategiplanen:

Tabell 3.1 Tiltakseksempel fra strategiplanen

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 på 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 høgskolene til nettverket. Nysgjerrigper har bygd en vellykket modell for å spille på ressurslærere.

Tiltaket skal bidra til å oppnå målet med å *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 under målområde B. Utvikling av realfagene.*

3.2 Strategiplanens organiseringsmodell

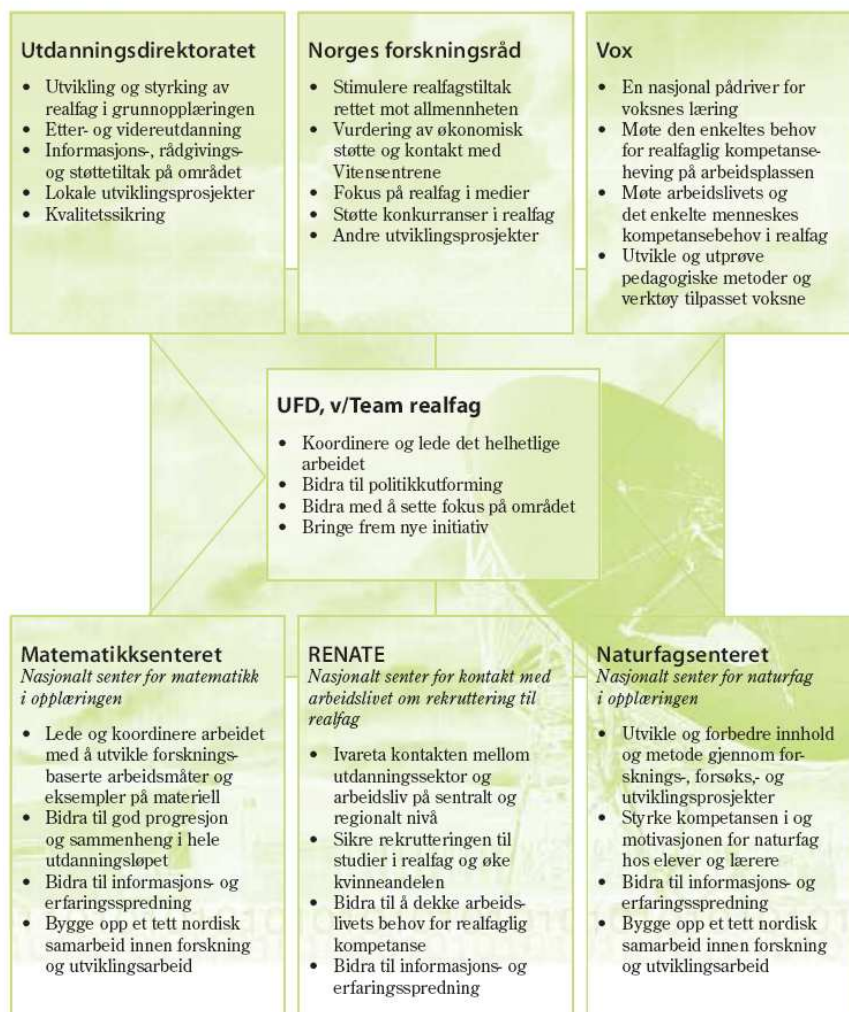
Strategiplanen er organisert i to nivåer. Ansvar for planen ligger i et internt nettverk, Team realfag, i departementet. Utdanningsdirektoratet er også representert her. Det departementale nettverket har det overordnede ansvaret for koordineringen av innsatsen i strategiplanen. Vi vil gi en nærmere beskrivelse av det departementale Team realfag i neste underkapittel.

Gjennomførings- og oppfølgingsansvaret følger de enkelte tiltakene og er lagt til strategiens hovedaktører. Utdanningsdirektoratet delegeres for eksempel ansvar fra Opplæringsavdelingen i KD for aktiviteter innenfor grunnopplæringen. I tillegg til offentlige forvaltningsaktører, slik som Utdanningsdirektoratet og Norges Forskningsråd, har faglige nasjonale aktører som Matematikk-, Naturfag- og RENATEsenteret sentrale roller i strategiplanen. VoX har på sin side, sammen med Norges Forskningsråd og Utdanningsdirektoratet, et bredere utdannings- eller forskningsfaglig arbeidsfelt, men realfag er et sentralt innsatsområde også her.

Departementet, de nasjonale sentrene, Utdanningsdirektoratet, Norges Forskningsråd og VoX er representert i et felles nettverk, også kalt *Team realfag*. For å skille mellom de to teamene vil vi heretter referere til det første som det departementale Team realfag, og sistnevnte som møtearena Team realfag.

Deltakerne i møtearenaen Team realfag møtes opp til to ganger i året. Samlingene brukes til å forankre innsatsen og avklare ansvarsfordeling, samtidig som det er et forum for rapportering og innspill til videreutvikling av eksisterende tiltak. Figur 6.1 er en fremstilling av nettverket hentet fra strategiplanen.

Figur 3.1 Strategiplanens nettverk



Kilde: Strategiplanen "Realfag, naturligvis"

Nettverket skal fungere som en plattform for å fremme samarbeid og koordinering mellom de sentrale aktørene. Nettverket skal også sikre en felles problemforståelse hos aktørene. Nettverksmøtene gir aktørene mulighet til å dele erfaringer og samtidig sørge for at innsatsene ikke overlapper hverandre. I tillegg bidrar møtene til å utvide egne nettverk både for saksbehandling og annet arbeid innenfor områder med felles interesser. Det er viktig å understreke at dette er en arena for å informere og diskutere, ikke for å styre strategiplanen. Styringsansvaret ligger hos aktørene representert i det departementale Team realfag.

Med den nye strategiplanen "Et felles løft for realfagene" er også næringslivet representert i møtearenaen Team realfag.

3.3 Utdypende om strategiplanens sentrale aktører

Aktørene involvert i organiseringsmodellen befinner seg både i utdanningssektoren, innenfor andre deler av offentlig sektor og i privat sektor. Følgende er en oversikt over strategiplanens sentrale aktører, etterfulgt av en utdypende beskrivelse av deres funksjon og rolle.

- UFD⁴ v/ Team realfag
- Utdanningsdirektoratet
- Matematikksenteret
- Naturfagsenteret
- Norges Forskningsråd
- VoX
- RENATEsenteret

3.3.1 *Det departementale Team realfag*

Det departementale Team realfag er strategiplanens koordinerende instans. Teamet har bestått av medarbeidere fra departementet, der alle utdanningsnivåene og forskning har vært representert⁵. Dette skulle gi nær kontakt med politisk ledelse for utforming av relevant politikk for strategiplanen. I tillegg er Utdanningsdirektoratet representert. Teamet har ikke ansvaret for den faktiske gjennomføringen av det enkelte tiltak, men avdelingene i departementet kan for eksempel ha et slikt ansvar der dette er definert i strategiplanen.

Teamet har hatt som oppgave å iverksette politikken på realfagsområdet ved å koordinere arbeidet for styrking av realfagene i norsk utdanning og forskning. Teamet skulle sørge for en oversikt over eksisterende tiltak, samt et ansvar for at nye tiltak ble vurdert i en helhetlig sammenheng. Teamet skulle fungere som pådriver for realfagssatsingen, og med dette sikre fremdriften i satsingen. I tillegg skulle teamet følge opp mål, tiltak og organisering av strategien, samt fungere som et forum for felles drøfting.

3.3.2 *Utdanningsdirektoratet*

Utdanningsdirektoratet har det operative ansvaret for utvikling og styrking av realfagene i grunnopplæringen på skole-, skoleeier- og nasjonalt nivå gjennom styringsverktøy som tildeling og nasjonale læreplaner. Direktoratet forvalter økonomiske virkemidler (herunder tilskuddsordninger) uavhengig av strategiplanen, for eksempel i forbindelse med *Kompetanse for utvikling – strategi for kompetanseutvikling i grunnopplæringen 2005-2008*. Utvikling og forvaltning av forskrifter for læreplaner og økonomiske virkemidler er også sentrale oppgaver i direktoratet. Med utgangspunkt i direktoratets ansvar for å sikre et tilfredsstillende kunnskapsgrunnlag, har direktoratet også en kvalitetssikrende rolle. Det nasjonale kvalitetssikringssystemet er statens viktigste virkemiddel for å vurdere og analysere kvalitet, utforme og iverksette politikk. Dette er en medvirkende årsak til at denne evalueringen er lagt til Utdanningsdirektoratet. Avslutningsvis skal direktoratet bidra til at erfaringer deles og at samarbeid mellom ulike aktører i skolesektoren utvikles kontinuerlig. Dette skal videre sikre at lærerutdanningsmiljøene er aktive aktører for fremtidens skoleutvikling.

3.3.3 *Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen (Matematikksenteret)*

Som kompetansesenter for matematikdidaktikk, der arbeid med forskningsbasert utvikling av arbeidsmåter og læringsstrategier står sentralt, har Matematikksenteret en sentral rolle i strategiplanen. Aktivitetene ved senteret er tett knyttet til strategiplanens målsettinger, slik som utvikling av undervisningsopplegg og -materieil for alle i nivå i skolen, og nettverk av ressurspersoner som kan delta i og lede kompetansehevingsprosjekter på lokalt plan. Senteret har også som oppgave å bistå kommuner i å lage planer for å gjennomføre prosjekter for kompetanseheving i matematikk, og skal bidra til informasjons- og erfaringsspredning.

Senterets målgruppe er først og fremst lærere som underviser i matematikk i skole og lærerutdanning, lærerstudenter ved høyskoler og universiteter, og læremiddelutviklere. Samtidig arbeider senteret for et positivt syn på matematikk i samfunnet ved å inkludere

⁴ Daværende Utdannings- og Forskningsdepartementet. Teamet har fortsatt sitt arbeid som koordinerende instans i KD.

⁵ Avdelingene som deltar i teamet: Opplæringsavdelingen, Universitets- og Høgskoleavdelingen, Forskningsavdelingen og Avdeling for analyse, internasjonalt arbeid og kompetansepolitikk

foreldre, media og allmennheten som viktige målgrupper for senterets virksomhet. Senteret skal utvikle kontakter og samarbeid med internasjonale nettverk, organisasjoner og miljøer som arbeider med matematikdidaktisk forsknings- og utviklingsarbeid, særlig på nordisk nivå.

Senteret ledes av en faglig leder som forholder seg til Utdanningsdirektoratet som styringsinstans. Senteret organiseres etter § 1-4 *Særlig ansvar for enkelte institusjoner* i Lov om universiteter og høyskoler. Senteret er tilknyttet NTNU i Trondheim. Senteret tildeles en grunnbevilgning fra direktoratet på seks millioner kroner årlig, men har også egne inntekter fra kursvirksomhet osv. Med bakgrunn i dette arbeidet skal senteret bistå departementet og direktoratet med råd når det gjelder opplæring, elevvurdering og læreplanutvikling i matematikkfaget.

3.3.4 *Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen (Naturfagsenteret)*

Naturfagsenteret skal være et nasjonalt ressurscenter for naturfagene, og har som hovedoppgave å styrke kompetansen og motivasjonen for naturfag hos både elever og lærere. I likhet med Matematikksenteret, har Naturfagsenteret etablert et nettverk av ressurslærere som skal bidra til å utvikle og prøve ut undervisningsmaterieell for alle nivåer i skoleverket, og formidle dette på lokalt nivå overfor lærere i naturfag, biologi, fysikk og kjemi. Samtidig skal senteret bidra til informasjons- og erfaringsspredning, blant annet via nettstedet. Senteret har også en rekke mer konkrete målsettinger for sitt arbeid, slik som utarbeidelse av forslag til innredning av naturfagsrom.

Naturfagsenterets målgrupper er lærere som underviser i naturfagene i grunnopplæringen og i lærerutdanningen, studenter, forskere og læremiddelutviklere innenfor aktuelle fagfelt. Senteret samarbeider også med miljøer ved universiteter og høyskoler, museer, skoleverket og næringsliv. Senteret er plassert ved Universitetet i Oslo, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, og organiseres som Matematikksenteret etter § 1-4 i Lov om universiteter og høyskoler. Senteret ledes av en faglig leder som skal forholde seg til Utdanningsdirektoratet i faglige spørsmål og til fakultetet i administrative spørsmål. Direktoratet godkjenner årsplaner, budsjett og økonomi og følger opp senterets virksomhet. Naturfagsenteret tildeles en grunnbevilgning fra direktoratet på seks millioner kroner.

3.3.5 *Nasjonalt senter for kontakt med arbeidslivet om rekruttering til realfag (RENATEsenteret)*

Som nasjonalt kompetansesenter for kontakt mellom arbeidslivet og utdanningssektoren (fra grunnskole til høyere utdanning) skal RENATEsenteret bidra til å styrke stillingen til de matematiske, naturvitenskapelige og teknologiske fagene blant annet gjennom samarbeid med næringslivet. Det er særskilt fokus på rekruttering. Ungdom under utdanning er den primære målgruppen for senterets virksomhet. Senteret har bygget opp et nettverk av ressurspersoner innenfor skole, høyere utdanning og næringsliv og har til hensikt å samarbeide tett med næringslivet for å styrke koordinering av informasjonsvirksomhet rettet mot skoleverket.

RENATEsenteret er knyttet til NTNU og organiseres etter § 1-4 i Lov om universiteter og høyskoler. Senteret ledes av prosjektleder, som forholder seg til KD ved Universitets- og høyskoleavdelingen. Departementet på sin side godkjenner årsplaner, budsjett og økonomi. RENATEsenteret mottar samme grunnbevilgning som Matematikksenteret og Naturfagsenteret på seks millioner kroner årlig. Team for realfag i departementet har en rådgivende funksjon og skal være diskusjonspartner for senteret. Teamet skal videre uttale seg om senterets virksomhet generelt og vurdere eventuelle endringer i senterets mandat.

Matematikksenteret og Naturfagsenteret skiller seg noe fra RENATEsenteret med at de to førstnevnte har grunnopplæringen som sin primære målgruppe, der mandatet er å styrke de respektive fagområdene. RENATEsenteret på den andre siden har som mandat å stimulere til samarbeid mellom høyere utdanning og arbeidsliv for å synliggjøre kompetansebehovet i arbeidslivet. Samtlige sentre har imidlertid ansvar for konkrete tiltak i strategiplanen, gjerne i samarbeid med andre aktører.

3.3.6 Norges Forskningsråd (NFR)

NFR er et strategisk organ som peker ut satsingsområder, tildeler forskningsmidler og vurderer forskning. Årlig fordeles vel 5,4 milliarder kroner til forskningsformål, tildelt av Forskningsavdelingen i Kunnskapsdepartementet. Forskningsrådet er myndighetenes sentrale rådgiver i forskningspolitiske spørsmål og fungerer som møteplass og nettverksbygger for norsk forskning.

NFR skal i strategiplanen stimulere realfagstiltak rettet mot allmennheten, og har iverksatt flere tiltak som skal gi økt interesse og rekruttering til realfagene og forskning. Et eksempel er *Nysgjerrigper*. NFR har også et formidlingsprogram som gir støtte til prosjekter som skal gi økt interesse og rekruttering til matematikk, naturvitenskap og teknologi.

Formidlingsprogrammet for Teknologi og Naturvitenskap i NFR har som formål å øke interessen allment, spesielt hos barn og unge. Programmet støtter utviklingen av flere nettsteder slik matematikk.org, naturfag.no og viten.no. NFR har kontakt med de regionale Vitensentrene, og støtter konkurranser i realfag. NFR har også ansvaret for konkrete tiltak, slik som tiltak *B.12 Stimulere til deltakelse i konkurranser i realfag*.

3.3.7 VoX

VoX ble opprettet i 2001 for å samle statlig kompetanse om voksenopplæring i en institusjon. VoX er i dag en etat under KD. Som nasjonal pådriver for voksnes læring, skal VoX bidra til å styrke voksnes læring i realfag for å møte arbeidslivets- og individuelle kompetansebehov. Senteret samarbeider med bransjeorganisasjoner, høyskoler og universiteter, offentlige og private opplæringstilbydere, NAV og partene i arbeidslivet. Hensikten er å kunne møte den enkeltes behov for realfaglig kompetanseheving på arbeidsplassen.

VoX har en sentral rolle for målgruppen voksne over 16 år. Målgruppen har krav på voksenopplæring på grunnskolenivå. VoX arbeider med å få kommunene til å tilby slik opplæring. VoX har satt større tilbud i opplæringen av grunnleggende ferdigheter, inkludert realfag, som mål. VoX forvalter også driftstilskudd til opplysningsorganisasjoner og fjernundervisningsinstitusjoner og tildeler midler til pedagogisk utviklingsarbeid i de samme organisasjonene.

VoX har en aktiv rolle i fire av strategiplanens tiltak, hvorav de har hovedansvaret i ett i samarbeid med Matematikksenteret. Dette omhandler utviklingen av et nasjonalt tilbud i hverdagsmatematikk for voksne.

4. Metode og fremgangsmåte

Dette kapitlet beskriver de metodene vi har brukt i forbindelse med innsamlingen og analysen av data fra primære og sekundære kilder. Et sentralt aspekt i kapitlet er beskrivelse av utfordringer knyttet til avgrensning av evalueringens fokus og evalueringskriterier.

I forbindelse med evalueringen er det som nevnt offentliggjort fire delrapporter. Alle inneholder analyser av forskjellige deler av evalueringens datainnsamlingsaktiviteter. Disse delrapportene inneholder samtidig grundige beskrivelser av de metodene som er benyttet i de aktuelle datainnsamlingsaktivitetene. For en dyptgående diskusjon av evalueringens metoder henvises det derfor til disse delrapportene.

Etter avtale med Utdanningsdirektoratet, har RM valgt å gjennomføre evalueringen i seks faser, i perioden april 2005 til juni 2007. Fasene og deres innhold gjengis i figur 4.1 nedenfor.

Figur 4.1 Oversikt over evalueringens faser, innhold og publikasjoner

Fase	Innhold
1	Foranalyse og metodeutvikling, herunder tilpasning av evalueringskriterier
2	Casestudier med fokus på tiltakene i planen
3	<i>Kvantitativ måling</i> <ul style="list-style-type: none">o Analyse av den norske situasjonen innen realfagene i en internasjonal konteksto Kartlegging av samtlige tiltak under strategiplaneno Breddeundersøkelse blant skoleeiere, skoleledere, lærere og elever
4	Casestudier med fokus på tiltakene i planen
5	Kvalitative intervjuer med sentrale aktører
6	Rapportering

I dette kapitlet beskriver vi metoder for fasene 1-5.

4.1 Fase 1: Foranalyse og metodeutvikling

På bakgrunn av konkurransegrunnlaget og RMs tilbud forelå det ved evalueringens oppstart en utførlig beskrivelse av evalueringens aktiviteter, samt en spesifisering av evalueringskriteriene, det vil si de kriterier som strategiplanen skulle undersøkes ut fra.

4.1.1 Evalueringens kriterier

Under følger en beskrivelse av det enkelte kriterium:

- Strategiplanens hensiktsmessighet
- Strategiplanens effektivitet (mål, output, resultater, effekt)
- Strategiplanens implementering
- Strategiplanens nytte og bæredyktighet

1. evalueringskriterium: Hensiktsmessighet

Hensiktsmessighet fokuserer på om de ulike tiltakene er relevante. Hensiktsmessighet vurderes ved hjelp av en *relevansanalyse* som kartlegger hvorvidt hvert tiltak imøtegår de faktiske behov og problematikker som kan identifiseres på det aktuelle området. I relevansanalysen sammenlignes eksisterende behov på området deretter med de målsettinger og konkrete aktiviteter.

Relevansanalysen utgjør 'første skritt' i en evaluering. Ettersom effektivitet, implementeringsgrad og effekt alltid bør vurderes i forhold til om iverksatte tiltak overhodet er relevante i forhold til gjeldende behov. Hvis et program eller prosjekt gir manglende resultat, er det viktig å kunne avgjøre om dette bunner i at det fra starten av ikke var behov for prosjektets aktiviteter, eller om det f.eks. er fordi at man fra oppstart ikke har tenkt over hvordan man sikrer en forankring av resultatene.

I evalueringen av strategiplanen "Realfag, naturligvis" har vi benyttet relevansanalysen særlig i forbindelse med delrapport 4. Dybdestudiene av åtte utvalgte tiltak ble vurdert ut fra dette evalueringskriteriet. I sluttrapporten har vi valgt å gjennomføre en målanalyse, som har mye til felles med en relevansanalyse. Her vurderes blant annet strategiplanenes implementeringslogikk, det vil si hvordan strategiplanen er tenkt å virke, samt målbarhet og gjennomførbarhet av både tiltakene og strategiplanen som program.

2. evalueringskriterium: Effektivitet

Evalueringskriteriet effektivitet omfatter fire analyser av henholdsvis måloppnåelse, output, resultater og effekt.

Måloppnåelse

Måloppnåelsesanalysen fokuserer på om det er gjennomført man har gjennomført det som var forventet for å nå målene for tiltaket. I måloppnåelsesanalysen fokuseres det på i hvilken grad innsatser innfrir i forhold til overordnede og egne målsettinger, samt i hvilken grad det oppnås ikke-intenderte målsetninger – positive som negative.

Måloppnåelsesanalysen er særlig benyttet i evalueringens delrapport 4, der det ble gjennomført dybdestudier av utvalgte tiltak. Kriteriet benyttes også indirekte i sluttrapporten under kapittel 4: Vurdering av strategiplanens effektivitet. Når vi vurderer strategiplanens effekt vurderer vi samtidig i hvilken grad målsettingene er innfridd.

Output-resultat-effekt

Vår tilnærming til måling av effekt tar utgangspunkt i en forskjell mellom *output*, *resultater* og *effekter*. Alle tre delanalyser sammenholdes med overnevnte måloppnåelsesanalyse, i og med at de produserte output, resultater og effekter gjerne skal være i overensstemmelse med målene for programmet/tiltaket.

De tre begrepene kan forklares slik:

- **Output:** Utfallet av de konkrete aktivitetene som gjennomføres for en innsats, f.eks. antall igangsatte prosjekter under en innsats, antall lærere på etterutdanningene, omfanget av ordninger om stipender for høyere utdanning i realfag, antall studenter under utdanning i realfag på universiteter og høyskoler mv.
- **Resultater:** Det som umiddelbart er kommet ut av aktiviteten, f.eks. at lokale forsøksordninger med undervisning i realfag er stimulert etc. Det er ofte i resultatanalysen at de gode erfaringene kommer til syne. I denne evalueringen er det særlig viktig å inndra resultatdelen, fordi det måles så kort tid etter aktivitetene. Det innebærer at effektene (som springer ut av resultatene) kanskje ikke har slått igjennom enda på alle områder.
- **Effekter:** Effekter er i denne evalueringen fortrinnsvis økte kompetanser innenfor realfag eller atferdsendringer blant målgruppene. Effektene kan være på flere

nivåer: Et prosjekt kan f.eks. ha en spesifikk læringsmessig effekt på en målgruppe, mens en generell innsats kan ha en overordnet effekt, f.eks. at realfagsundervisningen er blitt styrket i videregående skoler. Effektanalysen fokuserer således f.eks. på om lærerne generelt er blitt bedre til å undervise i realfag, og om elever som har deltatt i et prosjekt, generelt får høyere karakterer enn de gjorde før prosjektet ble satt i gang. Noen effekter nås og kan først måles på lengre sikt, mens andre effekter nås og kan måles relativt tidlig etter innsatsen.

Evalueringskriteriet *effektivitet* er som nevnt fokus i sluttrapportens kapittel 4. Her diskuterer vi ovennevnte begreper i forhold til de resultater som foreligger om strategiplanens effekt på målgruppene i evalueringens fokusområder.

3. evalueringskriterium: Implementering

Kriteriet *implementering* fokuserer på forløpet fra de satte målsettingene til oppnåelsen av resultater. Fokus er således først og fremst på *prosessen*, dvs. på implementeringen av innsatser, og på hvordan dette er skjedd.

En vesentlig del av implementeringsanalysen er å klarlegge hvilke barrierer og drivkrefter som har påvirket implementeringsprosessen. Samtidig er det viktig å klarlegge hvordan den gitte organiseringen av implementeringen har foregått, f.eks. i forhold til samarbeidet mellom de nasjonale fagsentre, utdanningsinstitusjoner og lærere.

Implementeringsanalysen er benyttet eksplisitt i delrapport 4. I sluttrapportens kapittel 5 gjør vi også en implementeringsanalyse, men til forskjell fra tiltaksfokuset i delrapport 4 har vi i sluttrapporten valgt å fokusere på implementering av strategiplanen som program, og i forhold til tiltaksnivået. Her står organiseringen av strategiplanen sentralt. Styring og påvirkning på både gjennomføring og utvikling av strategiplanen er også noe vi vil trekke inn i implementeringsanalysen.

4. evalueringskriterium: Nytte og bæredyktighet

Nytte og bæredyktighet evalueres gjennom en *overordnet effektanalyse* med fokus på de *langsiktige effektene*.

Analysen av nytte og bæredyktighet i forhold til strategiplanen "Realfag, naturligvis" og dens implementering inngår som en del av en integrert analyse, hvor analysene av de tre ovenstående evalueringskriteriene kombineres i en samlet tverrgående analyse.

En effektanalyse med fokus på nytte og bæredyktighet har et fremtidig perspektiv i forhold til langsiktige og fremtidige virkninger, som kan forventes i relasjon til strategiplanen og dens resultater og oppfølging. Langsiktige effekter kan for eksempel være et at effektene fra et større prosjekt videreføres i den allmenne hverdagspraksisen på flere skoler etter endt prosjektforløp, og/eller at resultatene forankres og spres til kommuner og lærere som ikke opprinnelig var del av prosjektet. I et slikt tilfelle har initiativet vist seg å være både nyttig (det har endret på praksis og hatt effekt) og bæredyktig (effekten er varig og forankret).

Evalueringskriteriet *nytte og bæredyktighet* er særlig vurdert for tiltakene i delrapport 4. I sluttrapporten er evalueringskriteriet benyttet mer indirekte i de overordnede konklusjonene i evalueringen.

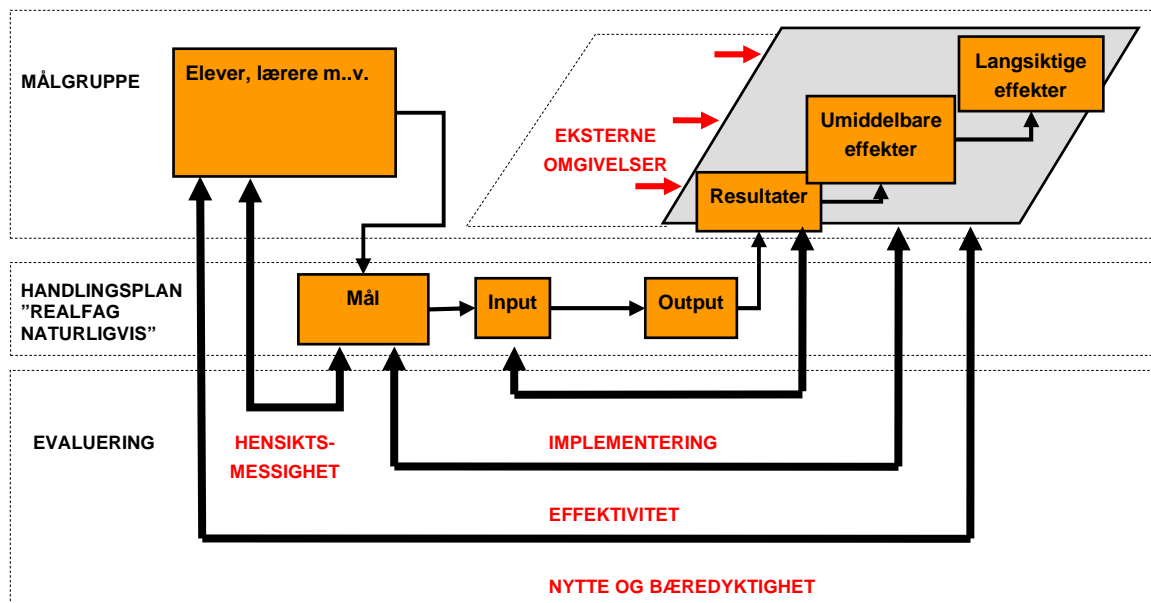
4.1.2 Samlet evalueringstilgang

Nedenfor illustreres den samlede anbefalte evalueringstilgangen, i henhold til evalueringskriteriene skissert over.

Figurens nederste lag illustrerer evalueringen og de relevante evalueringskriteriene. Figurens mellomste lag illustrerer handlingsplanen "Realfag, naturligvis" som helhet, dvs. programnivå samt de konkrete, igangsatte innsatser. Mens figurens øverste lag illustrer den virkelighet som handlingsplanen refererer til, og eksisterer i. Figuren klargjør skillet mellom *output* og *resultater/ effekter*. Output ses, som figuren viser, som en del av intervensjonen

(i dette tilfelle strategiplanen), mens resultater og effekter eksisterer utenfor intervensjonen som følge av den.

Tabell 3.3: Samlet evalueringstilgang



4.1.3 Evalueringens aktiviteter

På bakgrunn av ønsket om å evaluere strategiplanen ut fra de ovennevnte kriterier utarbeidet RM en aktivitetsplan som beskrev datainnsamlingsaktiviteter og nødvendige analyseredskaper i detalj.

For å sikre en best mulig besvarelse av spørsmålene i evalueringen, kom RM og Utdanningsdirektoratet i fellesskap frem til at det var hensiktsmessig å inndra relevante aktører, forskere og utførende myndigheter, i en foranalyse av aspekter i strategiplanen som ville være avgjørende for utbyttet av evalueringsdesignet.

Derfor gjennomførte RM i mai og juni 2005 en rekke intervjuer med sentrale personer i KD, herunder medlemmene av det departementale Team Realfag, samt relevante personer i Utdanningsdirektoratet. Utover dette avholdt RM en workshop med evalueringens forskningspanel⁶ der representanter fra Utdanningsdirektoratet og RMs partner i oppgavløsningen, Danmarks Pædagogiske Universitet, deltok.

Formålet med både intervjuer og workshop var å kvalifisere aktivitetene rettet mot å måle strategiplanens effekt. Resultatet av denne datainnsamlingen førte til at RM reviderte det opprinnelige evalueringsdesignet. Opprinnelig skulle det gjennomføres to målinger av sentrale effektmål (kompetanse, holdninger og rekruttering) ved hjelp av spørreskjemaundersøkelser til elever, lærere, skoleledere og skoleeiere. Dette ble endret til én måling, som gjorde det mulig å gjennomføre flere aktiviteter rettet mot å avdekke strategiplanens konkrete tiltak. Disse aktivitetene beskrives ytterligere i de påfølgende avsnittene.

⁶ Forskningspanelet består av Førsteamanuensis Liv Sissel Grønmo, Universitetet i Oslo, Professor Jari Lavonen, Universitetet i Helsinki, Professor Svein Sjøberg, Universitetet i Oslo, høgskoledosent Gard Brekke Høgskolen i Telemark

4.2 Fase 2: Casestudier med fokus på tiltakene i planen

Denne fasen av evalueringen hadde til hensikt å beskrive et utvalg av iverksatte tiltak. Det var avgjørende å undersøke tiltakene ut fra de evalueringskriterier som evalueringen som helhet legger til grunn. Derfor ble det også lagt særlig vekt på å tentativt beskrive implementeringen og effektiviteten ved hvert av de utvalgte tiltak, noe som ikke tidligere var kartlagt eller dokumentert systematisk. Casestudiene ville sikre at resten av datainnsamlingsaktivitetene var tilstrekkelig tilpasset strategiplanen og de tilhørende tiltakene, og dermed muliggjøre nødvendige analyser.

4.2.1 Utvelgelse av case

I denne fasen hadde ikke casestudiene til hensikt å avdekke samtlige tiltak under strategiplanen. Det var derfor nødvendig å velge bestemte tiltak. Utvelgelsen skjedde etter følgende kriterier:

- Tydelige og operasjonaliserbare mål
- Definerings av konkret målgruppe
- Langsiktig gjennomføring
- At tiltaket ikke skjer som del av annen reform
- En av de syv hovedaktørene som ansvarlig/utøvende aktør

Ettersom planlegging, gjennomføring og finansiering av tiltak ofte involverte flere av de nasjonale aktørene i strategiplanen, vurderte RM at det ville være hensiktsmessig å besøke samtlige av disse syv, eksklusiv det departementale Team realfag.

Utover dette ønsket RM at de utvalgte tiltakene skulle representere samtlige av strategiplanens fem temaområder. Imidlertid anså RM særlig de fire første temaområdene som interessante for evalueringen. Dette skyldes at det ikke var relevant å gjennomføre casebesøk ved de to tiltakene som faller inn under det siste temaet (resultatoppfølging). Tabell 4.1 gir en oversikt over de 14 utvalgte tiltakene der det ble gjennomført case studier.

Tabell 4.1 Utvalgte 14 case i fase 2

A7	Bedre rådgivningen i ungdomsskolen og i videregående opplæring for valg av realfaglige studieretninger og studier
A8	Bygge regionale nettverk for å motivere til yrkesvalg innen matematikk, naturvitenskap og teknologi
B1	Videreutvikle og evaluere innhold og metoder i realfagene i hele utdanningsløpet fra barnehage til voksenopplæringen
B4	Videreutvikle bruk av IKT i realfagene
B6	Stimulere til lokal forsøksvirksomhet i realfagene
B10	Formidle erfaringer gjennom ordninger med ressurslærere/ressurspersoner
B11	Styrke forelderrollen i matematikkopplæringen
B12	Stimulere til deltakelse i konkurranser i realfag
B14	Utjevne kjønnsforskjeller og fremme likestilling i realfagene
B15	Videreføre og forsterke jenteprofilen i de spesielle tiltakene som iverksettes for å bedre rekrutteringen til Bachelor i ingeniørutdanningene
C9	Styrke den lokale etterutdanningen i matematikk på barnetrinnet
D3	Utvikle et nasjonalt tilbud i hverdagsmatematikk for voksne
D4	Matematikk i barnehagen: utvikle modeller for spredning av erfaringer fra matteklubb for 5-åringer.

4.2.2 Gjennomføring av casebesøk

Casebesøkene fokuserte på å avdekke aktørens rolle i gjennomføringen av den overordnede strategiplanen, samt deres vurdering av planen i forhold til evalueringskriteriene. Samtidig tok besøkene utgangspunkt i tabellen over, og undersøkte aktørens aktiviteter i forbindelse med gjennomføringen av de tiltakene de arbeidet med. Hvert besøk besto av følgende aktiviteter:

- Personlig intervju med hovedaktør
- 2-3 personlige intervjuer med medarbeidere som enten har faglig ansvar for et utvalg av de tiltak som senteret er ansvarlig for, eller som arbeider med dem
- Evt. personlige intervjuer med øvrige prosjektmedarbeidere ved relevante tiltak

Nedenfor gjengis en oversikt over hvilke aktører vi har vært i kontakt med i forbindelse med casebesøk i fase 2:

- Matematikksenteret
- Naturfagsenteret
- RENATEsenteret
- VoX
- Norges Forskningsråd
- Utdanningsdirektoratet
- Høgskolen i Akershus

Intervjuene ble gjennomført i perioden oktober 2005 til desember 2005. Casestudiene resulterte i delrapport 1.

4.3 Fase 3: Kvantitativ måling

Aktivitetene i evalueringens tredje fase hadde tre overordnede formål. For det første skulle de føre til en analyse av realfagenes situasjon i Norge i en internasjonal kontekst. For det andre skulle de kartlegge samtlige tiltak under strategiplanen på samme måte som det ble gjort for et utvalg tiltak i fase 2. For det tredje skulle det gjennomføres en breddeundersøkelse av kompetanse, holdninger og rekrutteringer til realfagene blant skoleeiere, skoleledere, lærere og elever.

4.3.1 *Analyse av den norske situasjonen innen realfagene i en internasjonal kontekst*

Analysen av den norske situasjonen innen realfagene i en internasjonal kontekst ble gjennomført av RMs underleverandør, Danmarks Pædagogiske Universitet, under ledelse av lektor Henrik Busch.

Målet med analysen var å beskrive status på realfagsområdet basert på eksisterende, primært kvantitative analyser. Analysen ble utført på bakgrunn av eksisterende norske og internasjonale evalueringer, forskningsrapporter, statistiske undersøkelser med mer.

Resultatet av denne datainnsamlingen var et arbeidsnotat til evalueringen.

4.3.2 *Kartlegging av samtlige tiltak under strategiplanen*

For å sikre et fullstendig overblikk over samtlige tiltak under strategiplanen gjennomførte RM, på samme måte som under fase 2, en kartlegging av de tiltakene som ikke var kartlagte i fase 2, og oppdaterte samtidig beskrivelsene av de tiltakene som allerede var kartlagt. Kartleggingen ble gjennomført i perioden 1. april til 26. mai 2006. Den ble gjennomført på bakgrunn av dokumentstudier og telefonintervjuer. Følgende institusjoner har blitt kontaktet for intervju. I de fleste har mer enn én person fra hver institusjon deltatt i telefonintervju:

- ABM-utvikling
- Det Norske Videnskaps-Akademi
- FUG
- KD
- Matematikksenteret
- Naturfagsenteret
- Norges forskningsråd
- Norsk matematikkråd
- Norgesuniversitetet
- Norsk fysisk selskap
- RENATEsenteret
- Utdanningsdirektoratet
- Utdanningsforbundet
- VoX
- Alle universitetene og de statlige høyskolene med realfagsmiljøer eller allmennlærer-utdanning

Resultatene fra denne datainnsamlingen ble presentert i delrapport 2.

4.3.3 *Breddeundersøkelse blant elever, lærere, skoleledere og skoleeiere*

Breddeundersøkelsen blant elever, lærere, skoleledere og skoleeiere ble gjennomført av følgende årsaker. Hovedformålet med breddeundersøkelsen var å innhente data som i så stor grad som mulig kunne relateres til strategiplanen og dens tiltak. Breddeundersøkelsen utgjorde et viktig grunnlag for evalueringen. For å relatere resultatene fra spørreskjemaundersøkelsene til strategiplanen valgte vi i utgangspunktet å undersøke output og resultater av konkrete tiltak under strategiplanen (omfang og tilfredshet med konkrete tiltak). Dette har vært mulig for tiltak som har vært rettet mot enten elever, lærere eller kommuner, og som på det daværende tidspunkt hadde eksistert i mer enn ett år og dermed hatt tid til å virke. Dette gjaldt særlig tiltak som for eksempel nettsteder, konkurranser, læremidler og lignende. Her undersøkte vi respondentenes kjennskap til, og

bruk av tiltakene (output), og deres vurdering av tiltaket i forhold til tiltakets målsettinger (resultater).

Det bør nevnes at en stor del av strategiplanens tiltak ikke har latt seg undersøke ved hjelp av spørreskjemaundersøkelsene. Det gjelder særlig for tiltak som har en relativt begrenset målgruppe (høgskoler/universiteter) og tiltak som har diffuse og/eller langsiktige mål (som større politiske satsinger). Videre er det mange tiltak hvor det ikke er mulig å lage indikatorer som reelt lar seg måle, enten på grunn av manglende data eller på grunn av utydelige sammenhenger mellom mål og aktiviteter. For disse tiltakene har vi foretatt en kvalitativ kartlegging, nevnt ovenfor.

Utover kunnskap om strategiplanens tiltak har hensikten med spørreskjemaundersøkelsen vært å undersøke følgende temaer:

- Realfagenes politiske og forvaltningsmessige kontekst
- Kompetanse og kompetanseutvikling innenfor realfagene
- Holdninger til realfagene
- Rekruttering til realfagene

For hvert av disse temaene har vi i spørreskjemaundersøkelsen forsøkt å avdekke endringer. Dette innebærer ikke en forklaring av hvorvidt utviklingen kan spores til strategiplanen "Realfag, naturligvis". To forhold har vært avgjørende for valg av metode for å kunne måle dette: For det første finnes det ikke en tilstrekkelig baseline for de indikatorene vi har ønsket å undersøke i evalueringen, og for det andre er det usannsynlig at det har gått lang nok tid til at de fleste tiltakene har hatt tid til å gi en målbar virkning på disse indikatorene.

Disse to forholdene har betydd at vi har laget en datainnsamlingsstrategi som baserer seg på selvrapportering av utviklingen av realfagene. Det betyr samtidig at en del av spørsmålene er konstruert på en slik måte at respondentene har hatt mulighet til å selv angi hvorvidt de har opplevd en utvikling på de avgjørende indikatorene i løpet av en treårs periode eller ikke. Resultatene kan derfor dessverre ikke måles opp mot en etablert baseline. Grunnet tidsperspektivet og utfordringene med å isolere en eventuell utvikling i disse indikatorene slik de er beskrevet i metodenotatet og første delrapport, betyr dette samtidig at utviklingen ikke nødvendigvis alene kan forklares på bakgrunn av strategiplanens tiltak. Resultatene kan imidlertid gi et bilde på en utvikling i strategiplanens fokusområder de siste tre årene etter at planens første tiltak ble iverksatt, og utgjør dermed et viktig grunnlag for evalueringens fokus på å vise eventuelle endringer i forhold til kompetanse, holdninger og rekruttering til realfagene.

Gjennomføring

Breddeundersøkelsen ble gjennomført som fire spørreskjemaundersøkelser blant følgende respondentgrupper:

- Kommuner og fylkeskommuner
- Skoleledere ved grunnskoler og videregående skoler
- Lærere som underviser i realfagene i grunnskolen og i videregående skole
- Elever på 10. trinn i grunnskolen og elever på grunnkurs og VKII i videregående opplæring

Størrelsen på utvalg og svarprosent er gjengitt i tabell 4.2.

Tabell 4.2 Antall respondenter og svarprosent

Respondenttype	Størrelse på utvalg	Antall respondenter	Svarprosent
Skoleeiere i alt	451	359	79,60 %
Kommuner	432	344	79,63 %
Fylkeskommuner	19	15	78,95 %
Skoleledere i alt	1693	1103	65,15 %
Ved grunnskoler	1193	742	62,20 %
Ved videregående skoler	500	361	72,20 %
Lærere i alt	1598	974	60,95 %
Ved grunnskoler	857	505	58,93 %
Ved videregående skoler	741	469	63,29 %
Elever i alt	2111	1412	66,89 %
I grunnskolen 10. trinn	1046	769	73,52 %
I videregående skole samlet	1065	645	60,56 %
I videregående skole - grunnkurs	567	437	77,07 %
I videregående skole - VKII	498	208	41,77 %

For en utførlig beskrivelse av gjennomføringen av samtlige spørreskjemaundersøkelser henvises til delrapport 3 som inneholder en oppsummering av resultatene fra breddeundersøkelsen.

4.4 Fase 4: Casestudier med fokus på tiltakene i strategiplanen

I fase 4 ble det gjennomført casestudier av 9 utvalgte tiltak i strategiplanen. Breddeundersøkelsen ga et bilde av den generelle utbredelse av strategiplanens tiltak blant et utvalg respondenter. Casestudiene i fase 4 hadde til hensikt å gå dypere inn i et utvalg tiltak for å kunne gi en vurdering av tiltakenes effektivitet. Det var et overordnet fokus på sentrale aktører i denne fasen, ettersom breddeundersøkelsen i stor grad dekker databehovet fra grasrotnivå.

Analysen av de utvalgte tiltakene bygger hovedsakelig på kvalitative intervjuer etter strukturerte intervjuguider, samt observasjon fra konsulentenes side. Intervjuene har stort sett foregått hos aktørene med noen få unntak. Det ble gjennomført intervjuer i tilfeller med utfordringer knyttet til antall aktører og geografi. Tabell 4.3 gir en oversikt over de utvalgte tiltakene i denne fasen.

Tabell 4.3 Utvalgte 9 tiltak for casestudier i fase 4

A7	Bedre rådgivningen i ungdomsskolen og i videregående opplæring for valg av realfaglige studieretninger og studier
A8	Bygge regionale nettverk for å motivere til yrkesvalg innen matematikk, naturvitenskap og teknologi
B2	Bidra til lettere tilgjengelige faglige nettsteder
B5	Utvikle teknologi og design i relevante fag i grunnskolen
B6	Stimulere til lokal forsøksvirksomhet i realfagene
B10	Formidle erfaringer gjennom ordninger med ressurslærere/ressurspersoner
B11	Styrke forelderrollen i matematikkopplæringen
B12	Stimulere til deltakelse i konkurranser i realfag
C3	Realfag skal tilbys i allmennlærerutdanning og som videreutdanning for lærere

I forbindelse med nevnte casestudier har vi vært i kontakt med:

- KD
- Utdanningsdirektoratet
- Matematikksenteret
- Naturfagsenteret
- RENATEsenteret
- Norges Forskningsråd
- Høgskolen i Vestfold, Telemark, Oslo, Akershus og Narvik
- NTNU
- Utvalgte ressurspersoner ved ulike barneskoler
- Stiftelsen Ungdom og Forskning
- Utvalg realfagskonkurranser
- Fylkesmenn i Rogaland, Sogn og Fjordane og Nordland
- Utvalg kommunale prosjektledere og tilhørende skoler

Analysen ble presentert i delrapport 4. For en utfyllende beskrivelse av datagrunnlaget for denne analysen henviser vi til den aktuelle delrapporten.

4.5 Fase 5: Kvalitative intervjuer med sentrale aktører

I evalueringens siste datainnsamlingsfase ble det gjennomført kvalitative intervjuer med sentrale aktører i strategiplanen. Ettersom det allerede i forkant og etterkant av breddeundersøkelsen ble gjennomført kvalitative intervjuer med ansvarlige aktører i forbindelse med case studier, hadde intervjuene i denne fasen til hensikt å innhente data fra sentrale aktører uten nødvendigvis en direkte utførende rolle. Samtidig ønsket vi å sette et særskilt fokus på strategiplanens styringsmessige aspekter.

På bakgrunn av dette valgte vi å gjennomføre intervjuer med representantene i det departementale Team Realfag. Intervjuene ble gjennomført som semi-strukturerte intervjuer. Følgende avdelinger i KD ble intervjuet i denne fasen:

- Universitets- og Høgskoleavdelingen
- Opplæringsavdelingen
- Forskningsavdelingen
- Avdeling for analyse, internasjonalt arbeid og kompetansepolitikk

5. Målanalyse

For å sikre et tilfredsstillende analytisk grunnlag for videre analyse har vi i dette kapitlet valgt å gjennomføre en målanalyse av strategiplanen. Med målanalyse menes et nærmere fokus på strategiplanens formål og hensikt. Målanalysen vil avdekke hvilken implementeringslogikk som ligger til grunn for planen. Dette innebærer å identifisere den prosessen som forventes å føre til resultater og effekter.

For målanalysen har vi tatt utgangspunkt i strategiplanen som program, det vil si en samlet evaluering av innsatsen i "Realfag, naturligvis". Vi vil vurdere hvorvidt de fem målområdene og tilhørende delmål og tiltak samlet sett bidrar til strategiplanens tre hovedmål: å styrke realfagskompetanse, bedre motivasjon og øke rekruttering til realfag, og å synliggjøre nytteverdien og skape mer positive holdninger til realfag blant allmennheten.

Dette vil vi gjøre ved først å vurdere strategiplanens målstruktur. Deretter vil vi vurdere strategiplanens implementeringslogikk, etterfulgt av en diskusjon rundt målenes målbarhet. Avslutningsvis vil vi se nærmere på evalueringskriteriet *hensiktsmessighet*, og gjøre en relevansanalyse av funn i kapitlet i forhold til de utfordringer som er identifisert på området. Målanalysen er i all hovedsak basert på en kombinasjon av dokumentanalyse av strategiplanen og intervjuer med styringsmessige og utøvende aktører. Dette inkluderer blant annet medlemmer i det departementale Team Realfag og deltakere i møtearena Team realfag.

5.1 Vurdering av strategiplanens målstruktur

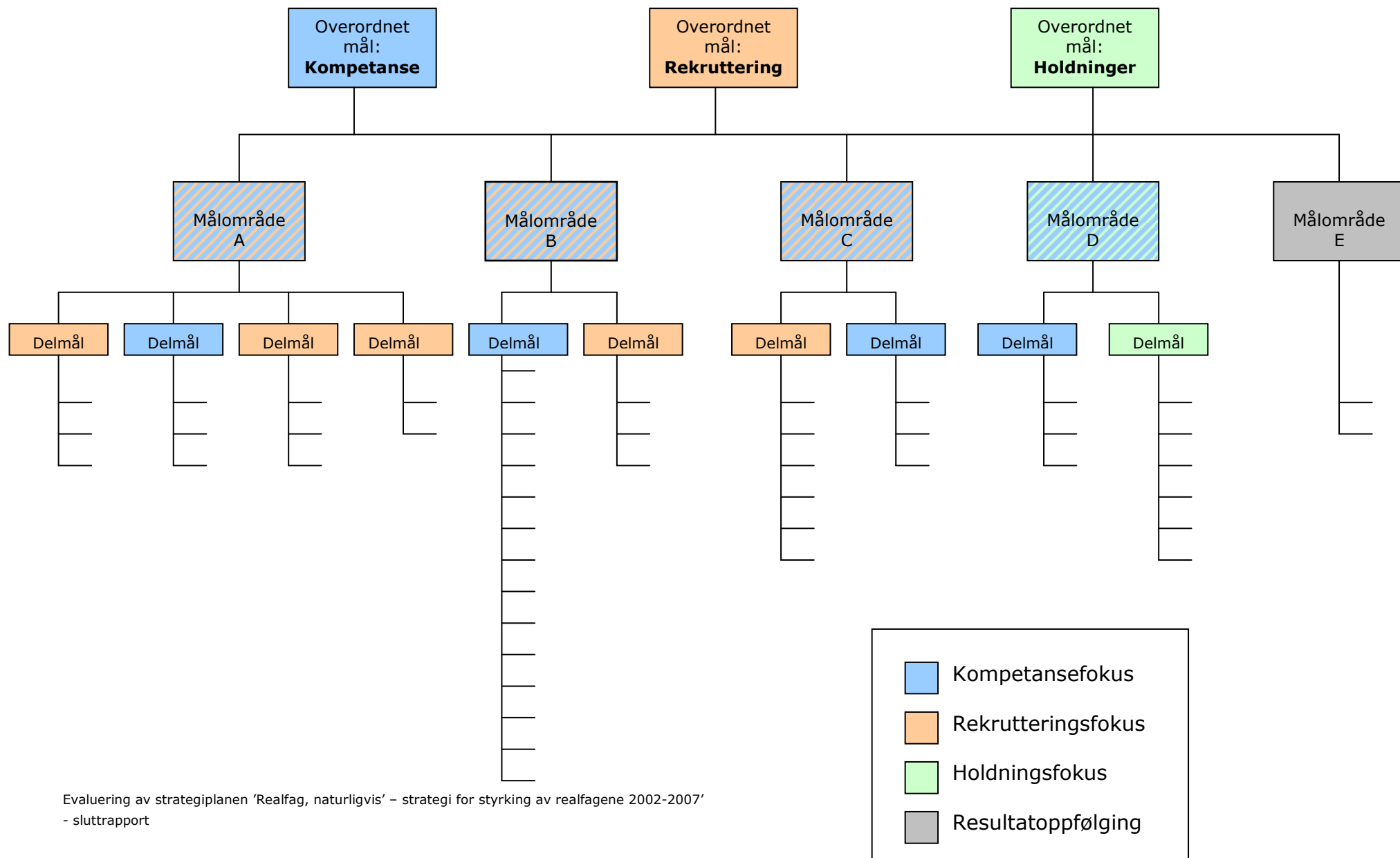
Strategiplanens målstruktur består av fire nivåer. For strategiplanen som helhet er det definert tre overordnede mål: kompetanseheving, rekruttering og holdninger til realfag blant både elever, lærere og allmennheten. Deretter er det utviklet 5 målområder, som er ment å dekke ulike aspekter ved strategiplanens hovedmål. Innenfor hvert målområde er det definert et varierende antall mer konkrete delmål, med tilhørende tiltak⁷. Planens struktur består dermed av fire nivåer: hovedmål, målområder, delmål og tiltak.

I figur 5.1 på neste side har vi systematisert målstrukturen i strategiplanen "Realfag, naturligvis" i et måltre. Vi mener dette er en verdifull måte å illustrere forholdet mellom de fire nivåene. Vi har fargekodet målstrukturen etter hvilket overordnet mål som er i fokus, det vil si om det er et fokus på kompetanse, rekruttering eller holdninger. I tillegg har vi valgt en egen farge for resultatoppfølging.

Måltreet fremhever en av hovedutfordringene med strategiplanen, nemlig forholdet mellom hovedmålene og operasjonalisert innsats (tiltakene). Det er lite direkte relasjoner mellom hovedmål, målområder, delmål og tiltak. Både nivåene og områdene er til dels overlappende.

Neste side: *Figur 5.1 Måltre for strategiplanen*

⁷ Strategiplanen "Realfag, naturligvis" er, som tidligere nevnt, erstattet med ny regjering i juni 2006. I dag er det strategiplanen "Et felles løft for realfagene" som er gjeldende, men det er ingen overgripende endringer i den nye planen. Hovedmålene er de samme, selv om det er gjort mindre endringer i formuleringene. Målområdene har endret seg noe, og det er også utviklet nye tiltak. Hvert tiltak har i tillegg et tilhørende delmål i den nye planen. For hvert målområde er det definert indikator for å kunne måle resultater av innsatsen. Den nye planen har også skilt ut tiltakene, og de tilhørende delmålene, i en egen tiltaksplan som oppdateres årlig.



Fargekodene har til hensikt å vise hvor trykket i satsingen ligger. Målområde A fokuserer for eksempel på kompetanse og rekruttering, der mål 1 fokuserer på rekruttering, mål 2 på kompetanse og mål 3 og 4 på rekruttering. Vurderingen av innholdet i målområdene er basert på en samlet vurdering av de tilhørende tiltakene. Antallet streker under hvert mål referer til antallet tiltak i strategiplanen som tilhører den enkelte målsetting. Det er misvisende å telle antallet og vurdere det opp mot hverandre, ettersom tiltakene er av relativt ulik karakter og størrelse. Noen tiltak er meget konkrete og avgrensede, mens andre er brede, vidtfavnende og lite konkretiserte. Vår vurdering av målstrukturen baserer seg derfor på en kombinasjon av måltreet i figur 5.1 og en innholdsmessig vurdering av tiltakene.

For å vurdere figur 5.1 er det viktig å understreke at verken hovedmål, målområder eller delmål er gjensidig utelukkende kategorier. Dette innebærer at innsats under delmål 3 for eksempel også forventes å ha en effekt på andre delmål, og indirekte på samtlige hovedmål. Enhver aktivitet på tiltaksnivå forventes å bidra både til kompetanseheving, økt rekruttering og holdningsendringer til realfagene. Det er vår vurdering at realfagssatsingen har et fokus på hovedmålene rekruttering og kompetanse, og særlig det siste. Vi må kunne anta at det er forventninger om at målgruppene skal endre sine holdninger til realfagene gjennom en mer konkret innsats for å heve både lærer- og elevkompetanse.

Denne strukturen fører til at målområder, delmål og tiltak er overlappende. Målområde B. *Utvikling av realfagene*, handler for eksempel både om rekruttering og kompetanse. Dette er i seg selv ikke et problem, da dette målområdet handler om målgruppe heller enn hovedmål. Delmålene på sin side er klarere definert i forhold til utvalgte hovedmål, men også disse er til dels overlappende. Delmålet *Bedre kvaliteten på opplæringen med tanke på omfang og innhold, arbeidsmåter og relevans* under målområde B. *Utvikling av realfagene* er til dels overlappende med delmålet *Øke lærerkompetanse for å sikre kvaliteten i opplæringen* under målområde C. *Lærerkompetanse og lærerutdanning*. At målene ikke isoleres, verken som delmål eller tiltak, gjør at relasjonen mellom de ulike nivåene i måltreet blir noe uklar. Dette viser at målstrukturen i strategiplanen ikke er bygget på en strategisk logikk om forholdet mellom hovedmål, delmål og tiltak.

Det er vår vurdering at linjene fra overordnede mål gjennom målområder og til delmål ikke er tydelige. I de kvalitative intervjuene med aktører i styringslinjen ble det fremhevet at forventninger til effekt (definert i strategiplanens målstruktur) er knyttet til at innsatsen *samlet sett* skal bidra til å oppnå strategiplanens hovedmål. Dette henger sammen med strategiplanens implementeringslogikk, og vil diskuteres nedenfor.

5.2 Strategiplanens implementeringslogikk

Med implementeringslogikk forstår vi den tiltenkte prosessen som skal lede til de forventede effektene. I dette underkapittelet vil vi først gjøre rede for strategiplanens implementeringslogikk fra et teoretisk perspektiv før vi analyser den faktiske implementeringslogikken. Analysen er i all hovedsak basert på intervjuer med sentrale aktører både på tiltaks- og programnivå.

5.2.1 Teoretisk tilnærming til strategiplanens implementeringslogikk

Til grunn for enhver satsing ligger en antakelse om en årsakskjede. Gitt at man setter inn ressurser og får gjennomført aktiviteter, forventes det at visse output, resultater og effekter vil foreligge. Med output menes de aktivitetene, og omfanget av disse, som inngår i en satsing.

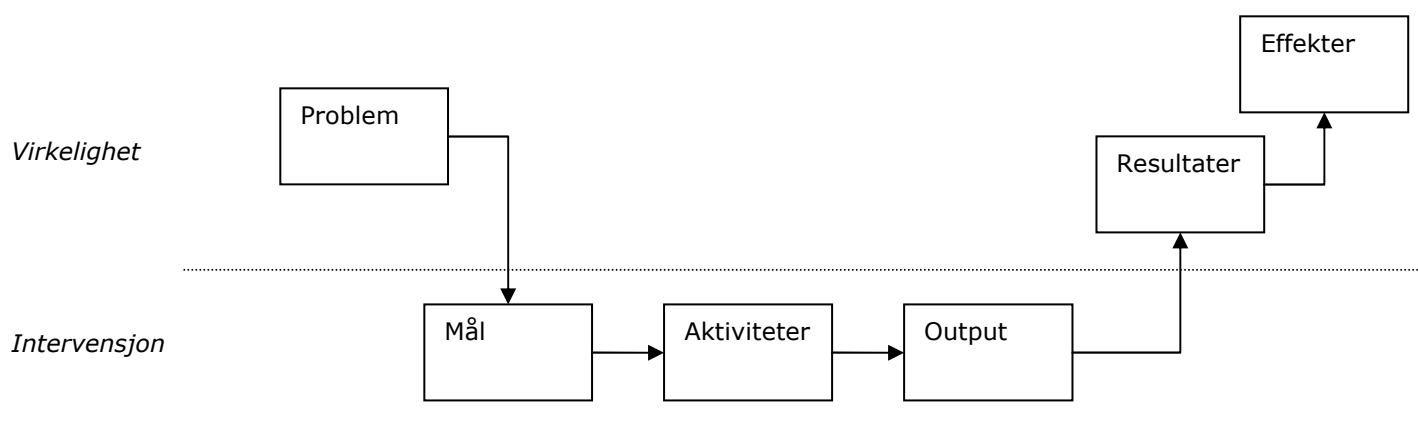
Når man skal måle effekt av en gitt innsats, vil det være bestemte forventede effekter man ser etter. De forventede effektene vil samsvare med hovedmålene i strategiplanen, for eksempel at elever og lærere skal få økt realfagskompetanse. Det er dette vi kaller implementeringslogikk. En teoretisk modell av en slik implementeringslogikk er gjengitt i

Rambøll Management
Engbretsvei 5
0213 Oslo
Norway

Tlf: +47 22 51 80 00
www.ramboll-management.no

figur 5.2. Vår teoretiske forståelse av implementeringslogikk er hentet fra EU kommisjonens offisielle tilnærming til ex-ante evaluering⁸.

Figur 5.2 Teoretisk modell for implementeringslogikk



Det øverste laget i figur 5.2 illustrerer den virkeligheten strategiplanen refererer til, og eksisterer i. Her avdekkes problem (manglende kompetanse, rekruttering og holdninger til realfag blant både elever, lærere og allmennheten). På bakgrunn av dette utarbeides det mål for innsats. Som følge av disse målene gjennomføres det visse aktiviteter som gir konkret *output*, for eksempel antall igangsatte prosjekter under en innsats, antall lærere på etterutdanningene, omfanget av ordninger om stipender for høyere utdanning i realfag, antall studenter under utdanning i realfag på universiteter og høyskoler mv. Mål, aktiviteter og output er til sammen det som kalles *intervensjonen*.

Intervensjonen vil føre til resultater og til slutt effekter. Det er viktig å skille mellom resultater og effekter. Eksempel på resultater kan være at lokale forsøksordninger med undervisning i realfag er stimulert, deltakere ved etterutdanningstilbud mener de har hatt utbytte av kompetansehevingen osv. Effekt handler mer om innsatsen har nådd den endelige målgruppen. I dette tilfellet om elevene nyter godt av lærernes kompetanseheving, om lærerne bruker kompetansen i undervisningen, om flere forfølger realfaglig høyere utdanning, om realfagenes nytteverdi verdsettes i større grad, for eksempel i form av karrieremuligheter osv. Effektene kan være på flere nivåer. Et prosjekt kan f.eks. ha en spesifikk læringsmessig effekt på en målgruppe, mens en generell innsats kan ha en overordnet effekt, f.eks. at realfagsundervisningen er blitt styrket i videregående skoler. Resultater og effekter regnes som en del av den samme virkeligheten som grunnlaget for å utvikle en satsing. Tiltaket med å øke lærerkompetanse forholder seg for eksempel til en oppfattet virkelighet der økt kompetanse vil ha effekt på hovedmålene, for eksempel føre til økt rekruttering.

5.2.2 Overordnet analyse av strategiplanens implementeringslogikk

Forstår man strategiplanen som en klassisk politikkindervensjon, ville utviklingen, utvelgelsen og gjennomføringen av de enkelte tiltakene skjedd på bakgrunn av strategiplanens hovedmål. Strategiplanen ville da være tenkt å medføre en intendert og logisk effekt gjennom tiltakene. Dette ville bety at hvert av de 49 tiltakene var opprettet med en intensjon om en gitt effekt, som tilslutt skulle bidra til å oppnå et av strategiplanens hovedmål. Det ville med andre ord være en tydelig årsakssammenheng mellom hovedmål, delmål og de enkelte tiltakene.

⁸ Ref. European Commission, Directorate-General Regional Policy, Thematic development, impact, evaluation and innovative actions, Evaluation and Additionality (2005): *The New Programming Period, 2007-2013: Methodological Working Papers: "Draft Working Paper on Ex-ante Evaluations"*

RM forstår det slik at strategiplanen ikke er tenkt som en klassisk politikkindervensjon. Strategiplanen har til hensikt å forbedre koordineringen av en rekke allerede eksisterende tiltak rettet mot å styrke realfagenes stilling i Norge, for gjennom dette å oppnå hovedmålene. Tiltakene er derfor ikke utelukkende rettet mot planens mål.

Flere av tiltakene hadde også eksistert en tid da strategiplanen ble utviklet. Som eksempel på tiltak som er bygget på allerede eksisterende aktiviteter kan vi nevne tiltak *B.2 Bidra til lettere tilgjengelige nettsteder for realfagene*. Tiltaket er spesifisert til å skulle "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." Dette inkluderer en rekke nettsider som i varierende grad eksisterte forut for strategiplanen, slik som forskning.no, fysikk.no, matematikk.org og viten.no.

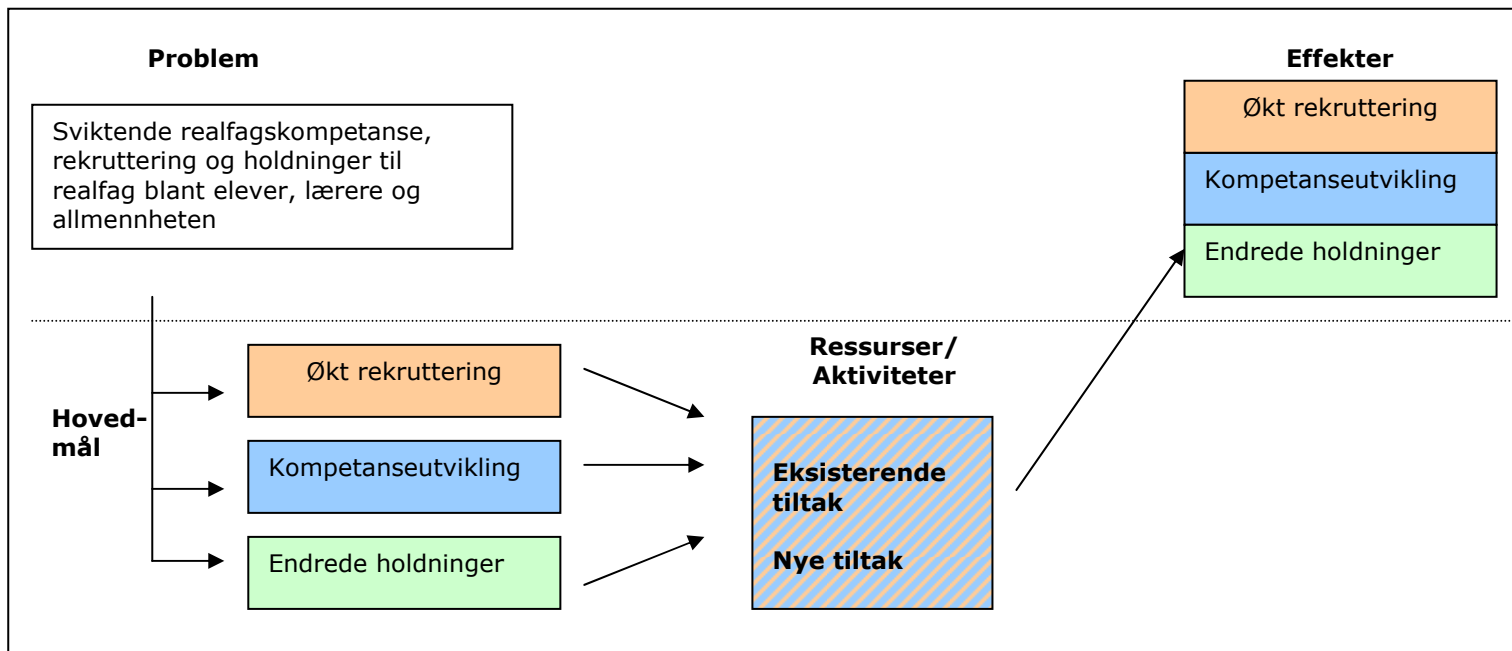
Noen av tiltakene er utviklet i forbindelse med andre politikkindervensjoner, slik som Kunnskapsløftet og forskningsmeldingen fra 2005. Dette betyr ikke at tiltakene ikke kan bidra til strategiplanens hovedmål, men det betyr at sammenhengen mellom tiltaket og strategiplanens mål ikke alltid er like tydelig. De kvalitative intervjuene viste at det i mange tilfeller ikke er klare forventninger til hvilke resultater gitte aktiviteter skal gi i forhold til strategiplanens hovedmål. Aktørene viste også forventninger til at deres aktiviteter skal kunne bidra til mer enn bare målene i strategiplanen. Som eksempel på tiltak som er utviklet og gjennomført i forbindelse med andre politikkindervensjoner, kan nevnes tiltak *B.3 Vurdere og videreutvikle realfagenes innhold i grunnskolen og i videregående opplæring*. I kartleggingen av samtlige tiltak kunne vi vise at arbeidet med læreplanen skulle slutføres med gjennomføringen av *Kunnskapsløftet*. Dette betyr at arbeidet innenfor tiltak B.3 ikke bare forholder seg til strategiplanens mål, men er underlagt formålet og spesifiseringene i *Kunnskapsløftet* som overgripende reform.

Samtidig er strategiplanen dynamisk. Planen skulle opprinnelig løpe fra 2002 til 2007, og ble utgitt i flere versjoner. Selv om hovedmålene ikke endret seg med de nye versjonene, betyr strategiplanens dynamiske karakter at tiltakenes omfang og tilhørende delmål er endret fortløpende. Dette gjør for eksempel at enkelte tiltak ikke har kunnet virke lenge nok til at det har vært mulig å se resultater, og i forlengelse av dette, effekter av innsatsen. Andre tiltak er utarbeidet og underlagt målstrukturen for nettopp å sikre en større langsiktig effekt.

5.2.3 Analyse av implementeringslogikk på programnivå

Figur 5.3 fremstiller implementeringslogikken for strategiplanen som politisk program, utarbeidet på bakgrunn av kvalitative intervjuer tidlig i evalueringen. Dette inkluderer både styringsmessige og gjennomførende aktører.

Figur 5.3 Implementeringslogikk for strategiplanen som politisk program



Figur 5.3 viser at implementeringslogikken for strategiplanen som politisk program tar utgangspunkt i planens tre hovedmål. Deretter er det satt i gang, og inkludert, tiltak som skal bidra til å oppnå de hovedmålene som er definert. Det er flere utfordringer ved denne modellen.

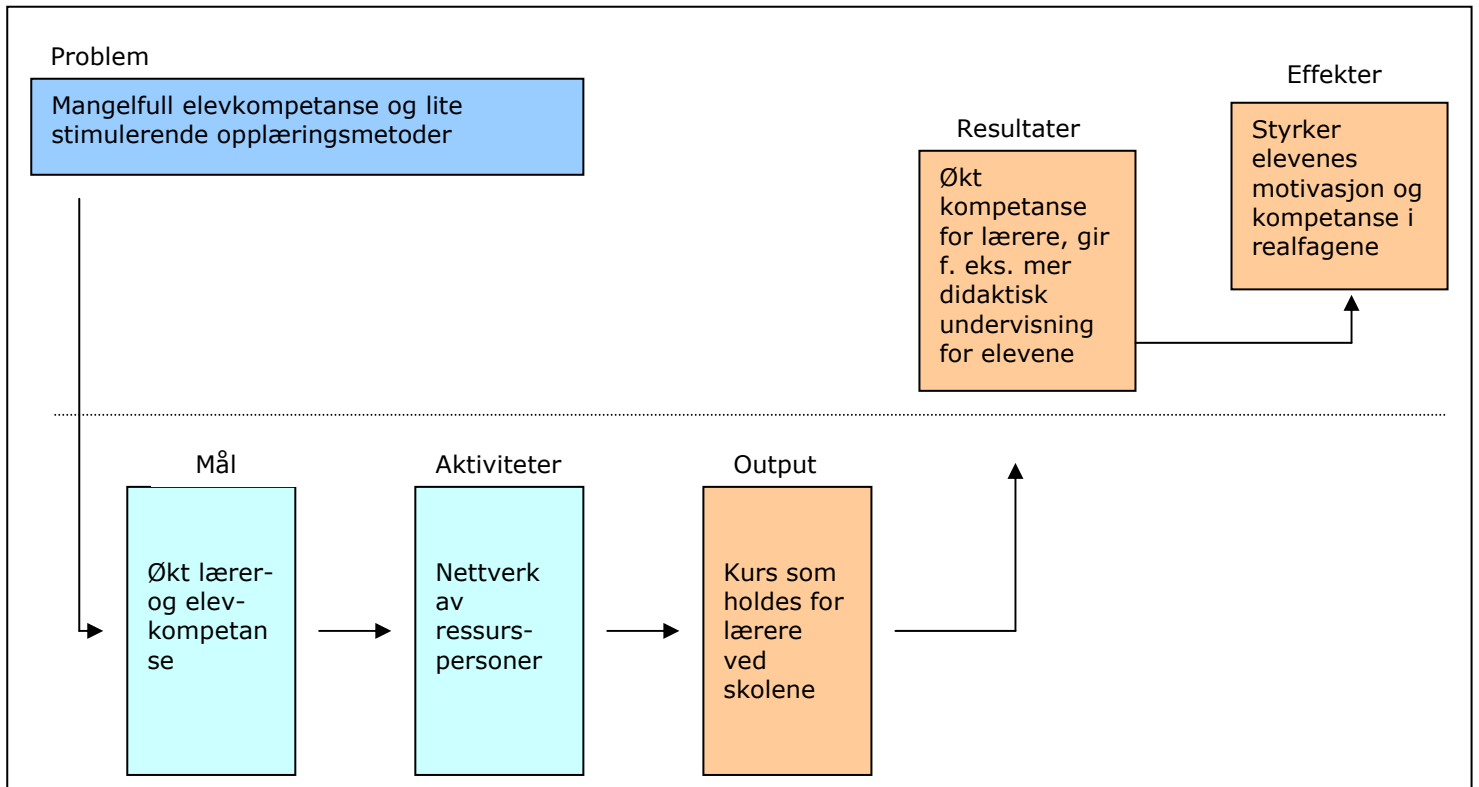
For det første er det ikke en direkte relasjon mellom planens hovedmål og aktiviteter som inngår i strategiplanen, slik vi har vist i forrige underkapittel. For det andre, forventes det at disse aktivitetene skal resultere i forventede effekter, uten at det er mulig å følge denne prosessen gjennom de resultatene som aktivitetene bringer. Forventninger til å kunne måle effekt er knyttet til nasjonale standarder uavhengig av innsatsen som gjøres, slik som nasjonale karakterstatistikker og søknadstall til høyere utdanning. Det er lite konkrete forventninger til hva innsatsen skal bringe utover slike overordnede effekter. Ved enkelte tilfeller er det utviklet indikatorer som skal kunne si noe om omfanget av effekt. For eksempel spesifiserer delmål 6 at det i videregående opplæring skal være minst 40 % jenter av elevene som tar fordypning i matematikk og fysikk. Slike konkrete indikatorer er imidlertid generelt sett fraværende i strategiplanen.

5.2.4 Analyse av implementeringslogikk på tiltaksnivå

Implementeringslogikk på programnivå er på mange måter en samlet vurdering av implementeringslogikk på tiltaksnivå. Implementeringslogikk på tiltaksnivå er høyst varierende. Enkelte tiltak er brede og omfattende, slik som tiltak B.1 *Videreutvikle og evaluere innhold og metoder i realfagene i hele utdanningsløpet fra barnehage til voksenopplæringen*, der det kan være utfordrende å identifisere hvilke output og resultater som forventes før man ser en effekt av innsatsen.

For andre tiltak er det enklere å se hvordan innsatsen er ment å virke. Figur 5.4 er eksempel på hvordan implementeringslogikk kan se ut på tiltaksnivå, der det ligger forventninger til direkte resultater og effekter som følge av innsatsen under tiltaket. Figuren er utviklet på bakgrunn av kvalitative intervjuer i casestudiene i evalueringen, jf. delrapport 4. Vi har gitt eksempel i B.10 *Formidle erfaringer gjennom ordninger med ressurslærere/ressurspersoner*.

Figur 5.4 Implementeringslogikk for tiltak B.10



Årsakskjeden er basert på en antakelse om at det å sette inn ressurser og gjennomføre aktiviteter skal gi visse output (utfallet av aktivitetene), resultater og effekter hos målgruppen. For tiltak B.10 er det, som figur 5.4 viser, mulig å skille mellom aktiviteter/output/resultater og effekter i langt større grad enn det var mulig å gjøre på programnivå (jf. figur 5.3).

Utgangspunktet for tiltaket er de utfordringer man har identifisert knyttet til elevprestasjoner og kvaliteten på opplæringen i utdanningssystemet. For å kunne imøtekomme disse utfordringene er det tildelt en del ressurser gjennom strategiplanen eller andre satsinger og grunnbevilgninger. Det er RMs oppfatning at sentrenes "ildsjeler" må kunne regnes som en del av ressursene, da mange gir større innsats enn de økonomiske rammene skulle tilsi. Dette ble særlig klart i dybdestudiene fremstilt i delrapport 4.

Videre er det etablert nettverk av ressurspersoner, eller ambassadører, som sentrene har knyttet til seg. For Matematikksenteret sitt vedkommende, ble nettverket etablert forut for strategiplanen. Nettverket ble identifisert som en god modell til etterlevelse for Naturfagsenteret. Nysgjerrigperambassadørene har også eksistert uavhengig av strategiplanen. Dette understreker planens tosidige formål, å koordinere allerede eksisterende innsats og utvikle nye tiltak.

Dette er altså utgangspunktet for tiltakets implementeringslogikk. Ressurslærernetverkene skal bidra til å formidle gode læringsmodeller til lærerstanden ved hjelp av fyrtårnprinsippet. En ressurslærer, eller fyrtårnet, skal kunne inspirere lærerne gjennom kurs til å gjøre læringen mer meningsfylt for elevene og gi det en nytteverdi. De bistår også i utviklingen av lokale læreplaner. Ved å avholde kurs for utvalgte lærere forventes det at disse skal bidra med sin nyervervede kompetanse til sitt miljø, slik at undervisningen på de enkelte skolene blir mer meningsfylt og nyttig for elevene. Dette skal igjen bidra til at elevenes motivasjon og kompetanse i realfagene styrkes.

Det er verdt å fremheve at det er et høyst varierende resultatfokus ved de ulike tiltakene. Både kvalitative studier av enkelte tiltak og kartleggingen av samtlige tiltak har vist at fokuset gjerne ligger på output snarere enn resultater og effekter, og at det sjeldent måles på resultater. I dybdestudier i evalueringens fase 4 (jf. delrapport 4) var aktørenes forventninger til resultater for tiltakene, og indirekte deres mål på tiltaksnivå, fokus for datainnsamlingen. Her kom det manglende resultatfokus særlig godt frem. Et annet funn i dybdestudiet var at flere av tiltakene var tvetydige og lite konkrete, og at dette har bidratt til at handlingsrommet for definering av lokale målsettinger var relativt stort. Dette igjen har medført et sviktende resultatfokus når det gjelder strategiplanens hovedmål.

Sammenligner vi implementeringslogikken på programnivå og tiltaksnivå finner vi en liknende mangel på resultatfokus. På programnivå synes det å mangle forventninger til output og resultater, mens det fortsatt er forventninger til effekt. Et manglende resultatfokus er i seg selv ikke et problem, så lenge man ser de forventede effekter. Det er ved manglende effekt det er verdt å sette fokus på *hvorvidt innsatsen har gitt de forventede resultater*. Det ville gi en styringsmessig fordel i forhold til å prioritere de midler og den arbeidsinnsats som følger og ligger til grunn for planen.

Oppsummert kan vi si at det både på program- og tiltaksnivå er satt inn ressurser og gjennomført aktiviteter, som det forventes skal gi effekt *uten vurdering av resultatene*.

5.3 Tiltakenes målbarhet

Selv om forholdet mellom hovedmål og delmål er overlappende og til dels uklart, konkretiserer delmålene innsatsen i realfagssatsingen.

Det er imidlertid RMs vurdering at delmålene er noe generelle. Det kan derfor være vanskelig å måle resultater for delmålene. Ser vi for eksempel på delmålet *Sikre tilstrekkelig rekruttering av studenter som starter realfag ved universiteter og høyskoler* er det ikke definert hva det siktes til med *tilstrekkelig*. Det er vanskelig å måle på et ladet begrep som gjerne baseres på en individuell eller intersubjektiv, men ikke uttalt, definisjon. For andre delmål er det forsøkt konkretisert, slik som i delmålet *Sikre tilstrekkelig rekruttering av lærere med realfagskompetanse*. Her har man definert at antallet lærere med realfagskompetanse skal opprettholdes i 2007 til tross for avganger. Samlet sett er det vår vurdering at delmålene ikke er tilfredsstillende målbare.

Det har fremkommet i kvalitative intervjuer med sentrale aktører i satsingen at det har vært et grunnleggende fokus på å ivareta lokale initiativ. De utførende aktørene skulle ikke føle seg direkte styrt ovenfra. Dette var særlig klart under dybdestudiet av tiltak *B.6 Stimulere til lokal forskersvirksomhet i realfagene*. I dybdestudiet ble det tatt utgangspunkt i de tre tilfellene der prosjekter hadde pågått over en viss tid. Alle prosjektene ble satt i gang på lokalt initiativ, men utartet seg relativt forskjellig. Det var også relativt store forskjeller i hvilke resultater de enkelte prosjektene kunne vise til. De lokale målene var ikke så ulike, men tolkningen av målene i form av aktiviteter varierte i stor grad. Lite målbare og lite konkrete mål bidro til at det i liten grad kunne rapporteres på innsatsen. Dette vanskeliggjorde vurderingen av måloppnåelse. Lite målbare delmål på programnivå bidro dermed til lite målbare lokale mål på tiltaksnivå.

I de kvalitative studiene så vi et klart fellestrekk i at lokale mål sjeldent var særlig målbare. Indikatorer for resultatmåling var også mangelfulle. I strategiplanen er det heller ikke definert mål for det enkelte tiltak, men både tiltakenes formulering og formuleringen for tilhørende handling kan i mange tilfeller minne om mål. Samtidig er de ofte lite konkrete, og overgangen fra mål/handling og til konkrete aktiviteter og output gir til tider store rom for tolkning på lokalt nivå.

5.4 Vurdering av strategiplanens hensiktsmessighet

Det første evalueringskriteriet er hvor hensiktsmessig innsatsen i strategiplanen er i forhold til de utfordringer den er ment å imøtekomme. Som nevnt i metodekapittelet (4.1.1) gjøres dette ved hjelp av en *relevansanalyse* som kartlegger hvorvidt innsatsen imøtekommer de faktiske behov og problemstillinger som er identifisert. Relevansanalysen utgjør 'første skritt' i en evaluering, i og med at effektivitet, implementering og effekt alltid bør vurderes i forhold til om iverksatte tiltak er relevante i forhold til de behov som finnes på området. Hvis et program eller prosjekt eksempelvis ikke har resultert i noen effekt, er det viktig å kunne avgjøre om dette bunner i at det fra starten av ikke var behov for prosjektets aktiviteter, eller om det f.eks. er fordi at man fra oppstart ikke har tenkt over hvordan man sikrer en forankring av resultatene.

I forbindelse med målanalysen av strategiplanen er en vurdering av innsatsens hensiktsmessighet, slik den er definert i planen gjennom hovedmål, målområder, delmål og tiltak, sentralt for å legge et tilfredsstillende grunnlag for den videre analysen. I delrapport 4 viste vi at innsatsen på tiltaksnivå, slik den er definert i strategiplanen, i hovedsak kan vurderes som hensiktsmessig. Her vil vi derfor sette fokus på en relevansanalyse av strategiplanen som politisk program, med utgangspunkt i implementeringslogikken diskutert over.

Intervjuer med aktører i styringslinjen har avdekket at det er klare forventninger til effektmålinger på nasjonalt nivå, slik som karakternivå og nasjonale prøver, men at det er lite forventninger til å kunne vurdere de resultater som foreligger som følge av innsatsen i strategiplanen. Dette gir rom for store lokale tolkningsforskjeller og prioriteringer innenfor satsingen. Gjennom intervjuer har vi avdekket at slike tolknings- og prioriteringsforskjeller skjer både i forhold til de lokale prosjektene, men også mellom de styringsmessige aktørene med forvaltningsansvar.

Det er RMs vurdering at alle hovedmål og delmål definert i strategiplanen er relevante i forhold til de utfordringer strategiplanen skal imøtekomme. Det er imidlertid vår vurdering at målstrukturen og implementeringslogikken som ligger til grunn for gjennomføringen av innsatsen er mindre hensiktsmessig. Med dette mener vi at det er et sviktende resultatfokus. Dette er særlig gjeldene på programnivå. Innsatsen blir mindre hensiktsmessig fordi det er liten mulighet til å se om den faktisk virker. Innsatsen kan gjerne ha effekt, men det er RMs vurdering at årsakssammenhengen vil være utydelig. Det er altså manglende implementeringslogikk som gjør strategiplanen som politisk program mindre hensiktsmessig.

5.5 Oppsummering og foreløpige konklusjoner

Det er RMs vurdering at målstrukturen er meget kompleks. Relasjonene mellom de ulike nivåene er derfor uklare. Det kan for eksempel være vanskelig å se sammenhengen mellom mål og tiltak. Dette skyldes primært at planen ikke er stringent bygget opp. Vi forstår at det ikke har vært en intensjon om en slik stringent oppbygning for strategiplanen. Vi vurderer likevel at de uklare relasjonene er en svakhet ved strategiplanen, da det vil kreve stor grad av oppfølging og koordinering av involverte aktører for å sikre en tilgjengelig og hensiktsmessig prosess frem til måloppnåelse, og at aktivitetene ikke overlapper hverandre.

Det er RMs vurdering at strategiplanens overordnede implementeringslogikk er uklar. Dette gir særlige utfordringer for gjennomføringen av planen. Strategiplanens dynamiske karakter kan sees som en styrke ved programmet, men det er viktig at en slik dynamisk karakter baserer seg på innspill og resultatrapportering av innsatsen. Det er RMs vurdering at implementeringslogikk på tiltaksnivå er varierende. Et fellestrekk mellom en rekke av tiltakene er dog et primærfokus på output snarere enn målbare resultater. Med andre ord varierer det i hvilken grad aktørene har klare tanker om hvilke resultater innsatsen skal føre til. Sammenhengen mellom mål og tiltak på den ene siden, og resultater og effekter på den andre, er til tider svak hos de involverte aktørene på tiltaks- og programnivå. Dette fører til

at det ikke kan vurderes hvorvidt innsatsen er mest mulig hensiktsmessig i forhold til hva som gir resultater, og på sikt effekt.

Målbarhet er sentralt for at målene skal være hensiktsmessige og anvendelige. Det er RMTs vurdering at verken hovedmål eller delmål er tilfredsstillende målbare. Dette skyldes uklare forventninger til mer umiddelbare resultater av innsatsen. Målene er ikke utviklet med rapporteringshensikt. Det er vår vurdering at dette er en svakhet ved målstrukturen i strategiplanen. Det er RMs vurdering at det på tiltaksnivå er for store tolkningsmuligheter for lokale mål, også internt i enkelte prosjekter. Store tolkningsmuligheter på lokalt nivå, sammen med manglende rapporteringsfokus på programnivå, bidrar til et manglende rapporteringsfokus også på tiltaksnivå. Samtidig er det vår vurdering at lokale mål er viktige for å forankre prosjekter og strategiplanen, lokalt.

Det er RMs vurdering at intensjonene bak strategiplanen, og den definerte innsatsen, er hensiktsmessig i forhold til de identifiserte utfordringer. Den komplekse målstrukturen, sviktende implementeringslogikk og lite målbare mål, medfører imidlertid et sviktende resultatfokus. RM konkluderer derfor med at strategiplanen som politisk program er mindre hensiktsmessig fordi det i begrenset grad er mulig å si om innsatsen virker.

6. Organisering, styring og gjennomføring

I målanalysen i kapittel 5 viste vi at strategiplanens implementeringslogikk er uklar. For å lykkes med implementeringen av planen er det derfor spesielt viktig med en hensiktsmessig organisering og styring av planen.

Kapittelet baseres på evalueringskriteriet *implementering*, det vil si prosessen fra de definerte målsettingene til de resultater eller effekter som foreligger. Dette innebærer et fokus på organisering, styring og samarbeid mellom aktørene. Vi har valgt å dele kapittelet inn i fire deler. Først vil vi se på organiseringen av planen på programnivå, med et eksplisitt fokus på møtearenaen Team realfag. Deretter vil vi se på styringen av planen, inkludert et fokus på det departementale Team realfag. Som tredje tema vil vi se på gjennomføringen av strategiplanen som politisk program. Til slutt vil vi vurdere barrierer og drivkrefter i implementeringsprosessen.

For implementeringsanalyse på tiltaksnivå referer vi i hovedsak til delrapport 4 (dybdestudier av utvalgte tiltak), men også delrapport 2 (kartlegging av samtlige tiltak). Analysen i dette kapittelet er basert på kvalitative intervjuer med både styringsmessige og utøvende nasjonale aktører.

6.1 Organisering

Strategiplanens organisasjonsmodell er gjengitt i kapittel 3. I dette kapittelet ønsker vi å diskutere hvordan den fungerer i praksis. Vi har valgt flere innfallsvinkler. Først vil vi se på aktørenes ansvar overfor målgruppene i strategiplanen. Dette vil si noe om strategiplanens nedslagsfelt, og dermed organisatoriske utfordringer ved planen. Deretter vil vi se på styringsforholdet mellom deltakerne i møtearenaen Team realfag uavhengig av strategiplanen, og hvilke konsekvenser dette har for planens organiseringsmodell. Til slutt vil vi vurdere konsekvensene av den valgte organiseringen for å gjennomføre strategiplanen, inkludert de aktiviteter og tiltak som følger denne ut fra et nettverksteoretisk perspektiv.

6.1.1 *Aktørenes ansvar overfor de ulike målgruppene*

Gjennomføringen av strategiplanen henger tett sammen med de arbeidsfelt de sentrale aktørene operer innenfor. Det er vår forståelse at dette påvirker deres rolle i strategiplanen. Vi ønsker derfor å diskutere deres arbeidsfelt, og hvilke organisatoriske utfordringer det gir for gjennomføringen av strategiplanen.

Målgruppen for strategiplanen kan grovt sett deles inn i tre grupper: grunnopplæringen, høyere utdanning/forskning og allmennheten. For det første er grunnopplæringen en målgruppe for strategiplanen. Utdanningsdirektoratet har her en sentral rolle. Matematikksenteret og Naturfagsenteret har også sitt primære arbeidsfelt innenfor grunnopplæringen, der det utvikles undervisningsmateriell og spres læringsmetoder til lærere i skolen. For det andre er høyere utdanning/forskning en målgruppe i strategiplanen, spesielt med tanke på å sikre rekruttering. KD jobber direkte mot Universitets- og Høgskolesektoren, RENATEsenteret har som sitt mandat å styrke samarbeidet mellom næringsliv og høyere utdanning, og NFR forvalter blant annet stipendiatstillinger. Til slutt er også allmennheten en målgruppe for strategiplanen. NFR jobber en del mot denne målgruppen, sammen med VoX og deres fokus på voksenopplæring.

Ansaret for gjennomføringen av strategiplanen er fordelt mellom de ulike aktørene i henhold til deres fag- og institusjonelle ansvarsområder. Hensikten har vært at disse aktørene gjennomfører tiltakene slik de er definert i planen. Samtlige aktører har utøvende ansvar for et utvalg tiltak i planen, alt etter målgruppen for tiltaket. Ettersom strategiplanen "Realfag, naturligvis" omfatter en bred og heterogen målgruppe har de ulike aktørene varierende grad av ansvar for gjennomføring av tiltakene. Med heterogen målgruppe sikter

vi her til at både grunnopplæringen, høyere utdanning/forskning og allmennheten (inkl. arbeidstakere) er definert som målgruppe for planen.

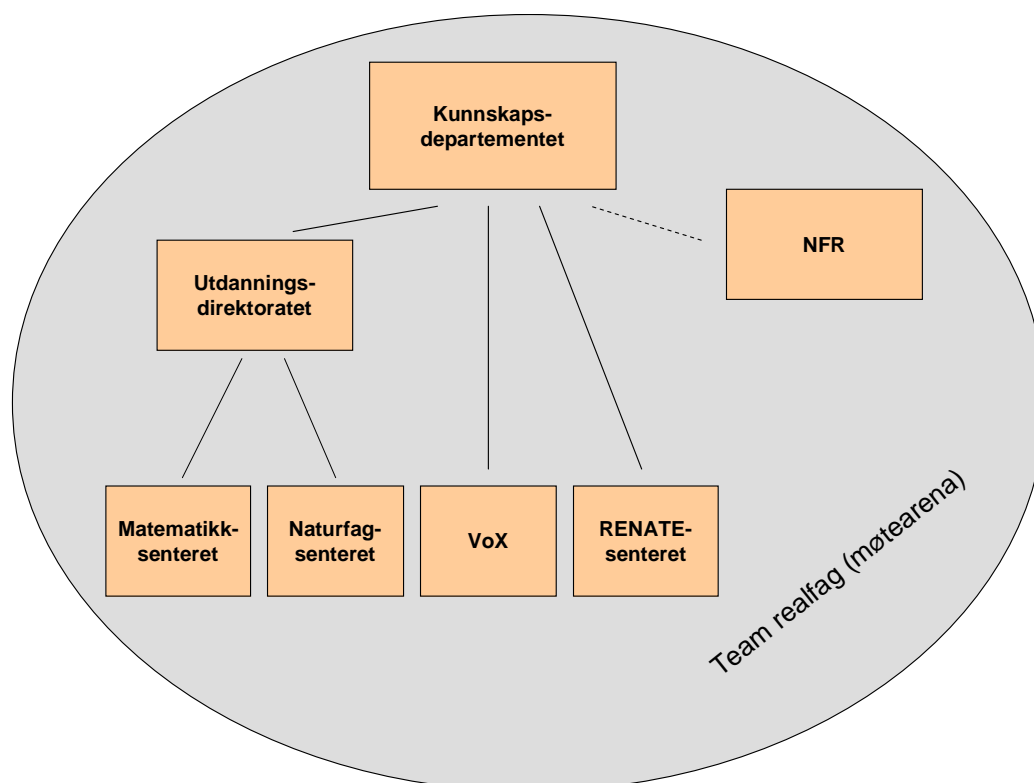
Dette landskapet skisserer to av strategiplanens hovedutfordringer. For det første har den en bred og heterogen målgruppe, som fordrer mange aktører og en arbeidsdeling mellom disse. Ansvar er heller ikke eksplisitt definert, og overlapper i varierende grad. For det andre stiller strategiplanen store krav til koordinering av innsats mellom aktørene.

6.1.2 Styringsforhold mellom nettverkets medlemmer

I strategiplanen er sentrale aktører tildelt roller for utvikling, implementering og oppfølging av innsatsen. Disse er representert i møtearenaen Team realfag (ref. kapittel 3.3). Det er RMs vurdering at det styringsmessige forholdet mellom aktørene vil påvirke deres rolle i strategiplanen. Vi vil derfor gi en kort fremstilling av dette forholdet.

KD, som nasjonalt politisk utførende organ, har et overordnet ansvar for satsingen. Utdanningsdirektoratet er underlagt departementet, og er et utførende og rådgivende organ for departementet innenfor feltet grunnopplæring. Tildeling av midler til direktoratets arbeid skjer gjennom KDs Opplæringsavdeling. Norges Forskningsråd er et rådgivende organ for myndighetene innenfor forskningsfeltet, og tildeles sine midler fra Forskningsavdelingen i KD. VoX er et nasjonalt institutt underlagt KD som en egen etat og tildeles også sine midler direkte fra KD, på samme måte som RENATEsenteret. Matematikksenteret og Naturfagsenteret er faglig og økonomisk styrt av Utdanningsdirektoratet. Dette gir et styringsmessig hierarki illustrert i figur 6.1. Vi understreker at figuren ikke sier noe om graden av styring.

Figur 6.1 Styringsmessig hierarki



Figuren viser at KD har det overordnede forvaltningsmessige ansvar i satsingen. Flere av aktørene (Utdanningsdirektoratet, NFR, VoX og RENATEsenteret) får tildelt sine midler

herfra. Matematikksenteret og Naturfagsenteret styres, som tidligere nevnt, Utdanningsdirektoratet. Det er viktig å understreke at NFR ikke er direkte underlagt KD, til tross for finansiell tildeling. NFRs øverste organ er hovedstyret, som oppnevnes av Kongen i Statsråd.

Aktørene har i forlengelse av styringsforholdet ulike roller innenfor realfagsfeltet. Tabell 6.1 gir en oversikt over hvilke roller vi har identifisert for deltakerne i møtearenaen Team realfag. Deltakerne er anerkjente som hovedaktørene for strategiplanen.

Tabell 6.1 Hovedaktørenes roller

Aktør	Rolle
KD	Utøver Etatstyring og tilskuddsforvalter Politisk ansvar
Utdanningsdirektoratet	Utøver Etatstyring og tilskuddsforvalter Kvalitetssikrer
Norges Forskningsråd	Utøver Tilskuddsforvalter
RENATEsenteret	Utøver
Matematikksenteret	Utøver
Naturfagsenteret	Utøver
VoX	Utøver

Som tabell 6.1 viser har *samtlig*e aktører en utøvende rolle i gjennomføringen av strategiplanen. KD, Utdanningsdirektoratet og NFR har i tillegg en forvaltningsmessig rolle overfor de resterende aktørene, hvilket medfører et hierarkisk forhold mellom tildeler og mottaker. KD har også et overordnet politisk ansvar for planen. Matematikksenteret, Naturfagsenteret, RENATEsenteret og VoX har en mer begrenset rolle enn de andre deltakerne i møtearenaen Team realfag. Samtlige av disse har kun utøvende roller. Utdanningsdirektoratet har som eneste aktør en kvalitetssikrende rolle for grunnopplæringen.

6.1.3 Styringsforholdets betydning i nettverksstrukturen

Hvilke styringsmessige konsekvenser gir de forvaltningsmessige relasjonene for organiseringen av strategiplanen? Dette har vært et sentralt spørsmål i den siste datainnsamlingsfasen i evalueringen. I denne fasen gjennomførte vi intervjuer med samtlige medlemmer i det departementale Team realfag. Tidligere intervjuer med deltakere i møtearena Team realfag har også gitt verdifulle innspill til denne analysen. Vi har brukt begrepet *nettverk* om sistnevnte gruppe in denne analysen.

Ved en teoretisk tilnærming til nettverksorganisering i offentlige forvaltning, er nettverk ofte beskrevet som et verktøy for iverksettelse og realisering av offentlig politikk. Arbeidet er basert på en muntlig eller skriftlig avtale som skisserer nettverkets mål og hvordan disse målene skal nås, samt ansvarsfordelingen aktørene mellom (Kickert et al 1997). I forhold til strategiplanen "Realfag, naturligvis" må man kunne si at dette er forsøkt oppnådd i strategiplandokumentet. Her er nettverksmedlemmene definert ut fra sitt primære arbeidsfelt, og i dette ligger en implisitt forståelse av ansvarsfordelingen mellom aktørene. For hvert tiltak er det også definert ansvarlige/utøvende aktører. Kvalitative intervjuer med aktører i nettverket har vist at møtearenaen Team realfag blant annet har hatt som funksjon å fordele ansvaret for gjennomføringen av planen. Mål, gjennomføring, og ansvarsfordelingen aktørene imellom, er basert på en kombinasjon av en muntlig og en skriftlig avtale mellom aktørene.

Fra et nettverksteoretisk perspektiv reflekterer sammensetningen av aktørene en gjensidig avhengighet (Ibid.). En slik gjensidig avhengighet oppstår fordi de forskjellige aktørene

alene ikke makter å nå målene. De er derfor avhengige av de andre aktørene i nettverket for å nå målene sine. I forhold til møtearenaen Team Real FAG bunner den gjensidige avhengigheten i ønsket om å kunne oppnå strategiplanens hovedmål (kompetanseheving, økt rekruttering, endrede holdninger til realfagene). Dette er en oppgave de forskjellige aktørene i nettverket i varierende grad ikke makter å løse alene. Denne gjensidige avhengigheten har gitt en relativ løs organisering av nettverket, der hensikten er å forankre innsatsen hos de rette aktører og fordele ansvaret for gjennomføringen av innsatsen. De kvalitative intervjuene viste at det i stor grad er opp til de aktuelle aktørene å vurdere sitt ansvar i forhold til de tiltak der de er definert med et ansvar.

Vi vil særlig fremheve at utøvende aktører opplever det som positivt at departementet har tatt initiativ til en plattform som gir aktørene anledning til å fremme deres interesser og komme med innspill til utforming av planen. Dette synliggjør den gjensidige avhengigheten. Det er flere av aktørene som mener at det har gitt eierskap til strategiplanen i de relevante miljøene. Av dette kan man slutte at hensikten med møtearenaen Team realfag er å sikre en sterkere gjennomføringsevne, hvilket igjen skal kunne gi bedre resultater og dermed større effekt.

Samtidig vil styringsforholdet mellom aktørene i nettverket ha en innvirkning på nettverkets funksjon og oppbygging, slik det er beskrevet over. I møtearenaen Team realfag har Utdanningsdirektoratet for eksempel en større del av ansvaret i forhold til ledelse av nettverket enn Matematikk- og Naturfagsenteret har. Dette henger sammen med Utdanningsdirektoratet forvaltningsmessige rolle, men også sammen med andre styringskanaler slik som forskrifter til læreplanen osv. Andre aktørers innflytelse i nettverket med hensyn til styringen av strategiplanen vil i stor grad være avhengig av deres evne til å bidra med informasjon og delta i dialogen på møtearenaen. Forholdet mellom medlemmene baseres på en kombinasjon av formelle og mindre formelle avtaler om ansvar og påvirkning.

Det er RMs vurdering at disse avtalene i stor grad er gjort uavhengig av strategiplanen som politisk program, og at det er denne ansvarsfordelingen som ligger til grunn for implementeringen av strategiplanen. Strategiplanen i seg selv skiller for eksempel ikke mellom ansvarlig og utøvende aktør. Vi opplever at den utøvende aktøren i stor grad defineres ut fra eksisterende avtaler, hvilket henger sammen med at strategiplanens hensikt om å koordinere en rekke innsatser som eksisterte forut for planen.

I forlengelse av dette opplever vi en sviktende oppfølging av strategiplanen som helhet. Innsatsen er dominert av eksisterende styringsforhold og om avtaler mellom aktørene, mens nettverket baseres på en felles forståelse av gjensidig avhengighet for å oppnå strategiplanens hovedmål. Manglende overordnet styring av strategiplanen som politisk intervensjon gjør at nettverket kun vil ha en begrenset effekt for å sikre oppnåelsen av strategiplanens hovedmål. Kvalitative intervjuer med nettverkets medlemmer viste at enkelte utøvende og styringsmessige overordnede aktører mener at forumet har liten betydning. Noen mener nettverkets mandat ikke er konkret nok til at nettverket har en styringsmessig hensikt, og at dette henger sammen med en manglende villighet fra sentralt nivå til å bruke nettverkets koordinerende kapasitet. Nettverket har ikke levd opp til forventningene om en aktiv møtearena for de involverte aktørene. Den styringsmessige hovedaktøren pekte på at nettverket den siste tiden ikke har gjennomført sine regelmessige møter, og dermed ikke har kunnet fungere som den koordinerende instans det er ment som.

6.2 Styring

Gitt de organisatoriske rammene over er det begrensede styringsmuligheter for implementeringen av strategiplanen. I dette underkapittelet vil vi gå nærmere inn på hvordan strategiplanen styres, de ulike styringskanalene som er identifisert i planens organisasjonsmodell og omfanget av disse. I forlengelse av dette anser vi det som viktig å sette fokus på hvilke påvirkningsmuligheter aktørene har på strategiplanen, og i hvilken grad styringen baseres på rapportering fra tiltaksnivå.

6.2.1 *Styringen av strategiplanen*

På et styringsmessig nivå er det departementets Team realfag som er den sentrale aktør for strategiplanen. Til tross for at teamet i seg selv ikke har en felles beslutningsmyndighet er det her de ulike avdelingene med beslutningsmyndighet koordinerer sin innsats. Vi har derfor valgt å sette eksplisitt fokus på teamstrukturen i departementet, og hva den betyr for styringen av strategiplanen.

Bakgrunnen for teamstrukturen i departementet var et behov for samarbeid mellom avdelingene, da man for eksempel opplevde at samme sak kunne komme til ulike avdelinger uten at man var klar over det. Representantene i teamet har generelt sett vært positive til hvordan det har virket, og understreker at teamstrukturen har fungert bedre enn andre typer organisering. Teamet fungerer primært som et koordinerende organ, og avhenger av at representantene kommer med innspill og tar i mot råd fra teamet. Det er ikke teamet, men avdelingene som tildeler midler innenfor strategiplanen. Teamet sørger for tett kontakt mellom avdelingene som også er ansvarlige for implementeringen av relevante tiltak. Teamet som rådgivende organ har påvirkningsmuligheter ved at teamrepresentantene bringer teamets konklusjoner tilbake til de respektive avdelingene. I intervjuene ble det fremhevet at avdelingene ikke deltar i like stor grad, og at interessen for realfagssatsingen er større i enkelte avdelinger. Dette skyldes i stor grad utfordringer knyttet til tidsressurser, og at alle ikke har like stor anledning til å prioritere arbeidet med strategiplanen.

Ressursutfordringer identifiseres også som årsak til at teamet i sviktende grad har hatt mulighet til å følge opp gjennomføringen av strategiplanen. Opplæringsavdelingen har lederrollen i teamet, men ettersom ansvar for gjennomføringen ligger i den enkelte avdeling gjøres det ikke i særlig grad noen strategisk oppfølging av satsingen utover det som fremkommer i møtearena og det departementale Team realfag. Innenfor den politiske administrasjonen diskuteres det nå andre styringsmodeller enn en teamstruktur. En lignende satsing er gjort i Nederland der man har organisert innsatsen ved en ekstern prosjektorganisering. Dette menes å gi større anledning til strategisk oppfølging og videreutvikling av satsinger på programnivå ved at en slik aktør vil ha et mer eksplisitt ansvar.

6.2.2 *Styringsformer i planens organisasjonsmodell*

Ettersom vi mener å ha avdekket en sviktende styring av strategiplanen som helhet er det viktig å identifisere de styringsformer og -virkemidler som følger planen.

Styring kan defineres som påvirkning av, og kontroll med handlinger, som skal føre til å nå mål. Styring forstås gjerne som en prosess, som kan bestå av følgende elementer: planlegging, beslutning, prosess og informasjonskontroll. Styringen foregår vanligvis på tre nivåer:

Et strategisk nivå innebærer langsiktig og overordnet planlegging og styring, slik som visjoner.

På taktisk nivå styres hovedsakelig anvendelsen av de eksisterende ressurser i forhold til organisasjons mål.

På operativt nivå utføres den konkrete oppgave eller arbeidsfunksjon. Slike oppgaver er rutinemessig styring av organisasjon gjennom regler, instruksjoner med mer.

Ser vi på strategiplanen *Realfag, naturligvis* ser vi at styring på alle nivåer preges av å foregå på et *strategisk* nivå, og til en viss grad på et taktisk nivå. Vi forstår det slik at felles forståelse for utfordringene som ligger til grunn for strategiplanen er hovedhensikten for de etablerte fora. Tildeling av midler (taktisk nivå) preges av lite detaljstyring, og hviler derfor på at man har klart å kommunisere en slik forståelse.

For å komme til en dypere forståelse av styringsprosessen for strategiplanen anser vi det som hensiktsmessig å skille mellom ulike organisatoriske styringsformer. Vi har valgt å skille

mellom *direkte* og *indirekte* styring. Direkte styring forstår vi som ordrer og direktiver som gir minimal handlefrihet (programstyring, kontrollstyring, målstyring, rammestyring). Indirekte styring kan være styring over bevilgning, informasjonsstyring, rekrutteringsstyring eller formstyring.

For strategiplanen er det lite direkte styringsmulighet for gjennomføringen av innsatsen i planen. Reformen Kunnskapsløftet, innført i strategiplanens virketid, er som forskrift juridisk bindende for de involverte aktørene. I den forstand har den vært en direkte styringsmulighet på et overordnet nivå. Samtidig er det stor grad av lokale tolkningsmuligheter og lokalt ansvar, og dermed autonomi, under Kunnskapsløftet. Dette medfører at reformen kun har gitt begrensede direkte styringsmuligheter.

For indirekte styringsformer er det ulik grad av kontroll. Detaljstyrt bevilgning kan kontrolleres i langt større grad enn generell bevilgning. Det er vår oppfatning at det er lite kontroll i styringsformen som følger strategiplanen. Indirekte styringsformer, slik som tildeling, domineres av dialog og lokal handlingsfrihet mer enn detaljstyring. Som eksempel kan vi nevne tiltak *B.6 Lokal forsøksvirksomhet i realfagene*. Tildeling gjennom fylkesmann til lokale prosjekter er ikke detaljstyrt, og preges i stor grad av dialog og oppmuntring for lokalt initiativ. Dette styrker vår vurdering om at strategiplanen domineres av strategisk heller enn taktisk og operativ styring. Fravær av rapporteringssystem er også et eksempel på dette.

Det er verdt å merke seg at det er begrenset omfang av styringsmuligheter i planen. Innføring av nye læreplaner under Kunnskapsløftet var et engangstilfelle som ga en unik mulighet til å styre satsingen, om enn indirekte, på både skoleeier- og skoleledernivå. I løpet av strategiplanens virkeperiode har bevilgning av midler vært, og er fortsatt, den største muligheten til å drive styring. For etter- og videreutdanning er man for eksempel avhengig av en god dialog med skoleeiere. Høgskolene og universitetene utvikler dette tilbudet etter behov, og behovet styres av skoleeiers bestillinger. Dette kom særlig frem i dybdestudiene publisert i delrapport 4. Dersom skoleeier ikke etterspør tilbud vil heller ikke UH-sektoren sikre tilbud. En god dialog med for eksempel KS er derfor av sentral betydning for å sikre implementeringen av strategiplanens innsats på disse områdene.

Det er viktig å understreke at aktørene i tiltaksplanen innenfor disse rammene ikke er pålagt et implementeringsansvar. I intervjuer i fase 5 ble det fremhevet at departementet ikke har noe styringsmiddel som kan pålegge aktørene et slikt ansvar. Styringen av strategiplanen knyttes derimot til de tilgjengelige virkemidler, slik som læreplanutvikling i grunnopplæringen, sammen med en rekke stimuleringsiltak som direktoratet har ansvaret for. Men her er det altså mye opp til lokale skoleledere og skoleeiere. I de samme intervjuene ble det fremhevet at man i den norske skolen mangler et resultatfokus, og at det derfor er utfordrende å synliggjøre behovet på den enkelte skole. Samtidig som strategiplanen fordrer indirekte styring, sliter man altså med å forankre utfordringene ute i praksisfeltet, både hos skoleeier og hos skoleleder. Dette var et av hovedfunnene i delrapport 3 i denne evalueringen.

Konklusjonsmessig kan vi si at strategiplanen preges av fravær av tilgjengelige styringsformer. Derfor styres den hovedsakelig indirekte og på strategisk nivå. Der det finnes mulighet for å stille mer detaljerte krav (rapportering på tildelte midler), er styringen fortsatt strategisk. Dette har bidratt til manglende resultat- og rapporteringsfokus i gjennomføringen av planen.

6.2.3 Rapportering av resultater

Som koordinerende organ er møtearenaen Team realfag ment å imøtekomme utfordringer knyttet til tilgjengelig styringsformer, slik vi har diskutert over. Her har for eksempel deltakerne mulighet til å gi tilbakemeldinger på hvordan enkelte tiltak fungerer. Dette gir aktørene mulighet til å påvirke både virke og utforming av strategiplanen, særlig i forbindelse med årlig revisjon av tiltakene. For den årlig revisjonen av planen gir

møtearenaen aktørene mulighet til å komme med innspill og forslag til videre utvikling. Vi vil her diskutere omfang og karakter ved denne formen for rapportering.

Rapportering av resultater er et viktig virkemiddel i forhold til å kunne bidra til styrking og omprioritering av ressurser. For strategiplanen som helhet er møtearenaen en viktig rapporteringsarena. Her rapporterer de enkelte aktørene om status på sine ansvarsområder, og evt. resultater. Intervjuene i evalueringen har imidlertid vist at denne rapporteringen ikke er satt i et overordnet system, og at aktørene selv i stor grad styrer form og omfang. Utover dette består rapporteringen primært av årsrapporter, men disse synes ikke å brukes aktivt i videreutviklingen av tiltakene eller strategiplanen. Det foretas heller ingen jevnlig målinger for å vurdere resultater på et mer overordnet nivå. I forlengelse av dette oppleves det av noen av deltakerne i møtearenaen at det sjeldent er tid på møtene til å ha en tilfredsstillende statusgjennomgang. Man vet derfor lite om hva man faktisk har oppnådd på tiltak man selv ikke er involvert i. Enkelte opplever rapportering i nettverket mer som akkrediteringsrapportering enn resultatrapportering.

Manglende rapportering knyttes igjen til manglende ressurser. Manglende rapportering understøttes av kartleggingen av samtlige tiltak i strategiplanen, publisert i delrapport 2 i denne evalueringen. Manglende dokumentasjon av resultater og effekter er generelt en sterk trend på tiltaksnivå. Det er også en utfordring at en rekke tiltak har eksistert forut for strategiplanen, og at det dermed ikke er spesifiserte rapporteringskrav for styringen av strategiplanen. Det finnes rapporteringsrutiner uavhengig av planen, slik som årsrapportering osv. Men dette brukes ikke aktivt i styringen av strategiplanen. Aktørene understreker at det er et forbedringspotensial for rapportering, men at det bør skje som en del av etablerte rutiner. Tiltakene bør for eksempel måles i forhold til i hvilken grad de benyttes eller gjennomføres. Det påpekes også av enkelte aktører at strategiplanen blir for omfattende, prioriteringene blir uklare og det blir vanskelig å følge opp rapportering på tiltaksnivå med en slik vidtfavnende strategi. Samtidig understrekes det at den nye planen har forbedret seg noe på dette området, men at det fortsatt er et forbedringspotensial.

Deltakere i møtearenaen har understreket at både møtearenaen og departementale Team realfag er svake på resultatoppfølging, og at dette er en medvirkende årsak til at det ofte mangler dokumentasjon på både resultater og effekter av tiltakene. Dette samsvarer med våre funn fra evalueringens kartlegging av samtlige tiltak, publisert i delrapport 2. Det understrekes at dette ikke betyr at strategiplanen ikke forholder seg til effekt i det hele tatt. Det identifiseres flere indikatorer på nasjonalt nivå, slik som antallet studenter med realfaglig fordypning i lærerutdanningen, antallet søkere til realfaglig høyere utdanning, valg av realfag i videregående opplæring osv. Som vi fremhevet i forrige kapittel under strategiplanens implementeringslogikk, handler det om at denne er uklar, og at dette bidrar til et sviaktende resultatfokus. Det er lite konkrete forventninger til hvilke resultater som skal komme ut av de enkelte tiltakene, og eventuell rapportering farges av dette.

Manglende krav (og mulighet for krav) om rapportering fra sentralt hold har videre påvirket rapportering mellom tiltaksansvarlige og utøvende aktører. Eksempelvis kan nevnes dybdestudie av tiltak *B6. Stimulere til lokal forsøksvirksomhet i realfagene*. Rapporteringen synes her til dels fraværende, til dels tilfeldig. I et av de aktuelle fylkene ble det påpekt at det måtte være opp til den enkelte skole (i.e. mottaker av midler) å velge rapporteringsformen. RM stiller seg tvilende til om rapportering av denne type er hensiktsmessig ut fra et ønske om å dokumentere virkning, da det vanskelig kan bidra til en vurdering av tiltaket som helhet dersom aktørene på alle de ulike nivå benytter ulike format.

6.3 Gjennomføring

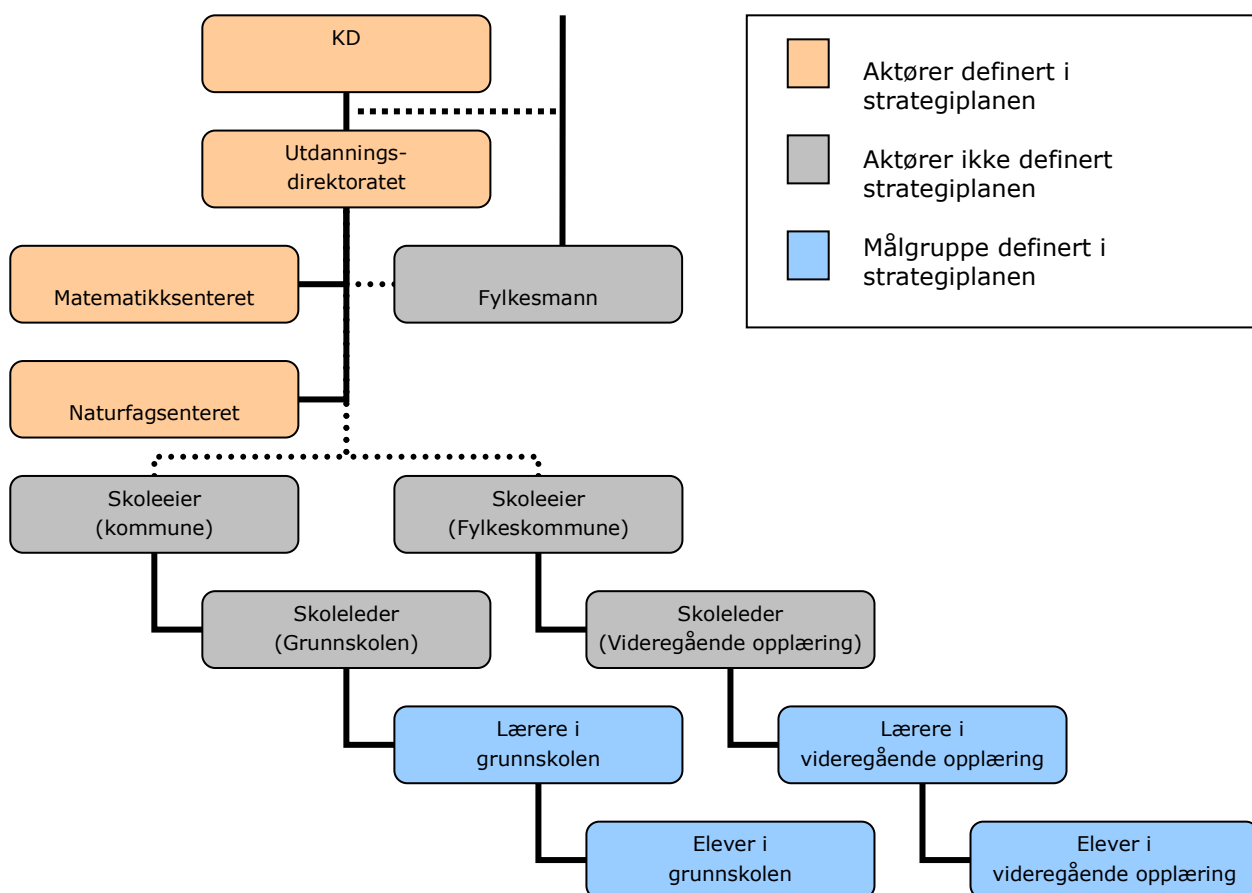
En implementeringsanalyse består i utgangspunktet av en vurdering av forløpet fra satte målsettinger til oppnåelse av resultater. I evalueringen av strategiplanen byr det på utfordringer å ha et rent tidsmessig perspektiv på implementeringsprosessen på programnivå, ettersom planen ble utformet som følge av ønsket om å koordinere en rekke eksisterende tiltak i tillegg til utviklingen av nye tiltak.

Vi har valgt å dele denne analysen i to deler. Først vil vi sette fokus på aktører uten et definert ansvar i strategiplanen, men som har avgjørende betydning for at innsatsen skal nå frem til målgruppene. Deretter vil vi diskutere strategiplanen i forhold til andre ting som har skjedd på området i denne perioden, slik som opprettelsen av de nasjonale sentrene og ikke minst innføringen av Kunnskapsløftet.

6.3.1 Andre aktører med stor betydning for gjennomføring

For at innsatsene under strategiplanen skal kunne nå frem til de endelige målgruppene er det også andre aktører involverte. I figur 8.1 har vi gitt en fremstilling av relevante aktører innenfor feltet grunnopplæring, det vil si der Utdanningsdirektoratet er hovedaktør for implementering og oppfølging av innsatsen. Det er flere aktører som har en innvirkning på hvorvidt, og i hvilken grad, innsatsen overfor målgruppene elever og lærere når frem. Dette understreker behovet for forankring, og hvis mulig, en ansvarsfordeling for strategiplanen som inkluderer de mest sentrale aktørene. Figuren viser både hvor langt det er frem til den endelige målgruppen, og betydningen av å forankre innsatsen på lokalt nivå for at den skal nå frem til den endelige målgruppen.

Figur 6.1 Organisasjonskart for grunnopplæringen



I figuren er det skilt mellom to typer aktører og målgruppene. For det første er aktørene definert i strategiplanen, slik som KD, Utdanningsdirektoratet og Matematikk- og Naturfagsenteret, som også er nasjonale instanser eller virksomheter. Deretter er det en rekke aktører som ikke er definert i strategiplanen, men som man er avhengig av for at innsatsen skal nå frem til målgruppene. Dette gjelder både på kommunalt, fylkeskommunalt og på skolenivå. Til slutt er det målgruppen for innsatsen, som omfatter både lærere og elever i grunnskolen og i videregående opplæring. Vi har her valgt å ikke gå noe nærmere

inn på verken KD, direktoratet eller de nasjonale sentrene, ettersom disse er utfyllende beskrevet og gjort rede for tidligere.

Figuren understreker at det varierer hvor tett departementet er på de endelige målgruppene. I grunnopplæringen skal innsatsen kanaliseres gjennom både direktoratet, skoleeier, skoleleder og lærere før den når frem til den endelige målgruppen, elevene. I det følgende vil vi gå nærmere inn på aktørene gjengitt i figur 6.1 og deres rolle i gjennomføringen av strategiplanen.

6.3.1.1 Fylkesmannen

Fylkesmannen skal arbeide for at Stortinget og regjeringens vedtak, mål og retningslinjer blir fulgt opp. Innenfor oppvekst- og utdanningsfeltet arbeider fylkesmannen blant annet mot grunnopplæringen, men også mot voksenopplæring og barnehager. Alle fylkesmennene er pålagt å gjøre seg kjent med strategiplanen, i tillegg til at de er pålagt å koordinere lokale satsinger innenfor realfagsstrategien. Fylkesmannen har på vegne av lokale aktører for eksempel mottatt midler til lokale prosjekter, slik som til prosjektet Matematikk til glede og nytte i Sogn og Fjordane. Prosjektet faller inn under tiltak *B.6 Stimulere til lokal forsøksvirksomhet i realfagene*, og er et godt eksempel på at tiltakene ikke implementeres isolert sett. I forbindelse med videreutviklingen av dette prosjektet har man valgt å kombinere midler fra strategiplanen med midler fra Kompetanseløftet ved at lærerne som deltar i prosjektet forplikter seg til å gjennomføre et videre-/etterutdanningsprogram i samarbeid med den lokale høgskolen. Implementeringen av slike prosjekter følger ofte tradisjonelle kanaler, og kommunene/fylkeskommunene er involverte med lokale prosjektledere eller som representanter i koordinerende fora.

6.3.1.2 Skoleeier

Det er skoleeiers ansvar å sikre kvaliteten i opplæringen. Som skoleeiere har derfor kommunene og fylkeskommunene en sentral betydning for implementeringen av strategiplanen. Til tross for definerte nasjonale læreplaner, er både kommunene og fylkeskommunene autonome, og lokale læreplaner utformes på skolenivå, eller gjennom lokale samarbeid (Ødegaard 2007). Dette gir begrensninger på styringsmuligheter mellom offentlige nasjonale instanser slik som KD og Utdanningsdirektoratet og skoleeierne. Begrensede styringsmuligheter preger altså ikke bare planen internt, men gjennomføringen av innsatsen.

Med Opplæringsloven av 1998 fikk skoleeierne større beslutningsmyndighet for lokal drift, i forlengelse av Kommuneloven av 1992 (OECD 2007). Uten økonomiske midler er det få styringskanaler til skoleeiere utenom rådgivning og oppfordring. At kommunene og fylkeskommunene er folkestyrte gir også til tider store lokale variasjoner. Dette kan gi ulikhet mellom regioner og mellom skoler (Ibid.).

Det er derfor vesentlig at utfordringene og innsatsene for realfagene gjenkjennes på skoleeiernivå. Hvis ikke skoleeier tar satsingen og utfordringene alvorlig vil veien til målgruppen bli tung og tilfeldig, slik delrapport 3 i denne evalueringen viste. Skoleeierne opplever ikke en rekrutteringskrise i realfagene, og det tilbys heller ikke etter- og videreutdanning (og da særlig det siste) i tilfredsstillende grad i henhold til strategiplanens målsettinger. Delrapporten kunne på grunnlag av dette konkludere med en mangelfull frankring på skoleeiernivå. Dette ble vurdert allerede i evalueringens forprosjekt, der de kunne konkludere med en svak kunnskap på fylkesplan om de lokale utfordringene og initiativene (Lødding og Ramberg 2004). En hypotese for å forklare dette kan være manglende krav om erfaring eller utdanning innenfor utdanningsfeltet for kommunalt ansvarlige.

Misforholdet mellom strategiplanen og skoleeierne kan forklares med en manglende spesifisering av oppfølgingsansvar på skoleeiernivå. Et slikt oppfølgingsansvar er naturlig begrenset med begrensede styringsformer, hovedsakelig som følge av at det er begrensede midler som følger med planen. Tildeling er en mulig styringsform for gjennomføringen av strategiplanen, mens det uten midler er liten mulighet for både departementet og

direktoratet til å påvirke skoleeiere utover gjennom dialog og oppfordring. Som følge av at evalueringen har kunnet dokumentere manglende forankring på skoleeiernivå har KD valgt å inngå dialog med KS for nettopp å sikre en sterkere forankring av utfordringene og av strategiplanen.

6.3.1.3 Skoleleder

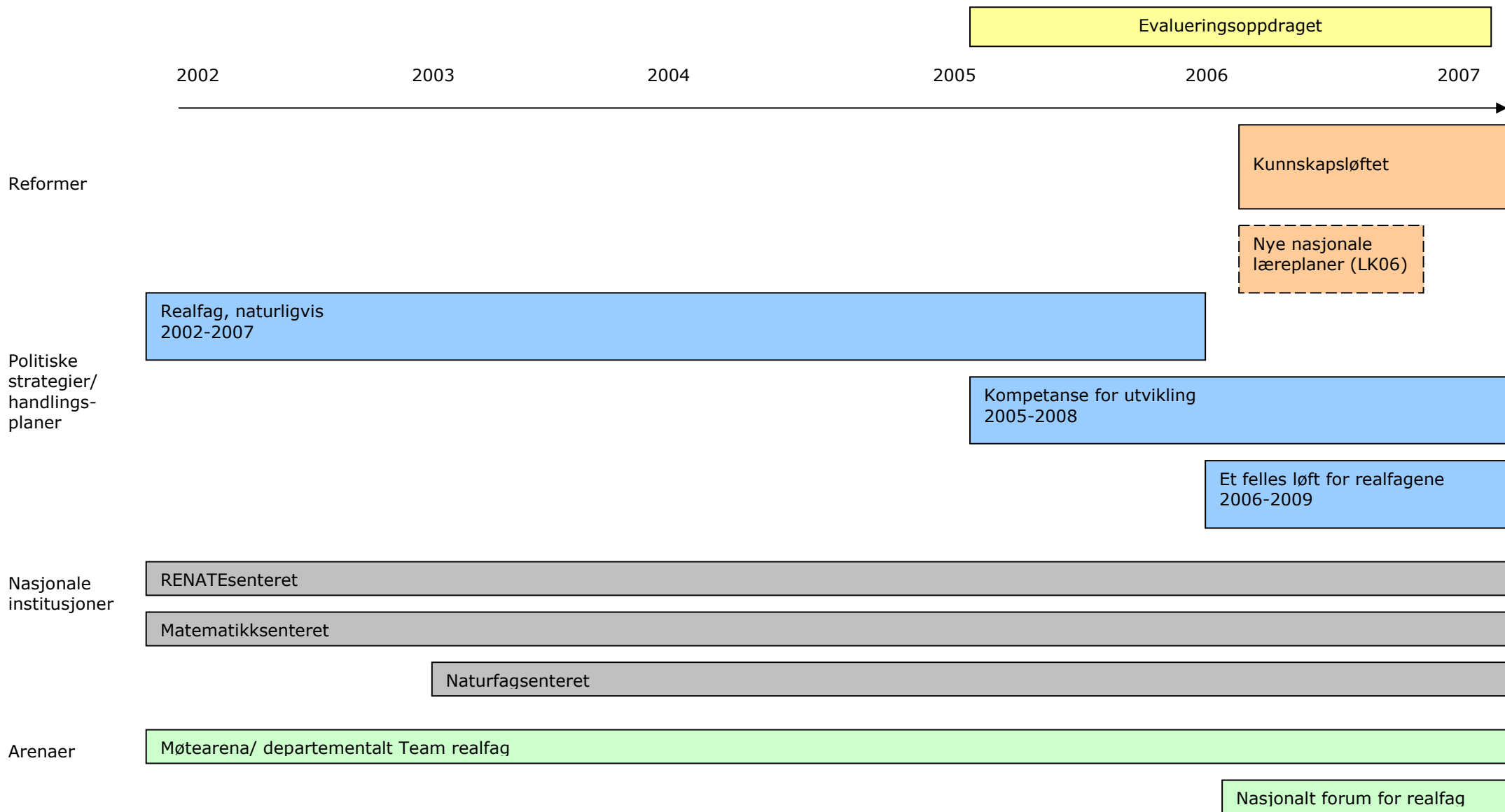
Forankring på skoleledernivå er essensielt for at innsatsen skal nå frem til målgruppen. I evalueringen har vi sett at det særlig er rekrutteringsspørsmålet som er den store utfordringen. Resultatene fra evalueringens breddeundersøkelse viste at skoleledere ikke prioriterer realfagskompetanse ved rekruttering av nye lærere. Manglende rekruttering henger sannsynligvis sammen med at situasjonen ikke oppleves som akutt, da den store utfordringen er antatt å nå sin klimaks om 5-15 år i forbindelse med det store antallet realfagslærere som vil gå av med pensjon. Samtidig viste breddeundersøkelsen at majoriteten av lærerne ikke deltar på verken videre- eller etterutdanning, til tross for utrykte behov for kompetanseheving, særlig i fagdidaktikk. Dette understøttes også av FAFOs evalueringen av Kompetanseløftet (Hagen et al 2007). I intervju i evalueringens fase 5 ble det understreket at det er en sentral utfordring at de som foretar de daglige prioriteringene ikke nødvendigvis er realister selv, og at dette gjør det vanskelig å sikre forståelse for de gitte utfordringene realfagene møter. Samtidig stiller man seg undrende til en slik manglende forståelse når man vet hvordan det står til med både elevenes prestasjoner og lærernes didaktiske kompetanse. Dette er dokumenterte, kjente utfordringer.

For at innsatsen skal nå frem til målgruppen er det avgjørende at skoleledere opplever den samme kompetanse- og rekrutteringskrisen som strategiplanen har sprunget ut fra, særlig med tanke på at skoleledelse gjerne består av individuelle roller, og at skolene trenger ambisiøse og proaktive ledere for utvikling av skolene (OECD 2007). I forholdet mellom skoleleder og skoleeier er det interessant å se at lederavtaler kun i begrenset grad, og i et begrenset antall tilfeller, brukes som styringsverktøy mellom skoleleder og skoleeier (Møller et al 2005). I tillegg opplever skoleledere i stor grad en manglende prioritering av bevilgninger til skolen. Forprosjektet til denne evalueringen konkluderte med at lokal forankring i skoleledelsen er sentralt for initiering av kvalitetsutviklingstiltak (Lødding og Ramberg 2004). En nasjonal strategi krever et eksplisitt og strategisk fokus på lokal implementering for at den skal være suksessfull.

6.3.2 Kontekstuell implementeringsanalyse

Strategiplanen "Realfag, naturligvis", og den etterfølgende "Et felles løft for realfagene", har i hele sin virketid forholdt seg til en overordnet utdanningspolitisk kontekst. Skoleeiere gjør for eksempel sine prioriteringer innenfor et spekter av faglige satsinger og nasjonale reformer. Vi har derfor valgt å sette fokus på andre forhold som har betydning for implementering av strategiplanen. Utvalget av forhold har skjedd på bakgrunn av intervjuer med sentrale styringsmessige aktører. Figur 8.2 gir en tidsmessig fremstilling av hvordan disse står i forhold til hverandre.

Neste side: *Figur 6.2 Tidsmessig fremstilling av implementeringen av strategiplanen*



6.3.2.1 Møtearenaer for gjennomføring av strategiplanen

Som vi allerede har diskutert har møtearenaen Team realfag hatt en sentral funksjon for realfagssatsingen, hovedsakelig som koordinerende arena. I forbindelse med den nye planen "Et felles løft for realfagene" er næringslivet inkludert ved denne møtearenaen. Samarbeidet med næringslivet ble initiert på bakgrunn av deres eksplisitte interesser i å fremme realfagenes stilling i samfunnet og å synliggjøre behov for realfaglig arbeidskraft, med innspill fra interessenter som NHO, Tekna og Norsk Industri. Under intervju i fase 5 fremhevet en av aktørene at samarbeidet har ført til videre koordineringsproblemer, da det finnes en rekke realfagstiltak, rekrutteringstiltak, kampanjer og møteplasser for aktørene som ikke har vært medregnet i strategiplanen frem til utvidelsen av møtearenaen. Denne problematikken synliggjør kompleksiteten i strategiplanens arbeidsfelt og behovet for en koordinerende arena. Samtidig kan man sette spørsmålsteget ved hvorvidt strategiplanen "Realfag, naturligvis" har lyktes i å koordinere innsatsen slik den var ment å gjøre. Omfanget av aktiviteter og prosjekter i ulike fora, og ved ulike interessenter, har klart vært en utfordring for strategiplanen som program.

Høsten 2006 etablerte kunnskapsministeren det nye *Nasjonalt forum for realfag* etter å ha lansert forumet ved den årlige realfagskonferansen i Tromsø i juni samme år. Forumet er en fast møteplass for regjering, arbeidsliv og utdanningssektoren, og har et langt bredere nedslagsfelt enn strategiplanens møtearena⁹. Hensikten var blant annet å sikre en tettere dialog med dem som skal bruke de ferdigutdannede realistene. Forumet har gitt anledning til en tettere dialog med KS om realfagssatsingen, slik som i forbindelse med stipendordninger for kompetansehevingstiltak som ikke skal medbringe kostnader for arbeidsgiver. Forumet er ikke definert som en utøvende aktør som skal gjennomføre konkrete tiltak, men arbeider for eksempel også med en rekrutteringskampanje. Dermed har forumet et operativt ansvar fordi prosjektet utvikles her.

Bakgrunnen for spørsmålet om hvor operativt forumet skyldes at intervjuene viste en mangel på avklart rollefordeling mellom møtearenaen og forumet. Det er varierende oppfatning om hvilken betydning det nye forumet har hatt for det eksisterende nettverket. Noen anser forumet mer som et policyorgan som ikke utfordrer strategiplanens nettverk, mens andre opplever at forumet i stor grad har erstattet den eksisterende møtearenaen. Forumet anses av noen som et samarbeid om gjennomføringen av tiltakene i strategien, der det er lagt opp til at forumet skal bli mer handlekraftig enn det møtearenaen har vært. Det skal sies at deltakerne i møtearenaen heller ikke har møttes etter introduksjonen av Nasjonalt forum for realfag, selv om det i utgangspunktet var ment å møtes to ganger i året.

6.3.2.2 De nasjonale sentrene

Det er viktig å bemerke seg at både Matematikksenteret og RENATEsenteret eksisterte forut for strategiplanen, og hadde allerede en rekke aktiviteter rettet mot å styrke realfagenes stilling i Norge. Etter modell fra Matematikksenteret ble også Naturfagsenteret opprettet som et faglig interesseorgan for naturfagene, men dette var definert som et satsingsområde i strategiplanen.

Sentrenes rolle uavhengig av strategiplanen medvirker til at sentrenes arbeid har et bredere nedslagsfelt enn det som er definert i strategiplanen. Sentrene driver også en rekke andre aktiviteter, slik som Naturfagsenterets arrangering av den årlige Naturfagskonferansen. Aktivitetene finansieres gjennom sentrenes grunnbevilgninger som ikke er direkte underlagt strategiplanen som politisk satsing.

Det er viktig å ha dette i mente når en vurderer møtearenaen Team realfag, og særlig i forhold til at enkelte aktører fremhevet under intervju at rapporteringen bærer preg av å være akkrediteringsrapportering mer enn resultatrapportering.

⁹ Her deltar blant annet NHO, LO, KS, Norsk Industri, Tekna, NITO, Universitets- og høyskolerådet, Utdanningsdirektoratet, Norges Forskningsråd, Utdanningsforbundet, NHD og OED.

6.3.2.3 Det utdanningspolitiske landskap

Strategiplanen forholder seg til flere parallelle prosesser i utdanningssektoren. Som figur 8.2 viser, er det spesielt to forhold som er sentrale for strategiplanen i en større kontekst.

For det første er strategiplanen *Kompetanse for utvikling* overlappende med realfagsstrategien, da begge inkluderer kompetanseutvikling for lærere. Det er klart at kompetanseutviklingsstrategien har et langt bredere fokus enn realfagsplanen, men samtidig forholder aktørene seg til begge planene. I dybdestudiene i evalueringens fase 4 ble det klart at man på skoleeier/skoleledernivå ikke nødvendigvis skiller så klart mellom de to strategiene, og at de brukes i samspill på konkrete prosjekter. På et styringsmessig nivå har slike parallelle prosesser en mulig overføringsverdi for realfagsstrategien, for eksempel i form av at man arbeider med å etablere en relasjon mellom skoleeier og høyskoler/universitet i forbindelse med etter- og videreutdanningstilbud til lærere. Det kan sies at høyskolene har en mer sentral rolle i kompetanseutviklingsstrategien enn i realfagsstrategien, som tilbyr av kompetansehevingstiltak. Intervjuene viser at man i sviktende grad har benyttet seg av slike parallelle prosesser. Samtidig anerkjennes behovet for samordning. Vi kan med dette se et forbedringspotensial for styringen og implementeringen av ikke bare realfagsstrategien, men også andre satsinger. Samtidig påpekes det i departementet at flere aktører jobber med flere av strategiplanene og med Kunnskapsløftet, og at man ved hjelp av sine ulike hatter vil kunne bidra på tvers av planene.

For det andre har introduksjonen av reformen Kunnskapsløftet hatt stor betydning for strategiplanen, ikke minst gjennom sitt overordnede fokus på grunnleggende ferdigheter, inkludert regnekunnskaper. Intervjuer i evalueringens fase 5 viste at sentrale aktører opplever en manglende samordning med implementeringen av Kunnskapsløftet. Koordinering i Kunnskapsløftet overlapper i mange tilfeller med strategiplanens virkeområder. Fokuset på fagdidaktisk og pedagogisk tilnærming til undervisningsmaterialet i allmennlærerutdanningen er for eksempel høyst relevant for realfagssatsingen. Dette vil vi komme tilbake til i neste kapittel under effektanalysen, men det er her verdt å fremheve at lærere, elever og allmennlærerstudentene anerkjenner et kompetansehevingsbehov innenfor dette feltet for å kunne styrke læringsverdien av realfagundervisningen. I forlengelse av en mulig koordinering mellom strategier, og i forhold til reformen Kunnskapsløftet, er det viktig å poengtere at generelt samarbeid på tvers av satsingsområder, slik som "Gi rom for lesing" eller "Program for digital kompetanse" er sviktende.

6.3.2.4 Overføringsverdi

For å vurdere potensiell overføringsverdi har vi særlig sett på handlingsplanen "Gi rom for lesing!". I forbindelse med at denne planen også er under evaluering er det interessant å se på de valg som er gjort i forbindelse med både organisatorisk struktur og implementeringen av innsatsen i forhold til det evalueringen har kommet frem til.

Implementeringslogikken i leseplanen er for eksempel noe annerledes enn i strategiplanen for realfagene. Her har man definert flere aktører som er involvert i prosessen med eksplisitt ansvar, slik som skoleeier og fylkesmann. Det er definert at kompetansehevende tiltak for elever og lærere går gjennom skoleeier og fylkesmann, og planen har understreket dette ved å inkludere dem som aktører i planen. Samtidig har Utdanningsdirektoratet det overordnede ansvaret for implementeringen av planen, og følger aktørene (deriblant skoleeier) med rapporteringskrav. Alle prosjektene som mottar midler rapporterer sine resultater. Det er interessant å se at SINTEF Teknologi og Samfunn i sin andre delrapport kan konkludere med at satsingen er godt forankret i skoleledelsen, og til dels også blant skoleeiere (Buland et al 2006). Dette er nærmest omvendte resultater fra "Realfag, naturligvis", og er verdt litt refleksjon.

For det første kan dette henge sammen med at "Gi rom for lesing!" har en mer avgrenset målgruppe enn realfagsstrategien, med et eksplisitt fokus på grunnopplæringen. Det er

dermed færre aktører involvert på et styringsmessig plan i denne tiltaksplanen, der Utdanningsdirektoratet har ansvaret for koordinering og oppfølging av innsatsen. Dette har blant annet gitt rom for mer resultatbasert styring. Både fylkesmenn og skoleeier rapporterer for eksempel jevnlig til direktoratet gjennom et felles rapporteringssystem. Direktoratet har deretter kunnet oppsummere resultatene, og revidert tiltaksplanen deretter. Det kan argumenteres at rapporteringsansvaret som omfatter skoleleder har gitt en større ansvarsfølelse for implementering av planen. I forlengelse av dette er også skoleeier og skoleleder, definert i planen med oppfølgingsansvar. Her skiller lesestrategien seg fra realfagstrategien, der sistnevnte har benyttet mer informasjonsbaserte styringsmidler, og ikke krevd rapportering av innsats.

Det er vår opplevelse at dette er av sentral verdi i evalueringen av realfagsstrategien. Det er således viktig å ta vare på læringspotensialet mellom satsingene, til tross for varierende omfang og fokus på målgrupper. Vi ønsker å trekke frem potentialet for en mer strukturert overordnet styring basert på systematisk rapportering fra sentrale aktører i satsingen. Dette gjelder ikke bare skoleleder og skoleeier, men også andre aktører, slik som de nasjonale sentrene og Utdanningsdirektoratet. Det er essensielt at man på et overordnet plan tar ansvaret for å innkreve en slik rapportering i ett felles system for en mer hensiktsmessig videreutvikling og styring av satsingen.

6.4 Drivkrefter og barrierer for strategiplanen

I dette kapitlet har vi sett nærmere på de organisatoriske og styringsmessige perspektiver for strategiplanen "Realfag, naturligvis" i tillegg til implementeringsprosessen for satsingen. Som en avslutning til dette kapitlet ser vi det som hensiktsmessig å oppsummere argumentasjonen ved å konkretisere barrierer for effekt av innsatsen, som en overgang til effektanalysen i sluttrapportens neste kapittel. Dette vil samtidig kunne identifisere drivkrefter for en vellykket satsing.

For det første er det viktig å forankre en forståelse for utfordringene som ligger til grunn for strategiplanen. I den forbindelse kan det sies å være en svakhet ved strategiplanen at skoleeiere ikke i utpreget grad, med ett unntak, er definert med ansvar i planen. Som vi har vist over vil manglende forankring fungere som et slags "filter" som hindrer satsingen i å nå frem til målgruppen. Dette henger selvsagt sammen med graden av kommunal og fylkeskommunal autonomi. Å inkludere skoleeiere med implementeringsansvar for planen på tiltaksnivå vil ikke bare sikre en bedre gjennomføringsprosess, men også at skoleeiere selv kan få et mer direkte eierskap til oppfølging av resultater på de konkrete tiltakene. Ser vi denne vurderingen i sammenheng med funn fra delrapport 3, der vi kunne vise til en sviktende forankring av satsingen på skoleeier- og skoleledernivå, kan dette sies å være en av strategiplanens største barrierer.

Dette bringer oss til neste sentrale poeng i forbindelse med å identifisere drivkrefter og barrierer for strategiplanen. En mer konkret ansvarsfordeling hadde kunnet bidra til en mindre grad av ansvarspulverisering, og et sterkere resultatfokus. Noen av tiltakene har kanskje også krevd særlig fokus for å settes i gang, og da er det spesielt viktig at det operative ansvaret defineres på et formelt plan. I mange tilfeller er ikke "mellomleddet" (for eksempel skoleeier) inkludert som en ansvarlig aktør i strategiplanen, og det blir derfor en sviktende gjennomføring av enkelte tiltak. Andre tiltak har flere eiere, og ansvarsfordelingen er ikke synliggjort på formelt plan. Dette henger sammen med målanalysen i forrige kapittel, der det ble understreket at målsettingene med fordel kunne være mer konkrete. I tillegg vil en klarere ansvarsfordeling kunne sikre gjennomføring i langt større grad enn i dag. Manglende formalisert gjennomførings- og oppfølgingsansvar vurderes dermed også som en sentral barriere for strategiplanen.

Vi har i dette kapitlet vist at strategiplanen lider under manglende dokumentasjon av resultater. Dette gir begrensede muligheter for resultatbasert styring, og skyldes hovedsaklig at det ikke er iverksett et system for slik styring. I tillegg finnes det få eksterne kilder som kan si noe om hvilken effekt strategiplanen har hatt, eller om for eksempel

kunnskapsnivået blant elevene har endret seg etter innføringen av strategiplanen som politisk program. Dette har gitt de styrende leddene i strategiplanens organisatoriske struktur begrenset mulighet til å drive kunnskapsbasert styring.

Videre er det verdt å fremheve faren ved å duplisere for mange møteplasser. Nettverket i strategiplanen og det nye Nasjonalt forum for realfag er et godt eksempel på dette. Etter oppstarten med forumet opplever flere sentrale aktører at nettverkets rolle har forfalt, og at det ikke lenger gir en like stor merverdi som tidligere. Det er således en utfordring å ikke lage for mange lignende møteplasser.

Sist, men ikke minst, er det viktig å se strategiplanen i sammenheng med andre satsingsområder og reformer. Vi har vist at strategiplanen med hell i større grad kan koordineres både med Kunnskapsløftet og "Kompetanse for utvikling". Det er RMs vurdering at man med hell også kunne koordinere realfagssatsingen med andre satsingsområder, slik som "Gi rom for lesing" og IKT-satsingen. De ulike strategiplanene forholder seg i stor grad til de samme aktørene, slik som skoleeiere og skoleledere. Forankring og prioritering er sentralt for at innsatsen skal nå frem til den endelige målgruppen, elevene.

Når vi tegner dette bildet av strategiplanens landskap er det viktig å samtidig ta høyde for det engasjementet som ligger hos de involverte aktørene. I løpet av evalueringen har vi gjentatte ganger vært i kontakt med flere av hovedaktørene, både i forhold til strategiplanen som politisk program og i forhold til enkelte tiltak. Det er RMs vurdering at det ligger et enormt engasjement hos aktørene, og at dette må anerkjennes som en særskilt drivkraft for satsingen. "Ildsjeler" ved de nasjonale sentrene har for eksempel kunnet vise til signifikante bidrag til den overordnede målsettingen om å styrke realfagenes stilling.

6.5 Oppsummering og foreløpige konklusjoner

Det er RMs vurdering at behovet for felles ansvar og koordinering av innsats er særlig relevant for strategiplanen "Realfag, naturligvis". På bakgrunn av et bredt omfang av involverte aktører og en vidtfavnende målgruppe, er det sentralt å inkludere samtlige relevante aktører i strategiplanens organisasjon. Det er vår vurdering at dette i stor grad er oppnådd gjennom den valgte organisasjonsmodell.

Teamstrukturen på politisk administrativt nivå sikrer en felles forankring av strategiplanen i de relevante avdelingene i departementet, men samtidig bidrar strukturen til et sviktende ansvar for resultatoppfølging ved at ansvaret for oppfølging ikke er formalisert. For møtearenaen Team realfag anser vi forumet som fundamentalt for implementeringen av innsatsen, men at styringssignalene er svake, og rapporteringen mangelfull. Styringen av planen skjer hovedsakelig på strategisk nivå og har en indirekte karakter selv der mulighetene for mer detaljert styring foreligger. Dette bidrar til et sviktende resultat- og rapporteringsfokus.

Strategiplanen forholder seg til en ekstern og uavhengig styringsstruktur både for organiseringen og for implementeringen av innsatsen. Organisatorisk sett handler det om å ta hensyn til styringsmessige relasjoner mellom aktørene uavhengig av strategiplanen. At disse ikke synliggjøres i planen bidrar til at styringssignalene blir svake, og nytteverdien av nettverksstrukturen blir begrenset.

Samtidig handler det om at man i implementeringen er avhengig av flere eksterne aktører for å sikre at innsatsen når frem til målgruppene. Men manglende formalisert ansvar hos eksterne aktører med betydning for implementeringen av strategiplanen, vil føre til at det blir noe tilfeldig hva som faktisk når fram til målgruppene. En slik konklusjon understøttes av evalueringens breddeundersøkelse. Veien frem til målgruppen blir lang og komplisert. Vi har sett at flere ledd i organisasjonskartet fungerer som et slags filter det kan være utfordrende å trenge gjennom. Her er det vår vurdering at resultatene for den endelige målgruppen (elevene) blir noe tilfeldig.

Derfor blir det særlig problematisk at styringsmulighetene i strategiplanen er begrensede, og at styringssignalene også ofte er svake. Årsaken til dette kan knyttes til forståelsen av samarbeid som grunnleggende for implementering, og viser hvor avgjørende det er å skape en felles forankring og et felles ansvar for å bringe innsatsen frem til målgruppen. Det er RMs vurdering at aktørene har en slik forståelse, men at svake styringssignaler gjør samarbeidet lite strukturert og at det derfor har begrenset nytteverdi.

I forlengelse av dette blir påvirkning på strategiplanens utvikling og utforming sentralt for å sikre en hensiktsmessig styring av strategiplanen som politisk program. Vi kan konkludere med at det er begrensede resultatbaserte påvirkningsmuligheter på strategiplanen. På den annen side er det rom for at aktørene kan fremme egne interesser. Dette sammenfaller i stor grad med strategiplanens intensjoner. Det er vår vurdering at strategiplanen ikke er basert på resultatbasert styring. Rapporteringen er derfor mer interessestyrt enn målstyrt.

Til slutt vil vi fremheve at vi på gjennomføringsnivå har sett et stort engasjement blant aktørene, og at dette må anerkjennes som en særlig drivkraft for gjennomføringen av strategiplanen, uten at man kan identifisere betydningen av "ildsjelenes" arbeidsinnsats.

7. Vurdering av strategiplanens effekt

I dette kapittelet vil vi vurdere strategiplanens effekt. Vi har valgt å dele kapittelet inn i fire deler.

For å kunne vurdere effekt er det viktig å gjøre rede for hvordan vi forstår effektbegrepet, og ikke minst vår analytiske tilnærming til effektvurdering av innsatsene i strategiplanen som program. Først vil vi gjøre rede for vår analytiske tilnærming til effektbegrepet. Deretter vil vi ta tak i evalueringens fokusområder for henholdsvis lærere og elever. Fokusområdene er *kompetanse, rekruttering og holdninger*. Avslutningsvis vil vi konkludere kapittelet med noen overordnede betraktninger.

Effektvurderingen er en syntese av flere kilder. Utgangspunktet er evalueringens egne delrapporter, men vi har også benyttet flere eksterne analyser. Med hensyn til funn i evalueringen har vi benyttet oss særlig av funn fra breddeundersøkelsen analysert i delrapport 3, samt kartleggingen av alle tiltak i delrapport 2. Dybdestudiene i delrapport 4 har kunnet gi utfyllende materiale for effektanalysen. Danmarks Pædagogiske Universitet bidrag om realfagenes status i Norge¹⁰, har også gitt oss et verdifullt utgangspunkt for effektvurderingene.

7.1 Definisjon av effektbegrepet

Det sentrale i effektbegrepet er å skjelne mellom det som skjer som en del av en intervensjon og det som skjer utenfor intervensjonen som følge av den. En intervensjon består grunnleggende av *input* (økonomiske, fysiske og menneskelige ressurser) som omsettes i *aktiviteter* som igjen gir utslag i *output*. Disse vil igjen kunne føre til visse kortsiktige *resultater* og fortrinnsvis langsiktige *effekter*. Vår metodiske tilnærming til effektbegrepet henger tett sammen med implementeringslogikken for en politisk intervensjon, slik den er forklart i kapittel 5.2.

For en effektvurdering er det sentralt å skille mellom *output*, *resultater* og *effekter*. Output kan defineres som det direkte produkt av de aktiviteter som gjennomføres i en gitt intervensjon, eller omfanget av de aktivitetene som gjennomføres. Output er slik sett en del av intervensjonen, men et oppnådd output i seg selv er ikke nok til å rettferdiggjøre at en intervensjon gjennomføres. Output vil for eksempel være antallet kurs som er avholdt av Matematikksenterets ressurspersoner, antallet skoler som deltar i lokale prosjekter, eller antallet timer i økningen av timetallet i matematikk i grunnskolen.

Det som gjør en intervensjon vellykket er de resultater og effekter som intervensjonen har bidratt til. Dette vil si at et tiltak ikke kan anses som vellykket på bakgrunn av antallet gjennomførte kurs eller antallet skoler som deltar i det lokale prosjektet – dersom det ikke bidrar til for eksempel økt lærerkompetanse eller økt elevinteresse.

En resultatanalyse kartlegger de umiddelbare resultater av innsatsenes aktiviteter, for eksempel lærernes utbytte av kursdeltakelsen. Det er viktig å skille dette fra en effektanalyse. Med resultater menes for eksempel om lærerne er tilfredse med deltakelse ved kompetansehevede tiltak, om deltakelsen har gitt mer didaktisk undervisning for elevene osv. Effekter er mer langsiktige og handler om de oppnådde resultater bidrar til å oppnå de overordnede målene for strategiplanen, slik som økt kompetanse og økt interesse for realfagene blant elevene. Effekt er noe som skjer over tid, og det tar gjerne 3-5 år før man kan se effekten av en innsats. Dette bidrar til at vi i vår analyse tar nødvendige metodiske forbehold i effektvurderingen der innsatsen ikke har pågått i tilfredsstillende lang tid.

¹⁰ Arbeidsnotat for evalueringen, DPU 2007

I kapittel 5 viste vi at strategiplanens implementeringslogikk er noe uklar, og at dette blant annet skyldes dens formål om å koordinere en rekke eksisterende tiltak utviklet forut for spesifisering av planens overordnede mål. Dette er et viktig premiss for å vurdere effekter av strategiplanen. Det betyr ikke at man ikke har hatt forventninger til effekt, men det betyr i mange tilfeller at man ikke har hatt definerte forventninger til verken *output* eller *resultater* av de ulike tiltakene. Den manglende dokumentasjonen og rapporteringen av resultater vi fremhevet i forrige kapittel understreker dette.

Det er problematisk å følge en klassisk implementeringslogikk i vurderingen av effekter av strategiplanen. Det er i utgangspunktet utfordrende å skulle isolere effekt av en gitt innsats. For en effektvurdering uten særlig dokumentasjon av resultater er det umulig. Det man kan gjøre er å se på hvordan lærere og elever opplever de aktuelle problemstillinger, om det har skjedd en endring i løpet av strategiplanens virkeperiode og sette dette sammen med ulike typer nasjonale statistikker og vurderinger. Vi har valgt å måle effekten indirekte. I evalueringens breddeundersøkelse ba vi respondentene, og da særlig lærerne, ta stilling til om en gitt situasjon, slik som elevenes kompetansenivå ved oppstart i videregående opplæring, hadde endret seg i løpet av en treårsperiode. Et slikt perspektiv baserer seg på *opplevd effekt* i en gitt målgruppe.

I tillegg benytter vi annen tilgjengelig dokumentasjon og undersøkelser på området som kan si noe om effekt av innsatsen for målgruppene lærere og elever, i forhold til evalueringstemaene kompetanse, rekruttering og holdninger til realfag.

7.2 Effekt av strategiplanen for målgruppen lærere

Lærerne er identifisert som en egen målgruppe i strategiplanen, der for eksempel målområde C fokuserer på lærerkompetanse og lærerutdanning. I tillegg inkluderes lærerne som målgruppe indirekte under målområde B (Utvikling av realfagene) der et av delmålene handler om å bedre kvaliteten på opplæringen med tanke på omfang og innhold, arbeidsmåter og relevans. Det er særlig tiltak B6 og B10 som har et lærerfokus under dette målområdet¹¹.

Vi har, som tidligere nevnt, identifisert tre fokusområder for vurdering av effekt av strategiplanen og definert dem som evalueringstemaer. Det første evalueringstemaet er styrking av lærernes realfagskompetanse, enten gjennom kompetansehevingstiltak for allerede ansatte lærere, eller gjennom en kvalitetsutbedring av allmennlærerutdanningen.

Det andre evalueringstemaet er rekruttering av lærere med særlig realfagskompetanse til skolene. Vi vil skille mellom realfagslærere i grunnskolen og i videregående opplæring. Grunnskolelæreren har stort sett allmennlærerutdanning med eller uten fordypning eller videreutdanning i realfag¹². I grunnskolen handler det derfor først og fremst om å rekruttere allmennlærere med fordypning i realfagene. I videregående opplæring har realfagslærerne gjerne gjennomført høyere utdanning innenfor sitt fagfelt¹³. For videregående opplæring handler det derfor om å rekruttere realfagslærere med høyere utdanning som kan erstatte den økende gruppen av realfagslærere som i nær fremtid vil gå av med pensjon.

Det tredje evalueringstemaet fokuserer på lærernes egne holdninger til realfagene. Vi anser at lærernes holdninger er sentrale for å styrke elevenes motivasjon både for læring og for valg av realfaglige studieretninger eller fordypning i fremtiden. Om strategiplanen har hatt en effekt på lærernes holdninger er av mer indirekte karakter. Lærernes holdninger til realfag må også sees i sammenheng til allmennhetens opplevelse av realfagenes betydning. Vi har derfor valgt å se på dette i sammenheng.

¹¹ Tiltak B.6: *Stimulere til lokal forsøksvirksomhet i realfagene* og B.10: *Formidle erfaringer gjennom ordninger med ressurslærere/ressurspersoner*.

¹² Jf. Delrapport 3 i evalueringen

¹³ Ibid.

7.2.1 *Kompetanse*

Tidligere undersøkelser, slik som TIMSS 2003, har avdekket at realfagslærere har et kompetansebehov. Norske lærere har generelt et relativt høyt utdanningsnivå, men både i naturfag og matematikk viser det seg at det er behov for både faglig fordypning og fagdidaktikk (Grønmo et al 2004). Forprosjektet til denne evalueringen konkluderte med at kompetansebehovet var særlig stort i grunnskolen (Lødding og Ramberg 2004). Fagkompetansen i videregående opplæring er derimot høy (Aamodt og Turmo 2007).

I vår breddeundersøkelse fant vi at det på tvers av skoletrinnene var definerte kompetansebehov blant lærerne, og da særlig didaktisk kompetanse. I grunnskolen var også behovet for faglig kompetanse sentralt. Andre undersøkelser har dokumentert et lavt faglig nivå på naturfagkompetanse i lærerutdanningen (jf. Sjøberg og Schreiner 2005). Den faglige "fordypningen" i naturfag tilsvarer et nivå tilsvarende 2. eller 3. trinn i videregående opplæring. Av dette slutter vi at behovet for kompetanseheving i grunnskolen er særlig stort i naturfag. Breddeundersøkelsen viste at elevene etterlyser mer didaktisk undervisning, det vil si en mer praktisk-teoretisk tilnærming.

Det er bekreftet et behov for kompetanseheving. Slik vi ser det er det i utgangspunktet to måter å sikre økt lærerkompetanse på. For det første vil etter- og videreutdanningstilbud kunne øke kompetansen blant lærere allerede ansatt i skolen. For det andre vil et kvalitetsfokus i lærerutdanningen kunne bidra til å heve kvaliteten på opplæringen i skolen. Vi vil ta for oss de to områdene hver for seg. Avslutningsvis vil vi ta for oss kompetansebehovet for fagdidaktikk, og resultater av innsats for å imøtekomme dette behovet.

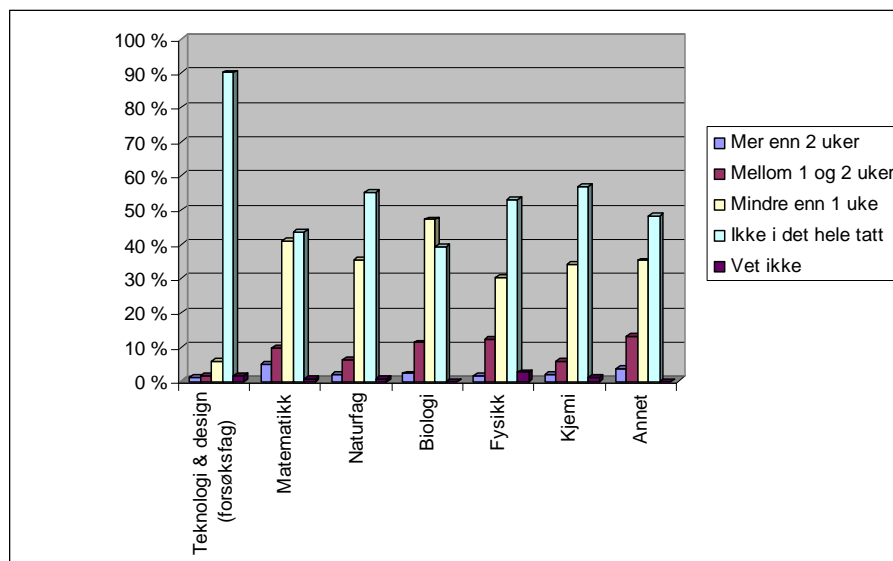
7.2.1.1 Kompetanseheving i form av etter- og videreutdanning

Etter- og videreutdanningstilbudet ble dokumentert som mangelfull allerede i TIMSS 2003, samt FAFOs undersøkelse fra samme år (Hagen et al 2004). I forprosjektet til evalueringen ble det konkludert med at flere kommuner og fylkeskommuner var i startgropa for å fremme realfagskompetansen blant lærerne mer systematisk i form av etter- og videreutdanningstilbud.

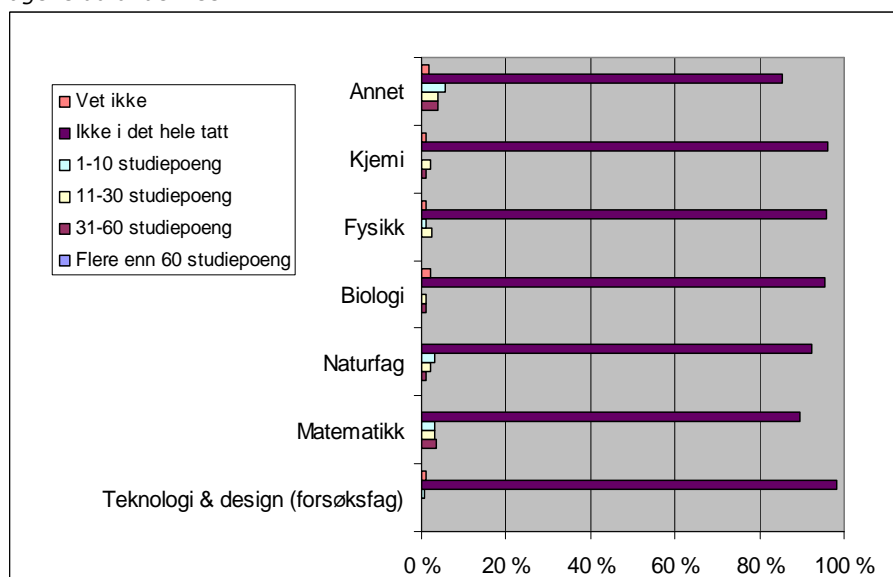
Evalueringens breddeundersøkelse avdekket imidlertid et sviktende tilbud om kompetanseheving til lærerne, både som etter- og videreutdanning. Dersom de i det hele tatt får et tilbud om kompetanseheving er dette primært i form av kortvarig etterutdanning. Samtidig er lærerne mindre tilfredse med utbyttet av etterutdanningen enn med videreutdanningen. Dette betyr at man i liten grad kan snakke om resultater med hensyn til kompetanseheving som følge av etter- og videreutdanning.

Figur 7.1 og 7.2 er hentet fra delrapport 3 i evalueringen, og viser lærernes bruk av etter- og videreutdanningstilbud i realfag, fordelt på de ulike realfagene.

Figur 7.1 I hvilket omfang har du deltatt i etterutdanning i løpet av de siste tre årene innenfor de fagene du underviser i?



Figur 7.2 I hvilket omfang har du deltatt i videreutdanning i løpet av de siste tre årene innenfor de fagene du underviser i?



Figurene viser at lærerne deltar primært på kortvarige etterutdanningstilbud. Tilbudet domineres av matematikkfaget, og til en viss grad kortere tilbud av naturfag, etterutdanning i biologi og videreutdanning i fysikk. En stor andel lærere benytter ikke etter- eller videreutdanningstilbud i det hele tatt. Vi har også sett at tilbudet er sterkest i videregående opplæring, til tross for at det er i grunnskolen at kompetansebehovet er sterkest dokumentert.

Figurene viser som nevnt at det hovedsakelig er kompetanseheving i matematikk lærerne får tilbud om, både som etter- og videreutdanning. Dette betyr at naturfagslærere har færre muligheter til å kompensere for manglende naturfagskompetanse fra egen utdanning, hvilket er særskilt interessant med tanke på at det kun er matematikk som er obligatorisk i allmennlærerutdannelsen, og at det særlig i grunnskolen vil være behov for å styrke fagkompetansen i naturfag. I dybdestudiene i delrapport 4 kunne vi konkludere med at

målsettingen om å tilby videreutdanning i realfag kun i snever forstand er innfridd, samtidig som at etterspørselen viser seg å være sviktende. Dette har også ført til at tilbudet har blitt dårligere, ettersom høgskolene utvikler tilbud i henhold til etterspørsel. De to utvalgte høgskolene vi har vært i kontakt med i evalueringen tilbød ikke videreutdanning i naturfag på grunn av manglende etterspørsel fra skoler og skoleeiere, og manglende ressurser til å utvikle og drifte et slikt tilbud.

Funnet om lav deltakelse ved etter- og videreutdanningstilbud styrkes av flere eksterne kilder. Tveito (2005) kunne vise at etter- og videreutdanningstilbudet prioriteres lavt av skoleeiere, og at realkompetanse hos lærere ikke prioriteres verken av skoleeiere, departementet eller den pedagogiske ekspertise (Sjøberg og Schreiner 2005). I naturfag er det de yngre lærerne, og lærere som underviser på småskoletrinnet, som i minst grad har tatt etterutdanning (Lagerstrøm 2000). FAFO viste i evalueringen av Kunnskapsløftet at opplæringsmidler i stor grad tilfaller skoleledere, og at det av ulike årsaker er begrenset tilbud til lærerne (Hagen et al 2007). Turmo og Aamodt (2007) viste at rektorene i videregående opplæring mener at lærernes samlede kompetanse ved skolen ikke er mangelfull med hensyn til det opplæringstilbudet som skolen gir. Rapporten konkluderer med at kompetanseheving i skolen synes å være mer et individuelt ansvar enn en del av skolens kultur. Lærerne på sin side oppfatter at rektor i begrenset grad følger opp deres kompetansebehov, og at det er lite fokus på kvalitet på undervisningen hos personalledelsen.

Vi har vist at kompetansehevingstilbudet til lærerne er begrenset. Det er derfor av avgjørende betydning at de som har deltatt på etter- eller videreutdanningstilbud er tilfredse med deltakelsen. Evalueringens breddeundersøkelse viste at gjennomgående er lærerne bare *i noen grad* fornøyd med kompetansehevingstiltak de har deltatt på, men som tidligere nevnt er de langt mer fornøyd med videreutdanning i matematikk og naturfag enn de er med etterutdanning i de samme fagene. Lærerne vurderer at videreutdanning i større grad enn etterutdanning gjør dem til bedre lærere. Effekten ser altså ut til å være størst for videreutdanning i både matematikk og naturfag, der lærerne selv mener det særlig har ført til at de har tatt i bruk nye undervisningsmetoder og at det har gjort dem bedre til å engasjere elevene i undervisningen. Dette betyr at etterutdanningstilbud må bli bedre og at videreutdanning må tilbys i større grad for at man skal se effekt.

Turmo og Aamodt (2007) viste at deltakelse ved kompetansehevingstiltak, som i hovedsak tar form av kurs eller workshops, har begrenset effekt. Lærerne svarer i stor grad at deltakelsen har hatt *noe* eller *moderat* påvirkning på deres undervisning. Dette underbygger evalueringens funn, og viser at kompetansehevingstiltak (der disse er gjennomført) har begrenset effekt. Vi kan knytte manglende effekt til ovennevnte individuelle skolekultur. Kompetansehevingstiltakene handler mer om økt lærerkompetanse på individ- enn på skolenivå. Lærernes arbeidsmiljø og skolekultur vil virke inn på utbytte i undervisningen.

7.2.1.2 Kompetanseheving i form av allmennlærerutdanning

En annen måte å heve kvaliteten på realfagsundervisningen på er gjennom å styrke lærerutdanningen. Forprosjektet fra 2003 konkluderte for eksempel med at lærerutdanningen var viktig for å styrke kvaliteten på realfagsundervisningen (Lødding og Ramberg 2004). For å kunne vurdere en slik problemstilling er det viktig å først se nærmere på hva allmennlærerutdanningen består av og hvilke endringer som har skjedd de siste årene.

Allmennlærerutdanningen gir formell rett til å undervise i samtlige fag i hele den 10-årige grunnskolen, uavhengig av hvilke fag lærerstudenten har valgt å fordype seg i under utdanningen. På et organisatorisk plan har de enkelte fagenes plassering i allmennlærerutdanningen vært i kontinuerlig endring (NOKUT 2006). Før innføringen av fireårig allmennlærerutdanning i 1992 hadde institusjonene relativt stor frihet i valg av modell for lærerutdanningen. Ved reformen i 1992 ble en større del av vektallene bundet. Siden det har to nye reformer bidratt til en felles nasjonal modell for allmennlærerutdanning.

I 1998 ble obligatorisk matematikk utvidet til 10 vekttall. Med reformen i 2003 ble det færre obligatoriske fag, og økt vekt på grunnleggende ferdigheter i lesing, skriving og matematikk (GLSM). I dag er matematikk og grunnleggende matematikkopplæring innenfor GLSM obligatoriske fag. Reelt sett er altså matematikkfaget i allmennlærerutdanningen blitt styrket fra matematikk ble obligatorisk i 1988, men ikke som et resultat av strategiplanen.

Før reformen i 2003 var natur, samfunn og miljø (NSM) et obligatorisk, tverrfaglig emne. Med reformen ble NSM avvirket, og naturfag er i dag ikke lenger et obligatorisk fag i allmennlærerutdanningen. Det betyr at nyutdannede lærere i dag ikke har kompetanse i naturfag, med mindre de har valgt det som fordypning. Noen vil mene at dette er en svekkelse av naturfagets stilling. I følge KD er det ikke planer om å gjøre endringer på dette, før det eventuelt foreligger en evaluering av allmennlærerutdanningen som gir en begrunnelse for en slik endring. I tillegg er fordypningen i naturfag i allmennlærerutdanningen vurdert som lite tilfredsstillende, der lærerstudenten skal bringes til et nivå tilsvarende 2. eller 3. trinn i videregående opplæring i fordypning i naturfag (Sjøberg og Schreiner 2005).

Førskolelærere har mulighet til å undervise i 1.-4. trinn. På samme måte som for allmennlærerutdanningen har førskolelærere kun matematikk som obligatorisk fag. Studenter med bachelor eller master i realfag fra universitet/høgskole kan velge å ta en praktisk-pedagogisk suppleringsutdanning som gir rett til å undervise i både grunnskole og videregående opplæring. Den 5-årige lektorutdanningen ved universitetet inkluderer PPU-utdanningen, og gir samme muligheter for undervisningsyrket.

Strategiplanen "Realfag, naturligvis" har hatt lærerutdanningen som eksplisitt fokus under målområde C. Det er tiltak C.3 *Realfag skal tilbys i allmennlærerutdanningen og som videreutdanning for lærere* og C.4 *Tilby allmennlærerutdanning med realfagsprofil* som har hatt særskilt betydning i den forbindelse. Evalueringens kartlegging av samtlige tiltak i delrapport 2 viste at så og si alle institusjonene som tilbyr allmennlærerutdanning sier de har satset på å utvide realfagstilbudet enten i løpet av de siste årene som følge av økt realfagfokus fra sentralt hold, eller i enkelte tilfeller allerede fra slutten av 1990-tallet. Fra og med høsten 2006 så det ut til at alle høgskoler (med unntak av Høgskolen i Finnmark) tilbyr fordypning i matematikk og naturfag både i bredde og dybde, altså fra 30 studiepoeng og oppover – og i de fleste tilfeller 60 studiepoeng. Institusjonene kan vise til god rekruttering, om enn bedre rekruttering til matematikk enn til naturfag. Mange av høgskolene tilbyr i tillegg teknologi og design eller IKT.

I evalueringens dybdestudie i fase 4 mente utvalgte høgskoler å se tendenser i retning av at flere lærerstudenter velger fordypning i matematikk og naturfag. De mente også at studentene som et resultat av kompetansekravet for inntak til allmennlærerutdanningen generelt virker bedre rustet til opplæringen enn tidligere. NOKUTs midtveisrapport fra evalueringen av allmennlærerutdanningen inneholder en oversikt over antall søkere og opptatte studenter for 3. studieår 2005-2006 (NOKUT 2005). Oversikten viser at fordypning i matematikk og naturfag er blant studentenes mest foretrukne valg. En foreløpig, uoffisiell oversikt over allmennlærerstudentenes valg for 3. og 4. studieår i 2006-2007 viser de samme resultatene¹⁴. Sammenlignet med Statens lærerkurs sin kartlegging fra 2001 (Angell et al) viser oversiktene at det er en klar økning i antallet studenter som velger fordypning 3. og 4. studieår i matematikk og naturfag. Det er altså sannsynlig at en større andel av nyutdannede allmennlærere vil ha realfaglig fordypning enn tidligere.

Det er kun høgskolene i Tromsø, Vestfold og Sør-Trøndelag som har opprettet tilbud om allmennlærerutdanning med realfagsprofil, jf. tiltak C.4. I Vestfold ble studiet nedlagt i 2005 etter bare ett år på grunn av manglende søkning. Flere av høgskolene uten slike tilbud argumenterer med at de ikke ser behovet med dagens utdanningsstruktur.

¹⁴ KD, 20.11.06

7.2.1.3 Kompetanse i form av fagdidaktisk kompetanse

Kunnskapsløftet setter krav til en mer tverrfaglig og metodisk tilnærming til opplæringen. Evalueringens breddeundersøkelse kunne vise at det er et kompetansebehov i fagdidaktisk kompetanse både i grunnskolen og i videregående opplæring.

Fagkompetanse utvikles enten gjennom etter- og videreutdanningstilbud eller gjennom lærerutdanningen. På samme måte anser vi at fagdidaktisk kompetanse utvikles gjennom de samme to utdanningsmulighetene.

Vi har allerede dokumentert et sviktende etter- og videreutdanningstilbud til lærerne. Det er derfor interessant å se på hvordan allmennlærerutdanningen forbereder studentene på behovet for fagdidaktisk kompetanse i arbeidssituasjonen. Med *Kunnskapsløftet* og fokus på grunnleggende ferdigheter stilles det indirekte krav både til metodikk og tverrfaglighet i allmennlærerutdanningen. NOKUTs evaluering av allmennlærerutdanningen fant imidlertid at undervisningen fremdeles ser ut til å hvile på det enkelte fag eller fagdisiplin, og at dette blant annet skyldes tradisjonssterke fagseksjoner i utdanningen (NOKUT 2006). Dette betyr at faglærere og praksislærere velger å prioritere arbeid med faglige spørsmål fremfor fagdidaktiske eller fagovergrepene problemstillinger. Rapporten konkluderer videre med at undervisningen i for liten grad er knyttet til de didaktiske og metodiske utfordringer i grunnskolen, og oppleves av studentene å ha liten relevans. Studenter og nyutdannende lærere synes de i for liten grad ble forberedt på å undervise i de enkelte fag som lærer. Fordypning i fag er ikke tilfredsstillende profesjonsrettet, og forbereder ikke lærerne på den hverdagen de møter i arbeidslivet.

Det er under strategiplanens virketid i følge departementet etablert didaktiske mastergrader i matematikk ved alle universiteter i landet, samt ved høgskolen i Sør-Trøndelag der mastergraden er spesielt rettet inn mot undervisningen i grunnskolen. Samtidig vet vi at det er meget få søkere til disse mastergradene.

Klasseromsstudiet PISA + (Klette og Lie 2006) viste at naturfagsundervisningen domineres av lærerstyrt helklasseundervisning og at matematikkundervisningen hovedsakelig er sentrert rundt lærerstyrt instruksjon og gjennomgang og individuell oppgaveløsning. Det påpekes at det er påfallende mer individuell oppgaveløsning enn i tidligere undersøkelser. Dette stemmer lite overens med funn i en analyse fra PISA (Turmo og Lie 2004), der det understrekes at læring gjennom samarbeid fremmer læringsresultatene til elevene.

7.2.1.4 Vurdering av effekt

På bakgrunn av analysen over kan vi fremme følgende konklusjon: for lærere som allerede er i arbeidslivet er det sviktende kompetanseheving, både i form av et begrenset omfang av etter- og videreutdanningstilbud, og i form av kvaliteten på tilbudet. For de lærere som enda er under utdanning kan vi se at særlig matematikk har hatt, og fortsatt har, en sentral rolle i opplæringen, og at også rekrutteringen til fordypning både i matematikk og naturfag har økt. Dette tilsier at det vil være flere allmennlærere *med fordypning* som underviser i realfag når de kommer ut i arbeidslivet, og at det generelle kompetansenivå i klasserommet derfor vil øke med de kommende nyutdannede lærerne med fordypning i realfag. Dette fordrer selvsagt at skoleeier prioriterer slik kompetanse ved ansettelse, som vi i delrapport 3 kunne vise at ikke gjøres i tilfredsstillende grad.

Vi har sett at særlig elevene etterlyser mer fagdidaktisk undervisning. Vår analyse viser at lærernes kompetanse på dette området i begrenset grad har endret seg i strategiplanens virketid. For lærere i grunnopplæringen har vi allerede vist at tilbudet om etter- og videreutdanning er begrenset. For lærerstudentene har vi fremhevet at det også her i liten grad legges vekt på mer fagdidaktiske eller fagovergrepene problemstillinger. Det kan derfor forventes lite effekt i form av lærernes fagdidaktiske kompetanse.

Vi vil konkludere med at innsatsen under strategiplanen så langt har gitt begrenset effekt.

7.2.2 Rekruttering

En av hovedutfordringene som ligger til grunn for strategiplanen er den kommende rekrutteringskrisen innenfor realfagene. Dersom den nåværende rekrutteringsfrekvensen fortsetter uendret vil man kunne forvente at andelen realfaglærere i grunnskolen om 15 år vil reduseres med en tredjedel, og om 25 år halveres (Næss 2002). I videregående opplæring er det spesielt kjemi- og fysikklærere som har høy gjennomsnittsalder (66 % av kjemilærere i videregående opplæring er over 50 år) og det er derfor kjemi og fysikk som har størst behov for nyrekruttering. Turmo og Aamodt (2007) kunne vise at mange av de unge lærerne ikke regner med å fortsette som lærere i hele sin yrkeskarriere. Man kan derfor forvente et frafall også blant de yngre lærerne.

Figur 7.3 gir en oversikt over ansatte i skolen med naturvitenskapelig eller teknologisk grunnutdanning, fordelt etter utdanning og alder i 2000.

Figur 7.3 Ansatte i skolen med naturvitenskapelig eller teknologisk grunnutdanning, fordelt etter utdanning og alder, 2000 (Næss 2002)

	Totalt	20-29	30-34	35-39	40-49	50-59	60 år og over
Totalt	3 163	137	227	215	867	1 461	256
Høyere grad i realfag	1 501	42	100	79	398	732	150
Landbrukskandidater	196	5	23	25	78	54	11
Sivilingeniører	231	8	21	23	51	109	19
Cand. mag.-graden i realfag	1 235	82	83	88	340	566	76

Kilde: Statens tjenestemannsregister

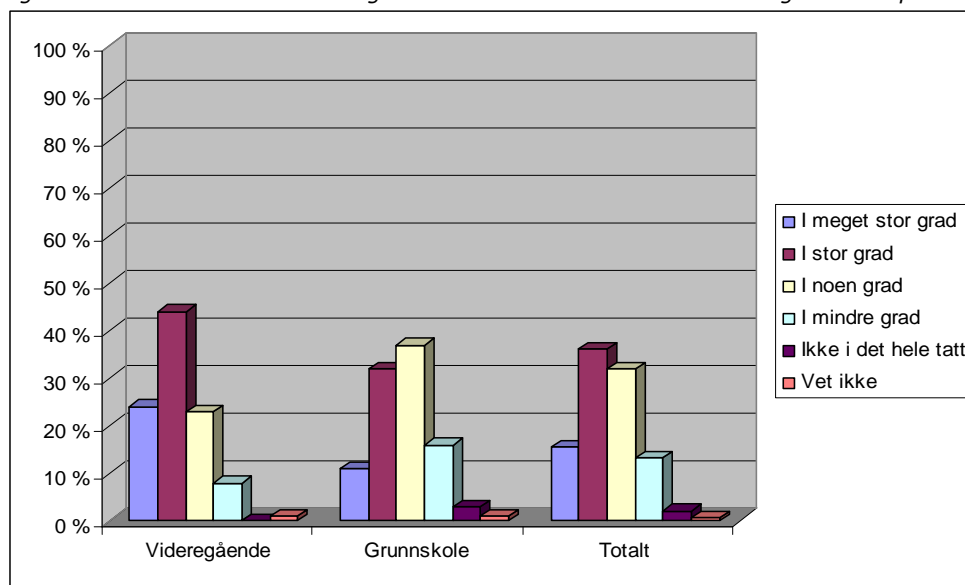
Et overordnet mål i strategiplanen er å sikre tilstrekkelig rekruttering av lærere med realfagskompetanse, det vil si at man vil sikre antall lærere med hovedfag eller mastergrad i matematikk og fysikk i forhold til avgangen av slike lærere. I strategiplanen er det vektlagt økonomiske virkemidler for å sikre rekruttering av realfagslærere, slik som økt lønn for lærere med fordypning i realfag (jf. tiltak C.6). Det er også definert et kvantitativt mål i forhold til rekrutteringsproblematikken, der et av delmålene lyder: "Rekrutteringen av lærere med hovedfag/mastergrad i matematikk og fysikk til videregående opplæring skal være lik avgangen for slike lærere innen 2007". Av tidsmessige årsaker (tidspunktet for måling er satt til utgangen av 2007) har det ikke vært mulig for oss å vurdere dette delmålet.

Vi har valgt å se på tre sentrale aspekter for vurdering av rekruttering av realfagskompetanse i skolen. Først og fremst vil vi se på i hvilken grad skoleledere prioriterer realfagskompetanse ved ansettelse av nye lærere, og i hvilken grad særlig realfagskompetanse belønnes i form av økt lønn. Deretter vil vi se på rekruttering til allmennlærerutdanningen og da spesielt til fordypning i matematikk og naturfag. Til slutt vil vi se på rekruttering av lærere med høyere utdanning, og da særlig til videregående opplæring.

7.2.2.1 Skoleeiers prioriteringer

Resultatene fra evalueringens breddeundersøkelse viste at skoleledere ikke oppfatter noen rekrutteringskrise blant realfagslærere. Dette vises i figur 7.4, der vi har spurt skoleledere hvorvidt skolen har et tilstrekkelig antall lærere som underviser i realfag. Vi har valgt å vise resultatet fordelt på grunnskole og videregående opplæring.

Figur 7.4 Skolen har et tilstrekkelig antall lærere som underviser i realfag – fordelt på skoletype



Figur 7.4 viser at majoriteten av skoleledere mener skolen har et tilstrekkelig antall lærere som underviser i realfag (rundt halvparten har svar *i meget stor* eller *i stor grad*). Det er særlig skoleledere i videregående opplæring som mener realfagslærerstabene er tilfredsstillende, der over 60 % har gitt de samme to svarene. Dette er oppsiktsvekkende resultater med tanke på at det er i videregående opplæring at rekrutteringsbehovet er dokumentert som særlig stort.

I delrapport 3 fremsatte vi en hypotese om at sviktende rekrutteringsfokus på skoleledernivå kan henge sammen med manglende styringsdialog. Det vil si at strategiplanens mål i mindre grad er forankret hos skoleledere. Lokal forståelse av utfordringer knyttet til rekruttering vurderes som en utfordring for lokal forankring av strategiplanens formål og hensikt. Dette er sannsynligvis knyttet til at skoleleder ikke oppfatter situasjonen som akutt, der det fortsatt er 5-15 år igjen til majoriteten av realfagslærerne går av med pensjon. Det er derfor mer fokus på kompetanseheving enn rekruttering av nye realfagslærere, selv om dette også er begrenset i omfang. Dette er ikke nødvendigvis en hensiktsmessig måte å takle den kommende rekrutteringskrisen på. Det er nødvendig med en balanse mellom nyrekruttering og kompetanseheving av ansatte lærere. Det er også nødvendig å erkjenne behovet for et langsiktig perspektiv for å imøtekomme utfordringene definert i strategiplanen. Et ensidig fokus på kompetanseheving av eksisterende lærere er et kortsiktig perspektiv, og vil ikke imøtekomme utfordringene på en tilfredsstillende måte.

Delrapport 3 viste også at strategiplanens fokus på ekstra lønn som belønningstiltak for stimulering til rekruttering av realfagslærere ikke er et vellykket tiltak. Verken fylkeskommuner, kommuner eller skoler tilbyr ekstra lønn til lærere med særlig realfagskompetanse. De har heller ingen planer om å innføre dette som del av et belønningssystem. Her er det viktig å understreke at det fåtall aktører som tilbyr ekstra lønn til lærere med særlig realfagskompetanse, belønner etter antall studiepoeng. Undersøkelsen har tidligere vist at lærerne primært får tilbud om etterutdanning, som per definisjon ikke gir studiepoeng. Lærerne tilbys ikke kompetanseheving som gjør det mulig for dem å ta del i

denne belønningsstrukturen. Skoleledere mener årsaken til manglende lønnsdifferensiering er manglende rom/ressurser for en slik differensiering.

7.2.2.2 Rekruttering til allmennlærerutdanningen

Antallet søkere til allmennlærerutdanningen har gått betraktelig ned siden de store søkertallene på midten av 1990-tallet (NOKUT 2006). Det samlede antallet kvalifiserte søkere har gått ned siden 1996, med rundt 8000 personer de siste årene. Samtidig er det dokumentert urovekkende lave gjennomstrømmingstall. NIFU STEP konkluderte i 2006 med at studieprogresjonen i allmennlærerutdanningen er relativt svak, og at omvalg og frafall er omfattende (Næss og Vibe 2006). Hver fjerde student avbrøt utdanningen, hvilket er et relativt høyt tall sammenlignet med de fleste andre typer utdanninger. Det er imidlertid verdt å understreke at de dårlige resultatene kan skyldes sviktende rapportering ved institusjonene.

Samtidig er, som nevnt over, naturfag og matematikk i dag de mest foretrukne fordypningsfag for allmennlærerstudenten. Sammenlignet med tidligere tall er dette en klar positiv tendens. En kartlegging av lærerstudentenes valg av fordypning i 1997 og 1998 viste at lærerstudentene på det daværende tidspunkt i høyere grad enn tidligere valgte bort realfagene (Angell og Isnes 2003).

7.2.2.3 Rekruttering av realfagslærere med høyere utdanning

Forskning har vist at skolen sliter med å rekruttere realister med høyere utdanning til læreryrket: "Ved lærerutdanning ved universitetene er det et stort problem at det er så få studenter i realfag som velger å gå til skolen som arbeidsplass. Antallet universitetsutdannede som tar praktisk-pedagogisk utdanning, har gått dramatisk ned" (Sjøberg og Schreiner 2005:202-203).

At nyutdannede realister foretrekker næringslivet som arbeidsplass fremfor skolen er en særlig utfordring for rekruttering av realfagslærere særlig til videregående opplæring. Lønnsmessig er det en klar fordel for realister å jobbe i næringslivet. Det er også større mulighet for fast ansettelse enn skoleverket kan tilby.

Tidligere data har vist at de aller fleste lærere i realfag i videregående opplæring er universitetsutdannet og har hovedfag i et realfag. Det er imidlertid et økende problem at realfagslærerne ikke underviser i sitt hovedfag, hvilket gjelder særlig for kjemifaget. Tatt i betraktning det høye aldersgjennomsnittet er det derfor sannsynlig at andelen kjemikere som underviser i kjemi vil falle (Ringnes 2005). Tilsvarende bilde tegnes for fysikklærere og i noe mindre grad for biologilærere.

Sviktende rekruttering av realister med høyere utdanning gjør behovet i videregående opplæring særlig kritisk. At skoleledere ikke anerkjenner dette bildet utgjør en sentral barriere for å imøtekomme nevnte utfordringer.

7.2.2.4 Vurdering av effekt

Vi har vurdert rekrutteringen av lærere med realfagskompetanse særlig i forhold til strategiplanens overordnede mål om økt rekruttering, men også sett på i hvilken grad skoleleder benytter seg av økonomiske virkemidler slik de er definert i planen for å sikre rekruttering av realfagslærere til skolen.

For å sikre en tilfredsstillende rekruttering av lærere til realfagene i skolen er det viktig at både skoleeier og skoleleder har en felles forståelse av de utfordringer som er knyttet til det kommende landskapet for realfagslærere. Vi har vist at slike utfordringer ikke er godt nok forankret på skoleeier- og skoleledernivå til at det gjøres nødvendige prioriteringer. Samtidig foretrekker mange nyutdannede realister en karriere i næringslivet fremfor i skolen. Vi kan konkludere med sviktende rekruttering av realfagslærere til skolen i hele grunnopplæringen.

På den annen side har økt interesse i naturfag og matematikk som fordypningsfag vist positive resultater med hensyn til rekruttering av realfagslærere gjennom utdanningssystemet. Til tross for høy gjennomstrømming og omvalg må en kunne si at rekruttering av kommende realfagslærere er inne i positive tendenser.

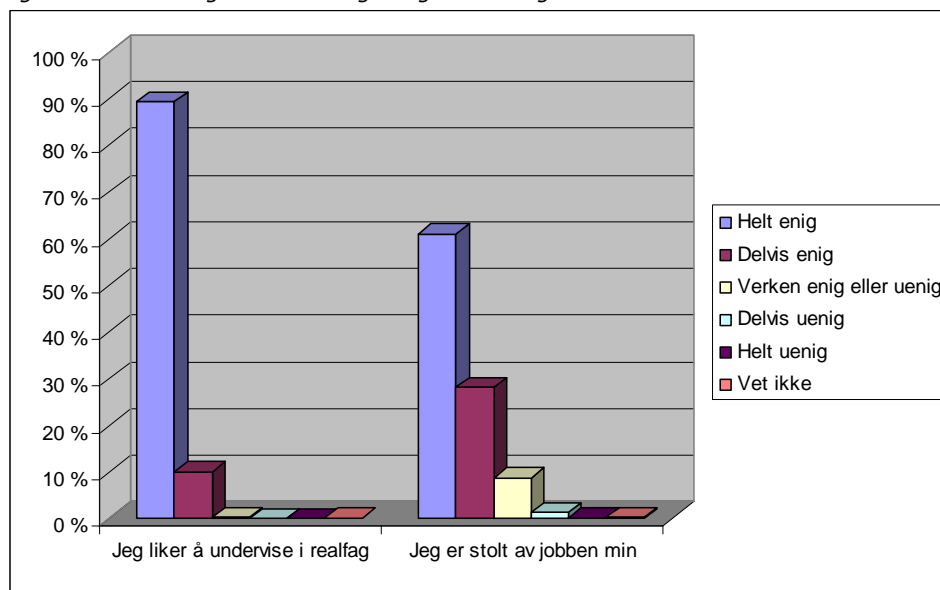
7.2.3 Holdninger

Ettersom strategiplanen ikke har et eksplisitt fokus på lærernes holdninger til realfag, verken gjennom delmål eller tiltak, har vi valgt tre perspektiver for å vurdere dette spørsmålet. For det første mener vi det er relevant å se på betydningen av lærernes faglige kompetanse for holdninger til eget fag. For det andre vil vi se på lærernes holdninger til verdien av realfagskompetanse i dagens samfunn. For det tredje vil vi vurdere lærernes holdninger til nye undervisningsformer og læringsmaterieell. Det siste vil kunne si oss noe om lærernes holdninger til det å endre undervisningsmetoder ved å ta i bruk nye læringsverktøy.

7.2.3.1 Betydningen av fagkompetanse

Evalueringsens breddeundersøkelse viste at lærerne liker å undervise i realfag, og at de er stolte av jobben sin. Figur 7.5 gjengir resultatene fra breddeundersøkelsen, der vi ba lærerrespondentene om å ta stilling til utsagnene gjengitt i figuren.

Figur 7.5 I hvilken grad er du enig i følgende utsagn...



Som figur 7.5 viser er nærmere 90 % av lærerne *helt enig* i utsagnet *Jeg liker å undervise i realfag*, og den nest største svargruppen i kategorien er *delvis enig*. Dette viser at nærmest alle lærere liker selv å undervise i realfag, hvilket også impliserer en egen interesse og et engasjement for faget. Ved nærmere analyse har vi sett at dette særlig gjelder faglærere i videregående opplæring.

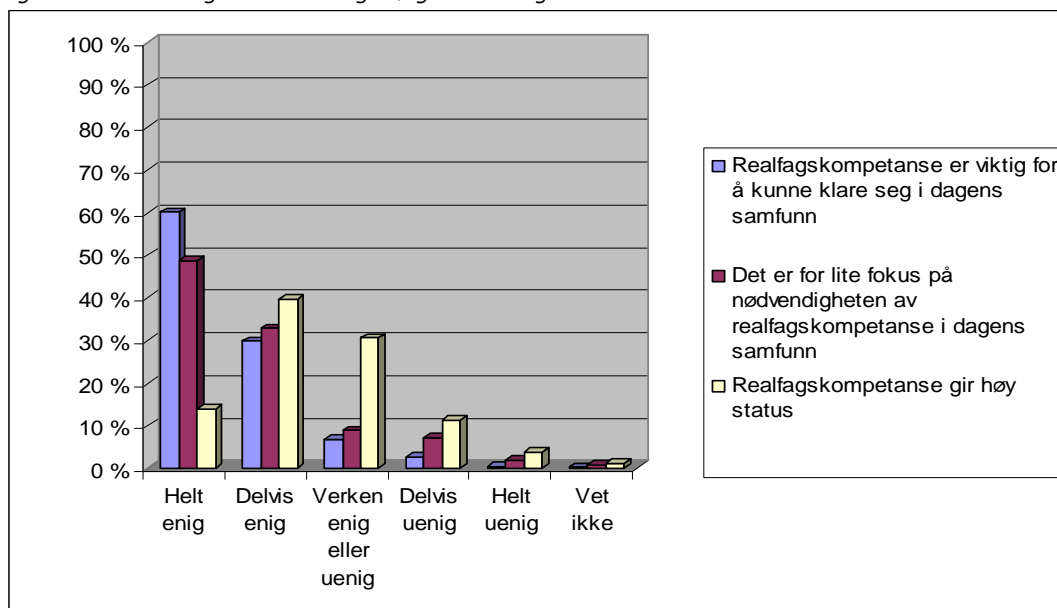
Det er verdt å understreke at lærere uten realfaglig utdanning (men som likevel underviser i realfag) uavhengig av om dette er universitetsutdanning eller allmennlærerutdanning, er mindre stolte over den jobben de gjør, enn lærere med fagrelatert utdanning. Dette viser at fagspesifikk kompetanse gir stoltere lærere, og at faglig identitet er sentralt for lærerens selvoppfattelse. Generelt sett vurderer lærerne seg som gode lærere, og de synes de arbeider i et godt fagmiljø, særlig i videregående opplæring. Dette styrker igjen betydningen av fagspesifikk kompetanse for lærerens

arbeidssituasjon. Lærerne ser ut til å ha positive holdninger til realfagene, og at deres positive holdninger er viktig for elevenes læring. RM stiller seg imidlertid tvilende til at dette utelukkende følger av innsatsen i strategiplanen.

7.2.3.2 Holdninger til verdien av realfagskompetanse i dagens samfunn

For å få innblikk i lærernes holdninger til verdien av realfagskompetanse for elevenes læring, ba vi lærerrespondentene i breddeundersøkelsen ta stilling til forskjellige utsagn. Resultatene gjengis i figur 7.6.

Figur 7.6 I hvilken grad er du enig i følgende utsagn?



Figur 7.6 viser at lærerne har positive holdningene til hvorvidt realfagskompetanse er viktig for elevene for å kunne klare seg i dagens samfunn. I overkant av 90 % er *helt enig* eller *delvis enig* i dette utsagnet. Lærernes positive holdninger til eget yrke kan henge sammen med en tilfredshet ved å gjøre en jobb de selv vurderer som samfunnsnyttig.

Samtidig er over 80 % av lærerne *helt* eller *delvis enig* i at det er for lite fokus på nødvendigheten av realfagskompetanse i dagens samfunn. Dette er et tegn på at lærerne mener at "samfunnet" ikke deler deres vurdering av hvor viktig realfagskompetanse er. Det er relevante funn, ettersom allmennheten er identifisert som målgruppe for strategiplanen.

Dette styrkes til en viss grad av lærernes vurdering av i hvilken grad realfagskompetanse gir status. Til tross for en positiv tendens, der gjennomsnittet svarer at de er *delvis enig* i at realfagskompetanse gir høy status, skiller resultatene her seg relativt markant fra lærernes vurdering av viktigheten av realfag for å klare seg i dagens samfunn.

7.2.3.3 Læreres holdninger til nye undervisningsformer og IKT som læringsressurs

Skal man vurdere strategiplanens effekt på lærernes holdninger er det vår vurdering at dette blant annet kan gjøres på bakgrunn av lærernes kjennskap til og bruk av nytt undervisningsmateriell og nye læringsmetoder utviklet under strategiplanen. De er tilgjengelige for alle gjennom ulike nettsteder. Vi har allerede vist at det er behov for å

utvikle fagdidaktisk kompetanse. Holdninger til mer didaktisk realfagsundervisning er derfor av sentral betydning.

Evalueringens breddeundersøkelse viste at lærerne har kjennskap til både nettressurser og konkurranser i realfag, men at det primært er nettressursene som benyttes. Tabell 7.1 gir en oversikt over hvilke nettressurser lærerne bruker, i realfagstimene og i forberedelse til undervisningen.

Tabell 7.1 Hvor ofte bruker du følgende læremidler i din realfagsundervisning?

		Alltid	Ofte	Noen ganger	Sjeldent	Aldri	Vet ikke	Total
Lærermidler fra nettstedet www.naturfag.no - I realfagstimene	Prosent	0,2 %	2,4 %	25,6 %	37,2 %	32,7 %	1,9 %	100 %
	Antall	1	11	120	174	153	9	468
Lærermidler fra nettstedet www.naturfag.no - Som forberedelse til realfagstimene	Prosent	0,4 %	7,5 %	40,2 %	32,9 %	17,5 %	1,5 %	100 %
	Antall	2	35	188	154	82	7	468
Lærermidler fra nettstedet www.parabel.no - I realfagstimene	Prosent	0 %	1,8 %	12,7 %	30,2 %	54,9 %	0,4 %	100 %
	Antall	0	5	35	83	151	1	275
Lærermidler fra nettstedet www.parabel.no - Som forberedelse til realfagstimene	Prosent	0,4 %	2,9 %	20,7 %	33,5 %	41,8 %	0,7 %	100 %
	Antall	1	8	57	92	115	2	275
Lærermidler fra nettstedet www.viten.no - I realfagstimene	Prosent	0,2 %	9,2 %	36,0 %	29,1 %	24,3 %	1,1 %	100 %
	Antall	1	49	191	154	129	6	530
Lærermidler fra nettstedet www.viten.no - Som forberedelse til realfagstimene	Prosent	0,2 %	8,3 %	42,1 %	32,5 %	15,5 %	1,5 %	100 %
	Antall	1	44	223	172	82	8	530
Lærermidler fra nettstedet www.matematikk.org - I realfagstimene	Prosent	0,6 %	6,2 %	30,5 %	37,6 %	23,7 %	1,3 %	100 %
	Antall	4	43	211	260	164	9	691
Lærermidler fra nettstedet www.matematikk.org - Som forberedelse til realfagstimene	Prosent	0 %	8,2 %	41,1 %	33,4 %	15,9 %	1,3 %	100 %
	Antall	0	57	284	231	110	9	691

Tabell 7.1 viser at ressursene ikke brukes like hyppig i realfagstimene som i forberedelsene. Ved nærmere analyse har vi sett at nettressursene brukes i større grad i grunnskolen enn i videregående opplæring. Dette kan forklares med at mange skoler mangler IKT-infrastruktur til å benytte nettressurser i undervisningen. Men det kan også handle om at lærerne ikke har tilstrekkelig kompetanse i pedagogisk bruk av IKT for å kunne tilrettelegge for denne type undervisning, og at lærerne står overfor en IKT-barriere, der det kreves en trygghet i fagkompetanse og IKT-kompetanse for å overstige barrieren og ta i bruk eksempelvis nettressursene i klasserommet. Dette forklarer at elevene ikke er like godt kjent med læringsressursene som lærerne.

Når det gjelder IKT-infrastruktur ble det gjennomført en kartlegging i 2007 som viste en vesentlig forbedring når det gjelder maskin- og internettdekning på alle nivåer (ITU monitor 2007). Antallet elever per datamaskin er redusert fra 6,5 i 2005 til 4,7 i 2007 i grunnskolen. De tilsvarende tallene for videregående nivå er 2,5 og 1,8. Tidligere undersøkelser har vist at lærere og elever i liten grad bruker IKT til å fremme læring (ITU monitor 2005).

Upubliserte data fra SITES 2006¹⁵ viste at den elevaktive bruken av IKT ikke er omfattende i den norske skolen (Ottestad 2007, upublisert). Dette bildet kan evalueringens breddeundersøkelse moderere noe med hensyn til realfagene, der vi kan vise at lærerne benytter seg til dels av nettressursene i undervisningen, men som nevnt særlig i forbindelse med planlegging av undervisningen. Sett i lys av strategiplanens målsettinger er det svært positivt at så mange lærere kjenner til og bruker de læringsressursene som er etablert i forbindelse med realfagsstrategien.

Med hensyn til pedagogisk bruk av IKT viste midtveiseevalueringen av "Program for digital kompetanse" at det er uklart hvor godt forankret digital kompetanse er i den pedagogiske praksis, og at det finnes indikatorer som tyder på at det på alle utdanningsnivåer gjenstår arbeid med å ta i bruk IKT på en innovativ måte i læringsarbeidet (Silstedt og Erstad 2007). Rapporten peker på at mange lærere oppfatter at de har for liten digital kompetanse til å kunne utnytte digitale læringsressurser på en god måte i undervisningssituasjonen, samtidig som lærerne er interesserte og villige til å bruke slike ressurser. I kartleggingen av lærerkompetanse i videregående opplæring kom det frem at lærerne uttrykker et særlig kompetansebehov for pedagogisk bruk av IKT (Aamodt og Turmo 2007). Dette støtter opp om vår hypotese om at lærerne ikke benytter seg i utstrakt grad av nettressurser i selve undervisningen, grunnet en mangelfull digital kompetanse. Samtidig er det verdt å understreke at lærerne har tro på at bruk av nettressurser har en effekt for deres undervisning, og da spesielt i form av nye undervisningsmetoder, og at de blir bedre til å engasjere elevene i undervisningen.

7.2.3.4 Vurdering av effekt

Evalueringen har vist at faglig identitet er viktig for lærernes holdninger til realfagene, uten at dette har en direkte sammenheng med strategiplanen. Med hensyn til bruk av nye undervisningsformer og særlig IKT som læringsressurs har vi vist at dette er noe sviktende blant realfagslærere, og da særlig som en aktiv del av undervisningen. Samtidig må vi understreke at det er positivt at en stor andel av lærerne i vår breddeundersøkelse kjenner til nettressurser, og at mange også bruker dem i forberedelser til undervisningen. Andre undersøkelser har vist at lærere synes at de har manglet digital kompetanse. Her kan vi anta at manglende digital kompetanse gjør at lærerne er mer skeptiske til å bringe IKT som læringsressurs inn i klasserommet.

7.3 Effekt av strategiplanen for målgruppen elever

Tiltakene i strategiplanen retter seg mot mange forskjellige aktører på ulike nivåer. Samtidig er det klart at den på et overordnet nivå – gjennom summen av de konkrete tiltakene – har som formål å påvirke en bestemt målgruppe: elever i den norske grunnskolen og i videregående opplæring. Denne påvirkningen ønskes særlig vurdert i forhold til elevenes kompetanse i, rekruttering og holdninger til realfagene.

Som vi har diskutert innledningsvis i dette kapitlet, er det ikke mulig å identifisere en isolert effekt av strategiplanens tiltak i forhold til evalueringstemaene. Samtidig har utgangspunktet for breddeundersøkelsen – grunnet fokuset på elevene som den endelige målgruppe – vært å innhente informasjon om elevenes kjennskap til, bruk av, og vurdering av strategiplanens tiltak som er direkte rettet mot elevene. I tillegg har vi innhentet informasjon om elevenes vurdering av forutsetninger for å følge undervisningen, holdninger til realfagene, samt fremtidige valg av realfag og begrunnelser for dette valget. Vi har også bedt lærerne om å uttale seg om elevene på tidspunktet for breddeundersøkelsen, sammenlignet med tre år tidligere.

Evalueringen forsøker ikke å forklare disse resultatene ut fra strategiplanens tiltak. Men de vil kunne gi oss en indikasjon av effekt, tre år etter at strategiplanens første tiltak ble

¹⁵ Second Information Technology in Education Studies (SITES), i regi av Association for the evaluation of Educational Achievement. IEA

iverksatt. Sammen med eksterne kilder, slik som nasjonale karakterstatistikker og Utdanningsdirektoratets Elevundersøkelse, vil vi ha grunnlag for å vurdere hvorvidt utviklingen går i riktig retning.

7.3.1 *Kompetanse*

Norske skoleelevers realfagskompetanse har hatt et spesielt fokus i realfagssatsingen. Som vi nevnte i kapittel 2 har resultatene fra de internasjonale undersøkelsene PISA og TIMSS fått særdeles stor oppmerksomhet både i utdanningssektoren og blant allmennheten. For en vurdering av effekt av strategiplanen for elevenes kompetanse er det tre temaer som er sentrale. For det første handler det om de konkrete tiltakene i strategiplanen som kan knyttes til elevkompetanse, enten direkte eller indirekte. For det andre handler det om i hvilken grad elever i dag (eller på tidspunktet for breddeundersøkelsen) er faglig sterkere enn tidligere elever. Dette vil vi kunne analysere gjennom lærernes vurdering av sine elever, samt nasjonale karakterstatistikker. For det tredje mener vi det er sentralt å sette fokus på særlige barrierer for effekt for elevenes realfagskompetanse, slik som behovet for didaktisk fagkompetanse, manglende forventningsavklaring om kvalifikasjonskrav i grunnskolen og i videregående opplæring, og kvalitet i grunnopplæringen. Dette er alle funn som kom særlig frem i evalueringens delrapport 3.

7.3.1.1 Kjennskap og bruk av konkrete tiltak

For en rekke av tiltakene i strategiplanen ligger det en usagt antakelse om at økt lærerkompetanse vil gi økt elevkompetanse. Nye læringsmetoder og –materiell skal i prinsippet bidra til at elevene på sin side får økt sin realfagskompetanse. Ettersom vi allerede har avdekket at lærerne i begrenset grad deltar ved etter- og videreutdanningstilbud, og at særlig etterutdanning i begrenset forstand gjør deltakerne til bedre lærere, vil man logisk sett kunne se begrenset effekt blant elevene.

Nettressurser er en alternativ måte for lærere å utvikle sin kompetanse på. I breddeundersøkelsen spurte vi lærerne i hvilken grad bruken av eventuelle nettressurser har påvirket elevenes prestasjoner i realfag. Resultatene er gjengitt i tabell 7.2.

Tabell 7.2 I hvilken grad mener du at bruk av følgende læremidler i din egen undervisning har påvirket elevenes prestasjoner i realfagene?

		I stor grad bedre prestasjoner	I noen grad bedre prestasjoner	Påvirker ikke elevenes prestasjoner	I noen grad dårligere prestasjoner	Vet ikke	Total
Læremidler fra nettstedet www.naturfag.no	Prosent	0,3 %	36,2 %	23,7 %	0,3 %	39,6 %	100 %
	Antall	1	139	91	1	152	384
Læremidler fra nettstedet www.parabel.no	Prosent	0 %	26,4 %	30,1 %	0 %	43,6 %	100 %
	Antall	0	43	49	0	71	163
Læremidler fra nettstedet www.viten.no	Prosent	5,7 %	47 %	18,5 %	0,4 %	28,5 %	100 %
	Antall	26	216	85	2	131	460
Læremidler fra nettstedet www.matematikk.org	Prosent	2,3 %	37,7 %	25,0 %	0,2 %	34,8 %	100 %
	Antall	14	225	149	1	208	597
Tidsskriftet "Naturfag"	Prosent	0,6 %	21,3 %	31,7 %	0 %	46,3 %	100 %
	Antall	1	35	52	0	76	164
"Nordina", nordisk tidsskrift i naturfagdidaktikk	Prosent	0,0 %	12,5 %	25,0 %	0 %	62,5 %	100 %
	Antall	0	1	2	0	5	8

Som tabell 7.2 viser, mener mange av lærerne at bruken av nettressurser bidrar til å forbedre elevenes prestasjoner og gir en større interesse for faget. Det er imidlertid også mange som ikke vet i hvilken grad deres bruk av nettressurser har påvirket elevenes prestasjoner. Dette henger sannsynligvis sammen med at lærerne mangler tilbakemelding fra elevene, og at det generelt sett er vanskelig å isolere effekt. At nettressursene primært brukes i forberedelser, vil gjøre det vanskeligere for lærerne å vurdere utbytte for elevene. Det er også verdt å fremheve at mange kun i begrenset omfang bruker slike ressurser, og at man dermed kan stille spørsmål om hvor stor effekt slike nettressurser faktisk har på elevene som den endelige målgruppen.

Elevene på sin side har mer begrenset kjennskap til tilgjengelige nettressurser. Men dersom de har kjennskap, benytter de seg til en viss grad av de mulighetene tiltaket tilbyr. Tabell 7.3 viser i hvilken grad elevene bruker nettressurser i sin læring.

Tabell 7.3 Hvor ofte bruker du følgende læremidler i ditt skolearbeid, enten på skolen eller hjemme?

		Ca. én gang i uken	Ca. én gang i måneden	Ca. én gang i året	Aldri	Vet ikke	Total
Læremidler fra nettstedet www.naturfag.no	Prosent	5,0 %	24,9 %	23,4 %	25,9 %	20,9 %	100 %
	Antall	10	50	47	52	42	201
Læremidler fra nettstedet www.parabel.no	Prosent	7,1 %	8,9 %	23,2 %	45,5 %	15,2 %	100 %
	Antall	8	10	26	51	17	112
Læremidler fra nettstedet www.viten.no	Prosent	9,7 %	31,1 %	29,5 %	15,0 %	14,8 %	100 %
	Antall	44	141	134	68	67	454
Læremidler fra nettstedet www.matematikk.org	Prosent	4,9 %	19,5 %	30,4 %	30,4 %	14,9 %	100 %
	Antall	18	72	112	112	55	369

Effekten er imidlertid langt mer begrenset i elevenes vurdering av bruksnytte, enn lærernes vurdering av nytte for elevene av deres bruk av nettressurser. Tabell 7.4 viser elevenes vurdering av utbytte av bruk av nettressurser i form av interesse.

Tabell 7.4 I hvilken grad har din bruk av følgende læremidler gjort ett eller flere av realfagene mer interessante?

		I svært høy grad	I høy grad	I noen grad	I mindre grad	Ikke i det hele tatt	Vet ikke	Total
Læremidler fra nettstedet www.naturfag.no	Prosent	11,2 %	14,0 %	36,4 %	19,6 %	13,1 %	5,6 %	100 %
	Antall	12	15	39	21	14	6	107
Læremidler fra nettstedet www.parAbel.no	Prosent	18,6 %	7,0 %	39,5 %	23,3 %	7,0 %	4,7 %	100 %
	Antall	8	3	17	10	3	2	43
Læremidler fra nettstedet www.viten.no	Prosent	12,2 %	25,4 %	36,4 %	14,7 %	6,9 %	4,4 %	100 %
	Antall	39	81	116	47	22	14	319
Læremidler fra nettstedet www.matematikk.org	Prosent	8,4 %	8,9 %	35,6 %	25,2 %	14,4 %	7,4 %	100 %
	Antall	17	18	72	51	29	15	202

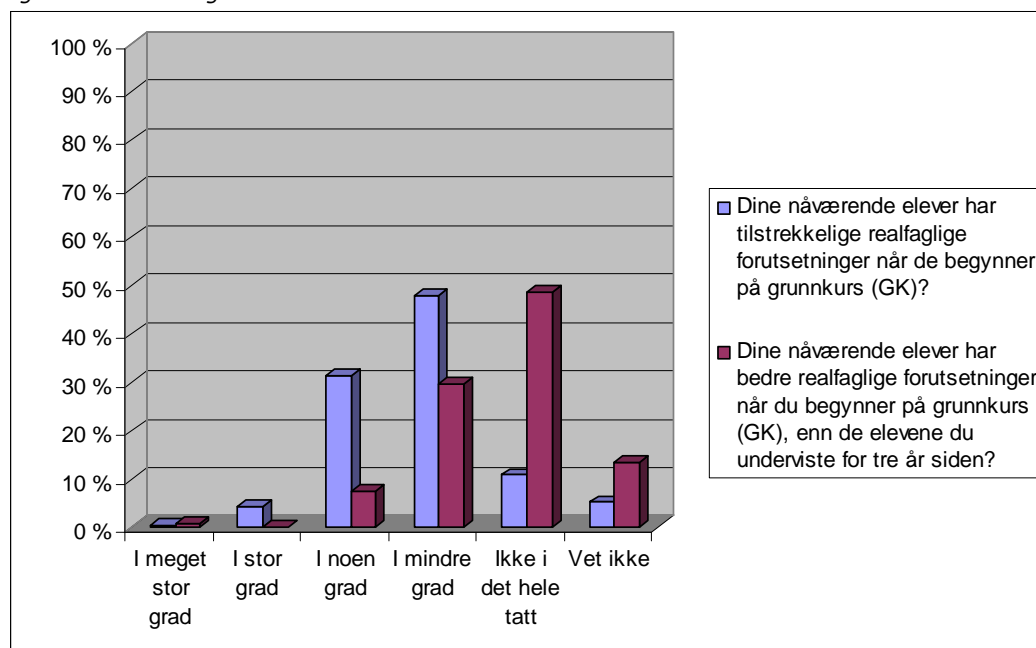
Elevene svarer generelt sett at bruken av læremidler fra de nettstedene kun i noen grad har gjort ett eller flere av realfagene mer interessante. Det fremgår av tabell 7.4 at det spesielt er bruken av læremidler fra viten.no som gjør realfagene mer interessante. 37,6 % av elevene som bruker disse læremidlene svarer at bruken enten *i svært høy grad eller i høy grad* har gjort ett eller flere av realfagene mer interessante.

Videre fremgår det at læremidlene fra matematikk.org er de som i minst grad gjør ett eller flere av realfagene mer interessante, ifølge elevene som bruker dem. 17,3 % av disse elevene svarer at bruken enten *i svært høy grad eller i høy grad* gjør ett eller flere av realfagene mer interessante, og 39,6 % av elevene svarer at bruken enten *i mindre grad eller ikke i det hele tatt* gjør dette.

7.3.1.2 Læreres vurdering av elevkompetanse

I følge lærerrespondentene i evalueringens breddeundersøkelse som har undervist i realfag i tre år eller mer, er ikke elever i dag faglig sterkere enn elevene de underviste for tre år siden i merkbar grad. Figur 7.7 gir eksempel i lærernes vurdering av nåværende elevers forutsetninger når de begynner på grunnkurs, sammenlignet med elever de underviste tre år tidligere.

Figur 7.7 I hvilken grad mener du at...



Figur 7.7 viser at lærerne mener at elevene ikke er bedre rustet eller har bedre faglige forutsetninger når de begynner på grunnkurs enn elevene de underviste for tre år siden. Tvert i mot svarer nærmere 50 % av lærerne at de nåværende elevene *ikke i det hele tatt* har bedre realfaglige forutsetninger når de begynner på grunnkurs. Det er også lite endring i elevenes karakterutvikling i realfagene, både i grunnskolen eller i videregående opplæring¹⁶. På den annen side har SSB vist i sin rapport "Realfagskompetanse fra videregående opplæring og søkning til høyere utdanning" (Hægeland et al 2007) at elevers kompetanse ved utgangen av videregående opplæring i gjennomsnitt er gradvis, om enn som en svak trend, høyere (målt i fullførte fag).

Vi vil ikke konkludere med at strategiplanen ikke har nådd frem til den endelige målgruppen, men anser heller at planen ikke har hatt lang nok virketid for at vi skal kunne se en klarere effekt blant elevene. Som vi har vist i de foregående kapitlene kan det være en lang vei fra det definerte tiltaket og frem til den endelige målgruppen. Dette kan skyldes både en uklar implementeringslogikk og en svak ansvarsfordeling og inkludering av relevante aktører, slik som skoleeiere og skoleledere, i forhold til lokal implementering av planen. Samtidig vil det for enhver innsats ta tid før man kan snakke om effekt.

7.3.1.3 Særlige barrierer for kompetanseheving blant elever

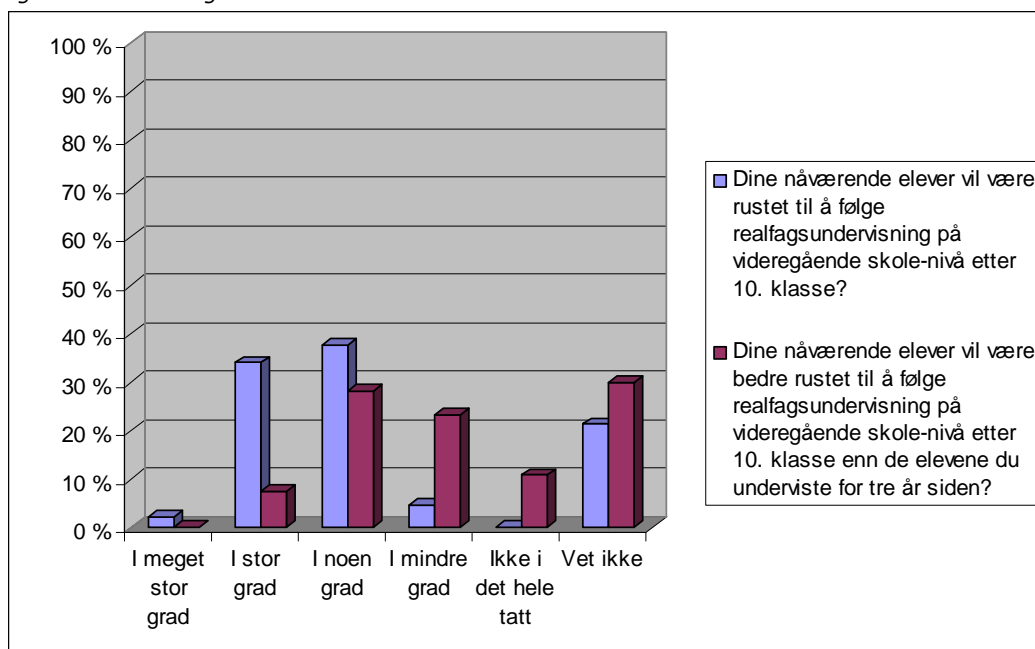
Breddeundersøkelsen viste at elevene på sin side etterlyser mer spennende undervisning, flere praktiske forsøk og mer prosjektarbeid i undervisningen. Sett i sammenheng med både egendefinert og et generelt vurdert behov for fagdidaktisk lærerkompetanse er dette spennende resultater. Vi ser at både lærere og elever mener det bør tas grep for å gjøre realfagsundervisningen mer interessant og relevant for elevene. Som effektanalysen om lærerkompetanse viste, tilfredsstilles ikke behovet for en slik kompetanseutvikling blant lærerne, verken gjennom etter- og videreutdanningstilbud eller gjennom allmennlærerutdanningen. SITES 2006 viser til og med at norske skoleledere ser en nedgang i bruk av undervisningsformer som legger vekt på elevaktiv læring, elevsamarbeid, refleksjon over egen læring, tydeliggjøring av læringsmål og elevstyrte evalueringsformer enn det skolelederne opplyste om i 1999 (Ottestad 2007, upublisert). Vi forstår manglende

¹⁶ Utdanningsdirektoratets interaktive statistikkilde Grunnopplæringen i tall

didaktisk undervisning som en barriere for å se resultater når det gjelder elevenes kompetanse.

Et meget interessant funn fra evalueringens breddeundersøkelse, som ble trukket frem i delrapport 3, var avdekningen av en manglende forventningsavklaring mellom realfagslærere i grunnskolen og i videregående opplæring. Mens lærere i grunnskolen i noen grad vurderer at elevene har sterkere faglige forutsetninger for å forfølge et realfaglig utdanningsløp i videregående opplæring enn de hadde tre år tidligere, er lærerne i videregående opplæring av den oppfatning at elevene ikke har endret sine realfaglige forutsetninger for å følge undervisningen på GK i forhold til elevene de underviste tre år tidligere. Lærere i grunnskolen mener altså å se en endring, mens lærere i videregående opplæring ikke ser den samme endringen, og tvert om mener elevene ikke har tilstrekkelig kunnskap til å følge undervisningen på GK. Figur 7.7 viste lærernes vurdering av elevenes realfaglige forutsetninger når de begynner på grunnkurs. Figur 7.8 nedenfor viser lærernes vurdering av i hvilken grad deres elever vil være rustet til å følge realfagsundervisning etter 10. trinn.

Figur 7.8 I hvilken grad vurderer du at...



Sammenlignet med figur 7.7 ser vi altså et misforhold lærerne i mellom om hva som kreves etter fullført 10. trinn for å begynne på grunnkurs. Vi ser dette som en viktig barriere for å styrke elevenes kompetanse og forutsetninger for videre realfaglig utdanning. Dersom elevene ikke er godt nok rustet til å følge et videre realfaglig utdanningsløp må man kunne anta at mange vil falle fra underveis. Sett i sammenheng med resultatene fra TIMSS 2003, der elever på 8. trinn viste oppsiktsvekkende dårlig kompetansenivå sammenlignet med andre land det er naturlig å sammenligne seg med, antyder dette et dystert bilde for fremtidig realfaglig elevkompetanse og rekruttering.

Riksrevisjonens undersøkelse av opplæringen i grunnskolen viste at det er store forskjeller i utdanningstilbudet (Johnsen 2005-2006). Tilretteleggingen av opplæringstilbudet ved en rekke skoler er ikke tilfredsstillende, kommunenes utgifter til utstyr og materiell i undervisningen varierer i stor grad, og rektorene mener det skorter på kompetanse i tilrettelegging og gjennomføring av tilpasset opplæring. Skolene gjør heller ikke vurderinger av om undervisningen er nok tilrettelagt for å nå målene for opplæringen, og de følges heller

ikke opp av kommunene eller gjennom statlige tilsyn. Rapporten fremhevet at det i alle ledd mangler dokumentasjon og informasjon for å vurdere om skolene har forsvarlig opplæringstilbud.

Vi forstår manglende tilrettelagt opplæring som en barriere for elevenes kompetanseutvikling. Analysen av Elevundersøkelsen 2006 (Furre et al 2006) viste at elevenes opplevelse av hvorvidt undervisningen er tilpasset deres forutsetninger er en nøkkelvariabel for å forstå faglig trivsel og innsats, og at faglig trivsel påvirker deres resultater. Manglende tilrettelegging vil kunne bidra til at elevenes kompetansenivå i internasjonale sammenligninger ikke vil endre seg. Haug et al (2007) har vist at på 1.-4. trinnet er omfanget av tilpasset opplæring begrenset, at det er lite formell differensiering av faginnhold og oppgavetyper.

En nyere OECD undersøkelse (2006) har vist at den norske skolekulturen i stor grad er basert på lave forventninger til elevenes faglige framgang. I evalueringen av Reform -97 ble det avdekket en kultur der lærere er tilbakeholdne med å gi realistiske faglige tilbakemeldinger til elevene, særlig på barnetrinnet (Klette 2003, Haug 2003). Selv om en nyere undersøkelse (Haugestveit et al 2006) viser en økende interesse blant lærerne for elevvurdering som et viktig element for elevenes læringsprosess, må vi kunne anta at manglende undervisningsvurdering virker hemmende på elevenes læringsutvikling. I tillegg får lærerne i begrenset grad tilbud om kompetanseutvikling, til tross for uttrykt behov.

7.3.1.4 Vurdering av effekt

Ettersom vi allerede har avdekket at lærerne i begrenset grad deltar ved etter- og videreutdanningstilbud, og at særlig etterutdanning i begrenset forstand gjør deltakerne til bedre lærere, vil man logisk sett se begrenset effekt blant elevene. I forlengelse av dette må en kunne si at lærernes begrensede bruk av nettressurser i klasserommet forklarer at elevene har mindre kjennskap til de samme nettressursene. Elevene vurderer også bruksnyttens som langt mindre enn lærere. Dersom man skal kunne snakke om effekt for elevene på bakgrunn av strategiplanens tiltak, handler dette om lærernes begrensede bruk av etter- og videreutdanningstilbud og noe bruk av nettressurser i forberedelser til undervisningen. Vi har vist at kompetansehevingstiltak er begrenset, og at lærerne i liten grad bruker nettressursene i klasserommet.

Tatt i betraktning at elevene etterlyser mer didaktisk undervisning, samtidig som lærere i grunnopplæringen synes å ha et ganske annet bilde enn lærere i videregående opplæring av hva som kreves for å begynne på grunnkurs i realfag, må en kunne anta at innsatsen har en begrenset kompetansemessig effekt på målgruppen som helhet. At undervisningssituasjonen og graden av tilpasset opplæring varierer i så stor grad vil hemme effekten på målgruppen.

Vi har sett at elevenes kompetansenivå i begrenset grad har endret seg i strategiplanens virkeperiode. Lærerne mener ikke at elevene har blitt sterkere i realfag i løpet av en treårsperiode. På den annen side har eksterne kilder vist en svak økning i elevkompetanse i videregående opplæring.

Som tidligere nevnt, vil det ta tid å se en effekt av strategiplanens innsats. Samtidig vil den sviaktende implementeringslogikken vi viste til i kapittel 5 vanskeliggjøre vurderingen av hvorvidt det er innsatsen under strategiplanen eller andre forhold som eventuelt påvirker elevenes kompetansenivå. Det vi kan si, er at *resultatene* for tiltakene under strategiplanen er begrensede (lav deltakelse og bruk av tiltakene). Dersom man skal kunne snakke om effekt i form av økt elevkompetanse, kan dette ikke relateres direkte til tiltakene i strategiplanen, men skyldes mest sannsynlig eksterne forhold.

7.3.2 Rekruttering

I strategiplanen *Et felles løft for realfagene* settes det eksplisitt fokus på utfordringer knyttet til rekruttering av fremtidige realfagsstudenter. DBHs tall fra 2006 viste at det generelt sett

er en tilbakegang i søkning til realfagene på 16,6 %¹⁷. En OECD sammenligning med en rekke andre land viser at Norge er av de landene der utviklingen er mest negativ (OECD 2006). For vurderingen av rekrutteringsspørsmålet har vi derfor satt fokus på barrierer for effekt. Forut for en analyse av rekrutteringsbarrierer vil vi vurdere strategiplanens andre delmål under målområde B: *Ivareta likestillingsperspektiv. I videregående opplæring skal minst 40 % av elevene som tar fordypning i matematikk og fysikk være jenter.*

7.3.2.1 Vurdering av måloppnåelse

Ovennevnte delmål er et kvantitativt mål i strategiplanen. Det muliggjør en ren måloppnåelsesanalyse. Vi har derfor valgt å se på den kjønnsmessige rekrutteringssituasjonen for fordypning i matematikk og fysikk.

Hægeland et al (2007) har vist at det er klare spor av tradisjonelle kjønnsforskjeller også i dagens datamateriale for valg av fag i videregående opplæring og søkning til høyere utdanning. På videregående velger gutter i større grad enn jenter de såkalte "harde" realfagene som fysikk og de tyngste matematikkvariantene, mens jentene i overvekt velger biologi og de noe lettere matematikkvariantene. I tillegg søker gutter seg i større grad til realfagsstudier i høyere utdanning. Tabell 7.3-4 er hentet fra deres statistikk på oppmeldte elever på realfag (allmennfag) pr. 1. oktober 2006, det vil si at siste tilgjengelige data gjenspeiler rekruttering for skoleåret 2005/2006.

Tabell 7.3 Oppmeldte elever etter fag (VK I), allmennfag

Fag	Antall			Andel av alle elever (prosent)			Andelen kvinner (prosent)		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
<i>Allmennfag, elever på VKI-nivå</i>									
2MX	7589	7768	8278	29,7	28,5	29,4	41,9	43,1	41,8
2MY	6	0	0	0,0	0,0	0,0	66,7	0,0	0,0
2MZ	3004	3232	3600	11,7	11,9	12,8	57,0	55,8	56,5
2BI	3914	4210	5017	15,3	15,5	17,8	71,1	69,8	68,0
2FY	5171	5367	5833	20,2	19,7	20,7	34,5	36,5	36,1
2KJ	4377	4817	5322	17,1	17,7	18,9	52,4	53,0	50,8
Total	25586	27237	28203	100,0	100,0	100,0	51,8	52,7	52,0

Tabell 7.4 Oppmeldte elever etter fag (VKII), allmennfag

Fag	Antall			Andel av alle elever (prosent)			Andelen kvinner (prosent)		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
<i>Allmennfag, elever på VK2 nivå</i>									
3MX	5352	5655	5858	13,3	12,8	13,5	36,1	38,3	40,0
3MY	5	21	0	0,0	0,0	0,0	80,0	61,9	0,0
3MZ	2093	2273	2617	5,2	5,2	6,0	56,9	57,8	58,7
3BI	2973	3406	3742	7,4	7,7	8,6	72,5	71,6	70,8
3FY	3147	3193	3359	7,8	7,2	7,7	27,5	27,4	28,9
3KJ	2897	3343	3587	7,2	7,6	8,3	50,6	49,6	52,0
Total	40309	44061	43443	100,0	100,0	100,0	56,5	56,3	56,8

Kilde: Hægeland et al 2007

Vi har valgt å fokusere på rekruttering innenfor allmennfag i tabellene over for å illustrere datagrunnlaget for måloppnåelsesanalysen. Vi understreker at vurderingen i tillegg inkluderer gruppene 1) allmennfaglige elever på andre nivåer enn sitt eget 2) yrkesfag på eget nivå 3) yrkesfag på andre nivåer enn sitt eget. Tabellene viser at delmålet om at 40 % av elevene som tar fordypning i matematikk og fysikk skal være jenter ikke er tilfredsstillende oppnådd. I matematikkfagene var over 40 % jenter oppmeldt per 1. oktober 2006. Når det gjelder matematikk ser vi en liten nedgang fra 2MX til 3MX. For fysikk er imidlertid situasjonen ikke like positiv. 2FY har ikke oppnådd 40 % jenter, men har økt

¹⁷ <http://dbh.nsd.uib.no/dbhvev/>

rekrutteringen fra 34,5 % i 2004 til 36,1 i 2006. For 3FY har imidlertid rekrutteringen sunket til 27,5 % i 2004 og til 28,9 % i 2006.

Delmålet er per analysetidspunkt kun oppnådd for matematikk.

7.3.2.2 Søkning til realfag i videregående opplæring

Hvordan ser så det generelle rekrutteringsbildet ut? Tabell 7.3 og 7.4 viser rekrutteringen til realfaglig fordypning på daværende VKI og VKII per 2006. På VKI ser vi at det er fagene 2MZ, 2BI og 2KJ som har økt i tidsperioden 2004-2006, der 2BI har hatt den mest signifikante økningen. Tatt i betraktningen at andelen kvinner i samme periode har gått ned, må man kunne anslutte at økningen har styrket kjønnsfordelingen. For VKII har 3MZ, 3BI og 3KJ økt nevneverdig i den samme perioden, selv om økningen i andelen elever til 3BI er nær halvparten av det den er for 2BI. Nedgangen i andelen kvinner er noe svakere for 3BI.

Tabell 7.5 er hentet fra samme kilde, med oversikt over oppmeldte elever i allmennfag på daværende grunnkursnivå.

Tabell 7.5 Oppmeldte elever per 1. Oktober 2006 etter fag (GK-nivå), allmennfag

Fag	Antall			Andel av alle elever (prosent)			Andelen kvinner (prosent)		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
<i>Allmennfag, elever på GK-nivå</i>									
1M	352	186	401	1,3	0,6	1,2	49,1	53,8	47,4
1MY	7915	8625	8970	28,5	27,9	27,5	56,7	55,4	55,3
1MX	15436	16985	18963	55,6	55,0	58,0	53,3	52,3	53,0
NATF	21984	23905	25603	79,2	77,4	78,4	52,6	52,0	52,3
Total	27761	30884	32670	100,0	100,0	100,0	54,0	53,1	53,1

Hægeland et al 2007

Som tabell 7.5 viser, er det kun 1MX som har økt andelen elever på grunnkursnivå, fra 55,6 % til 58,0 %. 1M, 1MY og naturfag har imidlertid gått noe ned i den samme perioden. Dette betyr at selv om rekrutteringen til utvalgte fordypningsfag har økt noe siden 2004, har ikke rekrutteringen til realfag generelt økt i perioden 2004-2006.

Tallene er lysere for 2007. Foreløpige analyser av søkning til videregående opplæring for 2007 viser at søkningen til realfag har gått opp 10 prosentpoeng. Dette bildet framkommer når vi sammenligner andelen elever som hadde fordypning i realfag i skoleåret 2006/2007 på VK 2-nivå (tredje år i videregående i Reform 94) med søkningen til realfag for skoleåret 2007/2008 på Vg 2-nivå (andre år i videregående som legger føringer også på elevenes valg tredje året) (Utdanningsdirektoratet 2007). Endringer i tilbudsstrukturen gjør at det blir vanskeligere for elevene å velge fag på tvers av programområder. Samtidig er tilbudsstrukturen for realfag utvidet. Det medfører en forventet økt rekruttering til de aktuelle fagene. Dette kan bidra til å forklare ovennevnte økning. Hvorvidt dette innebærer en reell økning i søkningen er ikke vurdert på det nåværende tidspunkt, ettersom fordelingen av elever på de syv programfagene ikke var endelig på analysetidspunktet.

Det blir nå spennende å se om rekruttering til høyere utdanning, der SSB (Hægeland et al) har vist at det i perioden 2001-2006 har skjedd en nedgang i antallet søkere til høyere realfagsutdanning, nå vil øke som følge av økt rekruttering til realfag i videregående opplæring. Det blir også spennende å se om elevenes forutsetninger for å følge undervisningen på VG1 er tilfredsstillende, og hvorvidt de vil fortsette å velge realfag i det videre studieforløpet.

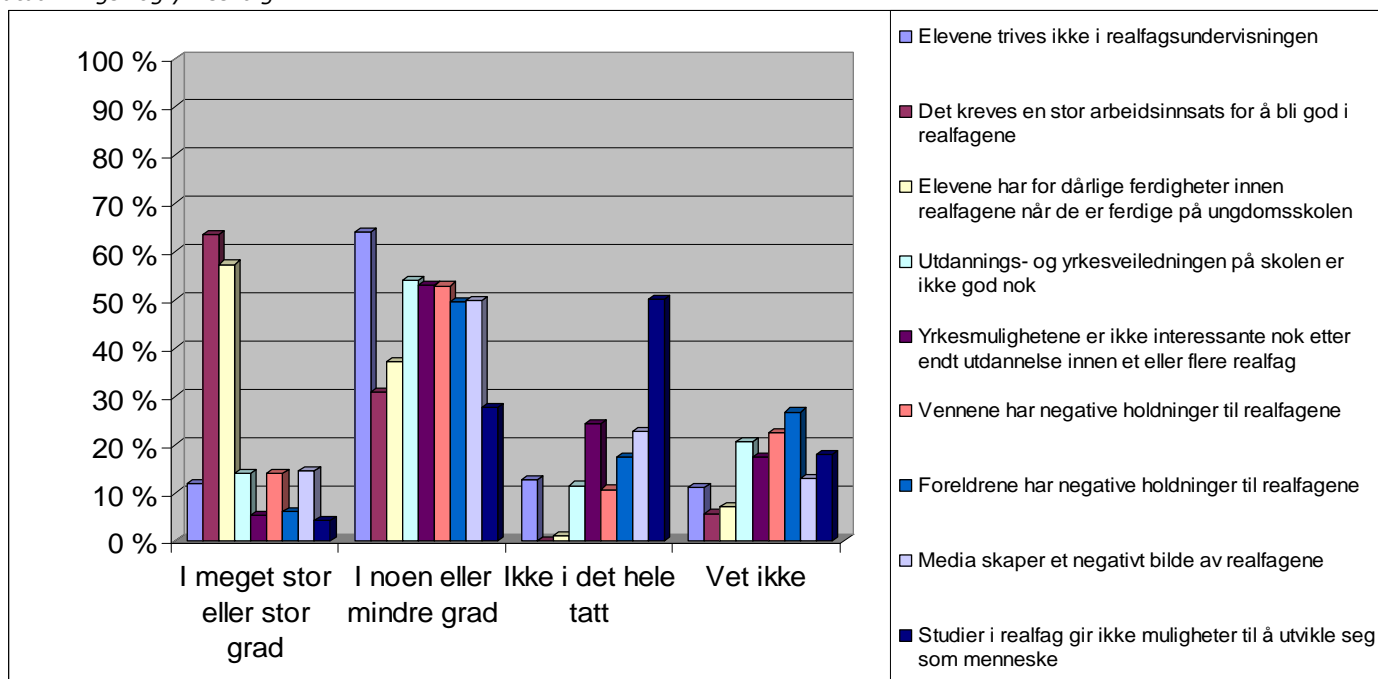
7.3.2.3 Rekrutteringsbarrierer

Hva skal til for at elevene velger mer realfag? I evalueringens breddeundersøkelse avdekket vi at elevene velger realfag på bakgrunn av interesse og yrkesmuligheter. Dette

understreker viktigheten for næringslivet i å samarbeide om en realfagssatsing, og å synliggjøre fremtidens behov for realister samt realfaglige karrieremuligheter. Samtidig kom det frem at elevene primært gjør sitt valg på bakgrunn av at undervisningen har vært spennende. Igjen fremkommer lærernes kompetanse som en forutsetning for at man skal kunne se effekt av strategiplanen i målgruppen elever.

I breddeundersøkelsen spurte vi elevene hva som var årsaken til at man ikke velger realfag i videre utdannings- eller yrkesvalg. Resultatene er gjengitt i figur 7.8.

Figur 7.8 I hvilken grad mener du at følgende faktorer er avgjørende for at elevene velger bort realfag i deres videre utdannings- og yrkesvalg?



Som figur 7.8 viser, mener majoriteten av elevene at årsaken til at man ikke velger realfag i videre utdannings- eller yrkesvalg er manglende ferdigheter ved utgangen av ungdomsskolen, krav om for stor arbeidsinnsats eller manglende trivsel med realfagsundervisningen.

Skal man altså se best mulig effekt av innsatsen i forhold til rekruttering av elever til realfagene, er det viktig å sette fokus på ferdigheter, arbeidsinnsats og trivsel som barrierer for effekt. Det er oppsiktsvekkende at elevene mener manglende ferdigheter er en årsak til fravalg av realfag, tatt i betraktning det tidligere avdekkede misforholdet mellom oppfatningen til lærere i grunnskolen og videregående opplæring av elevenes kompetansebehov ved utgangen av grunnskolen. Elevenes oppfatning styrker videregående læreres oppfatning om at elevene *ikke har tilstrekkelig kompetanse* når de starter grunnkursopplæring i realfag. Dette må erkjennes som en viktig barriere for å imøtekomme målsettinger om bedre realfagsrekruttering til høyere utdanning. Krav om for stor arbeidsinnsats bør sees i forlengelse av et slikt misforhold. Uten tilstrekkelig kompetanse vil nødvendigvis krav om arbeidsinnsats oppleves som større og mer krevende, dersom kompetansebehovet ikke er oppfylt ved oppstart på grunnkurs. Manglende trivsel må kunne sees i sammenheng med ovennevnte faktorer.

På bakgrunn av SSBs funn i rapporten "Realfagskompetanse fra videregående opplæring og søkning til høyere utdanning" (Hægeland et al 2007) må vi ta høyde for andre faktorer som påvirker elevenes valg eller bortvalg av realfag. Rapporten viser som nevnt til at det finnes

klare spor av tradisjonelle kjønnsforskjeller for valg av fag i videregående opplæring og søkning til høyere utdanning. Høy foreldreutdanning og inntekt går sammen med høyt realfagsinnhold i fagvalget. Gutter velger i større grad de harde realfagene på videregående, slik som fysikk og de tyngste matematikkvariantene, mens jentene i større grad velger biologi og de noe lettere matematikkvariantene. Elever med innvandrerbakgrunn har ifølge statistikken en lavere gjennomføringsgrad og dårligere karakterer enn elever med norsk bakgrunn, men har vist en utvikling som går i positiv retning (Utdanningsspeilet 2006). Samtidig viser SSB til at det er en klart positiv samvariasjon mellom grunnskoleresultater og oppnådd realfagskompetanse i videregående opplæring, hvilket underbygger våre konklusjoner (Hægeland et al 2007).

7.3.2.4 Vurdering av effekt

Vi kan ikke konkludere med noen tilsynelatende effekt av innsatsen i forhold til rekruttering av elever til realfag i videregående opplæring, selv om vi ser antydning til en positiv utvikling fra 2007. Årets tall er meget ferske, og mer inngående analyser foreligger ikke før årsskiftet 2007/2008. I fravær av signifikant effekt er det relevant å sette fokus på mulige barrierer for å se en effekt. Her har både evalueringen og eksterne undersøkelser vist at det er mange faktorer man må ta høyde for. Det er RMs vurdering at en sentral utfordring er å avstemme forventningsnivået til hva som er tilfredsstillende elevkompetanse i overgangen mellom ungdomstrinnet og videregående opplæring for å sikre videre rekruttering til et realfaglig utdanningsløp.

7.3.3 Holdninger

Strategiplanens tiltak handler ikke spesifikt om å bedre elevenes holdninger til realfag. Man kan si at implementeringslogikken for dette målet går indirekte gjennom tiltak rettet mot rekruttering- og kompetanseproblematikken, slik som tiltak rettet mot lærerkompetanse. Målanalysen i kapittel 5 underbygger dette. En styrket undervisningssituasjon, det vil si bedre lærerkompetanse, vil gi høyere elevkompetanse, høyere rekruttering og bedre holdninger til realfagene blant elevene. Vi har valgt å diskutere evalueringstemaet *elevers holdninger til realfag* ut fra to perspektiver. Først vil vi se nærmere på de data vi har på hvorvidt elevers holdninger har endret seg i løpet av strategiplanens virketid. Vår analyse baserer seg her på lærernes vurdering av elever på tidspunktet for spørreundersøkelsen mot elever tre år tidligere. Deretter vil vi diskutere mulige barrierer for effekt av strategiplanens innsats på elevenes holdninger.

7.3.3.1 Mulige holdningsendringer hos elevene

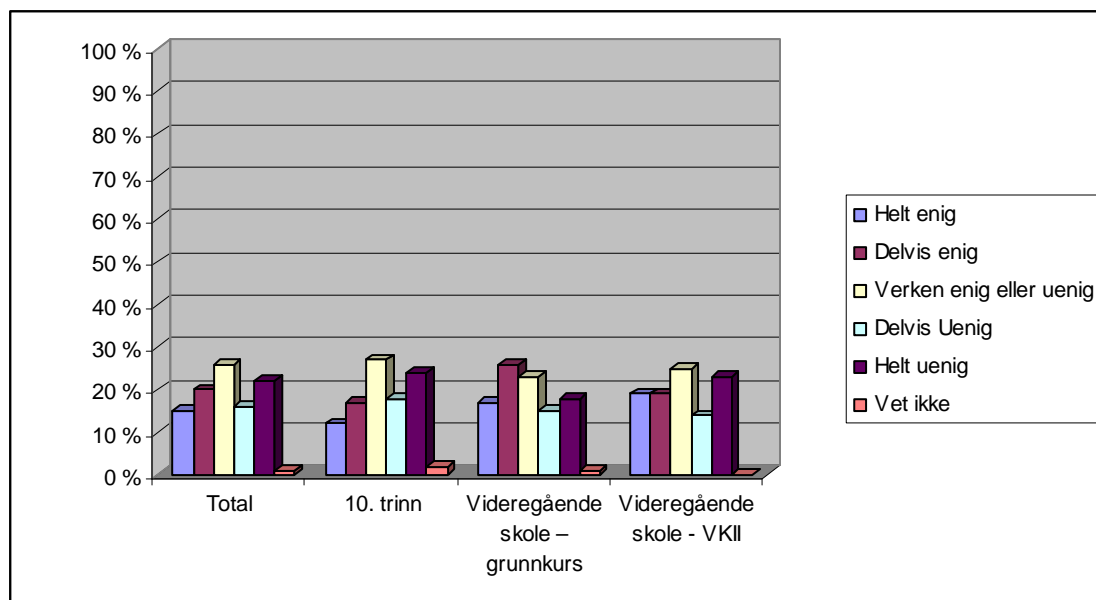
Det er flere store undersøkelser som har tatt høyde for å innlemme elevers holdninger til realfag. I TIMSS-undersøkelsene fra 1995 og 2003 (Grønnmo et al 2004, Lie et al 1997) ble det formulert spørsmål som skulle tegne et bilde av elevenes holdninger til matematikk og av deres oppfatning av faget. De norske 8. klassingene plasserte seg i 2003 blant den dårligste tredjedel av de 45 deltakerlandene, der bare rundt 40 % uttrykte positiv holdning, som er en nedgang fra 1995. 4. klassingene derimot uttrykker en mer positiv holdning og plasserer seg internasjonalt i den øverste tredjedel.

Likeledes har PISA 2003 (Kjærnsli et al 2004) inkludert 15-åringers holdninger til matematikk, mens ROSE-undersøkelsen (Schreiner 2006, Schreiner og Sjøberg 2004, 2005) har tatt for seg elevers holdninger til, og interesse for naturvitenskap, naturfag og teknologi.

TIMSS-undersøkelsene på naturfagsområdet plasserer norske 8. klassinger blant de fem siste av de 25 deltakerlandene, der det kun er 35 % av elevene som uttrykker en positiv holdning. Vurderingen er mer positiv i 2003 enn i 1995. I ROSE uttrykker elevene at naturvitenskap er viktig, men at det er andre enn dem selv som bør ta på seg denne viktige samfunnsmessige oppgaven.

Vi gjennomførte vår breddeundersøkelse blant elevene våren 2006, altså tre år senere enn ROSE og TIMSS. Selv om disse undersøkelsene ikke kan utgjøre noen baseline for en analyse av elevers holdninger til realfag, anser vi det som interessant å se våre resultater i forhold til funn fra nevnte undersøkelser. Vi spurte elevene på 10.klassetrinn, grunnkurs og VKII hvorvidt de foretrakk realfag fremfor andre fag. Resultatet vises i figur 7.9.

Figur 7.9 Hvor enig er du i følgende utsagn? Jeg liker realfagene bedre enn andre fag – fordelt på skoletrinn



Det er et klart flertall som sier at de er *verken enig eller uenig*, *delvis uenig* eller *helt uenig* i at de liker realfag bedre enn andre fag. Det er bare i overkant av en tredjedel som er spesielt positive til realfag. Det er imidlertid verdt å legge merke til at det er elevene på grunnkursnivå som er mest positive til realfag fremfor andre fag. 10.trinn kommer dårligst ut av de tre respondentgruppene, der godt over halvparten gir en negativ eller passiv vurdering. Det er flest elever på VKII nivå som er *helt enig* i utsagnet, men det er fortsatt en markant del av respondentene i denne gruppen som er *helt uenig*.

Gutter har en større interesse for realfag, de trives bedre og synes fagene er enklere å lære enn jenter.

Sammenlignet med resultater fra de internasjonale undersøkelsene ønsker vi å nyansere bildet av elevenes holdninger noe. Vi ser ut fra våre resultater at det er tilnærmet samme andel elever som vurderer realfagene positivt. Samtidig er det viktig å fremheve at rundt 25 % av elevene har en mer *passiv* holdning til realfagene, i form av svarkategorien *verken enig eller uenig*.

Når det er sagt vil vi fremheve at våre resultater støtter opp under de internasjonale undersøkelsene, som viser at elevene har begrenset preferanse for realfag fremfor andre fag. På bakgrunn av dette vil vi fremsette en hypotese om at strategiplanen har gitt lite holdningsendringer hos elevene.

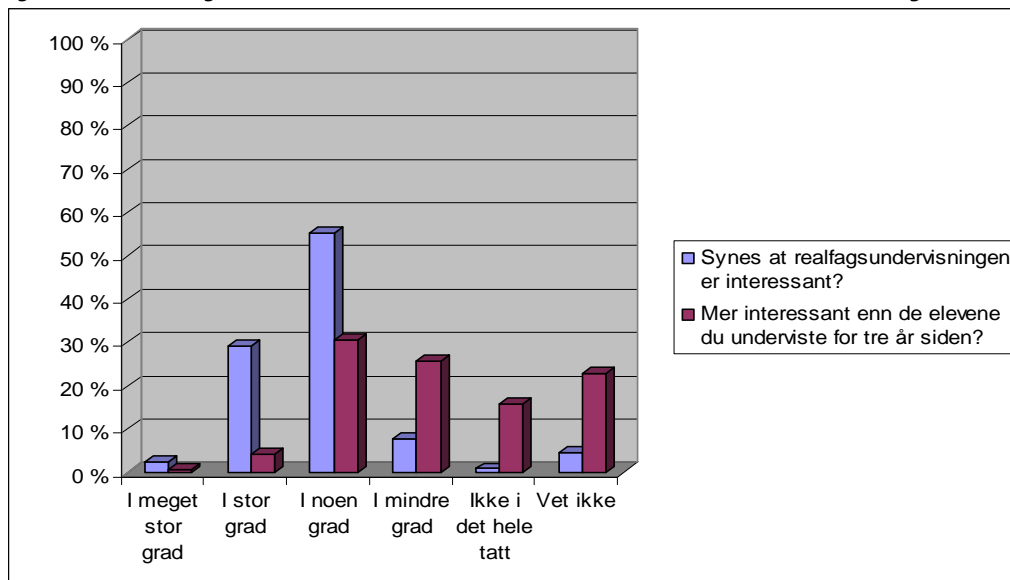
7.3.3.2 Lærernes vurdering av endringer i holdninger til realfag

For å se nærmere på hypotesen om lite holdningsendringer blant elevene har vi hentet data fra evalueringens breddeundersøkelse. Her ba vi lærerne vurdere utviklingen av elevenes holdninger i en treårsperiode for å kunne avdekke eventuelle endringer. Ved bruk av

lærervurderinger er det selvfølgelig begrenset hvilke konklusjoner som kan trekkes om utviklingen av elevenes holdninger. Resultatene vil likevel kunne gi innblikk i den generelle utviklingen innenfor realfagene.

Figur 7.9 er hentet fra evalueringens breddeundersøkelse og viser lærernes vurdering av elevenes interesse for realfag.

Figur 7.9 I hvilken grad mener du at elevene som du underviser i et eller flere realfag dette skoleåret ...



Figur 7.9 viser at lærerne alt i alt gir et positivt bilde av elevenes interesse av realfagsundervisningen. Under 10 % mener at elevene *i mindre grad* eller *ikke i det hele tatt* synes at undervisningen er interessant. Samtidig er det en stor majoritet av respondentene som svarer at elevene *i noen grad* synes at realfagsundervisningen er interessant. Dette tyder på at lærerne vurderer at det er en interesse for realfag, men at denne har et forbedringspotensial.

Det er verdt å understreke at lærerne gir en langt mer negativ vurdering av hvorvidt elevene på tidspunktet for undersøkelsen var mer interesserte enn elevene de underviste tre år tidligere. Her finner vi en klar negativ tendens, der rundt 50 % vurderer at elevene *i mindre grad* eller *ikke i det hele tatt* er mer interesserte i dag enn de elevene de underviste for tre år siden. Dette gir oss en indikasjon på at strategiplanen i begrenset grad har hatt en innvirkning på elevenes holdninger til realfag.

7.3.3.3 Utfordringer knyttet til mulige holdningsendringer

Elevers valg av realfaglige studier i videregående opplæring synes styrt primært av egne interesser. Det understreker betydningen av holdningsbasert arbeid, som for eksempel veilednings- og rådgivningstjeneste, for å styrke realfagenes stilling. Elever som velger realfaglig fordypning ut fra interesse har gjerne en høy faglig selvtillit, som knyttes særlig til inspirerende realfagslærere (Ramberg 2006). Elevenes tidligere erfaringer med matematikk og naturfag gir opphav til varierende faglig selvpoppfatning, og dermed ulik interesse for realfagsfordypning. Svake resultater vil svekke elevenes faglige selvpoppfatning, som vil påvirke valget eller fravalget av realfaglig fordypning. Den inspirerende og kompetente realfagslæreren vil kunne styrke elevenes faglige selvtillit, og bidra til mestringsopplevelse, og dermed bidra til å skape mer positive holdninger til realfagene. Dette fremhever behovet for fagdidaktisk kompetanse og bruk av nye læringsmetoder/undervisningsmateriell i undervisningen.

Utdanningsdirektoratets Elevundersøkelse har vist at elever som har motiverende lærere har en tendens til å vise større innsats og utholdenhet i skolearbeidet. Det har også en positiv innvirkning på elevenes karakterutvikling¹⁸. Den samme undersøkelsen viser at hvis elevene skal oppleve lærerne som mer motiverende, er det viktig at lærerne utvikler kompetanse på å kartlegge elevenes evner og forutsetninger, og at de benytter denne kunnskapen i en individuelt tilpasset opplæring. I forlengelse av dette er det interessant å se at langt flere elever er positive til realfagenes nytteverdi enn andelen som har positive erfaringer fra skolens realfagsundervisning (Riksaasen Hatlevik 2002). NIFU konkluderte i 2002 med at elevenes interesse må stimuleres gjennom undervisningen, og at rådgivere kun i begrenset grad har en påvirkning på elevenes interesse for realfag (Ibid.). Igjen faller man tilbake på et behov for styrket lærerkompetanse, som kun i begrenset grad er oppnådd gjennom strategiplanens innsats.

NIFU STEPs undersøkelse fremhevet at elevenes faglige interesse for realfag også påvirkes av holdninger til realfag i omgivelsene. Identitet er for eksempel sentralt for elevers holdninger til realfag, der det er klare identitetstrekk som assosieres med realfaglig studier, slik som balansegangen mellom det å være skoleflink og det å bli oppfattet som "nerd". Sjøberg og Schreiner viste i 2006 at det er stor aksept blant befolkningen for at vitenskap og teknologi er viktig for samfunnet og fremtiden. Til tross for dette svarer det store flertallet av dagens unge at de selv ikke kan tenke seg naturvitenskapelige studier eller yrker. Camilla Schreiner relaterer elevenes holdninger til realfag til identitetsbygging blant ungdom, og at sosial aksept og regelbundne roller har en sentral betydning for å skulle forstå elevers holdninger til realfagene (Schreiner 2006). Hun fremhever også at skolen må bli flinkere til å relatere naturfag til elevenes egen virkelighet, og gjøre det relevant for deres fremtid.

Samtidig handler det om å synliggjøre nytteverdien av realfag på et generelt plan, og særlig for dem som velger det ovennevnte undersøkelse kategoriserer som "det helgarderte fagvalget". Evalueringens breddeundersøkelse viste at lærerne er av den oppfatning at det er for lite fokus på nødvendigheten av realfagskompetanse i samfunnet. Elevene selv ser ut til å ikke ha noen sterk formening om hvorvidt realfag gir status, og underbygger hypotesen om at allmennheten ikke verdsetter nytteverdien av realfagskompetanse på et samfunnsmessig plan.

7.3.3.4 Vurdering av effekt

På bakgrunn av de data som foreligger vil vi konkludere med at elevenes holdninger til realfag har endret seg lite. Tatt i betraktning at dette henger sammen med faglig selvtilit, som igjen påvirkes av inspirerende realfagslærere, kan vi anta at strategiplanen har hatt liten effekt for målgruppen som helhet når det gjelder holdninger til realfag.

Det er verdt å merke seg at det er flere elever som er positive til realfagenes nytteverdi enn andelen som har positive erfaringer fra skolens realfagsundervisning. Undervisningsformen, det vil si manglende elevfokus og didaktisk undervisning, fremkommer som hemmende for elevenes holdninger til, og interesse for realfag.

Det er selvsagt en rekke andre faktorer som påvirker elevers holdninger til realfag. Vi har vist at sosial status og allmennhetens holdninger til realfag har stor betydning for elevenes egne holdninger. Å synliggjøre nytteverdien av realfag både i klasserommet og i samfunnet generelt blir viktig for at elevers holdninger til realfag skal kunne bli mer positive.

7.4 Oppsummeringer og forløpige konklusjoner

For målgruppen lærere, er det sviktende resultater innenfor etter- og videreutdanningsområdet. Uten resultater kan man vanskelig oppnå ønsket effekt på et aggregert nivå. Der det er nevneverdige resultater (etterutdanning) skorter det imidlertid på

¹⁸ www.skoleporten.no

effekt i form av reelt utbytte av deltakelsen. På den annen side er det gode resultater for rekruttering av dagens lærerstudenter til realfaglig fordypning. Vi kan derfor forvente at kommende, nyutdannede realfagslærerne vil ha mer faglig fordypning enn særlig yngre lærerne i dag. Det anses imidlertid som en svakhet at fordypning ikke er en forutsetning for å kunne undervise i realfag. Behovet for fagdidaktisk kompetanse er sentralt både i grunnskolen og i videregående opplæring. Vi konkluderer med liten endring på dette feltet, der undervisningen fortsatt domineres av tavleundervisning og individuelle oppgaver.

Evalueringen kan konkludere med sviktende resultater for innsatsen for å styrke rekruttering av lærere med særlig realfagskompetanse til skoleverket. Den kommende rekrutteringskrisen er ikke tilfredsstillende forankret verken hos skoleeier eller skoleleder, der vi har sett liten forståelse for det akutte behovet for nyrekruttering. At mange nyutdannede foretrekker næringslivet fremfor læreryrket bidrar til at rekrutteringsbildet for de kommende realfagslærerne er alvorlig. Vi har også sett at mange unge lærere ikke ser for seg en karriere i læreryrket, og vil antakelig forsvinne etter få år.

Med hensyn til lærernes holdninger har strategiplanen hatt begrenset innsats direkte rettet mot dette området. Vi har hatt to perspektiver i vår vurdering. For det første ser vi at faglig identitet er viktig for lærernes positive holdninger til realfag. Å imøtekomme særlig behovet for fagkompetanse på grunnskolenivå anses derfor som viktig. For det andre har vi sett på lærernes holdninger til alternative læringsverktøy. Som et ledd i strategiplanen er det utviklet en rekke nettbaserte verktøy som lærerne kan benytte seg av i undervisningen. Med hensyn til bruk av IKT i undervisningen, og mer spesifikt til bruk av realfaglige nettressurser, viser evalueringen at lærerne har en positiv holdning til en slik bruk, men at digital kompetanse må styrkes for å kunne oppnå hensiktsmessige effekter av innsats på dette området. Dette understreker betydningen av å se de ulike satsingsområdene i sammenheng. Digital og didaktisk kompetanse henger tett sammen.

På elevsiden ser vi begrensede endringer i elevenes realfagskompetanse. Lærerne mener ikke at elevene er faglig sterkere enn tidligere. Nyere data viser en svak økning i kompetanse, men det gjenstår å se hvorvidt dette er en gryende tendens eller en svingning. Det vil ta tid å se effekt på elevnivå. Det vi kan si i dag er at strategiplanens tiltak har vist svake resultater (mangelfullt kompetansehevingstilbud til lærere, liten bruk av læringsverktøy i undervisningen). Det medfører en antakelse om at eventuell effekt like gjerne kan skyldes andre faktorer. Lærerne vurderer selv at deres deltakelse ved etter- og videreutdanningstilbud og nettressurser kun i begrenset grad har bidratt til økt elevkompetanse.

For rekruttering av elever til realfag i videregående opplæring ser vi antydning til positiv utvikling fra og med skoleåret 2007/2008. Samtidig må vi ta visse forbehold ved en slik antakelse. For det første er tilbudsstrukturen dette året endret, og elevene har flere realfaglige valgmuligheter. Man kan derfor forvente en slik økning. For det andre er det for tidlig å si hva denne økningen faktisk består i, da mer inngående analyser ikke er tilgjengelige før årsskiftet 2007/2008. Det er altså for tidlig å komme med noen endelige konklusjoner. Tatt i betraktning misforholdet mellom lærere i grunnskolen og i videregående opplæring og deres vurdering av elevenes faglige kvalifikasjonsnivå, vil det i tiden som kommer bli spennende å se hvorvidt elevene fullfører med faglig fordypning i realfag.

Strategiplanen har, i den grad det er mulig å identifisere, hatt begrenset effekt på elevenes holdninger til realfag. Vi har identifisert noen mulige barrierer for å oppnå effekt på elevenes holdninger, slik som lærernes fagdidaktiske kompetanse og generelle holdninger til realfag både i ungdomskulturen og i samfunnet generelt. En sentral utfordring er å synliggjøre realfagenes nytteverdi, både i klasserommet og i samfunnet generelt. Vi må også ta høyde for at endrede holdninger til realfag er noe som vil skje over lengre tid, og at man derfor vil kunne se begrenset effekt av innsatsen per i dag.

Referanser

Aamodt og Turmo (2007): *Faglig og pedagogisk kompetanse blant lærere i videregående skole: Resultater fra en kartleggingsundersøkelse 2006-2007*. Oslo: NIFU STEP Studier av innovasjon, forskning og utdanning

Angell, Henriksen og Isnes (2003): 'Hvorfor lære fysikk? Det kan andre ta seg av! Fysikkfaget i norsk utdanning: Innhold – oppfatninger – valg' i Jorde og Bungum (eds.): *Naturfagdidaktikk. Perspektiver – forskning – utvikling*, Gyldendal Akademisk

Bergem, O. K., Grønmo, L. S., & Olsen, R. V. (2005). PISA 2003 og TIMSS 2003. Hva forteller disse undersøkelsene om norske elevers kunnskaper og ferdigheter i matematikk? *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*, 89(1)

Buland, Havn og Finbak (2006): *Leselyst; helt uten smak av tran? Evaluering av tiltaksplanen Gi rom for lesing! – delrapport 2*, SINTEF Teknologi og Samfunn IFIM

Erstad, Kløvstad, Kristiansen og Sjøby (2005): ITU monitor 2005. *På vei mot digital kompetanse i grunnsopplæringen*. Oslo: Universitetsforlaget

Erstad, Ola (2007): *Et digitalt kompetanseløft for alle? En midtveisrapport for Program for digital kompetanse 2004-2008*. Utdanningsdirektoratet

Furre, Danielsen, Stiberg-Jamt og Skaalvik (2006): *Analyse av den nasjonale "Elevundersøkelsen" 2006*. Kristiansand: Oxford Research A.

Grønmo, L. S., Bergem, O. K., Kjærnsli, M., Lie, S., & Turmo, A. (2004). *Hva i all verden har skjedd i realfagene?* (Vol. 5). Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.

Hagen, Nyen og Folkenborg (2004): *Etter- og videreutdanning i grunnsopplæringen i 2003*, Fafo-notat 2004:03

Hagen, Nyen og Hertzberg (2006): *Evaluering av "Kompetanse for utvikling". Strategi for kompetanseutvikling i grunnsopplæringen 2005-2008* Delrapport 1. Oslo: FAFO

Hagen, Nyen og Hertzberg (2007): *Evaluering av "Kompetanse for utvikling". Strategi for kompetanseutvikling i grunnsopplæringen 2005-2008* Delrapport 2. Oslo: FAFO

Haug, Peder (2003): *Evaluering av reform 97: sluttrapport frå styret for Program for evaluering av Reform 97*. Oslo: Norges Forskningsråd

Haug (red.), Aske, Flemmen, Myklebust, Skorpen og Vatne (2007): *Begynneropplæring og tilpassa undervisning – kva skjer i klasserommet?* Caspar Forlag

Haugestveit, Sjølie og Øygarden (2006): *Vurdering som profesjonsfaglig kompetanse: rapport fra et KUPP-prosjekt*. Rapport nr 5 -2006, Høgskolen i Hedmark

Hægeland, Kirkebøen og Skogstrøm (2007): *Realfagskompetanse fra videregående opplæring og søkning til høyere utdanning*, SSB

Hægeland og Kirkebøen (2007): *Skoleresultater 2006. En kartlegging fra grunnskole og videregående skole i Norge*. Statistisk Sentralbyrå

Johnsen, Therese: *Riksrevisjonens undersøkelse av opplæringen i grunnskolen*, Dokument nr 3:10 (2005-2006)

Kickert, Walter J.M, Klijn, Erik-Hans og Koppenjan, Joop F.M. (Red) (1997): *Managing Complex Networks*. SAGE Publications Ltd. London.

Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V., Roe, A., & Turmo, A. (2004). *Rett spor eller ville veier? Norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003*. Oslo: Universitetsforlaget.

Klette, Aukrust, Hertzberg og Hagtvet (2003): *Klasserommets praksisformer etter Reform 97*. Pedagogisk forskningsinstitutt, Universitetet i Oslo

Klette og Lie (2006): *Sentrale funn. Foreløpige resultater fra PISA+ prosjektet*. Oslo: Universitetet i Oslo

Lagerstrøm, B. O. (2000). *Kompetanse i grunnskolen. Hovedresultater 1999/2000* (No. 72): Statistisk Sentralbyrå.

Lagerstrøm, B. O. (2007). *Kompetanseprofil i grunnskolen 2005/2006*. Statistisk Sentralbyrå.

Lie, S., Kjærnsli, M., & Brekke, G. (1997). *Hva i all verden skjer i realfagene? Internasjonalt lys på trettenåringers kunnskaper, holdninger og undervisning i norsk skole*. Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.

Lie, Kjærnsli, Roe og Turmo (2001): *Godt rustet for framtida? Norske 15-åringers kompetanse i lesing og realfag i et internasjonalt perspektiv*. PISA/Institutt for Lærerutdanning og Skoleutvikling, Universitetet i Oslo

Lødding, Berit og Ramberg, Inge (2004): *Utviklingstiltak innenfor realfagene – forprosjekt for evalueringen av tiltaksplanen "Realfag, naturligvis"*, NIFU Skriftserie nr. 12/ 2004

Møller, Sivesind, Skedsmo og Aas (2006): *Skolelederundersøkelsen 2005. Om arbeidsforhold, evalueringspraksis og ledelse i skolen*, ILS, Universitetet i Oslo

NOKUT (2006): *Evaluering av allmennlærerutdanningen i Norge 2006*
NOKUT (2005): *Midtveisrapport fra evaluering av allmennlærerutdanningen i Norge*

Næss, Terje (2002): *Realfagslærere i grunnskolen. Rekruttering, beholdning og avgang*, NIFU-skriftserie: 5/2002

Næss, Terje og Vibe, Nils (2006): *Gjennomføring og frafall blant allmennlærerstudenter*, NIFU STEP Arbeidsnotat 23/ 2006

Ottesen, Eli mfl. (2007): *Improving School Leadership. Country Background Report for Norway*, Utdanningsdirektoratet/ ILS Universitetet i Oslo

Ottestad (2007): *Upubliserte foreløpige analyser av de norske resultatene fra SITES 2006*. Forsknings- og kompetansenettverk for IT i Utdanning (ITU), Universitetet i Oslo

Ramberg, Inge (2006): *Realfag eller ikke? Elevers motivasjon for valg og bortvalg av realfag i videregående opplæring*, NIFU STEP Arbeidsnotat 43/2006

Riksaasen Hatlevik, Ida Katrin (2002): *Gode råd? En studie av utdannings- og yrkesveiledning i videregående skole med vekt på veiledning i forbindelse med valg og bortvalg av realfag*, NIFU Skriftserie nr. 9/2002

Riksrevisjonen (2006): *Riksrevisjonens undersøkelse av opplæringen i grunnskolen*. Riksrevisjonen 2006

Schreiner, Camilla (2006): *Exploring a ROSE-garden. Norwegian youth's orientations towards science – seen as signs of late modern identities*, Department of Teacher Education and School Development, Faculty of Education, University of Oslo, Unipubavhandling nr. 58

Silstedt, Kenneth mfl (2007): *Et digitalt kompetanseløft for alle? En midtveisrapport for Program for digital kompetanse 2004-2008*, Utdanningsdirektoratet/ PFI Universitetet i Oslo

Sjøberg, Svein og Schreiner, Camilla (2005): *Naturfag og teknologi i skole og samfunn: Interesse og rekruttering* i M. Raabe, Aamodt, P.O., Holseter, A.M.R., Stølen, N.M. & Raaum, O. (Eds.), *Utdanning 2005 [Education 2005]*. Oslo: Statistisk Sentralbyrå

Sjøberg, Svein og Schreiner, Camilla (2006): *Holdninger til og forestillinger om vitenskap og teknologi i Norge. En framstilling basert på data fra Eurobarometer og ROSE*, Universitetet i Oslo etter oppdrag fra Norges Forskningsråd

Schreiner, C., & Sjøberg, S. (2005a). Et meningsfullt naturfag for dagens ungdom? *Nordina*, 2005(2).

SSB (2007): *Fakta om utdanning 2007 – nøkkeltall*. Oslo: Statistisk Sentralbyrå

Turmo og Lie (2004): *Hva kjennetegner norske skoler som skårer høyt i PISA 2000?* Acta Didactica nr. 1/2004. Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling. Universitetet i Oslo

Ødegaard, Kolbjørg (2007): *Hvor lokale er lokale læreplaner?* www.utdanningsforbundet.no

Offentlige publikasjoner:

European Commission, Directorate-General Regional Policy, Thematic development, impact, evaluation and innovative actions, Evaluation and Additionality (2005): *The New Programming Period, 2007-2013: Methodological Working Papers: "Draft Working Paper on Ex-ante Evaluations"*

Kunnskapsdepartementet (midlertidig utgave juni 2006): *Et felles løft for realfagene. Strategi for styrking av realfagene 2006-2009*

Kunnskapsdepartementet (2006 og 2007): *Et felles løft for realfagene. Strategi for styrking av realfagene 2006-2009 – tiltaksplan*

OECD (2006): *Equity in Education Thematic Review. Norway country note*. Organisation for Economic Cooperation and Development

Utdannings- og Forskningsdepartementet (2005): *"Realfag, naturligvis" – strategi for styrking av realfagene 2002-2007*

Utdannings- og Forskningsdepartementet (2005): *Gi rom for lesing! Strategi for stimulering av leselyst og leseferdigheter 2003-2007*

Utdannings- og Forskningsdepartementet (2004): *Kompetanse for utvikling – Strategi for kompetanseutvikling i grunnsopplæringen 2005-2008*

Utdannings- og Forskningsdepartementet (2004): *Program for digital kompetanse*

Utdanningsdirektoratet (2007): *Utdanningsspeilet 2006*

Tabell-/ figurindeks

Tabell 1.1 Evalueringstemaer	15
Tabell 3.1 Tiltakseksempel fra strategiplanen	20
Figur 3.1 Strategiplanens nettverk	21
Figur 4.1 Oversikt over evalueringens faser, innhold og publikasjoner	25
Tabell 4.1 Utvalgte 14 case i fase 2	30
Tabell 4.2 Antall respondenter og svarprosent	33
Tabell 4.3 Utvalgte 9 tiltak for casestudier i fase 4	34
Figur 5.2 Teoretisk modell for implementeringslogikk	38
Figur 5.3 Implementeringslogikk for strategiplanen som politisk program	40
Figur 5.4 Implementeringslogikk for tiltak B.10	41
Figur 6.1 Styringsmessig hierarki	46
Tabell 6.1 Hovedaktørens roller	47
Figur 6.1 Organisasjonskart for grunnopplæringen	52
Figur 7.1 I hvilket omfang har du deltatt i etterutdanning i løpet av de siste tre årene innenfor de fagene du underviser i?	64
Figur 7.2 I hvilket omfang har du deltatt i videreutdanning i løpet av de siste tre årene innenfor de fagene du underviser i?	64
Figur 7.3 Ansatte i skolen med naturvitenskapelig eller teknologisk grunnutdanning, fordelt etter utdanning og alder, 2000 (Næss 2002)	68
Figur 7.4 Skolen har et tilstrekkelig antall lærere som underviser i realfag – fordelt på skoletype	69
Figur 7.5 I hvilken grad er du enig i følgende utsagn...	71
Figur 7.6 I hvilken grad er du enig i følgende utsagn?	72
Tabell 7.1 Hvor ofte bruker du følgende læremidler i din realfagsundervisning?	73
Tabell 7.2 I hvilken grad mener du at bruk av følgende læremidler i din egen undervisning har påvirket elevenes prestasjoner i realfagene?	76
Tabell 7.3 Hvor ofte bruker du følgende læremidler i ditt skolearbeid, enten på skolen eller hjemme?	76
Tabell 7.4 I hvilken grad har din bruk av følgende læremidler gjort ett eller flere av realfagene mer interessante?	77
Figur 7.7 I hvilken grad mener du at...	78
Figur 7.8 I hvilken grad vurderer du at...	79
Tabell 7.3 Oppmeldte elever etter fag (VK I), allmennfag	81
Tabell 7.4 Oppmeldte elever etter fag (VKII), allmennfag	81
Tabell 7.5 Oppmeldte elever per 1. Oktober 2006 etter fag (GK-nivå), allmennfag	82
Figur 7.8 I hvilken grad mener du at følgende faktorer er avgjørende for at elevene velger bort realfag i deres videre utdannings- og yrkesvalg?	83
Figur 7.9 Hvor enig er du i følgende utsagn? Jeg liker realfagene bedre enn andre fag – fordelt på skoletrinn	85
Figur 7.9 I hvilken grad mener du at elevene som du underviser i et eller flere realfag dette skoleåret ...	86