

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP



---

## Forord

Denne oppgaven er skrevet ved Institutt for matematiske realfag og teknologi (IMT) ved Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) våren 2013. Oppgaven representerer avslutningen på sivilingeniørstudiet innenfor industriell økonomi, og har et omfang på 30 studiepoeng.

Som den første prosjektlederen for ENT3R ved Universitetet for miljø- og biovitenskap har det vært spesielt interessant for meg å få muligheten til å evaluere programmet i forhold til måloppnåelse. Jeg håper at denne oppgaven kan være til nytte i den videre utviklingen av ENT3R og i arbeidet med realfagsrekruttering i fremtiden.

Jeg vil benytte anledningen til å rette en stor takk til alle som har stilt opp som informanter, uten dere hadde det ikke vært mulig for meg å gjennomføre denne oppgaven. I tillegg vil jeg takke alle prosjektledere fra ENT3R som har bidratt til å skaffe informanter, samt RENATE-senteret og Hanne Mari Sæther som har bidratt i forhold til gjennomføringen av oppgaven. En stor takk rettes også til min veileder, Tor Kristian Stevik, for god hjelp og for oppløftende ord under oppgaveskrivingen.

Helt til slutt ønsker jeg å takke familie, venner og min kjære Peder for all støtte og oppmuntring. Sist, men ikke minst, vil jeg takke mine medstudenter som har bidratt til en uforglemmelig og fantastisk studietid på Ås.

Universitetet for miljø- og biovitenskap

Ås, 13.05.13

---

Madeleine Bundli Andresen

---

---

## Sammendrag

Tema for denne studien er måloppnåelse i motivasjons- og rekrutteringsprogrammet ENT3R. Formålet med oppgaven er å kartlegge i hvilken grad ENT3R har nådd sine målsettinger, og derav om ENT3R bidrar til å styrke rekrutteringen av elever til realfaglige og teknologiske fag på videregående skole. Følgende problemstilling er undersøkt i oppgaven: *”I hvilken grad blir elever som deltar på ENT3R påvirket til å velge realfaglig fordypning i videregående skole?”*

ENT3Rs målsettinger utgjorde grunnlaget for 28 kvalitative dybdeintervjuer med elever og 18 kvalitative dybdeintervjuer med studentmentorer fra seks ulike ENT3R-prosjekter i Norge. Seks av syv universiteter som tilbyr ENT3R er representert i oppgaven.

Analysen av resultatene viser at flertallet av elevene i studien ikke blir påvirket til å velge realfaglig fordypning på videregående nivå gjennom deltagelse på ENT3R. Resultatene indikerer at årsaken til dette er todelt, og dreier seg både om hva elevene påvirkes av i fagvalget og om organisatoriske sider ved ENT3R. Resultatene avdekker at ENT3R har mulighet til å påvirke de viktigste faktorene elevene påvirkes av i fagvalget, men ENT3R klarer i liten grad å påvirke valgene elevene i studien har tatt i forhold til fordypningsfag i forkant av deltagelse. Når det gjelder ENT3R som organisasjon har prosjektet et forbedringspotensial i forhold til flere styringsfaktorer, dette gjelder særlig for mål og oppfølging av prosjektet. Deltagelse på ENT3R fører imidlertid til at et signifikant flertall av elevene opplever økt mestringsevne i matematikk. Et flertall av elevene har fått et bedre forhold til realfag og flere elever får økt sin valgkompetanse gjennom deltagelse på ENT3R.

Det konkluderes at ENT3R i liten grad har oppnådd sin hovedmålsetting om å rekruttere flere elever til realfaglige og teknologiske studieretninger. Det argumenteres for at ENT3R i større grad har mulighet til å oppnå sine målsettinger, og bidra til realfagsrekruttering, dersom ENT3R tilbys til en yngre målgruppe og dersom ENT3R klarer å heve sin organisatoriske kvalitet.

---

---

## Abstract

ENT3R is a motivational program initiated to enhance interest in and recruitment to studies in science and technology. The purpose of this study is to identify to what extent ENT3R has reached its objectives. This study explores the problem definition: *“To what extent are upper secondary school students attending ENT3R influenced to choose post-compulsory science?”*

ENT3R’s goals were the basis for 28 qualitative interviews with upper secondary school students and 18 qualitative interviews with student mentors from six different ENT3R-projects in Norway. In total, seven universities in Norway offer ENT3R, of which six are represented in this thesis.

The results from the analysis of the empirical data revealed that the majority of the participating students were not influenced to choose post-compulsory science. The reason for this is twofold, and concerns both factors that influence students in their post-compulsory educational choice and organizational aspects of ENT3R. The results indicate that ENT3R can influence key factors students are affected by in their educational choices, though ENT3R has little influence on post-compulsory choices students have made prior to participation. Further, ENT3R has potential for improvement, especially regarding the student mentors understanding of the projects goals and objectives, and regarding monitoring and control. However, a significant number of students in this study have improved their competence in mathematics due to participation in ENT3R. In addition, a majority of students have developed a better relationship with science, and several students report that they have become more confident in their educational choices through participation in ENT3R.

It is concluded that ENT3R has to a limited extent reached its main objective of recruiting students to studies in science and technology. It is argued that ENT3R can contribute to valuable science recruitment in the future if ENT3R is offered to a younger target group, and if ENT3R manages to improve its organizational quality.

---

---

## Innholdsfortegnelse

<b>FORORD</b> .....	<b>I</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
1.1 BAKGRUNN .....	1
1.2 FORMÅL .....	4
1.3 PROBLEMSTILLING .....	5
1.4 ENT3R .....	5
1.4.1 Bakgrunn .....	5
1.4.2 Mål .....	6
1.4.3 Mentorer .....	7
1.4.4 Deltagere .....	9
1.4.5 Organisering .....	9
1.4.6 Gjennomføring .....	10
1.4.7 Nasjonalt omfang .....	10
1.5 AVGRENSNING .....	11
<b>2. TEORI</b> .....	<b>13</b>
2.1 MÅL .....	13
2.1.1 Ulike typer mål .....	14
2.1.2 Målformuleringsprosessen .....	15
2.2 PLANLEGGING .....	16
2.2.1 Strukturering .....	17
2.2.2 Overordnet planlegging-milepælsplanlegging .....	18
2.2.3 Detaljplanlegging-aktivitetsplanlegging .....	18
2.3 OPPFØLGING .....	19
2.3.1 Krav til oppfølgingssystemer .....	21
2.4 PROSJEKTORGANISERING .....	22
2.4.1 Ekstern prosjektorganisering .....	23
2.4.1.1 Linjestyrt prosjekt .....	23
2.4.1.2 Matriseorganisering .....	24
2.4.1.3 Fullt utbygget prosjektorganisasjon .....	25
2.4.2 Valg av ekstern organisasjonsform .....	26
2.4.3 Intern prosjektorganisering .....	26



---

2.4.4 Team.....	27
2.5 PROSJEKTSUKSESS .....	28
2.6 MODELLER FOR FAGVALG .....	30
2.6.1 Eccles' modell.....	30
2.6.2 Barnes modell .....	32
<b>3. METODE .....</b>	<b>34</b>
3.1 HVA ER METODE? .....	34
3.2 KVALITATIVT INTERVJU .....	34
3.2.1 Utvalgsstørrelse .....	35
3.2.2 Utvalgsstrategi.....	36
3.3 DATAINNSAMLING.....	37
3.4 ETISKE VURDERINGER .....	37
3.5 BEGRENSNINGER .....	38
3.6 KVALITET I KVALITATIVE UNDERSØKELSER .....	38
<b>4. RESULTATER .....</b>	<b>40</b>
4.1 ENT3RS PÅVIRKNING PÅ FAGVALGET .....	40
4.1.1 Påvirkningsfaktorer i fagvalget .....	41
4.1.2 Bortvalg av realfag .....	42
4.2 ENT3RS PÅVIRKNING PÅ VIDERE UTDANNINGSVALG .....	44
4.3 MESTRING I MATEMATIKK.....	45
4.4 ELEVENES FORHOLD TIL REALFAG .....	47
4.5 OPPLEVELSEN AV REALFAG GJENNOM ENT3R.....	48
4.6 BETYDNINGEN AV REALFAG I ET SAMFUNNSPERSPEKTIV .....	49
4.7 GJENNOMFØRING AV ENT3R-TIMEN .....	49
4.8 ENKELTE RESULTATER FRA MENTORINTERVJUENE .....	51
4.8.1 Målforståelse .....	51
4.8.2 Opplæring og oppfølging .....	51
4.8.3 Viktige sider ved mentorrollen.....	52
<b>5. DISKUSJON .....</b>	<b>54</b>
5.1 DEL 1: PÅVIRKNINGSFAKTORER VED FAGVALG.....	54
5.1.1 Mestringsforventning .....	54
5.1.2 Interesse- og trivselsverdi .....	55
5.1.3 Måloppnåelsesverdi .....	56
5.1.4 Nytteverdi .....	57
5.1.5 Relativ kostnad.....	58
5.1.6 Skolens og lærernes rolle.....	59

---

---

5.1.7 Foreldre og rollemodeller .....	61
5.2 ELEVENE FÅR BEKREFTET SIN VALGKOMPETANSE GJENNOM ENT3R.....	62
5.3 DEL 2: ENT3RS OPPBYGNING OG GJENNOMFØRING .....	63
5.3.1 Mål .....	63
5.3.2 Oppfølging av mentorer og ENT3R-prosjektet .....	64
5.3.3 Gjennomføring av ENT3R-timen .....	65
5.3.4 Organisering .....	66
5.3.5 Prosjektsuksess .....	67
<b>6. KONKLUSJON .....</b>	<b>70</b>
<b>7. VIDERE ANBEFALINGER .....</b>	<b>71</b>
<b>8. REFERANSER .....</b>	<b>73</b>
<b>9. VEDLEGG .....</b>	<b>78</b>

---

---

## Figurliste

<b>Figur 1:</b> Gjennomsnittlig årlig prosentvis endring i studenter innenfor teknologi og naturvitenskap i perioden 1993-2003 i utvalgte OECD-land..	2
<b>Figur 2:</b> Utvikling i antall personer uteksaminert med en høyere akademisk grad innenfor matematikk og statistikk, og naturvitenskap i utvalgte OECD-land i perioden 1993-2003.....	3
<b>Figur 3:</b> Styringsløyfen.....	13
<b>Figur 4:</b> Styrkegrader..	23
<b>Figur 5:</b> Eccles' modell for prestasjonsrelaterte valg.....	32
<b>Figur 6:</b> The Science Enrolment Model.....	33
<b>Figur 7:</b> ENT3Rs påvirkning på fagvalget.....	40
<b>Figur 8:</b> De viktigste faktorene elevene vektlegger når de skal velge fag i videregående skole.....	42
<b>Figur 9:</b> Tiltak som kan gjøres i skolen som elevene i studien mener kan påvirke flere elever til å like og velge realfag.....	43
<b>Figur 10:</b> Tilnæringsmåte mentorene vanligvis benytter ved forklaring av matematiske problemstillinger til ENT3R-elevne.....	46

## Tabelliste

<b>Tabell 1:</b> Oversikt over læresteder som tilbyr ENT3R per 2012.....	11
--	----

## Liste over vedlegg

<b>Vedlegg I:</b> Informasjonsskriv til ENT3R-elever med foresatte.....	78
<b>Vedlegg II:</b> Intervjuguide til ENT3R-elever .....	79
<b>Vedlegg III:</b> Informasjonsskriv til studentmentorer.....	81
<b>Vedlegg IV:</b> Intervjuguide til studentmentorer.....	82

---

## **1. Innledning**

I første del av oppgaven blir det gjort rede for bakgrunnen og formålet med oppgaven, og problemstillingen blir presentert. Deretter gis en innføring i motivasjons- og rekrutteringsprogrammet ENT3R som er tema for denne studien. Tilslutt belyses avgrensninger for oppgaven.

### **1.1 Bakgrunn**

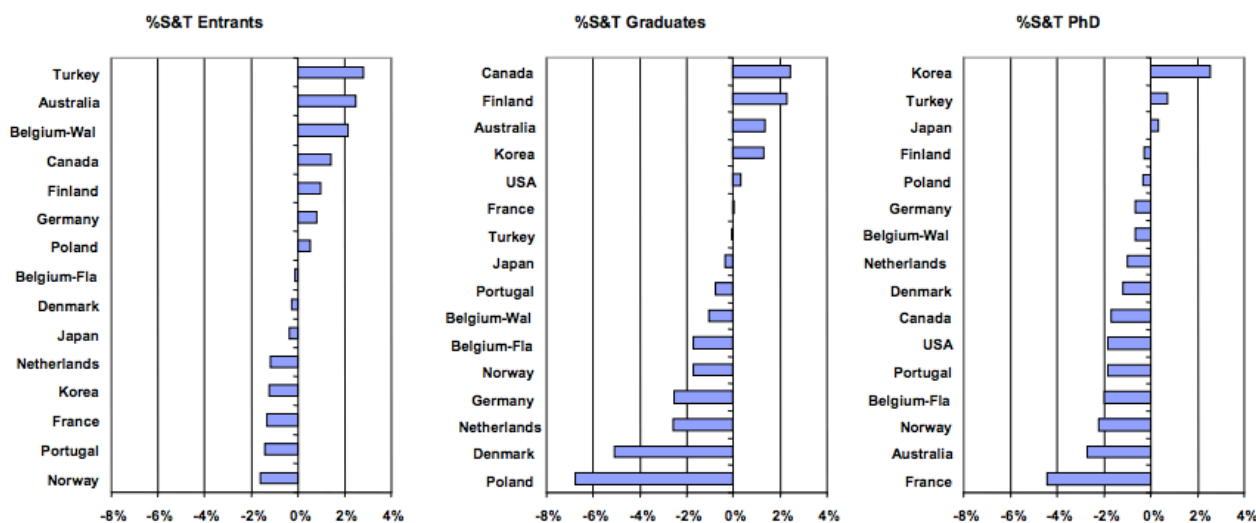
Verdenssamfunnet står overfor store globale utfordringer knyttet til blant annet klima, helse, fattigdom og miljø i årene som kommer. For å møte og håndtere disse problemene er det enighet om at vi trenger bred teknologisk og realfaglig kompetanse på nasjonalt og globalt nivå. På bakgrunn av dette er behovet for personer med utdannelse innenfor teknologi og realfag stort (Nereid 2009). Det er derfor urovekkende at flere studier viser en sterk negativ trend i interessen for teknologi og realfag hos unge (European Commission 2007). En undersøkelse utført av OECD<sup>1</sup> Global Science Forum viser en klar prosentvis nedgang i rekrutteringen til teknologiske og realfaglige studier i flere OECD-land i perioden 1993-2003. I tillegg er det en markant prosentvis nedgang i studenter som fullfører en høyere akademisk grad (B.Sc., M.Sc., Ph.D.) innenfor teknologi og naturvitenskap. Undersøkelsen viser også at andelen kvinner som velger realfaglige og tekniske studier er på under 40% i de fleste OECD landene. Som et resultat av dette er kvinner sterkt underrepresentert innenfor disse fagområdene (Organisation for Economic Co-operation and Development Global Science Forum 2006).

Videre avdekker OECDs studie at Norge har store utfordringer knyttet til realfagsrekruttering med den største prosentvise nedgangen i studieopptak til teknologiske og naturvitenskapelige studier i perioden 1993-2003. Norge opplever i tillegg en negativ utvikling i avgangsstudenter innenfor teknologi og realfag på tilnærmet minus 2 prosent i den aktuelle perioden (figur 1). Danmark og Finland, som det er naturlig å sammenligne med, kommer begge bedre ut i forhold til studieopptak. Begge landene kommer også bedre ut i forhold til prosentvis endring i doktorgradsstudenter innenfor de samme fagområdene.

---

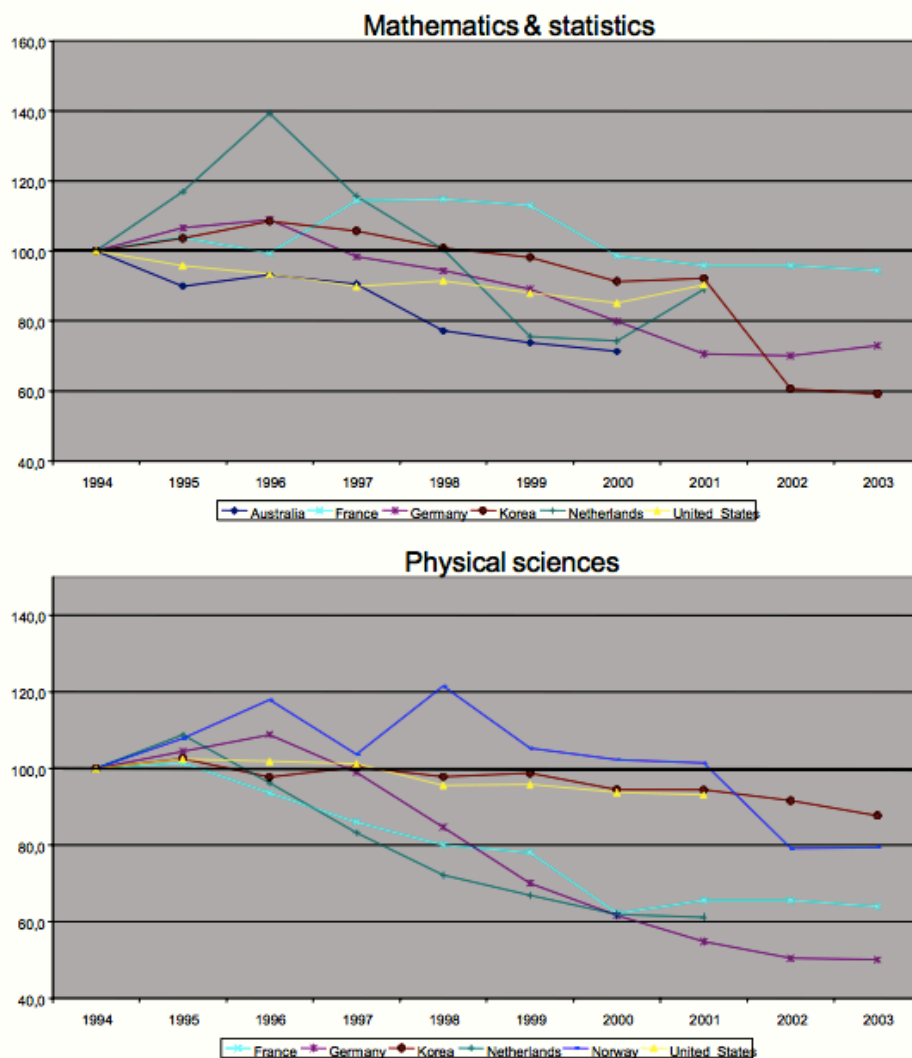
<sup>1</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development

Finland er det eneste nordiske landet representert i undersøkelsen som har en positiv utvikling i studieopptak og avgangsstudenter innenfor teknologiske og realfaglige studier. (Organisation for Economic Co-operation and Development Global Science Forum 2006).



**Figur 1:** Gjennomsnittlig årlig prosentvis endring i studenter innenfor teknologi og naturvitenskap i perioden 1993-2003 i utvalgte OECD-land. Omfatter årlig prosentvis endring i studieopptak, avgangsstudenter og Ph.D. studenter. Kilde: (Organisation for Economic Co-operation and Development Global Science Forum 2006).

Videre peker undersøkelsen på en særlig bekymringsfull negativ trend innenfor rekruttering til studier innenfor kjemi, fysikk, matematikk og statistikk. Majoriteten av OECD-landene i studien har i perioden 1993-2003 hatt en klar nedgang i antall personer uteksaminert med en høyere akademisk grad innenfor disse fagfeltene (figur 2).



**Figur 2:** Utvikling i antall personer uteksaminert med en høyere akademisk grad innenfor matematikk og statistikk, og naturvitenskap i utvalgte OECD-land i perioden 1993-2003. Kilde: (Organisation for Economic Co-operation and Development Global Science Forum 2006).

For å øke interessen og rekrutteringen til teknologiske og naturvitenskapelige fagområder er det blitt satt i gang en rekke ulike tiltak både i Norge og andre OECD land (European Commission 2007). Kunnskapsdepartementet lanserte i 2006, *Et felles løft for realfagene*, en strategiplan for styrking av realfagene, hvor en av de overordnede målene var å øke rekrutteringen til arbeidsliv og utdanning innen realfagene (*Et Felles løft for realfagene : strategi for styrking av realfagene 2006-2009* 2006). I den forbindelse ble det blant annet opprettet en arbeidsgruppe som fikk i oppgave å utarbeide forslag til rammer for en nasjonal modell for et matematikktreningsprogram for ungdom. Arbeidet førte frem til motivasjons- og rekrutteringsprogrammet ENT3R, som er inngående beskrevet mot slutten av dette kapittelet (Nereid 2009).



Det kan tyde på at Kunnskapsdepartementets realfagssatsning begynner å gi resultater. På grunnskolenivå viser resultatene fra TIMSS 2011 at norske elevers prestasjoner i matematikk er svake sett i et internasjonalt perspektiv, men en fremgang i forhold til de samme testresultatene i 2003 og 2007 (Grønmo 2012). Utdanningsdirektoratet publiserte nylig søkertall for videregående skoler i 2012 som viser en økning i søkertall til realfaglig studiespesialisering både på VG2 og VG3. På VG2 er det 5,3 prosent flere søkere til realfag, og på VG3 er det en økning på 8,4 prosent sammenlignet med fjoråret (Mikkelsen 2012). Søkertallene til høyere utdanning innenfor realfag og teknologi gir også grunn til optimisme. Samordna Opptak rapporter en samlet økning på 20 prosent i søkere til teknologiske fag i 2012 sammenlignet med 2011. Samtidig hadde søkingen til realfag en positiv utvikling med en økning på 11,2 prosent sammenlignet med året før (Samordna Opptak 2013b).

Søkertallene viser en positiv utvikling, men Norge står fortsatt overfor store utfordringer. NAVs bedriftsundersøkelse fra 2012 viser at det er stor mangel på sivilingeniører og ingeniører, og til sammen med IKT-yrker er det en estimert mangel på 8000 personer innenfor disse yrkene (Sørbø & Jacobsen 2012). Samtidig er kvinner fortsatt sterkt underrepresentert i realfagene, og tall fra Statistisk Sentralbyrå viser at kun 8 prosent av alle kvinner som fullførte en universitets- eller høyskoleutdanning i 2010/11 fullførte innenfor realfag (Statistisk Sentralbyrå 2013).

## **1.2 Formål**

Formålet med denne oppgaven er å kartlegge i hvilken grad ENT3R har nådd sine målsettinger, og derav om ENT3R bidrar til å styrke rekrutteringen av elever til realfaglige og teknologiske fag i videregående skole. Dette er et naturlig ledd i rekrutteringen til høyere studier og sysselsetting innenfor teknologi og naturvitenskap fordi majoriteten av studiene innenfor disse fagområdene forutsetter realfagskompetanse fra videregående skole. Samtidig ønsker denne oppgaven å peke på hva som fungerer godt i ordningen i dag, samt avdekke et eventuelt forbedringspotensial.

Studenter og elever i hele Norge bruker mye tid og ressurser på ENT3R og Kunnskapsdepartementet bidrar med offentlige midler. Det er derfor viktig å kartlegge effekten av ENT3R for å påse at programmet fungerer etter sin hensikt og at man oppnår de målene som er satt for ordningen.

### 1.3 Problemstilling

Målet med denne oppgaven er å undersøke i hvilken grad ENT3R når sine målsettinger, og derav om elever som deltar på ENT3R blir motivert til å velge realfaglig fordypning i videregående skole. Jeg vil med min undersøkelse forsøke å gjøre rede for hvilke faktorer som ligger til grunn når elever velger fag i videregående skole, samt kartlegge hvorvidt ENT3R har påvirket fagvalget gjennom dybdeintervju av aktuelle elever fra ulike ENT3R-prosjekter. I tillegg ønsker jeg å undersøke om ENT3R gjennomføres etter intensjonen til RENATE-senteret<sup>2</sup> gjennom dybdeintervju med aktuelle mentorer. Dette leder fram til følgende problemstilling:

*I hvilken grad blir elever som deltar på ENT3R påvirket til å velge realfaglig fordypning i videregående skole?*

### 1.4 ENT3R

Motivasjons- og rekrutteringsprogrammet ENT3R ble utviklet i 2009 under ledelse av RENATE-senteret. Programmet går ut på at elever fra ungdomsskolen og videregående nivå mottar gratis matematikktrening av studenter fra realfaglige og teknologiske studier en gang i uken. Studentene som er involvert i prosjektet fungerer som rollemodeller for elevene og kalles mentorer. I tillegg til matematikktreningen arrangeres elevkvelder hvor næringslivet inviteres til å fortelle om hvordan de benytter seg av realfaglig og teknisk kompetanse i sin jobbhverdag. De første ENT3R-prosjektene startet opp i 2010 og programmet tilbys nasjonalt (Nasjonalt senter for realfagsrekruttering 2008; Nereid 2009).

#### 1.4.1 Bakgrunn

ENT3R-modellen er i stor grad en videreføring av matematikktreningsprosjektene SEIRE og TENK som ble drevet på henholdsvis Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) og Universitetet i Oslo (UiO). Disse prosjektene har igjen hatt utspring fra matematikktreningsprogrammet Intize grunnlagt på Chalmers Tekniska Högskole i Sverige i 2005. Intize har som overordnet mål å gi elever på ungdomsskolen og videregående nivå økt interesse og selvtillit i matematikk, gjennom matematikktreningstimer med studentmentorer. Modellen Intize benytter ble i stor grad også anvendt i SEIRE og TENK. Den største

---

<sup>2</sup> Nasjonalt senter for realfagsrekruttering.

hovedforskjellen er at studentmentorene i Intize er ulønnet og jobber frivillig, mens i de norske prosjektene ble mentorene lønnet (Haugsbakken et al. 2009; Nereid 2009).

TENK ved UiO ble startet opp i 2006 på initiativ fra NHO sammen med Kunnskapsdepartementet og RENATE-senteret. SEIRE ble startet opp samme år med økonomisk støtte fra Kunnskapsdepartementet og Sør-Trøndelag fylkeskommune. Begge prosjektene var organisert og ledet av realfagsstudenter som fylte tilnærmet alle rollene i tilbudet. Begge prosjektene hadde som overordnet målsetting å motivere elever til å søke høyere utdanning innenfor realfag og teknologi, samt å inspirere flere jenter til å velge realfag. For å nå disse målene tok både TENK og SEIRE imot elever fra tiende trinn og videregående nivå for å gi dem ukentlig matematikktrening. (Haugsbakken et al. 2009).

Det foreligger per i dag ingen dokumentasjon på effektmålingen av Intize, men både SEIRE og TENK ble evaluert i SINTEF teknologi og samfunn sin rapport *Prosjekt leksehjelp* fra 2009. I evalueringen av TENK kommer det frem at i overkant av 61 prosent av informantene gav uttrykk for at de kunne tenke seg å studere realfag etter deltagelse på TENK, mens nærmere 82 prosent var svært eller noe enig i at de hadde lært mer matematikk gjennom å delta på TENK. Rapporten peker imidlertid på forbedringspotensial når det blant annet gjelder å styrke samarbeidet med skolene, men samlet evalueres TENK som et nyttig prosjekt. Evalueringen av SEIRE peker på mange av de samme positive tendensene. I brukerundersøkelsen som ble utført svarer 56 prosent at de er svært enig i at de har lært mer matematikk gjennom å delta på SEIRE. (Haugsbakken et al. 2009).

På bakgrunn av den positive evalueringen og erfaringen fra TENK og SEIRE, samt erfaringer fra Intize i Sverige ble det utformet en nasjonal modell for et mentor-/matematikktreningsprogram, ENT3R. På bakgrunn av dette skiftet TENK og SEIRE navn til henholdsvis ENT3R UiO og ENT3R NTNU. Offisiell start for ENT3R fant sted februar 2010, og etter oppstarten har en rekke høgskoler og universiteter opprettet lokale ENT3R prosjekter (Nasjonalt senter for realfagsrekruttering 2008; Nereid 2009).

#### **1.4.2 Mål**

ENT3Rs overordnede målsetting er å rekruttere flere elever til realfaglige og teknologiske studier. Målene ENT3R ønsker å oppnå kan deles inn i resultat- og effektmål. Resultatmålene

kan oppsummeres på følgende måte: (Nasjonalt senter for realfagsrekruttering 2008; Nereid 2009)

- ENT3R finnes ved alle høyskoler/universiteter som har faglig grunnlag for å tilby ordningen.
- ENT3R skal tilby elever på grunn- og videregående nivå ukentlig matematikktrening.
- Gjennom ENT3R skal elevene få mulighet til å delta på elevkvelder hvor de møter bedrifter/enkeltpersoner som bruker realfag og teknisk kompetanse i sin jobbhverdag.
- Elevene skal gjennom ENT3R møte rollemodeller (studentmentorer) på nærliggende universitet/høyskole.

Effektmålene kan oppsummeres på følgende måte: (Nasjonalt senter for realfagsrekruttering 2008; Nereid 2009)

- Gjennom ENT3R skal ungdom skal få et mer positivt forhold til realfagene og motiveres til videre studier i realfag.
- Elevene skal oppleve teknologi- og realfag på en annen måte enn hva de opplever i skolesammenheng.
- ENT3R skal bidra til økt interesse for realfagene i et samfunnsperspektiv.
- Deltakelse på ENT3R skal bidra til økt rekruttering av jenter til realfag, og spesielt på fagområder der kjønnsdelingen er skjev.
- ENT3R skal redusere frafallet i videregående opplæring, og sikre tilgang av kvalifiserte søkere til høyere utdanning.
- ENT3R skal gi ungdom en mestringsfølelse i matematikkfaget og styrke ungdommens motivasjon og valgkompetanse.

### **1.4.3 Mentorere**

Studentene som har ansvaret for den konkrete matematikktreningen kalles mentorere, og er studenter i realfag ved den aktuelle utdanningsinstitusjonen. Mentorene mottar lønn for arbeidet, og hver mentor har ansvar for cirka ti elever. Det er vanlig at mentorere jobber sammen i par, men lokale tilpasninger forekommer.

Mentorene i ENT3R har flere roller. For det første skal de være fagpersoner overfor elevene, som elevene kan få konkret hjelp av i fagorienterte problemstillinger. For det andre skal mentorene være rollemodeller for elevene som viser ungdommene mangfoldet av muligheter innenfor teknologi- og realfag. For elevene blir mentorene på mange måter realistenes ”ansikt utad”, og mentorene skal markedsføre og ”selge” realfag til elevene. (Haugsbakken et al. 2009; Nereid 2009). Forskning viser at ungdom har et stereotypisk bilde av realister, og beskriver elever som velger realfaglig fordypning som kjedelige og mindre sosiale enn andre elever. Videre beskrives realisten som ”nerdete” (Schreiner 2008). Som rollemodeller skal mentorene bidra til å avkrefte stereotypiene om realister og vise de at unge mennesker i dag kan studere realfag uten å være kjedelige ”supernerder”. Mentorene skal vise elevene at realfagsstudenter er helt vanlig ungdom, og at man ikke nødvendigvis trenger toppkarakterer i matematikk og fysikk fra videregående skole for å studere realfag videre. Utvelgelsen av mentorer/rollemodeller er derfor avgjørende for å avkrefte mytene rundt realfag og realisten. (Haugsbakken et al. 2009; Nereid 2009).

Ledelsen i de lokale ENT3R-prosjektene er ansvarlig for å rekruttere mentorer. Det er vanlig å ha en relativt omfattende rekrutteringsprosess hvor de som ønsker å bli mentor må sende inn en skriftlig søknad. I tillegg er det vanlig å kreve at kandidaten legger ved et motivasjonsbrev i søknaden hvor vedkommende belyser sin motivasjon for å bli mentor. Enkelte prosjekter har dessuten et krav om at aktuelle kandidater har oppnådd en bestemt karakter i matematikkfagene på universitetet/høgskolen. Videre blir aktuelle kandidater tatt inn til intervju. Flere ENT3R prosjekter krever at kandidatene holder en kort prøveforelesning på intervjuet hvor de får i oppgave å forklare et matematisk problem. På bakgrunn av dette blir søkerne med god motivasjon og de nødvendige faglige og sosiale egenskapene ansatt som mentorer. (Nereid 2009).

Mentorene gjennomgår opplæring i form av to mentorkurs. Det første mentorkurset er et dagskurs som arrangeres av RENATE-senteret i samarbeid med Matematikksenteret, NHO, fylkeskommune og erfarne mentorer/prosjektledere fra ulike ENT3R-prosjekter. Kurset holdes årlig og nye mentorer fra hele landet deltar. Innholdet i kurset omfatter blant annet innføring i matematikkdiraktikk, nytteverdi av matematikk og realfag, presentasjonsteknikk og ungdomskultur. Det andre mentorkurset er et lokalt kurs som arrangeres av den lokale

ENT3R-ledelsen. Dette kurset fokuserer på erfaringsutveksling mellom mentorene og matematikdidaktikk. (Nereid 2009).

#### **1.4.4 Deltagere**

ENT3R er i hovedsak et tilbud for elever i tiende klasse på ungdomsskolen og første klasse på videregående nivå, men enkelte ENT3R-prosjekter tilbyr også matematikktrening til elever på et høyere nivå i videregående skole. Ledelsen i de lokale ENT3R-prosjekten er ansvarlig for å rekruttere elever til ordningen. Normalt rekrutteres elever ved at mentorer eller representanter fra ledelsen informerer om ordningen via skolebesøk. Samtidig er det vanlig at matematikklærere på aktuelle samarbeidsskoler informeres om ordningen slik at de kan oppfordre til deltagelse. (Nereid 2009).

Det er vanskelig å oppgi bestemte tall på den kjønnsmessige fordelingen i ENT3R. Ifølge RENATE-senterets nasjonale elevundersøkelse for 2011 er det en kjønnsmessig overvekt av jenter som deltar på ENT3R. Av respondenter i undersøkelsen er tilnærmet 65 prosent jenter. Det er imidlertid kun 374 respondenter totalt i undersøkelsen, noe som indikerer en relativt lav svarprosent da det var over 2000 deltakere på ENT3R i 2011 (RENATEsenteret 2012). Da SINTEF evaluerte TENK og SEIRE fant de en omtrent lik fordeling av jenter og gutter i TENK, og en liten overvekt av jenter i SEIRE. ENT3R UiO og ENT3R NTNU representerer de største ENT3R prosjektene i Norge så resultatene fra SINTEFs undersøkelse kan gi en indikasjon på kjønnsfordelingen slik den er i ENT3R i dag. Samtidig indikerer både elevundersøkelsen for 2011, samt evalueringen av TENK og SEIRE at majoriteten av deltakerne på ENT3R har foreldre med høyere utdanning. (Haugsbakken et al. 2009).

#### **1.4.5 Organisering**

Det enkelte ENT3R-prosjektet er organisert med en ledelse som består av prosjektleder, skolekontakt/rekrutteringsansvarlig, økonomiansvarlig og elevkveldansvarlig. I enkelte mindre prosjekter kan prosjektlederen oppfylle flere av disse rollene, mens i noen av de større prosjektene er det ytterligere personer i ledergruppen med ulike funksjoner. Prosjektlederen er ansvarlig for daglig drift av prosjektet. Deltakerne i ledergruppen fungerer i tillegg som mentorer, med unntak av prosjektlederen som normalt ikke arbeider som mentor. (Nereid 2009).

Samtidig har hvert ENT3R-prosjekt en kontaktperson fra utdanningsinstitusjonen, kommune/fylkeskommune og NHO regionalforening. Disse kontaktpersonene hjelper ENT3R-ledelsen ved behov. RENATE-senteret er ansvarlig for evaluering av prosjektet på bakgrunn av rapportering utført av den enkelte prosjektleder, tildeling av ressurser og har det nasjonale koordineringsansvaret for ENT3R. I tillegg administrerer RENATE-senteret et nettverk for de lokale prosjektlederne, og arrangerer nasjonale ledersamlinger. (Nereid 2009).

#### **1.4.6 Gjennomføring**

Matematikktreningen gjennomføres en gang i uken i lokalene til det enkelte lærestedet, og vanligvis deles elevene inn i faste, mindre klasser på bakgrunn av utdanningsnivå. ENT3R-timene har normalt varighet på inntil to timer og foregår på ettermiddagen utenom skoletid.

Ifølge RENATE-senteres retningslinjer skal hver ENT3R-time inneholde et 20 minutters program som er laget av mentorene. Det skal lages et nytt opplegg til hver time og programmet skal ta for seg et realfaglig emne. Det kan for eksempel bestå av eksperimenter, tavleundervisning, et relevant spill eller en videosnutt. Den resterende tiden skal benyttes til oppgaveløsning. Mentorene er pålagt å forberede et opplegg for elevene som de kan bruke på den resterende tiden på. Elevene velger selv om de ønsker å arbeide med dette eller andre oppgaver som for eksempel matematikkleker. (Nereid 2009).

#### **1.4.7 Nasjonalt omfang**

Per i dag er det opprettet 17 lokale ENT3R prosjekter på høgskoler og universiteter i Norge (tabell 1). Det er totalt 23 læresteder i Norge som har faglig grunnlag til å tilby ENT3R, noe som representerer full nasjonal spredning (Nereid 2009).

**Tabell 1: Oversikt over læresteder som tilbyr ENT3R per 2012. Mentor- og elevtall per 2011.**

Kilde: (RENATEsenteret 2012).

Lærested	Oppstart	Antall mentorer	Antall elever
Universitetet i Oslo (UiO)	Januar 2010	33	350
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)	Januar 2010	24	263
Universitetet i Agder (UiA)	Januar 2010	6	136
Høgskolen i Telemark (HiT)	Januar 2010	5	52
Høgskolen i Østfold (HiØ)	Januar 2010	6	76
Høgskolen i Sør-Trøndelag (HiST)	Januar 2010	23	240
Høgskolen i Stord/Haugesund (HSH)	Januar 2010	5	48
Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB)	August 2010	18	219
Universitetet i Tromsø (UiT)	August 2010	5	89
Universitetet i Bergen (UiB)	August 2010	10	100
Høgskolen i Bergen (HiB)	August 2010	10	100
Høgskolen i Ålesund (HiÅ)	August 2010	8	109
Høgskolen i Vestfold (HiVe)	August 2010	13	200
Høgskolen i Gjøvik (HiG)	August 2010	13	148
Universitetet i Stavanger (UiS)	August 2011	5	-
Høgskolen i Narvik (HiN)	Januar 2012	-	-
Høgskolen i Buskerud (HiBu)	August 2012	-	-

Lærestedene som har faglig grunnlag til å tilby ordningen, men som ikke har opprettet et lokalt ENT3R prosjekt omfatter følgende seks læresteder: Høgskolen i Bodø (HiBo), Høgskolen i Hedmark (HH), Høgskolen i Nesna (HiNe), Høgskolen i Oslo og Akershus (HiOA), Høgskolen i Sogn og Fjordane (HiSF) og Høgskolen i Tromsø (HiTø). (Nereid 2009).

### 1.5 Avgrensning

For at oppgaven skal være gjennomførbar er det gjort noen avgrensninger rundt omfanget av lokale ENT3R-prosjekter som er inkludert i studien. Oppgaven tar for seg seks av syv universiteter i Norge som har opprettet lokale ENT3R-prosjekter. Samtlige av disse prosjektene ble startet opp i 2010. ENT3R ved Universitetet i Stavanger er ekskludert fra oppgaven fordi prosjektet ble startet høsten 2011, noe som innebærer at prosjektet har hatt mindre tid til å utvikle seg på sammenlignet med ENT3R-prosjektene som er inkludert i oppgaven. Av egen erfaring som prosjektleder for ENT3R UMB tar det en del tid å



implementere ordningen, og utvikle gode rutiner for rekruttering av mentorer og elever. En kan derfor argumentere for at ENT3R UiS fortsatt er et prosjekt som gjennomgår mange justeringer, og sammenligningsgrunnlaget med de mer erfarne ENT3R-prosjektene blir derfor mindre godt.

Videre er ENT3R-prosjekter på høyskoler ekskludert fra oppgaven. Bakgrunnen for dette er delvis tid- og ressursbegrensninger, men også fordi man kan argumentere for at sammenligningsgrunnlaget mellom ENT3R-elever på høyskoler og ENT3R-elever på universiteter er mindre godt. Elever tilknyttet ENT3R-prosjekter på ulike universiteter har i større grad blitt utsatt for samme miljø i forhold til ENT3R-elever som har vært tilknyttet høyskoler. Universitetene har et bredere studievalg innenfor realfag og profesjonsutdannelse innenfor realfag og teknologi. Det er for eksempel per i dag kun mulig å bli sivilingeniør på en høyskole i Norge, Høgskolen i Narvik, mens hele fem universiteter tilbyr fullverdig sivilingeniør utdanning (Samordna Opptak 2013a). ENT3R-elever tilknyttet høyskoler har dermed ikke de samme forutsetningene for å bli motivert til å studere realfag på høyere nivå fordi de kanskje ikke er klar over mangfoldet av utdannelse innenfor realfag og teknologi.

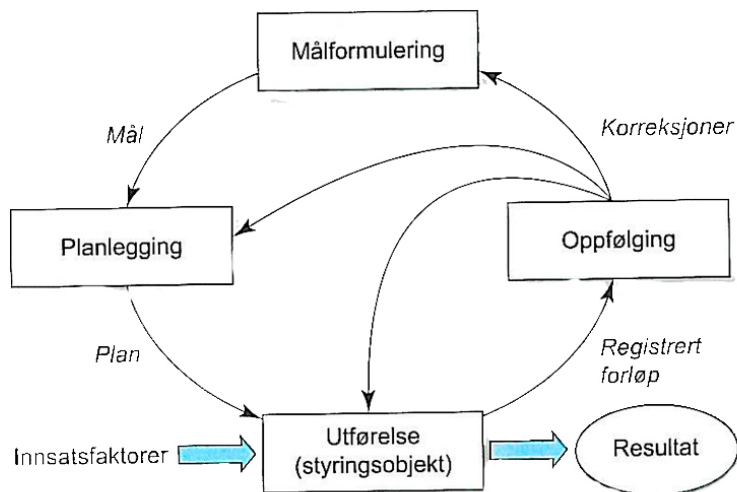
Bakgrunnen for at undersøkelsen kun omfatter elever på videregående nivå og ikke elever på ungdomsskolen er fordi flere av universitetene som tilbyr ENT3R ikke har tilbud for elever på ungdomsskolen. Dette gjelder ENT3R på NTNU og UiB. ENT3R i Trondheim og Bergen er organisert slik at Høgskolen i Sør-Trøndelag og Høgskolen i Bergen har ENT3R-tilbud for ungdomsskoleelever, mens universitetene i de samme byene har ENT3R-tilbud for elever på videregående nivå.

## 2. Teori

Det gis først en innføring i målbegrepet og ulike typer mål, samt målformuleringsprosessen før planlegging og oppfølging belyses. Deretter blir ulike former for prosjektorganisering forklart. Videre blir hva som ligger til grunn for prosjektsuksess diskutert. På bakgrunn av problemsstillingens karakter er det hensiktsmessig å presentere noe teori i forhold til hvilke faktorer som spiller inn når elever skal velge fag i skolesammenheng. Dette blir derfor belyst mot slutten av kapittelet.

### 2.1 Mål

I litteraturen finnes det en rekke definisjoner av begrepet mål. Essensen i de ulike definisjonene er at mål beskriver konkrete resultater man ønsker å oppnå i fremtiden ved avsluttet handling (Jacobsen & Thorsvik 2007; Jessen 2005; Samset 2008; Stenberg 1999). Målformulering inngår som en av de viktigste styringsfaktorene i et prosjekt, og er et verktøy for planlegging og oppfølging av prosjektet jf. figur 3 (Klakegg 2006; Samset 2008; Westhagen et al. 2008).



**Figur 3: Styringsløyfen.** Prosjektets viktigste styringsfaktorer.  
Kilde: (Westhagen et al. 2008).

Styringen starter med å formulere mål, planlegge hvordan man skal nå målene, sette i gang utførelse og deretter følge opp denne. Ved behov revideres planer og dermed utførelsen. Styringsløyfen gir et godt bilde av hvor viktig mål er for styringen av et prosjekt, og som Kolltveit et al. (2009) fastslår ”vi kan ikke styre uten mål”.

Det er flere grunner til behov for mål i prosjekter. Det mest sentrale er at gode målformuleringer bidrar til: (Humble 1976; Westhagen et al. 2008)

1. å skape en forståelse av hva prosjektarbeidet skal resultere i
2. å danne en felles forståelse for hensikten med arbeidet
3. å gi underlag for planlegging og oppfølging av utførelsen
4. motivasjon

### **2.1.1 Ulike typer mål**

Det er vanlig å operere med to typer mål for prosjektet som helhet, effektmål og resultatmål (Samset 2008; Westhagen et al. 2008). Effektmål beskriver ringvirkningene og effektene man ønsker å oppnå ved å gjennomføre et prosjekt. Dermed vil behovene eller problemene som utløste prosjektideen gjenspeiles i effektmålene (Samset 2008; Westhagen et al. 2008). Basert på definisjonen overfor kan eksempler på effektmål være økt markedsandel eller økt rekruttering til realfagsstudier. Resultatmål definerer hva som konkret skal foreligge når prosjektet er gjennomført og ferdigstilt, og fastsettes med utgangspunkt i effektmålene (Samset 2008; Westhagen et al. 2008). Et resultatmål kan for eksempel være et nytt lønssystem, en prosjektplan eller en ny logo for et produkt.

Et annet prosjektmål som trekkes frem i prosjektlitteraturen er samfunnsmål (Rolstadås 2011; Samset 2008). Samfunnsmål beskriver de overordnede ringvirkningene som følger av et gjennomført prosjekt, og viser til bruttoeffekten av prosjektet i samfunnet over tid. Dette er naturlig nok et mer langsiktig mål sammenlignet med resultat- og effektmål. Et samfunnsmål i et skoleprosjekt kan for eksempel være økt sysselsetting innenfor teknologiske næringer (Samset 2008).

En signifikant forskjell mellom effekt- og resultatmål er at man som oftest ikke kan verifisere hvorvidt de ulike målene er oppnådd på samme tid. Det følger av definisjonen av begrepet resultatmål at resultatmålene kan måles ved prosjektets ferdigstilling. Effektmålene kan ofte bare nås ved bruk eller drift av det konkrete produktet som prosjektet resulterer i. Dermed følger det at effektene som regel ikke kan påvises umiddelbart ved prosjektslutt (Klakegg 2006; Westhagen et al. 2008). Samtidig vil ikke samfunnsmålet innfris umiddelbart etter

ferdigstillelse siden dette ikke kan innfris før effekten av prosjektet er en realitet (Klakegg 2006).

Det er resultatmålene som i første rekke er utgangspunktet for styring av prosjektet, og det er derfor vanlig å bryte resultatmålet ned i flere delmål. Dette bidrar til å skape oversikt over målsettingene som igjen fører til enklere planlegging. Planleggingen blir enklere når man har god oversikt over hva som konkret skal oppnås innen en bestemt tidsperiode. Samtidig bidrar delmålene til å motvirke følelsen av at sluttmålet ligger langt frem i tid. (Westhagen et al. 2008).

### **2.1.2 Målformuleringsprosessen**

Prosessen som fører frem til formuleringen av mål er svært viktig (Kolltveit et al. 2009; Westhagen et al. 2008). Før målformuleringsprosessen kan starte er det viktig at formålet med prosjektet er klarlagt, og en bør ha god forståelse for relevante behov og effekter som prosjektet skal dekke og føre til. Samtidig må interessentenes behov, forventninger og krav være forstått (Klakegg 2006). Man bør etterstrebe en formuleringsprosess som er preget av god kommunikasjon for å unngå at formuleringsarbeidet kun blir en formell prosess som ingen har noe personlig forhold til. Dersom man får et personlig eierforhold til målene bidrar dette til å skape motivasjon hos den enkelte (Westhagen et al. 2008). I tillegg er det helt sentralt å involvere interessentene i utforming av målene slik at deres behov blir uttrykt gjennom målene. Dette er med på å forebygge fremtidige konflikter (Klakegg 2006; Westhagen et al. 2008). Ved utforming av resultatmål rundt fremdrift og ressursbruk er det særlig viktig at de som skal arbeide mot målene får mulighet til å medvirke. Dette motvirker fremmedfølelse overfor målene som igjen kan gi lav motivasjon (Westhagen et al. 2008).

Målene må formuleres på en måte som gjør dem konkrete og etterprøvbare (Rolstadås 2011). Målformuleringene bør oppfylle kravene som SMART-regelen setter for gode prosjektmål: (Standal & Johansen 2002; Wysocki et al. 1995 hos Rolstadås 2011)

1. **Spesifikke**
2. **Målbare**
3. **Aksepterte**
4. **Realistiske**
5. **Tidsavgrensede**

Målene må være spesifikke og veldefinerte slik at det ikke er rom for tolkning og ulik oppfattelse av hva målene innebærer. Medarbeiderne som er involvert i prosjektet må oppfatte målsettingene på samme måte slik at alle arbeider mot å nå de samme målene. Det skal være mulig å etterprøve om målet er nådd, og målformuleringen bør beskrive hvordan resultater vil bli målt. I tillegg må målene være akseptert av de som skal arbeide mot å nå dem. Målene skal gi prosjektmedarbeiderne noe å strekke seg etter, men samtidig må målene ha samsvar med prosjektets ressurs- og kostnadsramme. Dersom man formulerer for ambisiøse mål kan dette bidra til at målene mister troverdighet og tilslutning. Til slutt er det viktig at målene er tidsavgrenset slik at medarbeiderne er klar over tidsrammen for målene og når målene skal være nådd. (Standal & Johansen 2002; Westhagen et al. 2008).

Prosjekter er omgitt av usikkerhet og forandring, og dermed må man ofte forandre på mål som et resultat av endringer i omgivelsene eller uforutsette hendelser. Det viktigste er å sitte igjen med et relevant og nyttig prosjektresultat i forhold til den situasjonen som gjelder ved prosjektslutt. I tillegg har man ofte et begrenset informasjonsgrunnlag i starten av et prosjekt, noe som kan gjøre det vanskelig å formulere presise mål. Målformuleringsprosessen er dermed ikke noe man gjennomfører én gang for prosjektet. Behov for presisering og reformuleringer av målene melder seg når informasjonsgrunnlaget øker og usikkerheten rundt prosjektet minsker. (Westhagen et al. 2008).

## 2.2 Planlegging

Planlegging kreves for å nå målsettingene i et prosjekt, og utgjør den andre funksjonen i styringssløyfen. Målene utgjør dermed grunnlaget for planleggingen. Målene forteller hva man skal oppnå gjennom prosjektet, mens planene forteller hvordan man skal nå målene. Man benytter planlegging for å koordinere aktiviteter og ressurser over tid slik at prosjektmålene oppnås med et minimum av ressursforbruk. (Westhagen et al. 2008).

Ifølge Andersen et al. (1998) er hensikten med planlegging å:

- få forståelse for den oppgaven som skal løses
- få oversikt over det arbeidet som skal gjøres
- få grunnlag for å sette av og forplikte arbeid
- få grunnlag for arbeidsfordeling og øvrig organisering
- få grunnlag for oppfølging

Samtidig skal planleggingen stimulere medarbeiderne til engasjement og gi motivasjon for oppgaven som skal utføres. Det er derfor viktig at medarbeiderne deltar aktivt i planleggingen slik at den enkelte medarbeider identifiserer seg med planene som legges for prosjektet. Den motiverende siden av planlegging er dermed svært viktig. (Andersen et al. 1998; Westhagen et al. 2008).

### 2.2.1 Strukturering

Struktur innad i prosjektet er forutsetningen for god prosjektplanlegging (Kolltveit et al. 2009). En arbeidsstruktur eller Work Breakdown Structure (WBS) kan beskrives som en hierarkisk nedbrytning av arbeidet som må gjøres for å fullføre prosjektet (Kolltveit et al. 2009; Westhagen et al. 2008). Mer inngående omfatter design av en arbeidsstruktur å dele opp prosjektet i elementer, komponenter, tjenester o.l. på en logisk og systematisk måte. Disse blir igjen brutt ned i flere nivåer til man står igjen med elementer som representerer et antall aktiviteter som kan gjennomføres av individuelle grupper. (Rolstadås 2011). Når en har kommet frem til en endelig struktur kan man utvikle denne videre ved å angi kostander, tids- og ressursbehov til hvert element i strukturen (Kolltveit et al. 2009).

Ifølge Rolstadås (2011) er arbeidsstrukturen et hjelpemiddel til å:

- identifisere hovedsluttprodukter og tjenester som er nødvendig for å nå prosjektets mål
- identifisere og definere de detaljerte oppgaver som er nødvendig for prosjektering, bygging og testing av ethvert sluttprodukt
- utgjøre et rammeverk for planlegging og terminsetting av arbeidet, samt etablere referanse for oppfølging av tid, kostnader og ressurser
- følge opp prosjektets fremdrift, kostnadspådrag og teknisk utførelse
- utgjøre en struktur for aggregering av utført arbeid til valgt detaljeringsnivå

For hierarkisk nedbrytning av prosjekter benyttes i hovedsak to ulike prinsipper, funksjonsorientert nedbrytning og aktivitetsorientert nedbrytning. Funksjonsorientert nedbrytning innebærer at man konsentrerer seg om funksjonelle krav til sluttproduktet og hvordan disse skal oppfylles. I et husbyggingsprosjekt kunne man for eksempel hatt ulike delprosjekter for tak, delevegger og dører og vinduer hvis en benyttet funksjonsorientert

nedbrytning. Aktivitetsorientert nedbrytning tar utgangspunkt i arbeidsoppgavenes art. Hvis husbyggingsprosjektet var strukturert på denne måten kunne man eksempelvis hatt delprosjekter for elektronikk, rørlegging og maling. (Kolltveit et al. 2009; Westhagen et al. 2008).

### **2.2.2 Overordnet planlegging-milepælsplanlegging**

Når prosjektet har fått en intern struktur og eventuelt blitt oppdelt i delprosjekter kan man utvikle en overordnet milepælsplan for det enkelte delprosjekt eller ulike prosjektfaser (Andersen et al. 1998). En milepælsplan angir hendelser eller resultater som skal foreligge ved gitte tidspunkter. Disse hendelsene eller resultatene kalles milepæler, og hver plan kan bestå av mange ulike milepæler. For å nå en milepæl må man utføre en rekke aktiviteter. Planen er relativt enkel å sette seg inn i, og visualiserer godt delmålene for prosjektarbeidet. Planen fremstilles vanligvis som en eller flere parallelle sekvenser av hendelser som har utgangspunkt i prosjektets resultatmål. Gjennom oppfølging av milepæler får man innsikt i om prosjektet er på rett kurs eller om tiltak må settes i gang for å få prosjektet på rett kurs igjen. Det er viktig å presisere at milepælsplanen beskriver hva som skal oppnås og ikke hvordan man skal oppnå de ulike milepælene. (Andersen et al. 1998; Kolltveit et al. 2009; Westhagen et al. 2008).

I formuleringen av milepælene er det viktig å fokusere på en løsningsnøytral formulering (Andersen et al. 1998). I tillegg bør det legges vekt på å beskrive kriterier som må være oppfylt for å kunne konkludere med at milepælen er nådd (Westhagen et al. 2008).

### **2.2.3 Detaljplanlegging-aktivitetsplanlegging**

Aktivitetsplanlegging innebærer å lage planer for hvordan man skal nå milepælene i milepælsplanen innenfor gitt tids- og ressursramme (Andersen et al. 1998). Ifølge Andersen et al. (1998) kan aktivitetsplanleggingen for hver milepæl deles inn i fire steg:

1. identifisere alle aktivitetene som må utføres for å nå milepælen

For hver enkelt aktivitet:

2. identifisere alle personene som blir berørt av aktiviteten, og bestemme på hvilken måte de skal engasjeres i arbeidet med den
3. estimere den arbeidsinnsatsen som vil gå med på å utføre aktiviteten
4. plassere arbeidet med aktiviteten i kalendertid

Det kan være svært hensiktsmessig å utarbeide et ansvarskart i forbindelse med aktivitetsplanleggingen som tar utgangspunkt i de konkrete aktivitetene som skal utføres. Dette kartet viser hvilke personer som skal gjøre de ulike arbeidsoppgavene. Kartet organiserer dermed arbeidet med de konkrete aktivitetene i prosjektet. (Andersen et al. 1998).

### **2.3 Oppfølging**

Oppfølging er den tredje funksjonen i styringsløyfen og kan påvirke både målene, planleggingen og utførelsen i prosjektet (Westhagen et al. 2008). Oppfølging innebærer i hovedsak å finne årsaker til eventuelle avvik og å håndtere avvikene (Andersen et al. 1998; Westhagen et al. 2008). I denne konteksten er det viktig å presisere at rapportering og oppfølging ikke er det samme. Rapportering omhandler å formulere rapporter som beskriver hva som har skjedd og viser status i prosjektet. Oppfølging handler om å gjøre noe med den aktuelle situasjonen og det rapportene viser. Det vil si å analysere situasjonen på bakgrunn av rapporteringen, identifisere avvik fra mål og planer, forklare årsakene og eventuelt velge og gjennomføre korrigerende tiltak. Det er dermed naturlig å hevde at oppfølging forutsetter rapportering. Man trenger rapportering for å kontrollere om prosjektet følger planene. Hensikten med rapportering er dermed å få et klart bilde av prosjektsituasjonen og avgjøre om det er behov for korrigerende tiltak (Andersen et al. 1998; Westhagen et al. 2008).

Ifølge Westhagen et al. (2008) og Kolltveit et al. (2011) kan oppfølgingen føre til tre typer korrigerende tiltak:

1. utførelsen blir påvirket/endret, mens mål og planer blir beholdt
2. planene endres eksempelvis på bakgrunn av ressurstilgang
3. mål endres som følge av endringer i omgivelsene eller uforutsette hendelser



Når man skal følge opp et prosjekt er man avhengig av å foreta målinger (Westhagen et al. 2008). I boken *Management* (2012) peker forfatteren på følgende tre spesielle forhold vedrørende målinger i organisasjoner:

1. målinger i organisasjoner kan ikke være objektive eller nøytrale
2. målinger må fokusere på resultater
3. både kvalitative og kvantitative forhold krever målinger

I en organisasjon eller prosjekt vil ikke målinger være objektive eller nøytrale. Dette innebærer at målinger som regel påvirker både hendelsene og den som blir målt. Det faktum at enkelte hendelser blir gjenstand for målinger signaliserer at disse hendelsene blir sett på som viktige, og på bakgrunn av dette vil hendelsene og personene som måles påvirkes. (Drucker 2012).

Oppfølgingssystemet må fokusere på resultater fremfor kostnader og derav anstrengelser. Det er resultatene og nytteverdien av anstrengelsene som er sentrale å måle. Det er imidlertid vanskelig å måle disse parameterne fordi de er knyttet til omgivelsene rundt prosjektet eller organisasjonen. Resultatene er knyttet til marked, samfunn og kunde, og det er kundene som generer profitt. Det er relativt enkelt å måle effektivitet og anstrengelser innad i et prosjekt eller en organisasjon, men det spiller ingen rolle om man er effektiv dersom man produserer eller generer et produkt som ikke skaper profitt eller nytteverdi for konsumentene. For å måle resultatene trenger prosjektet eller organisasjonen et oppfølgingssystem som henvender seg til utsiden av organisasjonen. (Drucker 2012).

I en organisasjon eller et prosjekt er det mange forhold som ikke kan måles, i tradisjonell forstand, som har stor betydning. Disse forholdene er uåndgripelige og kan derfor ikke måles kvantitativt. Et eksempel er arbeidsmiljøet i en organisasjon. Man kan ikke sette et tall på det, men det er av stor betydning for å holde på dyktige medarbeidere og for å rekruttere nye ansatte. Dette er igjen viktig for å opprettholde konkurransedyktighet og økonomisk profitt. I dette tilfellet vil det å snakke med de ansatte for å få et godt bilde av miljøet på arbeidsplassen være sentralt for å "måle" arbeidsmiljøet. Dersom man kun følger opp kvantitative forhold, som økonomisk resultat, vil man ofte oppdage faresignaler om at noe er galt for sent, og dermed kan man ikke reagere raskt. Det er derfor viktig å finne en balanse

mellom å følge opp kvalitative og kvantitative forhold for å opprettholde god kontroll. (Drucker 2012).

### 2.3.1 Krav til oppfølgingssystemer

Utformingen av oppfølgingssystemet må tilpasses den aktuelle situasjonen (Westhagen et al. 2008). Ifølge Drucker (2012) bør formelle oppfølgingssystemer tilfredsstillende syv kriterier. Ethvert oppfølgingssystem bør være (Drucker 2012):

1. *Økonomisk*. Oppfølging krever ressurser og kostnader, noe en bør ta hensyn til i utformingen av et oppfølgingssystem. Det mest sentrale for ledelsen er å finne ut hvor lite informasjon som trengs for å ha kontroll. Det er ikke hensiktsmessig å gjennomføre utallige målinger da dette ofte skaper forvirring, og mange målinger fører ikke nødvendigvis til bedre kontroll. Det mest kostnadseffektive og sentrale er å gjennomføre få og effektive målinger slik at man får nok informasjon til å skape seg et korrekt bilde av situasjonen. (Drucker 2012).
2. *Meningsfylt*. Oppfølgingssystemet må være meningsfylt. Dette innebærer at målingene må omhandle det som er vesentlig i forhold til prosjektets eller bedriftens mål og hensikt. Det er unødvendig å registrere likegyldige opplysninger. (Drucker 2012).
3. *Tilpasset*. Oppfølgingen må tilpasses hendelsen eller det fenomenet som måles slik at man får et korrekt bilde av situasjonen. Dette gir underlag for å iverksette effektive tiltak. Det er svært viktig at dette kriteriet oppfylles fordi målinger som ikke er tilpasset kan vise et uriktig bilde av situasjonen, som igjen kan føre til at man bruker energi og ressurser på tiltak som ikke vil gi resultater. (Drucker 2012).
4. *Kongruent*. Målingene må være kongruente, det vil si at tallfesting av målingene må samsvare med hva den reelle situasjonen tilsier. Dersom et forhold kun kan angis som et tallintervall, blir det villedende å oppgi et konkret tall for forholdet. Med andre ord må ikke målinger tallfestes med større presisjon enn hva situasjonen tillater. Noe annet vil gi et skjevt bilde av situasjonen. (Drucker 2012).

5. *Tidsmessig riktig.* Oppfølgingshyppigheten på målingene må tilpasses varigheten på det som skal måles. Hyppige målinger og raske tilbakemeldinger kan skape frustrasjon og bidrar ikke nødvendigvis til bedre kontroll. (Drucker 2012).
6. *Enkelt.* Oppfølgingssystemet må være enkelt. Et omfattende og komplisert oppfølgingssystem fungerer ikke, fører til forvirring hos de ansatte og leder oppmerksomheten bort fra det som skal måles til det å forstå kontrollprosedyrene. Bli oppfølgingssystemet for komplisert er det stor sannsynlighet for at det ikke brukes. En bør derfor etterstrebe et enkelt system som de ansatte forstår og kan raskt sette seg inn i. (Drucker 2012).
7. *Handlingsorientert.* Oppfølgingen må fokusere på handling fremfor informasjon og orientering. I dette ligger det at rapporter må leveres til de medarbeiderne som har reell mulighet til å påvirke situasjonen. Dermed må også innholdet i rapportene tilpasses det informasjonsbehovet som vedkommende har. Videre må medarbeidere få tilgang til målinger som gjør at den enkelte får den informasjonen som trengs for å kunne styre egne oppgaver. (Drucker 2012).

## **2.4 Prosjektorganisering**

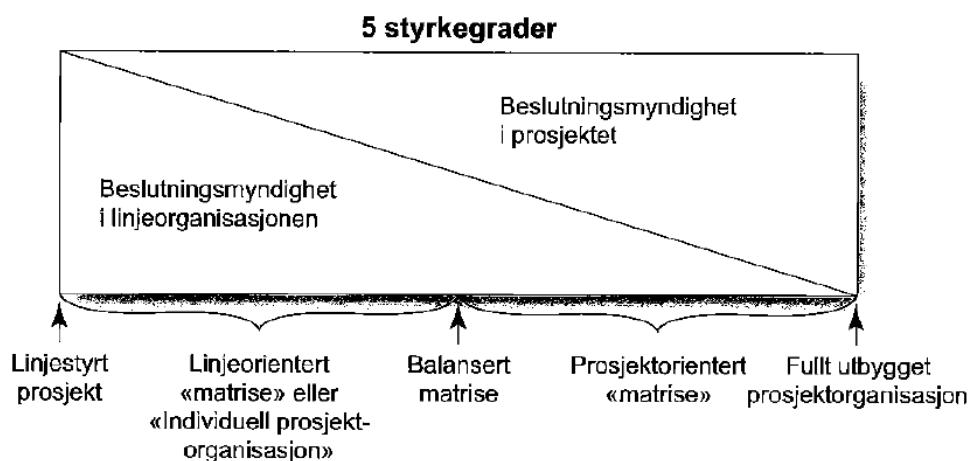
En organisasjon defineres som et system som er bevisst konstruert for å løse spesielle oppgaver og nå bestemte mål (Jacobsen & Thorsvik 2007; Kolltveit et al. 2009; Rolstadås 2011). I organisasjonen er deltakerne knyttet sammen med felles mål og oppgaver, og det eksisterer et sett med retningslinjer som samordner arbeidet mot realisering av de felles målene (Jacobsen & Thorsvik 2007). En av egenskapene som kjennetegner et prosjekt er at de er organisert som en egen midlertidig organisasjon innenfor basisorganisasjonen (Nylehn 2002; Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008). I litteraturen er det konsensus om at det ikke finnes en bestemt organisasjonsform som under alle omstendigheter er den beste, noe som innebærer at man må tilpasse organisasjonsformen til den aktuelle prosjektsituasjonen (Westhagen et al. 2008). Dette delkapittelet gir en gjennomgang av hovedtypene av prosjektorganisasjoner, og fordeler og ulemper knyttet til de ulike organisasjonsmodellene. I tillegg blir intern prosjektorganisering belyst.

### 2.4.1 Ekstern prosjektorganisering

En kan gruppere de ulike organisasjonsmodellene for et prosjekt inn i tre hovedgrupper med utgangspunkt i prosjektets beslutningsmyndighet i forhold til linjeorganisasjonen: (Kolltveit et al. 2009; Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008)

- Kontrollerende autoritet (linjestyrt prosjekt)
- Delt autoritet (matriseorganisasjon)
- Full autoritet (fullt utbygget prosjektorganisasjon)

Hovedgruppene overfor kan videre brytes ned i fem styrkegrader i forhold til hvordan beslutningsmyndighet er fordelt mellom basisorganisasjon og prosjektet jf. figur 4 (Mintzberg 1983 hos Westhagen et al. 2008).



**Figur 4: Styrkegrader.** Hvordan beslutningsmyndighet er fordelt mellom basisorganisasjonen og prosjektet i ulike organisasjonsmodeller.

Kilde: (Westhagen et al. 2008).

#### 2.4.1.1 Linjestyrt prosjekt

Et linjestyrt prosjekt er prosjektorganisering i sin enkleste form. Prosjektet organiseres innenfor basisorganisasjonen som et tillegg til denne, og basisorganisasjonen skal gjøre seg nytte av arbeidet som gjennomføres i prosjektet. Det kan for eksempel dreie seg om å etablere et nytt system for bestilling og registrering av en varegruppe i en bedrift. Prosjektmedarbeiderne utfører sine prosjektoppgaver i sine ordinære avdelinger og under sin vanlige leder. Dermed er plassen i basis det sentrale, både i arbeidsomfang, identitet og tilhørighet. Prosjektlederen fungerer som en prosjektkoordinator som ikke har direkte

myndighet over de som utfører prosjektoppgavene. Vedkommende har myndighet til å innhente nødvendige opplysninger han trenger vedrørende prosjektet. (Nylehn 2002; Rolstadås 2011).

#### **2.4.1.2 Matriseorganisering**

En matriseorganisering innebærer delt autoritet mellom linjeorganisasjonen og prosjektorganisasjonen. Denne organisasjonsformen kan ta tre former avhengig av hvordan autoritet deles mellom linjeleder og prosjektleder: (Kolltveit et al. 2009; Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008).

- Svak matriseorganisasjon
- Balansert matriseorganisasjon
- Sterk matriseorganisasjon

Graden av autoritet i prosjektet er høyest ved en sterk matrise, mens autoritet i linjeorganisasjonen øker i den balanserte og svake matriseformen. I den sterke matrisen har prosjektlederen rett til å ta de fleste beslutninger, mens i den svake matrisen ligger majoriteten av beslutningsmyndigheten hos linjeleder. Den balanserte matrisen ligger midt mellom de to ytterpunktene. Samtlige former brukes og det essensielle er å velge en organisatorisk form som passer i den spesifikke prosjektsituasjonen.

Matriseorganisering er velegnet for mindre og mellomstore prosjekter. Det som kjennetegner denne organisasjonsformen er at prosjektmedarbeiderne arbeider deltid i prosjektet over kortere perioder, og ofte i flere prosjekter samtidig. Prosjektmedarbeiderne har en fast posisjon i basis på bakgrunn av sin faglige kompetanse og spesialisering, men lånes ut etter behov til ett eller flere prosjekter. Vedkommende er dermed dels underlagt prosjektlederen(e) og dels lederen av basisorganisasjonen. Prosjektlederen har ansvar for å gjennomføre prosjektet i henhold til mål/plan, og disponerer personell og andre ressurser innenfor vedtatte rammer. Linjelederen har personalansvar og må sørge for å ha nødvendig kapasitet og kompetanse tilstede i egen avdeling. Vedkommende har også et faglig ansvar, det vil si ansvar for at prosjektmedarbeidernes resultater faglig sett holder mål. (Kolltveit et al. 2009; Nylehn 2002; Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008).

Klare fordeler med matriseorganisering er fleksibel og effektiv utnyttelse av samlede ressurser, og god kunnskapsutveksling mellom prosjektet og basis. I stedet for å leie inn kostbar spisskompetanse til prosjektet eksternt, lånes dette ut fra basisorganisasjonen. Spesialistene fra basis tilfører prosjektet og prosjektmedarbeiderne nødvendig spisskompetanse for å løse den spesifikke oppgaven for å deretter gå tilbake til sin normale arbeidsplass i basis. Dermed utnyttes ressursene i organisasjonen som en helhet maksimalt. (Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008).

Den største utfordringen knyttet til matriseorganisering er delt ledelsesstruktur som kan føre til krysspress og lojalitetsproblemer for prosjektmedarbeiderne. Dette kan igjen være en kilde til forvirring og frustrasjon blant medarbeiderne. Det oppstår en såkalt *tosjeftsproblematikk*. Det kan også oppstå ressursdisponeringsproblemer for de ansatte siden de ofte arbeider i flere prosjekter til samme tid. Matriseorganiseringen stiller dermed store krav til de ansattes vilje og evne til å samarbeide, å jobbe strukturert og å kommunisere med andre. (Jacobsen & Thorsvik 2007; Kolltveit et al. 2009; Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008).

#### **2.4.1.3 Fullt utbygget prosjektorganisasjon**

Full autoritet innebærer at prosjektet har en fullverdig prosjektorganisasjon som er atskilt fra og uavhengig av den funksjonelt oppbygde linjeorganisasjonen som bedriften har. Denne typen organisering benyttes oftest ved store prosjekter som har et langt tidsperspektiv, og er utformet for å kunne utføre spesifikke oppgaver for å deretter bli oppløst. I praksis fungerer prosjekter med full autoritet som midlertidige bedrifter som har ansvar for å løse en spesifikk tildelegert oppgave. Prosjektleder har i denne organisasjonsformen full autoritet til å ta alle nødvendige beslutninger for å gjennomføre oppgaven, og vedkommende har hovedansvaret for prosjektgjennomføringen og prosjektresultatet. Prosjektmedarbeiderne blir flyttet fra sin posisjon i basisorganisasjonen og arbeider fulltid i prosjektet. Basisorganisasjonen fungerer som et rådgivende organ til prosjektorganisasjonen og har ansvar for å tilføre nødvendige ressurser. (Kolltveit et al. 2009; Nylehn 2002; Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008).

Det er flere fordeler knyttet til den fullt utbygde prosjektorganisasjonen. Organisasjonsformen gir klare ansvars- og myndighetsforhold, og gir prosjektlederen full kontroll over tilgjengelige ressurser. Dermed trenger ikke prosjektorganisasjonen å ta hensyn til basisorganisasjonens krav. Videre skaper full autoritet fleksibilitet og kort responstid fordi

prosjektlederen har full beslutningsmyndighet. Prosjektmedarbeiderne blir dedikert til prosjektet og prioriterer sine arbeidsoppgaver i prosjektorganisasjonen, som igjen gir høy motivasjon for den enkelte medarbeideren. (Kolltveit et al. 2009; Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008).

Denne prosjektorganisasjonen er imidlertid kostbar og ressurskrevende. Noe av årsaken til dette er at basisorganisasjonen mister medarbeidere til prosjektorganisasjonen som reduserer fleksibilitet i utnyttelse av ressursene i basisorganisasjonen. En annen svakhet er at organisasjonsformen kan lett institusjonaliseres og derfor kan det bli vanskelig å bryte den opp igjen. I tillegg er det ofte en liten overføring av kunnskap og kompetanse mellom prosjekter og mellom prosjektet og basis. Det kan også utvikle seg prosjektinterne kulturer og dermed holdninger, normer og verdier som er i strid med basisorganisasjonens etablerte retningslinjer. (Kolltveit et al. 2009; Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008).

#### **2.4.2 Valg av ekstern organisasjonsform**

Det er ikke en organisasjonsform som er den beste under alle omstendigheter. Det er den spesifikke prosjektsituasjonen som legger grunnlaget for å velge en hensiktsmessig organisasjonsform. Ved valg av organisasjonsmodell bør en ta hensyn til størrelse, kompleksitet og utstrekning i tid. Andre avgjørende forhold er type arbeidsoppgaver, samt krav til tverrfaglighet. (Kolltveit et al. 2009; Rolstadås 2011).

#### **2.4.3 Intern prosjektorganisering**

Den interne prosjektorganiseringen beskriver organisasjonen innad i prosjektet, og uavhengig av den organisatoriske formen på prosjektet må prosjektet ha en intern struktur tilpasset den tildelte oppgaven. Innad i prosjektet er det ulike aktører. Rolstadås (2011) definerer følgende fire kategorier av aktører;

- Styringskomité
- Prosjektleder
- Prosjektsekretær
- Prosjektmedarbeider

Styringskomitéens viktigste oppgaver går ut på å bistå prosjektet slik at det får riktig retning, og bidra med fagkunnskap, samt ta avgjørelser i viktige prosjektspørsmål. Den vil tildele ressurser og godkjenne budsjett og tidsplaner, og sørge for oppfølging av prosjektet. (Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008).

I enkelte prosjekter er det også aktuelt å opprette en referansegruppe som et rådgivende organ overfor styringskomitéen eller prosjektlederen. Referansegruppen er bredt sammensatt av personer som besitter spisskompetanse innenfor områder prosjektet berører. Referansegruppe er særlig aktuelt i prosjekter hvor mange ulike interessenter blir berørt som via referansegruppen får belyst sine synspunkter og tilført prosjektet kompetanse. (Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008).

Prosjektlederen er ansvarlig for planlegging, organisering og gjennomføring av prosjektet i henhold til styringskomitéens mål og retningslinjer. Dette innebærer at prosjektlederen må sørge for at mål og planer for prosjektet kommuniseres til prosjektmedarbeiderne, å etablere et godt arbeidsmiljø innad i prosjektet og å ta initiativ dersom problemer eller muligheter oppstår underveis. Vedkommende disponerer prosjektets ressurser i form av tid, penger, materiell og personell, og rapporterer til styringskomitéen. Prosjektsekretæren kan bistå prosjektlederen i det administrative arbeidet. (Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008).

#### **2.4.4 Team**

Det er vanlig å organisere prosjektmedarbeiderne i grupper som utgjør team (Kolltveit et al. 2009; Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008). Kaufmann og Kaufmann (2009) definerer team som en *”høy-ytelsesorientert oppgavegruppe, hvor medlemmene er aktivt avhengig av hverandre og deler felles ytelsesmål”*.

De interne teamene kan strukturere seg etter ulike modeller. Rolstadås (2011) og Kolltveit et al. (2009) beskriver fire ulike modeller for gruppestruktur;

- Isomorf struktur
- Spesialisert struktur
- Nettverks-struktur/flat teamstruktur
- Hierarkisk struktur/operasjonsteam



Isomorf teamstruktur innebærer at strukturen på prosjektresultatet gjenspeiles i teamstrukturen. Hvis prosjektresultatet for eksempel er en bok, vil teamet struktureres etter de ulike kapitlene i boken. Dette er en svært enkel struktur og det gir teammedlemmene klare ansvarsforhold. Strukturen passer godt når det er lite behov for samordning av de ulike delene av produktet, men krever samtidig betydelig koordinering dersom deler av resultatet skal integreres. (Kolltveit et al. 2011; Rolstadås 2011).

Den spesialiserte strukturen tar i bruk spesialister med egenartet ekspertise etter behov. Ekspertene bidrar til prosjektresultatet der deres kompetanse kreves, men forblir i sine faste miljøer. Dette fører til god utnyttelse av kompetanse og ekspertise, men krever generelt stor koordineringsinnsats. Modellen har flere likhetstrekk med matriseorganisering. (Kolltveit et al. 2011; Rolstadås 2011).

Nettverks-struktur eller flat teamstruktur betyr at prosjektet blir gjennomført i fellesskap, og at medarbeiderne arbeider i et nettverk. Gruppen har et kollektivt ansvar overfor prosjektresultatet, og prosjektresultatet er et godt integrert produkt av medarbeidernes arbeid. Det er en kontinuerlig kommunikasjon mellom medlemmene og beslutninger tar gjennom konsensus. Strukturen skaper gode forutsetninger for å skape et velintegrert prosjektresultat og gjennom god kommunikasjon kan medlemmene stimulere hverandre til kontinuerlig utvikling. Nettverks-struktur tas ofte i bruk når det er et stort behov for koordinering. (Kolltveit et al. 2011; Rolstadås 2011).

I en hierarkisk struktur er det en klar leder/ekspert som bistås av assistenter eller spesialister etter behov for å produsere et prosjektresultat. En vanlig analogi er å betegne teamet som et operasjonsteam hvor kirurgen er lederen/eksperten i senter av teamet, mens teamarbeiderne assisterer kirurgen under operasjonen. Denne typen struktur stiller store krav til ekspertenes dyktighet og det kan i enkelte tilfeller være vanskelig å få tak i en leder. Den klare fordel er at det ikke blir koordineringsproblemer. (Kolltveit et al. 2011; Rolstadås 2011).

## 2.5 Prosjektsuksess

Det finnes ulike oppfatninger om hva som karakteriserer et vellykket prosjekt (Pinto & Slevin 2008; Samset 2008). I artikkelen *Critical Success Factors in Effective Project*

*Implementation* trekker forfatterne frem fire kriterier som vellykkede prosjekter må oppfylle. Et prosjekt kan generelt ansees som vellykket dersom det: (Pinto & Slevin 2008)

- gjennomføres innenfor planlagt tidsramme
- holder seg innenfor budsjettet
- oppnår samtlige målsettinger satt for prosjektet
- aksepteres og brukes av prosjektets tilsiktede brukere

Videre har Pinto og Slevin gjennomført en studie som viser til ti faktorer som har størst innflytelse på suksess i prosjektgjennomføring: (Pinto & Slevin 1986 hos Pinto & Slevin 2008)

1. *Prosjekt mål.* Målene må være godt definert og forstått av både prosjektdeltagerne og organisasjonen fra prosjektstart.
2. *Engasjement fra toppledelsen.* Toppledelsen må støtte prosjektlederen og prosjektet ved å sørge for at prosjektet har nødvendig arbeidskraft og de finansielle og tidsmessige ressursene som trengs for å oppnå suksess. Prosjektlederen må delegeres autoritet til å lede prosjektet.
3. *Prosjektplanlegging.* Prosjektets mål må omsettes i en detaljert plan som viser alle aktiviteter som må fullføres for å gjennomføre prosjektet. Planen burde være tidsbestemt og skildre behovet for arbeidskraft, utstyr o.l. til ulike tider i prosjektperioden. I tillegg bør planen beskrive hvordan oppfølgingen av prosjektet vil foregå.
4. *Kommunikasjon med klienten.* Tett dialog med kunden og de som berøres av prosjektet bidrar til å hindre fremtidige konflikter rundt prosjektresultatet.
5. *Personell.* Rekruttering, utvelgelse og opplæring av nødvendig arbeidskraft til prosjektgruppen. Det er helt sentralt at prosjektmedarbeiderne har de ferdighetene og kvalifikasjonene som trengs for å utføre sine oppgaver.

6. *Tekniske forhold.* Nødvendig teknologi og ekspertise må være tilgjengelig for å kunne utføre tekniske oppgaver. Prosjektmedarbeiderne må ha forståelse for de tekniske forhold og ha den tekniske kunnskapen som trengs for å utføre tekniske oppgaver korrekt.
7. *Godkjenning fra klienten.* Kundens tilsiktede sluttbrukere må akseptere prosjektresultatet.
8. *Prosjektoppfølgning.* Kontinuerlig oppfølging gjør prosjektledelsen i stand til å kontrollere om den faktiske fremdriften sammenfaller med planlagt fremdrift til enhver tid. I tillegg fører oppfølging til at ledelsen er i stand til å forutse problemer og håndtere uforutsette hendelser.
9. *Kommunikasjon.* Prosjektsuksess forutsetter god og effektiv kommunikasjon med basisorganisasjonen og kunden, og mellom prosjektmedarbeiderne.
10. *Problemhåndtering.* I ethvert prosjekt dukker det opp uforutsette ting og problemer. Evne til å håndtere uforutsette hendelser og avvik fra prosjektplanen er derfor avgjørende for prosjektresultatet.

## **2.6 Modeller for fagvalg**

Det har blitt utviklet flere modeller som har som hensikt å forklare hvilke faktorer som påvirker en person i et prestasjonsrelatert valg (Wigfield & Eccles 2000). Her presenteres to forklaringsmodeller.

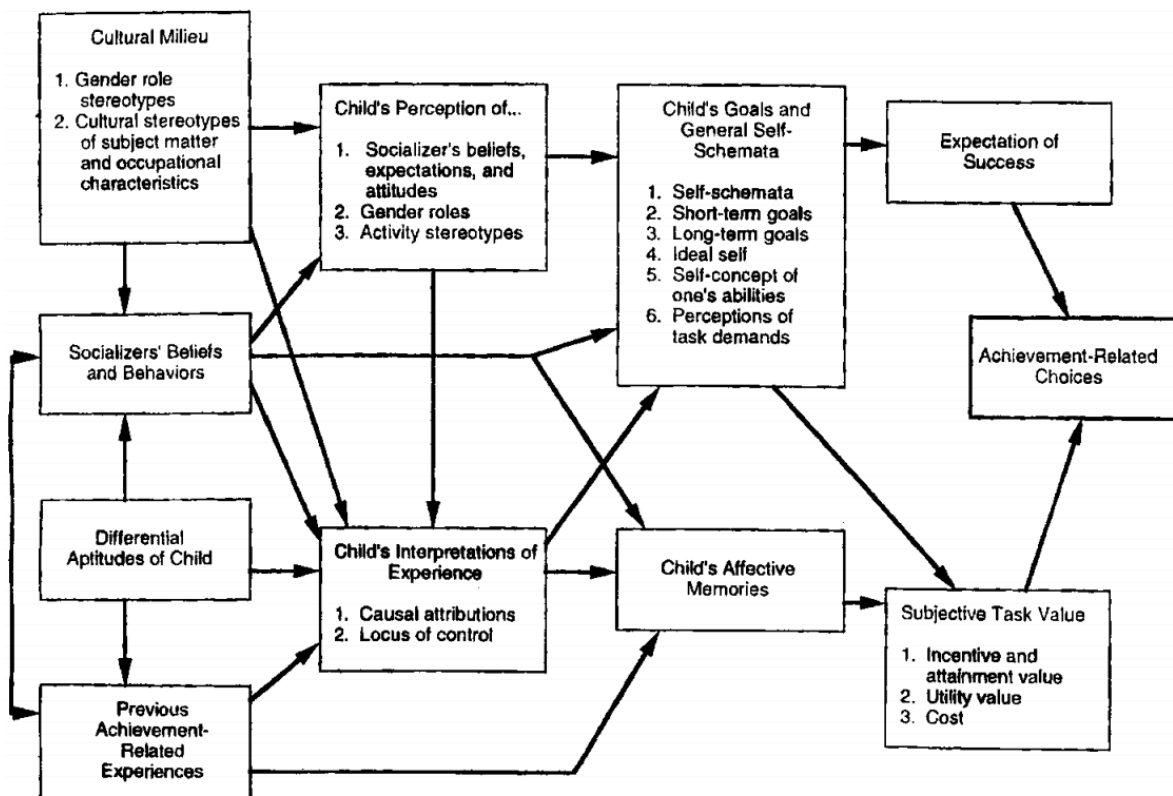
### **2.6.1 Eccles' modell**

Eccles et al. (1983) har utviklet en sosialpsykologisk modell som har som hensikt å forklare hvilke faktorer som påvirker en person i prestasjonsrelaterte valg. Prestasjonsrelaterte valg i denne oppgaven viser til valg av fag i videregående skole. Modellen bygger på to hovedfaktorer som påvirker eleven i fagvalget. Disse faktorene omtales som mestringsforventning og de verdiene eleven knytter til mestring i faget (Wigfield & Eccles 2002). Mestringsforventning dreier seg om hvilken oppfatning en har om egne evner og forventninger om å lykkes med faget (Eccles et al. 1983). Mestringsforventning er påvirket

av faktorer som blant annet kortsiktige og langsiktige mål, selvoppfatning og ens oppfatning av egen kompetanse. Disse faktorene er igjen påvirket av blant annet en persons tolkning av tidligere prestasjonsevne, andres holdninger og forventninger til faget, samt oppfatning av kjønnsrollemønster og stereotyper knyttet til faget (Eccles et al. 1983; Wigfield & Eccles 2002).

Hvor verdifullt en elev mener et fag er blir vurdert opp mot fire ulike typer verdier jf. figur 5: (Eccles et al. 1983; Schreiner 2010; Wigfield & Eccles 2002)

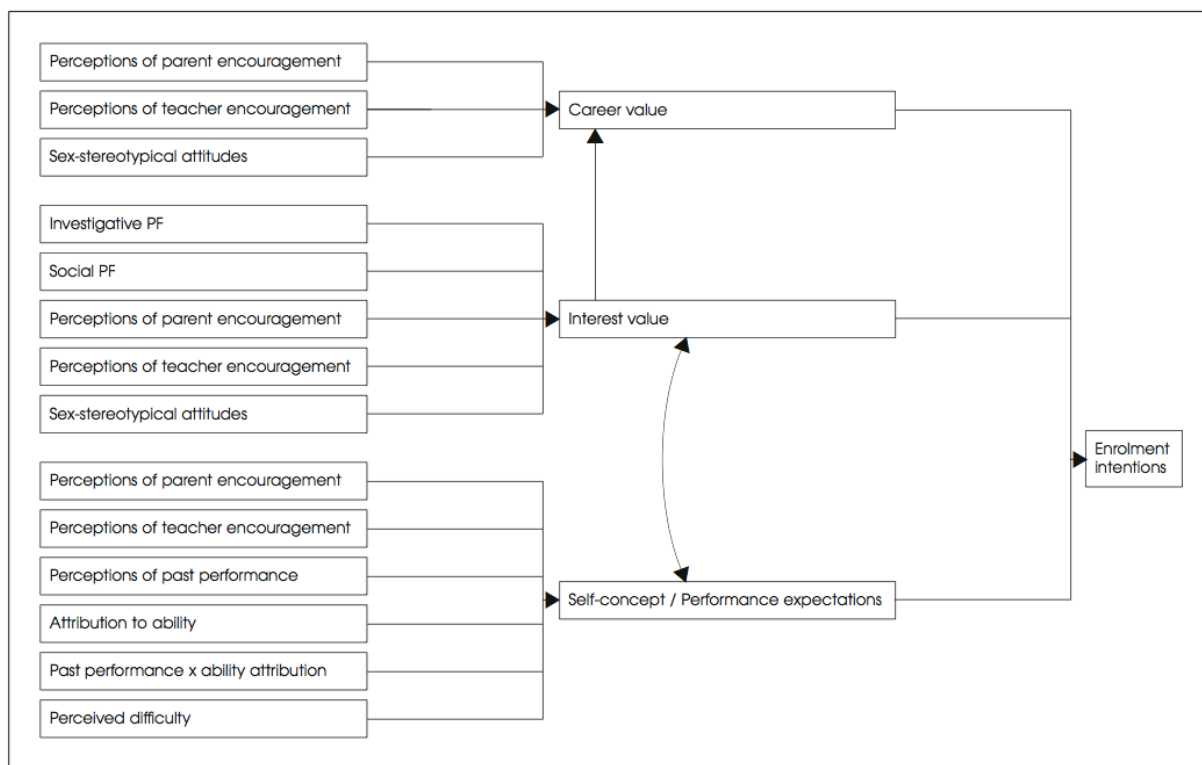
- **Interesse- og trivselsverdi:** knyttes til den forventede gleden en person vil oppleve av å delta på faget, og knyttes til den indre motivasjonen. Interesse- og trivselsverdi viser også til i hvilken grad man vil trives med faget og synes det er interessant.
- **Måloppnåelsesverdi:** innebærer hvor viktig det er for ens egen selvoppfatning og identitet å prestere godt i et fag. Personer vil velge fag som er i overensstemmelse med sin egen identitet.
- **Nytteverdi:** har å gjøre med betydningen av faget i forhold til å nå fremtidige målsettinger. Et eksempel på dette kan være at en elev trenger matematikk for å ha muligheten til å studere ingeniørfag. Ved å velge spesifikke fag oppnår eleven en langsiktig målsetting enten det er en spesiell yrkestittel, god lønn eller sikker jobb, til tross for at interesse for faget kan være fraværende. Nytteverdi er dermed knyttet til ytre motivasjon.
- **Relativ kostnad:** refererer til hva det koster av tid og innsats for å lykkes, hvilke ulemper faget fører med seg og frykten for å feile sett i forhold til alternative fagvalg. Ulemper kan symbolisere at man må prioritere å jobbe med faget fremfor å drive med andre aktiviteter som eleven ser på som verdifulle.



**Figur 5:** Eccles' modell for prestasjonsrelaterte valg. Ulike faktorer som påvirker eleven i fagvalget. Kilde: (Wigfield & Eccles 2000).

### 2.6.2 Barnes modell

Barnes et al. (2005) har utviklet *the Science Enrolment Model* som bygger på Eccles et al. (1983) sin modell for prestasjonsrelaterte valg. Modellen har som hensikt å forklare elevers valg av realfag, og tar utgangspunkt i at elevens valg kan forklares ut ifra karrierevurdering, interesse for faget, samt selvoppfatning og forventede resultater jf. figur 6 på neste side (Barnes et al. 2005).



**Figur 6: The Science Enrolment Model.** Faktorer som påvirker eleven ved realfagsvalg. Kilde: (Barnes et al. 2005).

Alle de tre forklaringsvariablene påvirkes av hvordan eleven oppfatter oppmuntring fra lærere og foresatte. Hvordan eleven vurderer karriere blir i tillegg påvirket av aktuelle kjønnsstereotypiske holdninger til faget, mens interesse for realfag også forklares med å ha en utforskende og sosial personlighetstype. Oppfatning og tanker om fagets vanskelighetsgrad og tidligere prestasjoner i faget inngår i elevens vurdering av selvoppfatning og forventede resultater (Barnes et al. 2005). Videre viser modellen til en gjensidig påvirkning mellom interesse for realfag og selvoppfatning og forventede resultater, og Barnes et al. (2005) hevder det er stor sannsynlighet for at en elev har interesse for et realfag dersom vedkommende føler seg selvsikker i faget.

### 3. Metode

Dette kapittelet tar for seg den metodiske tilnærmingen som er benyttet i oppgavens undersøkelse. Det gis først en kort innføring i samfunnsvitenskapelig metode, og forskjellen mellom kvalitativ og kvantitativ metode belyses. Deretter blir valg av metode og fremgangsmåter i studien forklart inngående. Ethiske vurderinger og begrensninger omtales før studiens kvalitet diskuteres til slutt.

#### 3.1 Hva er metode?

Metoden er redskapet man benytter i møte med noe man vil undersøke, og fungerer som et hjelpemiddel for datainnsamling (Dalland 2007). Metode kan også ifølge Kvale et al. (2009) defineres som en systematisk prosedyre for iakttagelse og analyse av data. Metodelitteraturen skiller mellom kvantitativ og kvalitativ metode (Dalland 2007; Johannessen et al. 2011; Ryen 2002). Mens en kvantitativ tilnærming tar sikte på å omforme informasjon til målbare enheter som igjen blir gjenstand for statistisk bearbeiding, benyttes en kvalitativ tilnærming for å fange opp forhold som ikke lar seg tallfeste eller måle. Slike forhold kan være mening og opplevelse ved det fenomenet som studeres (Dalland 2007). Ifølge Johannessen et al. (2011) er en kvalitativ tilnærming særlig hensiktsmessig hvis en skal undersøke fenomener en har liten kjennskap til, og som det er forsket lite på, og når en undersøker fenomener man ønsker å forstå mer grundig.

Valg av metode gjøres på bakgrunn av hvilket fenomen man ønsker å undersøke og dermed hva slags type informasjon man skal innhente (Dalland 2007). Undersøkelsen i denne oppgaven er kvalitativ i sin tilnærming på bakgrunn av problemstillingens karakter. Hensikten med undersøkelsen er å kartlegge i hvilken grad ENT3R har nådd sine målsettinger, og derav om ENT3R bidrar til realfagsrekruttering i videregående skole, forhold som ikke lar seg tallfeste eller måle.

#### 3.2 Kvalitativt intervju

Innsamling av egne kvalitative data kan i hovedsak skje på to grunnleggende forskjellige måter, gjennom observasjon og gjennom intervju (Johannessen et al. 2011). Intervjuet, som er den mest brukte tilnærmingen for innhenting av kvalitative data, kan defineres som en samtale med struktur og hensikt, hvor en søker å avdekke folks erfaringer, opplevelser og forståelse av ulike tema (Kvale et al. 2009). Ved hjelp av kvalitative intervjuer har forskeren

mulighet til å få innblikk i menneskers erfaringer og oppfatninger, og intervjuet gjør det mulig å få frem kompleksitet og nyanser. Det er dermed hensiktsmessig å benytte seg av intervjuer når forskeren har behov for å gi informanten stor frihet til å uttrykke seg (Johannessen et al. 2011). Studien i denne oppgaven er opptatt av enkeltindividers oppfatning av og erfaring med motivasjons- og rekrutteringsprogrammet ENT3R. God kunnskap om disse forholdene krever dybdeinformasjon og på bakgrunn av dette er det benyttet kvalitative intervjuer i undersøkelsen.

Kvalitative intervjuer kan gjennomføres som en gruppesamtale med flere informanter eller som et dybdeintervju med ett intervjuobjekt. Gruppesamtaler egner seg imidlertid ikke, blant annet, hvis temaet er personlig eller kan føre til sosial konformitet (Johannessen et al. 2011). Denne undersøkelsen omfatter flere personlige forhold og det er fare for at informantene er redde for å skille seg ut. Av disse grunnene er intervjuene i studien gjennomført en-til-en.

Graden av struktur i et intervju kan variere mellom to ytterpunkter. På den ene siden finner man det ustrukturerte intervjuet som er uformelt og inneholder åpne spørsmål om et gitt tema, i motsetning til det strukturerte intervjuet hvor både tema og spørsmålsrekkefølgen er forutbestemt. Mellom disse ytterpunktene finnes det semistrukturerte intervjuet som tar utgangspunkt i en overordnet intervjuguide som inneholder temaer og spørsmål, og forskeren er fri til å bevege seg fram og tilbake i denne under intervjuet. Spørsmål, temaer og rekkefølge kan dermed varieres i hver intervjusituasjon, noe som skaper en god balanse mellom standardisering og fleksibilitet (Johannessen et al. 2011). Det er valgt å benytte et semistrukturert intervju i denne studien for å ha mulighet til å gå i dybden og tilpasse den enkelte intervjusituasjon.

### **3.2.1 Utvalgsstørrelse**

I kvalitative undersøkelser vil størrelsen på utvalget være avhengig av problemstillingens karakter, det vil si formålet med undersøkelsen, og tiden en har til rådighet (Dalland 2007). Kvale et al. (2009) hevder man bør gjennomføre intervjuer inntil metningspunktet nås, det punktet hvor ytterligere intervjuer ikke tilfører ny kunnskap. Avhengig av problemstilling vil antall intervjuer ofte ligge på rundt 5-25 i vanlige intervjuundersøkelser. Loven om fallende utbytte, samt tids- og ressursbegrensninger skyldes dette antallet. Med loven om fallende utbytte menes at et økende antall informanter vil, på et tidspunkt, tilføre stadig mindre ny



kunnskap (Kvale et al. 2009). Det finnes imidlertid i teorien ingen øvre eller nedre grense for antall intervjuer (Johannessen et al. 2011).

I denne undersøkelsen er det gjennomført dybdeintervjuer på seks lokale ENT3R prosjekter, hvor hvert prosjekt har tilknytning til et universitet i Norge. Bakgrunnen for å inkludere flere ENT3R-prosjekter, framfor å konsentrere oppgaven om ett prosjekt, er å motvirke mulige spesielle forhold på ett prosjekt, samt avdekke mulige lokale forskjeller. Det er gjennomført seks-åtte intervjuer på hvert lærested, tre dybdeintervjuer med studenter og tre-fem dybdeintervjuer med elever. Dette utgjør totalt 18 studentintervjuer og 28 elevintervjuer.

### 3.2.2 Utvalgsstrategi

Hva slags informasjon en søker er grunnlaget for valg av intervjupersoner (Dalland 2007). Det er som regel lite aktuelt å rekruttere informanter tilfeldig ved kvalitative undersøkelser, da hensikten ikke er å foreta statistiske generaliseringer, men å opparbeide seg mest mulig kunnskap om et fenomen (Johannessen et al. 2011). Det vil si at informanter til kvalitative studier rekrutteres strategisk. Strategisk utvelgelse, eller *purposeful sampling*, innebærer at forskeren velger ut informanter som innehar mye informasjon om det aktuelle fenomenet som skal studeres (Patton 2002). Hensiktsmessighet blir med andre ord prioritert fremfor representativitet (Johannessen et al. 2011).

Det finnes mange ulike måter å rekruttere informanter på gjennom strategisk utvelgelse (Patton 2002). I denne studien er informantene plukket ut ved kriteriebasert utvelgelse, som innebærer at man velger ut informanter som oppfyller spesielle kriterier (Patton 2002). Kriteriet som ble stilt til informantene i studien for studentene var at de hadde jobbet som mentor i minimum ett år. Kriteriet som ble stilt til elevene var at de hadde deltatt på et ENT3R-prosjekt i minimum ett semester, det vil si fra skolestart ved høst/vår til skoleslutt ved jul/sommer.

De lokale ENT3R-prosjektene sin rolle i denne undersøkelsen har vært å skaffe relevante informanter som innfridde utvelgelseskriteriene.

### 3.3 Datainnsamling

Ved innsamling av data gjennom kvalitative intervjuer bygger datamaterialet på hva informantene sier i samtale med forskeren (Johannessen et al. 2011). Innsamling av data har foregått gjennom dybdeintervjuer som har tatt utgangspunkt i to intervjuguider som ble utformet i forkant av datainnsamlingsprosessen. Intervjuene har hatt en varighet på 25-60 minutter. Det ble utarbeidet en intervjuguide til intervjuene med studentene, og en intervjuguide til intervjuene med elevene. Begge intervjuguidene er utarbeidet med bakgrunn i problemstillingen og finnes i sin helhet i kapittel ni.

Før hvert intervju fikk informanten en gjennomgang av intervjuets formål og vedkommende fikk mulighet til å stille eventuelle spørsmål. Forskeren fortalte litt om seg selv og bakgrunnen for prosjektet. Intervjuene startet med enkle spørsmål for å etablere en god relasjon og et tillitsforhold mellom forsker og informant (Johannessen et al. 2011). Majoriteten av tiden i intervjuet ble brukt til aktuelle nøkkelspørsmål for å sørge for at den nødvendige informasjonen i forhold til studiens problemstilling og formål kom frem (Johannessen et al. 2011). Etter intervjuet fikk informanten mulighet til å bringe egne temaer på banen som ikke ble behandlet i intervjuguiden, samt komme med avsluttende kommentarer. For å sikre valid informasjon ble det brukt båndopptaker under selve intervjuet dersom informanten gav samtykke til dette.

### 3.4 Ethiske vurderinger

En rekke etiske problemstillinger oppstår i kvalitativ forskning, og som forsker bør en ta hensyn til mulige etiske problemstillinger gjennom hele forskningsprosessen (Kvale et al. 2009). Forskningsetikk kan ifølge Store norske leksikon defineres som ”*vurdering av forskning i relasjon til normer og verdier i samfunnet. Vurderingen omfatter både hvilke problemstillinger det forskes på, hvilke metoder som benyttes og på hvilke måter resultatene av forskningen kan tenkes anvendt*” (Skoie 2013). Som forsker har man primært to hovedtyper av ansvar. For det første har man et ansvar overfor forskermiljøet som omfatter normer rundt kildebruk, litteratur, åpenhet og saklighet. For det andre har forskeren et ansvar utad, overfor alle som berøres av forskningen utenfor forskermiljøet. I tillegg til det etiske ansvaret har forskeren et juridisk ansvar for å følge norsk lov og internasjonale konvensjoner (De nasjonale forskningsetiske komiteer 2009).

For å sikre god forskningspraksis i denne studien har alle informantene i undersøkelsen mottatt skriftlig informasjon om studien og gitt skriftlig samtykke til å delta. Informantene er anonymiserte i oppgaven i tråd med De nasjonale forskningsetiske komiteenes retningslinjer for aidentifisering, og det er ikke mulig å gjenkjenne enkeltpersoner i oppgaven. For å forsikre at persondata som er innhentet under intervjuene ikke kommer i konflikt med gjeldende regelverk er studien meldt til, og godkjent av, Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD).

### **3.5 Begrensninger**

Av praktiske årsaker har lokale prosjektledere på de ulike ENT3R-prosjektene vært ansvarlige for å skaffe aktuelle informanter til studien. Prosessene som ledet frem til informantene er ikke kjent og en kan derfor ikke garantere en objektiv utvelgelsesprosess. Samtidig er enkelte prosjekter svært små noe som har ført til utfordringer i forhold til rekruttering av informanter som innfridde utvalgsriteriene. Som en konsekvens av dette har seks av mentorene i undersøkelsen kun jobbet som mentor i syv måneder i motsetning til de resterende mentorene som har jobbet som mentor i minimum ett år. Av elever er det kun en informant som ikke har deltatt på ENT3R i minimum ett semester, svarene fra denne eleven er ikke tatt med i den påfølgende analysen av datamaterialet.

Videre var det planlagt å gjennomføre fem elevintervjuer per lærested, men grunnet sykdom ble det kun gjennomført tre elevintervjuer på ENT3R ved Universitetet i Tromsø. Det foreligger derfor mindre datamateriale om dette prosjektet og derfor knyttes det noe større usikkerhet til disse dataene. Til slutt må det presiseres at ett mentorintervju ble gjennomført som en videosamtale på kommunikasjonstjenesten Skype av praktiske årsaker.

### **3.6 Kvalitet i kvalitative undersøkelser**

Guba og Lincoln (1989) viser til fire kriterier i forhold til mål på kvalitet i en kvalitativ undersøkelse. Disse kriteriene er reliabilitet, intern validitet, ekstern validitet og objektivitet (Guba & Lincoln 1989). Med reliabilitet eller pålitelighet menes ”*i hvilken grad man får samme resultater når en måling eller undersøkelse gjentas under identiske forhold*” (Braut & Stoltenberg 2013). Reliabilitet avhenger av undersøkelsens datamateriale, hvilke data som benyttes, datainnsamlingsprosessen og hvordan datamaterialet bearbeides (Johannessen et al. 2011). Begrepsvaliditet eller intern validitet knyttes til sammenhengen mellom fenomenet

som undersøkes og innsamlet datamateriale (Johannessen et al. 2011). Det vil si i hvilken grad forskerens funn i en undersøkelse representerer virkeligheten (Guba & Lincoln 1989). Med ekstern validitet menes i hvilken grad resultatene fra et forskningsprosjekt kan overføres til lignende fenomener, og om funnene i en undersøkelse kan anvendes for å beskrive en større populasjon (Guba & Lincoln 1989). Det siste kriteriet, objektivitet, betyr i hvilken grad andre forskere kan bekrefte resultatene fra den kvalitative studien gjennom tilsvarende undersøkelser (Johannessen et al. 2011).

Ved å gjøre rede for fremgangsmåten i forskningsprosessen på en grundig og detaljert måte styrkes undersøkelsens pålitelighet (Johannessen et al. 2011). I denne oppgaven er det lagt vekt på åpenhet rundt de metodene som er brukt ved datainnsamling og dybdeintervju. Dette er bakgrunnen for at det er gjort rede for både kvalitativ metode, dybdeintervju, utvalgsstørrelse, utvalgsstrategi og datainnsamlingsprosessen tidligere i kapittelet. I tillegg er aktuelle begrensninger diskutert.

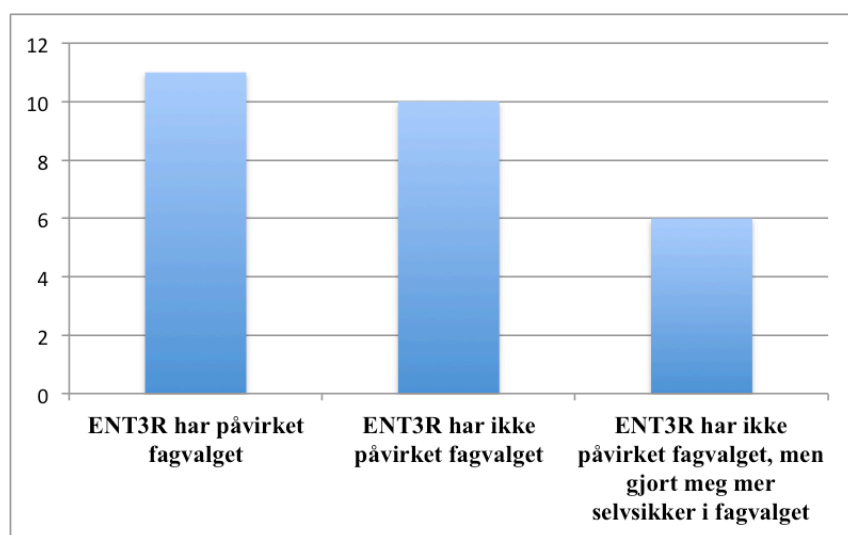
Lincoln og Guba (1985) viser til flere teknikker for å øke sannsynligheten for at forskningen frambringer troverdige resultater. Av disse finnes blant annet vedvarende observasjon (*persistent observation*) og metodetriangulering (*triangulation*) (Lincoln & Guba 1985). Vedvarende observasjon innebærer at forskeren investerer tid til å bli kjent med fagfeltet. Gjennom vedvarende observasjon klarer forskeren å identifisere hva som er relevant informasjon og hva som er mindre relevant for studien (Lincoln & Guba 1985). Metodetriangulering kan vise til at forskeren benytter seg av flere metoder for datainnsamling, samtidig som det kan bety at forskeren tar utgangspunkt i flere settinger (Johannessen et al. 2011). Begge teknikkene overfor er til en viss grad benyttet i forskningsprosessen i denne oppgaven. Med to års erfaring som prosjektleder for ENT3R UMB har jeg hatt en unik mulighet til å observere prosjektet på UMB over lengre tid, og som deltager på flere nasjonale ENT3R-samlinger hadde jeg i forkant av undersøkelsen endel kunnskap om de andre ENT3R-prosjektene som er inkludert i studien. I tillegg er flere settinger tatt med i undersøkelsen ved at seks lokale ENT3R-prosjekter blir representert. Dette bidrar til å øke undersøkelsens troverdighet ytterligere.

## 4. Resultater

Resultatene fremstilles tematisk og til å begynne med beskrives ENT3Rs påvirkning på fagvalg i videregående skole og ulike påvirkningsfaktorer i fagvalget, før ENT3Rs påvirkning på videre utdanningsvalg belyses. Deretter omtales mestring i matematikk og elevenes forhold til realfag. Elevenes opplevelse av realfag gjennom ENT3R og realfagene i et samfunnsperspektiv belyses før gjennomføring av ENT3R-timen beskrives. Mot slutten av kapittelet presenteres det også enkelte resultater fra intervjuene med mentorene i et eget delkapittel.

### 4.1 ENT3Rs påvirkning på fagvalget

Flertallet av elevene i studien blir ikke påvirket til å velge realfaglig fordypning på videregående nivå gjennom deltagelse på ENT3R, da kun tre av 27 elever har valgt en realfaglig fordypning som en konsekvens av deltagelse. 11 elever sier ENT3R har påvirket de i fagvalget. Eksempelvis sier noen elever at deltagelse på ENT3R har fått de til å velge et vanskeligere matematikkfag enn hva de hadde bestemt seg for før deltagelse. Andre forteller at ENT3R har inspirert dem til å velge spesifikke realfag som for eksempel informatikk. 16 elever har ikke blitt påvirket av ENT3R når de har valgt fag i videregående skole. Seks av 19 realfagselever uttrykker at deltagelse på ENT3R har gjort de mer selvsikre i fagvalget, og at ENT3R i så måte har bekreftet at realfaglig fordypning er det mest riktige valget for dem (figur 7). Alle elevene som har valgt samfunnsfaglig fordypning hadde valgt dette uavhengig av deltagelse på ENT3R.

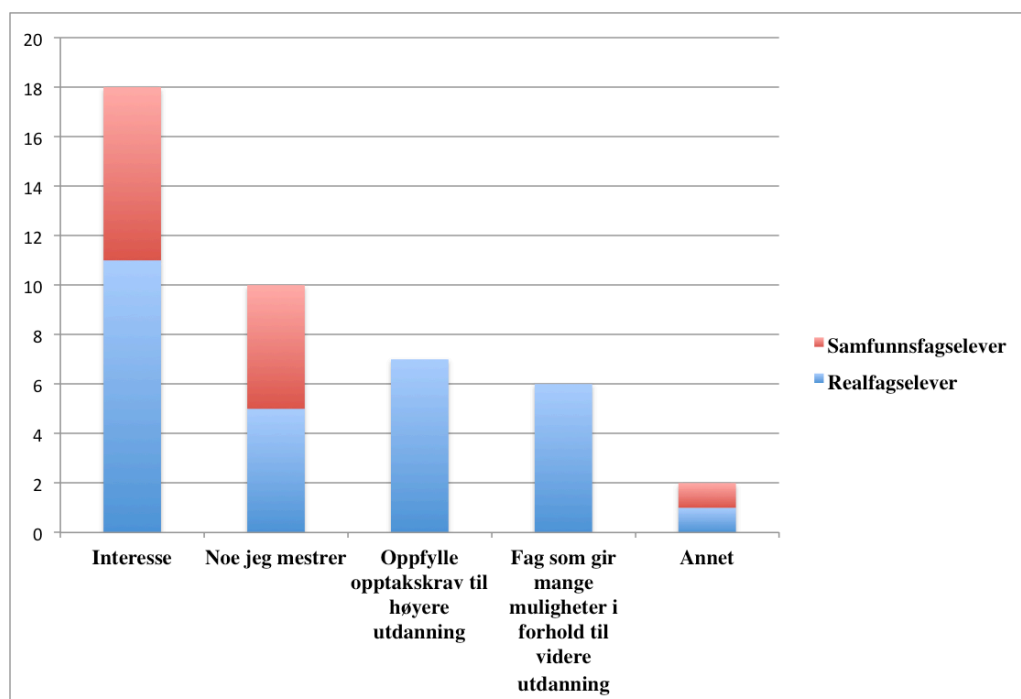


**Figur 7: ENT3Rs påvirkning på fagvalget. Hvorvidt elevene mener deltagelse på ENT3R har påvirket dem i fagvalget.**

#### **4.1.1 Påvirkningsfaktorer i fagvalget**

Uavhengig av fordypningsvalg tar elevene mest hensyn til egne interesser når de skal velge fag på videregående nivå. Mange elever er også opptatte av å velge fag de føler de mestrer godt, uavhengig av kjønn. Det er en klar sammenheng mellom valg av fordypningsfag og planer om videre utdanning. Syv av 19 realfagselever sier de velger fag for å oppfylle opptakskrav til spesifikke utdannelse, og de utdannelsene som elevene er mest opptatte av å oppfylle opptakskravene til er medisin og sivilingeniør. Elevene som velger realfaglig fordypning er mer opptatte av å ha mange muligheter åpne ved valg av videre utdanning sammenlignet med elevene som velger samfunnsfag (figur 8). 70 prosent av elevene i studien har valgt en realfaglig fordypning på videregående skole, mens de resterende elevene har valgt en samfunnsfaglig fordypning.

Flertallet av realfagselevne i studien har bestemt seg for videre utdanningsvalg, og har i hovedsak ønske om å studere noe realfaglig. Kun en elev har valgt realfaglig fordypning samtidig som vedkommende ønsker å studere noe samfunnsfaglig. Til sammenligning har halvparten av samfunnsfagselevne bestemt seg for videre utdanningsvalg, mens den andre halvparten har liten formening om hva de ønsker å studere. Samfunnsfagselevne har imidlertid ingen planer om å studere noe realfaglig etter videregående skole på dette tidspunktet. På spørsmålet om elevene hadde tenkt på hvilke fag de trengte for å komme inn på videre utdanning svarer et klart flertall av elevene ja uavhengig av valg av fordypningsfag. Mens de fleste realfagselevne har tenkt på opptakskrav til spesielle studier og det å ha mange muligheter når de skal velge studier, fokuserer samfunnsfagselevne på at de mest sannsynlig ikke kommer til å trenge realfag i fremtiden fordi de ikke har interesse for feltet. De fleste av elevene som har valgt samfunnsfaglig fordypning er klar over at de ikke oppfyller opptakskravene til en rekke studier hvis de ikke velger realfag, men dette synes de er greit. Tilnærmet halvparten av disse elevene forteller også at de ser på det å ta opp realfagene senere via en privatistordning, hvis de allikevel skulle trenge realfagene, som relativt uproblematisk.



**Figur 8:** De viktigste faktorene elevene vektlegger når de skal velge fag i videregående skole.

20 av 27 elever forteller at de har spurt andre om råd i forhold til valg av faglig fordypning i videregående skole. Elevene spør oftest foreldre og familie om råd, men mange spør også matematikklærere, andre lærere og rådgiver på skolen. Noen få går til sine venner for å få råd i fagvalget, mens kun to elever spør mentorene sine. Elevene sier de går til familie for råd fordi det er de som kjenner elevene best og elevene mener de har dermed det beste grunnlaget for å gi elevene gode råd i fagvalget. På den andre siden har lærerne innsikt i den enkeltes elev kompetanse og hva de ulike fagene går ut på, noe som elevene mener er viktig når de skal få råd knyttet til fagvalg. Felles for flere av de elevene som ikke har spurt noen om råd i denne prosessen er at de er sikre på hvilke fag de ønsker å velge videre, og de har dermed ikke behov for å spørre om råd fra noen andre. Felles for alle elevene som ikke har spurt om råd i fagvalget er at de har valgt realfaglig fordypning. Samtidig er det ikke viktig for elevene å velge de samme fagene som vennene sine da kun to elever understreker at dette er viktig.

#### 4.1.2 Bortvalg av realfag

Flertallet av elevene mener realfagene blir sett på som vanskelige fag, og at en god forståelse for disse fagene krever mye jobb. Elevene mener dette henger sammen med at realfagene er konkrete og krever bestemte fremgangsmåter for å lykkes med. I motsetning er samfunnsfagene mindre konkrete, har et større rom for tolkning og elevene mener det er enklere å lykkes med disse fagene karaktermessig. Realfagene har rykte på seg for å være

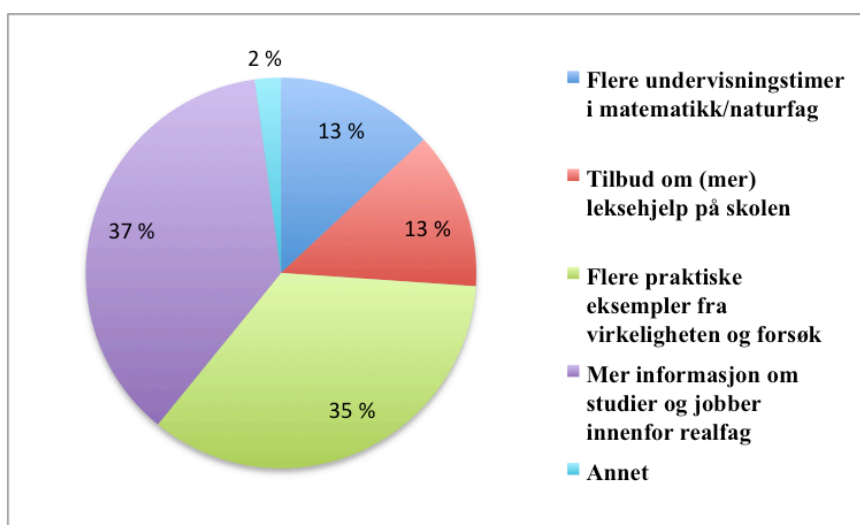
særlig krevende, noe enkelte elever mener kan komme fra blant andre lærere og rådgivere i skolen. En av elevene uttrykte dette på en god måte:

*” Lærerne våre sier hele tiden at realfagene er så utrolig vanskelige, og at man må jobbe veldig hard for å klare de. Det har skremt meg litt bort.”*

Andre elever forteller at ryktet til realfagene skremmer elever til å tro at de ikke vil ha noe sosialt liv ved siden av skolen dersom de velger realfag fordi disse fagene krever så mye jobb:

*”Ryktet sier at realfagene er vanskelige og tunge fag. Det tror jeg skremmer mange. Mange tror man ikke kan ha et sosialt liv hvis man velger realfag.”*

For å få flere til å like og velge realfag foreslår elevene i hovedsak at skolen må bli flinkere til å inkludere praktiske eksempler og forsøk i undervisningen, samt gi mer informasjon om hvilke studier og jobber som finnes innenfor realfag. Enkelte elever fremhever at de forstår teorien i lærebøkene bedre ved å få den illustrert gjennom eksperimenter, og karakteriserer praktiske forsøk som motiverende. En mindre del av elevene mener flere undervisningstimer i matematikk/naturfag eller tilbud om leksehjelp på skolen er det som skal til for å få flere elever til å velge realfaglig fordypning (figur 9).



**Figur 9:** Tiltak som kan gjøres i skolen som elevene i studien mener kan påvirke flere elever til å like og velge realfag.



Videre mener flere elever lærerne i realfagene har mye å si i forhold til hva en elev syns om et fag, og om man velger et fag videre. En elev kom med et viktig poeng knyttet til dette:

*”Jeg syns det burde være et strengt karakterkrav for å komme inn på lærerutdanningen og for å bli realfaglærer. Det er skikkelig viktig at lærerne er flinke til å lære bort og at de har en god holdning til faget selv.”*

#### **4.2 ENT3Rs påvirkning på videre utdanningsvalg**

Flertallet av elevene i studien blir ikke påvirket til å studere realfag gjennom deltagelse på ENT3R. Kun to elever ønsker å studere realfag som en konsekvens av deltagelse på ENT3R og har valgt en realfaglig fordypning på videregående nivå. 14 av 19 elever som har valgt realfaglig fordypning bestemte seg for å studere realfag før deltagelse på ENT3R. Planene om å studere realfag har ikke endret seg etter deltagelse for disse elevene, men syv av elevene forteller at de har blitt sikrere på at de ønsker å ta en realfaglig utdanning. Grunnen til dette er at de har oppdaget nye sider ved realfag og blitt bevisste på alle mulighetene realfag gir gjennom ENT3R. Av realfagselevne er det kun en elev som fra før deltagelse var bevisst på at vedkommende ønsket å studere noe samfunnsfaglig, noe som ikke har endret seg etter deltagelse.

Fire av åtte samfunnsfagselever forteller at de ikke har fått mer lyst til å studere realfag etter deltagelse på ENT3R, og ingen av disse hadde planer om å studere realfag før deltagelse. Det er tre samfunnsfagselever som hadde sett for seg å studere noe realfaglig før deltagelse på ENT3R, men som nå ikke ønsker å gå videre med realfagsstudier og som har valgt samfunnsfaglig fordypning. To av disse elevene forteller at den høye vanskelighetsgraden i matematikk i første klasse på videregående nivå og mindre bra prestasjoner i dette faget er bakgrunnen for dette, og begge understreker at deltagelse på ENT3R ikke er årsaken til at de ikke ønsker å studere realfag. En elev har innsett at realfag ikke er den riktige veien å gå gjennom deltagelse på ENT3R fordi vedkommende har sett mer av realfagene og blitt bevisst på hva realfagene innebærer. I tillegg er det en elev som har valgt en samfunnsfaglig fordypning, men som har fått mer lyst til å studere realfag videre etter deltagelse fordi vedkommende i større grad har blitt bevisst på hva man kan bruke matematikk til gjennom ENT3R.

ENT3R skal være et sted hvor elevene får informasjon om realfaglige studier og yrker. Mange elever har fått noe informasjon om dette, men påpeker at de i hovedsak har fått informasjon om mentorenes studieretninger. Mentorene forteller at de fleste elevene er nysgjerrige på hva de studerer og at det er mange spørsmål knyttet til dette. Mentorene bekrefter at de har fortalt elevene om sine utdanningsvalg, samt noe om hvilke jobbmuligheter de vil ha i fremtiden og hvordan de opplever det å være realfagsstudent på universitetsnivå. Få mentorer har fortalt elevene sine om andre studieretninger bortsett fra hva de studerer selv. På spørsmålet om mentorene opplever at elevene får konkrete opplysninger om realfaglige yrker mener cirka halvparten at elevene får informasjon om dette, mens de resterende mentorene mener dette ikke stemmer. De mentorene som mener elevene får informasjon om realfaglige yrker, mener de får dette gjennom elevkveldene som arrangeres.

Ved videre utdanningsvalg vil samtlige elever velge studier i tråd med sine interesser. Elevene ønsker et yrke hvor de kan engasjere seg og å jobbe med noe de synes er spennende. Det er også viktig for mange å velge en utdanning innenfor et fagfelt hvor de presterer godt. Lønn og jobbmuligheter blir trukket frem som viktige faktorer, men trivsel og interesser prioriteres foran dette av mange. Lønn og jobbmuligheter er dermed ikke avgjørende faktorer i utdanningsvalget for de fleste.

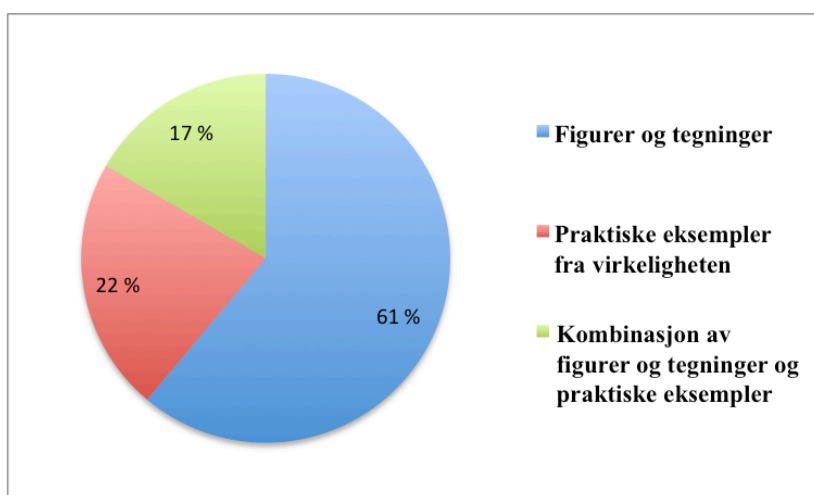
### **4.3 Mestring i matematikk**

Studiet viser at flertallet av elevene øker sin mestringsevne i matematikk gjennom deltagelse på ENT3R. Antallet elever som forteller at de opplever en større grad av mestring i matematikk etter deltagelse på ENT3R er av signifikant karakter. 24 av 27 elever forteller at de har blitt flinkere i matematikk, mens kun tre elever mener de ikke har opplevd en større grad av mestring etter deltagelse. Åtte elever forteller at de har prestert bedre i matematikk i skolesammenheng og oppnådd en høyere karakter enn tidligere. Elevene selv mener mentorene har spilt en stor rolle i forhold til den faglige forbedringen, og trekker frem sider ved mentorens forklaringsmåter som bakgrunnen for fremgangen. Ifølge elevene har mentorene en annen tilnæringsmåte enn lærerne, og de forklarer på en annerledes måte sammenlignet med lærerne. Mange informanter trekker frem at mentorene klarer å forklare komplekse oppgaver med enkle ord og uttrykk, sammenlignet med matematikklærerne som bruker mange vanskelige begreper og fremmedord i sine forklaringer. Mentorene er flinke til

å belyse ulike problemstillinger ved hjelp av praktiske og virkelighetsnære eksempler, noe elevene fremhever som særlig positivt. Elevene understreker at mentorene tar seg god tid i sin forklaring og de tar ikke for gitt at elevene har alle de bakgrunnskunnskapene som kreves for å løse en oppgave. Det lave elevantallet på ENT3R sammenlignet med elevantallet i en ordinær skoleklasse gjør mentorene i stand til å bruke mye tid på hver elev og gjør at mentorene har mulighet til å tilpasse forklaringene sine ut ifra den enkeltes kunnskapsnivå og behov. Dette blir sett på som utelukkende positivt av elevene, da flere av elevene opplever at matematikklærerne i skolen ikke setter av nok tid til å forklare hver enkelt. En informant belyste dette på en god måte:

*”På skolen går vi fort gjennom pensum og læreren er veldig stresset fordi han må rekke å hjelpe alle i løpet av timen. På ENT3R har mentorene veldig god tid til å hjelpe hver elev og de forsikrer seg om at jeg har skjønt det før de går videre.”*

Når mentorene får spørsmål om hvilken tilnæringsmåte de vanligvis benytter når de skal forklare elevene ulike problemstillinger svarer 11 mentorer at de illustrerer problemet ved hjelp av figurer og tegninger. Syv mentorer forteller de prøver å sammenligne oppgavene med praktiske eksempler fra virkeligheten, eller kombinerer praktiske eksempler med figurer og tegninger jf. figur 10. Flere fremhever at de begynner med å finne ut hvor eleven står fast før de starter forklaringen enten ved å bryte ned oppgaven i mindre komponenter eller ved å få eleven selv til å forklare oppgaven til dem.



**Figur 10:** Tilnæringsmåte mentorene vanligvis benytter ved forklaring av matematiske problemstillinger til ENT3R-elevne.

#### 4.4 Elevenes forhold til realfag

18 elever i studien mener de har fått et bedre forhold til realfag etter at de har deltatt på ENT3R. Det er imidlertid viktig å poengtere at 12 av disse elevene hadde et godt forhold til realfag før de deltok på ENT3R. De elevene som ikke hadde et like godt forhold til realfag før deltagelse, og som har opplevd en positiv holdningsendring, er dermed i mindretall. Ni elever mener deres forhold til realfag ikke har endret seg etter deltagelse. I denne elevgruppen er det også klar overvekt av elever som hadde et godt forhold til realfag i utgangspunktet fordi seks av ni elever påpeker dette. Av de elevene som forteller om en positiv holdningsendring til realfag finner man både elever som har valgt realfaglig- og samfunnsfaglig fordypning på videregående skole. Det samme gjelder for de elevene som opplever at de har det samme forholdet til realfag etter deltagelse på ENT3R. Det er vanskelig å trekke frem hovedgrunnene til at majoriteten av elevene har opplevd en positiv holdningsendring til realfag fordi den enkelte elev forteller om ulike forhold som har gjort at den enkeltes holdning har forbedret seg. Et fellestrekk som går igjen hos fem elever er at de opplever at de forstår mer innenfor matematikk gjennom deltagelse på ENT3R, og at dette er bakgrunnen for en positiv holdningsendring.

13 elever i studien forteller at de mer eller mindre alltid har likt matematikk og at de hadde et godt forhold til realfag før de begynte på ENT3R. Det er kun to informanter som uttrykker at de mislikte matematikk og at de hadde et svært dårlig forhold til realfag før deltagelse på ENT3R. De elevene som liker matematikk og som hadde et godt forhold til realfag før deltagelse på ENT3R uttrykker også at de enten jobbet jevnt med matematikk tidligere eller at de opplevde matematikk som lite utfordrende på ungdomsskole og/eller barneskole. I motsetning forteller flertallet av elevene som hadde et mer nøytralt eller dårligere forhold til realfag i utgangspunktet at de tidligere har jobbet lite med matematikk.

Flertallet av mentorene sier de opplever en positiv holdningsendring i større eller mindre grad hos elevene, noe som er i tråd med hva elevene forteller selv. Holdningsendringen kommer for eksempel frem ved at noen av elevene slutter å påstå at enkelte temaer innenfor matematikken er "meningsløse" og i stedet for aksepterer de at matematikken er viktig og relevant. Et par mentorer påpeker også at elevene blir mer engasjerte i forsøkene utover i semesteret, noe de mener kan relateres til en holdningsendring. Det er imidlertid flere

mentorer som poengterer at de fleste elevene i deres klasse hadde en god holdning til realfag i utgangspunktet og som en av informantene sa:

*”Jeg tror dessverre vi mister elevene med de sterkeste negative holdningene til realfag, de er ikke åpensinnede nok til å gi ENT3R en sjanse.”*

12 av 18 mentorer mener elevene blir mer interesserte i realfag gjennom deltagelse på ENT3R. Det er enighet om at dette kommer frem ved at elevene gjennomgående stiller flere og mer avanserte spørsmål, samt spørsmål knyttet til temaer utenom pensum. Flere mentorer trekker også frem en økning i spørsmål knyttet til deres egne studier og utdanningsvalg gjennom semesteret. På en annen side er det viktig å understreke at fire mentorer hevder de elevene som deltar på ENT3R i utgangspunktet har en grunnleggende interesse for realfag, og de mener dette medfører kun at disse elevene blir ytterligere interessert i fagfeltet.

#### **4.5 Opplevelsen av realfag gjennom ENT3R**

22 av 27 elever forteller at en ENT3R-time skiller seg mye fra en matematikktime, mens fire elever opplever en ENT3R-time som en forlengelse av en matematikktime på skolen. Fem elever sier ENT3R er mer inspirerende og friere sammenlignet med en matematikktime. De kan selv velge når de ønsker å jobbe med oppgaver og når de ønsker å ta en pause, noe flere synes er motiverende. Tre elever understreker at de har sett nye sider av realfag gjennom ENT3R, mens to elever trekker frem at ENT3R setter matematikk i et nytt lys og viser frem en mer leken side av fagfeltet. 14 av 18 mentorer mener selv de klarer å vise frem realfag på en annerledes måte, mens fire mentorer mener ENT3R-timen ikke skiller seg fra en skoletime. 25 elever forteller at de enten har lært om emner som ligger fremover i pensum eller lært nye fremgangsmåter for spesielle oppgaver gjennom ENT3R. Enkelte trekker også frem de har lært noe fysikk gjennom forsøkene som de ikke har lært om i skolesammenheng.

Alle mentorene på UMB og to av tre mentorer på UiB mener elevene opplever realfagene på en annerledes måte på bakgrunn av forsøkene som blir gjennomført. Andre mentorer trekker frem at det ikke er noe press om å lære noe på ENT3R, og at det ikke er tungt etterarbeid som tar gleder bort fra å se et forsøk eller lære noe nytt. Det er ingen evaluering av elevene eller noen prøve i etterkant av et forsøk eller en gjennomgang, noe som tre av mentorene trekker frem som positivt. Enkelte av mentorene poengterer at de går gjennom emner utenfor pensum

og lærer elevene litt innenfor andre realfag som for eksempel fysikk. Dette bidrar til at elevene får oppleve realfag på en annerledes måte enn hva de gjør i skolesammenheng. Mentorene etterstreber å vise elevene mangfoldet av hva matematikk og realfag kan brukes til i det virkelige liv, og 14 av 18 mentorer sier de prøver å fortelle elevene sine om dette. Dette gjør de i hovedsak ved å fortelle hva enkelte temaer innenfor matematikken brukes til i det virkelige liv.

#### 4.6 Betydningen av realfag i et samfunnsperspektiv

14 elever meddeler at de kunne tenke seg å studere realfag for å bidra til positive endringer i samfunnet, og 13 av disse elevene har valgt realfag som fordypningsfag. De resterende elevene kunne ikke tenke seg å studere realfag på grunn av dette, eller ser på muligheten til å bidra positivt som en type bonus. Elevene fra ENT3R UMB trekker midlertid frem to viktige poeng i forbindelse med dette. To av disse mener flere hadde blitt inspirert til å studere realfag, mens tre av elevene mener de hadde lagt inn en større innsats i realfagene dersom de hadde vært klar over at man har muligheten til å bidra med positive endringer i samfunnet ved å ha realfaglig kompetanse på høyt nivå. En av elevene uttrykte dette på en god måte:

*”Jeg tror hvis vi tidlig hadde fått tydelig informasjon om hva som er mulig med realfag, hadde flere lagt inn en mye større innsats for å få til realfagene. Hvis folk får vite om mulighetene innenfor realfag tror jeg flere hadde fått lyst til å jobbe med realfag.”*

Elevene har i varierende grad kunnskap om hvorfor vi trenger personer med realfaglig kompetanse i samfunnet. En del av de trekker frem at realfaglig kompetanse er viktig for teknologisk utvikling, men mange synes det er vanskelig å komme med konkrete eksempler utover at vi trenger sivilingeniører for å ”bygge ting” og leger fordi folk aldri slutter å bli syke. Flertallet av mentorene har ikke fortalt elevene at realfagskompetanse er nødvendig for å løse mange av de lokale og globale utfordringene vi står overfor. Majoriteten av mentorene har ikke tenkt på at det er et godt poeng å tydeliggjøre for elevene.

#### 4.7 Gjennomføring av ENT3R-timen

Majoriteten av prosjektene starter ENT3R-timen med et opplegg som mentorene har forberedt på forhånd. Hva opplegget vanligvis består av og tidsbruken varierer imidlertid noe fra prosjekt til prosjekt. Prosjektene på UMB og UiB fokuserer i stor grad på praktiske forsøk

eller eksperimenter i kombinasjon med tavleundervisning i sine opplegg. Informantene forteller at tavleundervisning blir benyttet for å forklare teoriene som ligger bak fenomenet i forsøket, og flere av mentorene fra både UMB og UiB meddeler at de prøver å involvere elevene mest mulig i opplegget. Tiden som brukes på opplegget varierer med type forsøk/eksperiment, men begge prosjektene setter av gjennomsnittlig 30 minutter på å gjennomføre opplegget. Prosjektene på UiO og NTNU benytter i stor grad tavleundervisning i sine opplegg, og opplegget består vanligvis av grubleoppgaver eller mattenøtter og regnetips. Et par av mentorene fra NTNU uttrykker imidlertid at de skulle ønske de kunne gjennomføre praktiske forsøk, men informantene forteller at dette ikke lar seg gjennomføre fordi de ikke har tilgang på laboratorier og kjemikalier. I gjennomsnitt bruker begge prosjektene cirka 20 minutter av tiden på det planlagte opplegget. Etter gjennomføringen av opplegget brukes den resterende tiden i hovedsak på leksehjelp i alle prosjektene nevnt overfor.

Prosjektene på UiA og UiT gjennomfører vanligvis ikke noe spesielt opplegg i løpet av ENT3R-timen og begge prosjektene fokuserer mer eller mindre utelukkende på å tilby leksehjelp til elevene. Bakgrunnen for dette er at samtlige mentorer på begge prosjektene mener elevene kun kommer på ENT3R fordi de ønsker leksehjelp, og to mentorer på begge studiesteder mener de vil oppleve frafall av elever dersom de begynner å gjennomføre opplegg i timen.

Tiden mentorene bruker på å forberede seg til en ENT3R-time varierer, men gjennomsnittlig bruker de fleste informantene i underkant av en time på forberedelsene. Mentorene ved ENT3R UiA bruker noe mindre tid og setter av i gjennomsnitt en halv time eller mindre på å forberede seg til hver time. Forberedelsestiden går til å planlegge opplegget ved å forberede og finne utstyr til forsøk, finne oppgaver til elevene og til å sette seg inn i elevenes pensum.

Det er lite fokus på valg av fordypningsfag i ENT3R-timene. Tilnærmet halvparten av elevene forteller at de har snakket med mentorene sine om deres erfaringer med realfag på videregående skole, men det er de færreste mentorene som uoppfordret har satt av tid til å dele sine erfaringer rundt dette. Elevene forteller videre at de ikke har fått konkret informasjon om hva de ulike realfagene går ut på eller hvilke temaer som blir belyst i de ulike

realfagene gjennom ENT3R. Mentorene forteller at det er relativt få elever som spør om råd i forbindelse med fagvalg.

#### **4.8 Enkelte resultater fra mentorintervjuene**

I dette delkapittelet presenteres enkelte resultater fra dybdeintervjuene med mentorene som ikke har blitt fremstilt tidligere i kapittelet. Resultatene dreier seg om mentorens målforståelse, den opplæringen og oppfølgingen mentorene har fått, samt viktige sider ved mentorrollen.

##### **4.8.1 Målforståelse**

Det er svært få mentorer som har god oversikt over ENT3Rs målsettinger, og det er gjennomgående lite målfokus i alle prosjektene. Av 18 mentorer er det kun tre som forteller at de har god oversikt over ENT3Rs målsettinger, hvorav to av disse mentorene har hatt noe lederansvar delegert fra lokal prosjektleder. De aller fleste mentorene vet om noen av målsettingene, mens tre mentorer sier de ikke vet hva målene til ENT3R er. En informant belyste situasjonen godt:

*”Jeg prøvde å se på den nasjonale og lokale nettsiden til ENT3R, men jeg fant ingen oversikt over målene. (...) Jeg har etterlengt å se konkrete mål slik at jeg vet hva jeg skal jobbe mot.”*

17 mentorer trekker frem at ENT3Rs hovedmålsetting er å motivere og rekruttere elever til realfaglige studier. Kun to mentorer trekker frem at det å øke elevenes mestringfølelse i matematikk er en målsetting, og kun en mentor forteller at et av målene til ENT3R er å få elevene til å oppleve realfag og teknologi på en annerledes måte enn hva de gjør i skolesammenheng.

##### **4.8.2 Opplæring og oppfølging**

Majoriteten av mentorene mener den opplæringen de har fått har vært tilstrekkelig. 17 mentorer har deltatt på mentorkurs del en, mens 15 mentorer har deltatt på mentorkurs del to. Fokus på mentorkurs del en er å bli kjent med de andre mentorene og ENT3R-prosjektet, samt matematikdidaktikk. På dette kurset får man også konkrete tips til ENT3R-timen og



hvordan man kan planlegge opplegg og lage oppgaver til elevene. På mentorkurs del to er det fokus på matematikdidaktikk og erfaringsutveksling mellom mentorene.

Informanter fra tre prosjekter forteller om en kontinuerlig oppfølging av mentorene. På UMB og UiO blir det jevnlig arrangert mentorlunsjer hvor mentorene deler erfaringer med hverandre. ENT3R UiO har i løpet av det siste året i tillegg holdt møter med utelukkende fokus på erfaringsutveksling før hver semesterstart. Både ENT3R UiO og ENT3R NTNU arrangerer hytteturer for mentorene hvor de har workshops, får tips til hvordan de kan legge opp ENT3R-timen og deler erfaringer.

#### **4.8.3 Viktige sider ved mentorrollen**

Mentorene mener de viser elevene mangfoldet av realfagsstudenter gjennom ENT3R og dermed bidrar de til å avkrefte stereotypien om at alle realister er ”nerder”. Mentorene mener selv de fremstår som utadvendt, engasjert ungdom som driver med spennende aktiviteter ved siden av studiene, noe som bryter med den stereotypiske ”nerden”. Dette mener ti mentorer er et viktig bidrag. Åtte mentorer mener de bidrar til å ufarliggjøre realfagene ved å fortelle om at de ikke hadde toppkarakterer i realfagene på videregående nivå. De viser i så måte elevene at man ikke trenger å være et geni for å klare å prestere godt i realfaglige studier. Mentorene er selv interesserte i realfag og flere mener dette kan smitte over på elevene. Ved å formidle realfag med lidenskap, engasjement og glede håper noen av mentorene på at også elevene kan finne glede i realfag. Mentorenes engasjement for faget er noe som en av elevene trakk fram i sitt intervju:

*”Mentorene er annerledes enn lærerne. Mentorene syns matten er interessant, mens det virker som om mange lærere bare vil komme seg gjennom faget på skolen”.*

Syv mentorer fremhever rollemodellaspektet som svært viktig i forhold til å påvirke elevenes interesse for fagfeltet. De mener at dersom elevene ser opp til en person som har en stor interesse for realfag og uttrykker at det er gøy å drive med realfag, er det større sannsynlighet for at elevene får en god holdning til feltet og selv blir interesserte.

Avslutningsvis er det viktig å påpeke at samtlige elever på alle læresteder mener ENT3R er et positivt og bra tiltak som de aller fleste setter stor pris på, og som en elev uttrykte:

*”Jeg går jeg å gleder meg til ENT3R-timene, det er faktisk krise hvis man for eksempel har en prøve og ikke kan komme.”*

## 5. Diskusjon

Formålet med denne oppgaven er å kartlegge i hvilken grad ENT3R har nådd sine målsettinger, og derav om ENT3R bidrar til å styrke rekrutteringen av elever til realfaglige og teknologiske fag på videregående skole. Resultatene av dybdeintervjuene viser flere interessante funn.

Ifølge dette studiet har ENT3R i liten grad oppnådd sin hovedmålsetting om å rekruttere flere elever til realfaglige og teknologiske studieretninger, da kun tre elever har valgt en realfaglig fordypning på videregående skole som en konsekvens av deltagelse. Årsaken til dette kan være at ENT3R ikke klarer å påvirke de faktorene elevene tar hensyn til i fagvalget eller at enkelte sider ved selve prosjektet ikke fungerer optimalt. Det kan også være en kombinasjon av disse faktorene.

Diskusjonen er derfor delt inn i to hoveddeler:

- Del 1: Påvirkningsfaktorer ved fagvalg
- Del 2: ENT3Rs oppbygning og gjennomføring

### 5.1 Del 1: Påvirkningsfaktorer ved fagvalg

#### 5.1.1 Mestringsforventning

Studiet viser at elevene øker sin mestringsevne i matematikk gjennom deltagelse på ENT3R. Flertallet av elevene er opptatte av å velge fag de føler de mestrer godt i videregående skole. Dette er i tråd med Eccles et al. (1983) sin forklaringsmodell for prestasjonsrelaterte valg hvor mestringsforventning inngår som en av to hovedfaktorer som påvirker eleven i fagvalget. Det at elevene er opptatte av å velge fag de mestrer godt kan forklares med at de velger fag hvor de kan oppnå en god karakter, og hvor sjansen for å lykkes er stor. Det er derfor gledelig at et signifikant flertall av elevene i studiet sier at de har blitt flinkere i matematikk gjennom deltagelse på ENT3R. I tillegg forteller flere elever at de har prestert bedre karaktermessig i matematikk etter deltagelse på ENT3R. Dette indikerer at ENT3R har mulighet til å påvirke elevenes mestringsforventning fordi deltagelse tydelig øker elevenes kompetanse innenfor matematikk ifølge denne undersøkelsen. Dette er i tråd med en tidligere evaluering av ENT3R som viser at elevene som deltok ble flinkere i matematikk (Jensen et al. 2011). Studien om ENT3R gjennomført av Jensen et al. (2011) har mange fellestrekk med studien i denne oppgaven. Jensen et al. (2011) gjennomførte gruppeintervjuer med totalt 25

personer, hvorav alle informantene hadde deltatt på ENT3R UiO i minst ett semester, noe som gir et godt sammenligningsgrunnlag mellom undersøkelsene.

Til tross for at elevene i denne studien tydelig opplever en større mestringsfølelse i matematikk, er det få elever som velger å gå videre med realfag på grunn av deltagelse på ENT3R. Dette kan indikere at det er andre faktorer som påvirker mestringsforventningen som veier tyngre. Samtlige elever i studien, uavhengig av fordypningsretning, beskriver for eksempel realfag som vanskelige fag som krever mye jobb. Elever mener også det er enklere å lykkes karaktermessig med samfunnsfag sammenlignet med realfag. Denne oppfattelsen av realfag er svært vanlig hos elever og godt dokumentert både i norske og utenlandske studier (Angell et al. 2004; Carlone 2003; Osborne & Collins 2001). Det finnes også en undersøkelse som indikerer at det er vanskeligere for elever å oppnå gode karakterer i realfag i forhold til andre fag (Coe et al. 2008), noe som bekrefter oppfatningen til elevene i denne undersøkelsen. Selv om elevene opplever en større mestringsfølelse på ENT3R kan dette indikere at den oppfatningen elevene har om realfag skremmer elevene fra å velge det videre, noe som overskygger den progresjonen de har på ENT3R. I så måte skaper realfagenes rykte et hinder for realfagsvalg, noe også Schreiner (2010) påpeker.

### **5.1.2 Interesse- og trivselsverdi**

Elevene som deltar på ENT3R blir ifølge mentorene i undersøkelsen mer interessert i realfag gjennom deltagelse. Flertallet av elevene i studien, uavhengig av fordypningsretning, tar hensyn til interesse når de skal velge fag i videregående skole. Interesse beskrives som et viktig moment elevene tar hensyn til i fagvalget ifølge en rekke studier (Barnes et al. 2005; Eccles et al. 1983; Köller et al. 2001), noe som resultatene bekrefter. En storskala longitudinell studie, Future Track, finner også at interesse og trivsel er noen av de faktorene som elevene er mest opptatte av når de skal velge fag i skolesammenheng (Purcell et al. 2008). 12 mentorer i denne studien mener elevene blir mer interessert i realfag gjennom deltagelse, noe som kommer frem ved at elevene stiller flere og mer avanserte spørsmål. Elevene har også flere spørsmål knyttet til temaer utenfor pensum. Dette stemmer overens med Jensen et al. (2011) som finner at ENT3R gir elevene økt interesse for matematikk. Dette kan bekrefte at ENT3R har mulighet til å påvirke elevenes interesse for realfag. Jensen et al. (2011) påpeker at elevene i hovedsak blir mer interesserte i matematikk fordi de har blitt flinkere i faget.

Mentorene fra dette studiet forteller imidlertid om en generell økning i interesse for realfag blant elevene, og ikke bare for matematikk. Dette kommer blant annet frem ved at mentorene opplever en økning i spørsmål knyttet til deres egne studier og utdanningsvalg. Flere mentorer hevder imidlertid at elevene som deltar på ENT3R har en grunnleggende interesse for realfag før deltagelse, noe som bidrar til at disse elevene blir ytterligere interessert i fagfeltet. Med tanke på at det er få elever som velger realfaglig fordypning som et resultat av deltagelse kan dette stemme. Denne problematikken tas forøvrig ikke opp av Jensen et al. (2011).

Samtlige mentorer fra UMB, UiB og UiO mener elevene har blitt mer interesserte og at de elevene som var interesserte fra før av, har økt interessen for realfag. Både på UMB og UiB benytter mentorene seg gjennomgående av praktiske forsøk i oppleggene og de fremhever praktiske eksempler fra virkeligheten i stor grad når de skal forklare elevene ulike problemstillinger. For å sammenligne er det ikke enighet blant mentorene på NTNU om at elevene har blitt mer interesserte i realfag gjennom deltagelse. På dette studiestedet benytter mentorene figurer og tegninger når de skal forklare elevene problemstillinger, og praktiske forsøk blir ikke benyttet i oppleggene. Dette kan indikere at en praktisk tilnærming til oppgaveløsning hvor en relaterer emner innenfor matematikken til hverdagslige og virkelighetsnære emner kan føre til en økt interesse for elevene. Bøe et al. (2011) beskriver den samme tendensen i et litteraturstudie om prestasjonsrelaterte valgt knyttet til realfag. På en annen side viser undersøkelsen The Relevance of Science Education (ROSE), som undersøkte 15-åringers interesse for naturvitenskap i en rekke land, at mange hverdagslige og virkelighetsnære eksempler i realfag ikke øker elevenes interesse (Schreiner 2006). Dette kan indikere at elevene i studien blir mer interesserte i realfag fordi de blir flinkere i faget, i så fall sammenfaller dette med hva Jensen et al. (2011) fant sin undersøkelse.

### **5.1.3 Måloppnåelsesverdi**

Flere mentorer i studien hevder de fremstår som rollemodeller for elevene. Måloppnåelsesverdi innebærer hvor viktig det er for ens egen selvoppfatning og identitet å prestere godt i et fag (Eccles et al. 1983; Wigfield & Eccles 2002). Dersom fysikk blir oppfattet som et fag for upopulære ”nerder”, vil fysikk dermed ha lav måloppnåelsesverdi for personer som ikke identifiserer seg med en slik karakteristikk (Bøe et al. 2011). Elevene i

denne studien har ikke uttrykt i noen stor grad at realfag er et fagfelt forbeholdt ”nerder”, til tross for at denne stereotypien om realister er relativt utbredt (Hutchinson et al. 2009).

Flere mentorer i studien trekker frem at de er rollemodeller for elevene, og at de bidrar til å avkrefte stereotypien om at alle realister er ”nerder”. Dette er i tråd med funnene til Jensen et al. (2011). Enkelte mentorer i undersøkelsen mener elevene kan identifisere seg med dem, noe mentorene mener kan påvirke elevene til realfagsvalg. Bruk av rollemodeller for å inspirere til realfagsvalg er dokumentert i flere studier (Anderson-Rowland 6-9 Nov 1996; Schreiner 2010; Swimmer & Jarratt-Ziemski 2007). Disse studiene fremhever i hovedsak at møte med studenter innenfor et spesielt fagområde bidrar til at eleven selv kan se for seg en fremtidig realfagsutdannelse fordi de kan kjenne seg igjen i disse studentene. Samtlige studier viser til positive effekter ved bruk av rollemodeller, noe som indikerer at mentorene i ENT3R har mulighet til å påvirke til realfagsvalg da mentorene i denne studien opplever at elevene kan kjenne seg igjen i dem.

#### **5.1.4 Nytteverdi**

Realfagselevne i denne studien tar stor hensyn til realfagenes nytteverdi i fagvalget. Flere realfagselever velger fag i tråd med opptakskrav til spesifikke utdannelser, og realfagselevne er mer opptatte av å ha mange studiemuligheter åpne sammenlignet med samfunnsfagselevne. Å velge fag for å oppnå et bestemt mål i fremtiden, eksempelvis å studere medisin, betegnes av Eccles et al. (1983) som et fags nytteverdi. Ifølge Eccles et al. (1983) er dette en av hovedfaktorene som spiller inn i fagvalget, noe som resultatene i studien bekrefter. For realfagselevne representerer realfagene stor nytteverdi fordi de gir grunnlag for opptak til spesielle studier og de gir mange studiemuligheter. Flere andre studier finner også at realfagenes nytteverdi er en viktig grunn for realfagsvalg (Angell et al. 2004; Hutchinson et al. 2009; Osbourne & Collins 2001). Bøe (2012) beskriver i sin doktorgradsavhandling, som omhandler elevens motivasjon for å velge realfag i videregående skole og en realfaglig utdannelse, at realfagselever er mye mer opptatte av å innfri opptakskrav til ulike universitetsutdannelser sammenlignet med samfunnsfagselever. Dette er i tråd med resultatene fra denne studien. Bøe (2012) beskriver i tillegg at dette er mer viktig for realfagsjenter sammenlignet med realfagsgutter, men resultatene fra denne undersøkelsen gir ikke grunnlag til å indikere det samme, da kjønnsforskjeller på dette området er lite fremtredende.

Alle elevene i studien forteller at de er klar over at realfagsvalg er den eneste muligheten til å holde alle studiemuligheter i fremtiden åpne, og det kommer ikke frem at elevene ikke kjenner til ordningen om tilleggspoeng som realfag gir. Elevene er med andre ord i stor grad klar over nytteverdien knyttet til realfagsvalg. ENT3R kan bidra til å fremheve nytteverdien ved å understreke at det er verdifullt å holde alle studiemuligheter åpne, og informere om mangfoldet av studieretninger som realfagsvalg åpner for. Bøe et al. (2011) beskriver blant annet at det å fremheve realfagenes nytteverdi kan føre til at flere elever velger realfag. Det er imidlertid lite fokus på fagvalg på ENT3R ifølge denne studien, og elevene får i hovedsak informasjon om mentorenes studieretninger og ikke om mangfoldet av studieretninger innenfor realfag. Dette indikerer at realfagenes nytteverdi i liten grad blir fremhevet på ENT3R. På en annen side har de fleste elevene i studien mulighet til å delta på elevkvelder gjennom ENT3R hvor fagpersoner innenfor realfag belyser sin jobbhverdag. Dette kan bidra til å fremheve nytteverdien til realfagene fordi elevene får informasjon om noen av karrieremulighetene realfagsvalg kan gi. Dette er i tråd med Jensen et al. (2011) som finner at elevene lærer om ulike muligheter realfagsutdannelse gir gjennom ENT3R.

### **5.1.5 Relativ kostnad**

Samtlige elever i studien mener det er en stor relativ kostnad knyttet til realfagsvalg. Det at elevene beskriver realfag som mer krevende og vanskelig sammenlignet med samfunnsfag kan ifølge Eccles et al. (1983) bety at realfag har en stor relativ kostnad i forhold til samfunnsfag. Relativ kostnad innebærer blant annet hva det koster av tid og innsats å lykkes med et fag, og jo mer innsats og tid et fag krever, desto større er den relative kostnaden knyttet til faget (Eccles et al. 1983). Både realfags- og samfunnsfagselever i studien mener det er en stor relativ kostnad knyttet til realfag fordi begge gruppene beskriver realfag som tids- og innsatskrevende. Til tross for dette velger majoriteten av elevene i undersøkelsen realfag. Dette indikerer at realfagselevne er mindre opptatt av den relative kostnaden knyttet til realfagene, eller at realfagenes nytteverdi veier tyngre enn den relative kostnaden. Bøe (2012) beskriver den samme tendensen og konkluderer i sin studie med at realfagselever er mindre opptatte av å oppnå en lav relativ kostnad i form av tid og arbeid sammenlignet med samfunnsfagselever.

Hvorvidt noe kan endre den generelle oppfatningen av realfag er vanskelig å si, særlig når det finnes indikasjoner på at det faktisk er vanskeligere for å elever å oppnå gode karakterer i

real FAG sammenlignet med samfunnsfag (Coe et al. 2008). ENT3R kan bidra til å minske kostnaden ved å bygge opp elevenes selvtillit i matematikk og i så måte minimere elevenes frykt for å mislykkes i realfagene. Mange elever i studien forteller de har fått et bedre forhold til realfag etter deltagelse og som beskrevet over opplever samtlige elever større mestringsfølelse i matematikk gjennom ENT3R. Dette er gode indikasjoner på at elevenes selvtillit i matematikk øker og at de føler seg tryggere på matematikk gjennom deltagelse, noe også Jensen et al. (2011) mener. Dersom elevene føler seg mer selvsikre på matematikk reduseres kostnadene knyttet til det å mislykkes med matematikkoppgaver, og risikoen for å feile i faget kan bli mindre. Enkelte samfunnsfagselever i studien forteller at de vurderte å velge realfag, men endte opp med samfunnsfag fordi de var redde for å få dårlige karakterer og feile i realfagene, noe som underbygger verdien i å øke elevenes selvtillit i realfag.

### **5.1.6 Skolens og lærernes rolle**

Ifølge dette studiet har lærere stor mulighet til å påvirke elevenes fagvalg. Majoriteten av elevene i undersøkelsen forteller at de har spurt om råd i forhold til valg av faglig fordypning. Elevene rådfører seg ofte med matematikklærere eller realfaglærere. Dette antyder at realfaglærere spiller en viktig rolle for unges valg av realfag videre, noe også Schreiner (2010) beskriver. Elevene i studiet forteller at de vektlegger lærernes innsikt i deres kompetanse og lærernes anbefalinger blir derfor tatt hensyn til i fagvalget. Dette er i tråd med Eccles et al. (1983) sin modell for fagvalg, som indikerer at både læreren og undervisningen kan påvirke fagvalget, noe også Munro og Elsom (2000) påpeker. Flere elever i studiet forteller at lite inspirerende og mindre gode matematikklærere på ungdomsskolen førte til at de utviklet et negativt forhold til matematikk, og at de ikke opplevde noen mestringsfølelse i faget fordi de ikke fikk den hjelpen de trengte i undervisningstimene. For noen av dem førte dette til at de ikke ønsket å gå videre med realfag når de begynte på videregående skole. Dette stemmer overens med Lyons (2006) sin undersøkelse som indikerer at negative opplevelser med naturvitenskap i skolesammenheng kan ha stor innvirkning på blant annet videre fagvalg.

På den andre siden forteller enkelte elever i studiet om engasjerende og flinke lærere som har bidratt til at de har følt stor mestringsfølelse i faget på grunn av vedkommende sin gode tilnærming til faget og elevene. Dette er en indikasjon på at lærerne kan påvirke både elevenes mestringsforventning og interesse innenfor matematikk, to avgjørende faktorer som



spiller inn i fagvalget. Det er derfor urovekkende at enkelte elever i dette studiet forteller at lærerne deres beskriver realfag som ekstremt vanskelig og sier at disse fagene krever veldig mye jobb. For å påvirke elevens mestringfølelse og interesse innenfor realfag er det avgjørende at lærerne selv har et godt forhold til og entusiasme for faget de underviser i, noe også Roberts (2002) hevder.

Undervisningen kan også påvirke fagvalget (Eccles et al. 1983). Flere elever i dette studiet forteller at matematikklærerne forklarer matematiske problemstillinger på en kompleks og vanskelig måte, og at de benytter fremmedord i sine forklaringer som ikke er kjent for elevene. I tillegg sier flere elever at lærerne har dårlig tid når de skal forklare elevene en-til-en, og enkelte elever opplever matematikklærerne som direkte stresset fordi det er så mange de må hjelpe i løpet av skoletimen. Ved å bruke vanskelige ord og uttrykk kan elevene oppleve at matematikken fremstår som vanskeligere enn nødvendig, som igjen kan dempe selvtillit og mestringforventning, og føre til at elevene får en negativ opplevelse av matematikk i klasserommet. En negativ opplevelse av matematikk kan igjen føre til bortvalg av realfag. Dette stemmer overens med Munro og Elsom (2000) som hevder en negativ opplevelse med naturvitenskap i klasserommet kan være en hovedfaktor til å velge bort realfag.

For å få flere til å velge realfag mener elevene at undervisningen i skolen bør inkludere praktiske eksempler fra virkeligheten og forsøk i større grad. Dette er i tråd med Angell et al. (2004) som hevder at mer bruk av eksperimenter kan få elever mer interessert i naturvitenskap og teknologi, samt få flere elever til å ønske å velge realfag videre. Enkelte elever mener forsøkene bidrar til å øke forståelsen for naturvitenskap fordi de illustrerer teorien fra lærebøkene, noe som også kommer frem i Angell et al. (2004) sin undersøkelse. Som tidligere nevnt betyr elevenes opplevelse av realfag i klasserommet svært mye i videre fagvalg (Munro & Elsom 2000), og elevene i dette studiet mener eksperimenter og forsøk bidrar til at undervisningen blir mer spennende og interessant. Dette indikerer at praktiske forsøk alene kan bidra til en mer positiv opplevelse av realfag i skolesammenheng, som igjen kan påvirke elevenes interesse for realfag.

Elevene i studiet hevder også mer informasjon om studier og yrker innenfor realfag kan få flere til å velge realfag videre. Enkelte elever mener et effektivt tiltak for å øke elevenes

bevissthet om realfaglige studier og yrker er at skolene får besøk av aktuelle fagpersoner fra arbeidslivet, noe også Schreiner (2010) mener kan fungere godt. I tillegg tror enkelte elever i dette studiet at informasjon om hvilke muligheter man får ved å ha en realfaglig kompetanse kan påvirke flere elever til å legge inn en innsats i realfagene og velge realfag videre.

### 5.1.7 Foreldre og rollemodeller

Det er ikke funnet noen klar sammenheng mellom foreldrenes utdannelse og elevenes tanker om videre utdanning og fagvalg i denne studien, men elevene rådfører seg i stor grad med foreldre når de skal velge fag videre. Dette indikerer at elevene tar hensyn til foreldrenes anbefalinger i fagvalget. En rekke studier viser til at elever påvirkes av foreldre og familie i valg knyttet til skole og utdanning (Millward et al. 2006; Munro & Elsom 2000; Roberts 2002; Schreiner 2010). Elevene i dette studiet påstår foreldre og familie er de som kjenner de best og det er dermed naturlig at elevene tar hensyn til deres råd i forhold til valgfag. Det er flere elever som har valgt realfag i studien, men som ikke har foreldre med naturvitenskapelig eller teknisk utdanning. Dette kan indikere at foreldre ikke må ha en bakgrunn innenfor realfag for å inspirere eller påvirke til realfagsvalg. En elev forteller for eksempel om en far som alltid har snakket mye om naturen og temaer innenfor biologi uten å ha en realfagsutdanning, noe som fikk eleven veldig interessert i naturfag fra tidlig alder. Den samme tendensen beskriver Schreiner (2010).

Enkelte elever i studiet trekker frem ulike personer som har inspirert dem mye i forhold til videre studier og karriere, og enkelte av elevene ønsker å studere det samme som vedkommende. Disse personen kan karakteriseres som rollemodeller for elevene. Bruk av rollemodeller for å inspirere til realfag er dokumentert i flere studier, noe som er beskrevet tidligere i dette kapittelet. Enkelte elever velger realfag på bakgrunn av inspirasjon fra spesielle personer, noe som bekrefter at bruk av rollemodeller kan være et positivt tiltak for å fremme realfagsvalg. Det er imidlertid viktig å påpeke at rollemodellene må fremstå som moderne, oppegående og kompetente fagpersoner innenfor sitt område, og som en av informantene i studien uttrykte: ” *Noen burde komme å fortelle om realfaglige studier i skolen, men man må sende noen populære personer som ikke ser ut som de har sittet inne hele dagen for å regne matte eller gjøre naturfag*”. På en annen side er det ulik oppfatning om hva som regnes som inspirerende rollemodeller (Elzubeir & Rizk 2001). Ulike elever eller målgrupper kan derfor ha behov for rollemodeller med forskjellige egenskaper. For å

inspirere til realfagsvalg kan det ifølge Schreiner (2010) være fordelaktig å finne rollemodeller som bryter med egenskapene til den stereotypiske realisten som beskrives som usosial og ”nerdete”. Sitatet fra eleven overfor bekrefter dette dersom man kan hevde at en ”realfagsnerd” er en som sitter inne hele dagen for å regne matte eller gjøre naturfag.

## **5.2 Elevene får bekreftet sin valgkompetanse gjennom ENT3R**

Ifølge dette studiet, har flere elever blir mer selvsikre på sine fagvalg gjennom deltagelse på ENT3R. Seks av 19 realfagselever sier deltagelse på ENT3R har bekreftet at realfaglig fordypning er det mest riktige valget for dem. Syv realfagselever forteller også at de har blitt sikrere på at de ønsker å ta en realfaglig utdanning fordi de har sett nye sider ved realfagene, og oppdaget nye muligheter innenfor realfag gjennom ENT3R. Dette kan indikere at flere elever i studien får bekreftet sin valgkompetanse gjennom deltagelse på ENT3R. Ved å overføre prosentandelen som har fått økt valgkompetanse i forhold til videre utdanning gjennom ENT3R til resten av populasjonen, kan ENT3R ha mulighet til å forbedre valgkompetansen til 37 prosent av elevene i første klasse på videregående nivå. Dette utgjør 10 457 elever dersom en tar utgangspunkt i antall søkere til videregående opplæring med studiespesialiserende som utdanningsprogram<sup>3</sup> i 2012 (Utdanningsdirektoratet 2012).

Økt valgkompetanse kan føre til at det er større sannsynlighet for at elevene velger en realfaglig utdanning. Eksempelvis er det flere elever i undersøkelsen som ønsker å studere medisin, et studie som krever spesielt gode karakterer for opptak. Det høye opptakskravet kan minske sannsynligheten for at alle elevene i denne studien som ønsker å studere medisin får opptak til dette studiet. Enkelte av elevene som ønsker å studere medisin har fått økt valgkompetanse gjennom ENT3R, noe som kan indikere at det er større sannsynlighet for at de velger et annet realfaglig studie til fordel for et samfunnsfaglig studie dersom de ikke får mulighet til å studere medisin. Økt valgkompetanse kan dermed bidra til økt realfagsrekruttering.

ENT3R klarer imidlertid i liten grad å påvirke valgene elevene har tatt i forhold til fordypningsretning i forkant av deltagelse på ENT3R. Majoriteten av elevene i studien har

---

<sup>3</sup> Studiespesialisering erstattet studieretning for allmenne, økonomiske og administrative fag 2006/07. Fullført og bestått treårig program innenfor studiespesialisering gir generell studiekompetanse for opptak til universiteter og høyskoler. (Store norske leksikon 2013).

bestemt seg for fordypningsretning før de deltar på ENT3R, noe som indikerer at valget om faglig fordypning mest sannsynlig tas før videregående nivå. I tillegg forteller flere samfunnsfagselever at de begynte å mislike matematikk tidlig på ungdomsskolen, noe som har ført til at de ikke ønsker å gå videre med realfag på videregående skole. Dette kan indikere at holdningen elevene utvikler til matematikk og naturfag tidlig på ungdomsskolen er kritisk i forhold til videre realfagsvalg.

### **5.3 Del 2: ENT3Rs oppbygning og gjennomføring**

#### **5.3.1 Mål**

Flertallet av mentorene i studien er ikke klar over ENT3Rs målsettinger og det er generelt lite målfokus i samtlige ENT3R-prosjekter i denne undersøkelsen. Det er kun tre av 18 mentorer som forteller at de har god oversikt over ENT3Rs målsettinger, hvorav to av disse mentorene har hatt noe lederansvar delegert fra lokal prosjektleder. 17 mentorer i studien er imidlertid klar over ENT3Rs hovedmålsetting. Mål skal blant annet bidra til å skape en forståelse for hva prosjektarbeidet skal resultere i og danne en felles forståelse for hensikten med arbeidet (Humble 1976; Westhagen et al. 2008). Det kan dermed være vanskelig for mentorene i studien å vite hva de skal oppnå med ENT3R-timene, utover at de skal forsøke å motivere og rekruttere elever til realfaglige studier.

Mål skal også bidra til å gi underlag for planlegging ifølge Humble (1976) og Westhagen et al. (2008), noe flere av ENT3Rs målsettinger gjør. Eksempelvis skal ENT3R bidra til økt interesse for realfagene i et samfunnsperspektiv, noe som kan inspirere mentorene til å lage et opplegg til ENT3R-timen som belyser dette temaet. Majoriteten av mentorene i studien er ikke klar over denne målsettingen, og som et resultat av dette har flertallet av mentorene ikke fortalt elevene at realfagskompetanse er nødvendig for å løse lokale og globale utfordringer. Det kan dermed være vanskelig for mentorene å utforme og planlegge ENT3R-timene i tråd med ENT3Rs målsettinger fordi de fleste mentorene ikke er klar over disse. En annen viktig side ved mål er at de skal bidra til å motivere personene som jobber mot målene (Humble 1976; Westhagen et al. 2008). Siden flertallet av mentorene i undersøkelsen ikke er klar over målsettingene forsvinner målenes motiverende faktor.

Det er formulert både resultat- og effektmål for ENT3R, en målinndeling som svært ofte benyttes i prosjekter ifølge Samset (2008) og Westhagen et al. (2008). Resultatmålene til

ENT3R beskriver konkrete tiltak som skal foreligge som følge av prosjektet, og effektmålene belyser ulike effekter en ønsker ENT3R skal føre til. Dette er i tråd med Samset (2008) og Westhagen (2008) sine definisjoner på de ulike måltypene. Målene til ENT3R er formulert på en måte som gjør at de oppfyller kravene til SMART-regelen som en finner hos Standal og Johansen (2002) og Wysocki et al. (1995) hos Rolstadås (2011) i stor grad.

Enkelte av effektmålene til ENT3R strider med kravet om at målene bør være målbare fordi de omfatter videre utdanning. Det er per dags dato vanskelig å måle om ENT3R fører til økt rekruttering til realfaglige studier fordi det er få elever som har deltatt på ENT3R og som har startet videre utdanning, da ENT3R kun er i sitt fjerde driftsår. Hverken resultat- eller effektmålene til ENT3R er tidsavgrensede, men dette kan være en følge av at ENT3R-prosjektet ikke har en tidsavgrenset varighet. Denne undersøkelsen kan indikere at målene til ENT3R er relativt gode, men målene er i liten grad videreformidlet til mentorene.

### **5.3.2 Oppfølging av mentorer og ENT3R-prosjektet**

ENT3R har ifølge denne studien ikke tilstrekkelig oppfølging av mentorene og prosjektet i sin helhet. Majoriteten av mentorene i denne studien mener den opplæringen de har fått har vært tilstrekkelig, men kun tre prosjekter i undersøkelsen har kontinuerlig oppfølging av mentorene underveis i deres arbeid.

Oppfølgingen av ENT3R innebærer spørreundersøkelser som gjennomføres en gang i året. Det utarbeides to spørreundersøkelser, en til mentorene og en til elevene, og det er frivillig å svare. SINTEF teknologi og samfunn har basert på spørreundersøkelsene kontinuerlig utarbeidet evalueringsrapporter. Spørreundersøkelsene har imidlertid hatt svært lav svarandel fra elevene, og spørreundersøkelsen fra høsten 2012 er den første som har hatt en svarprosent på over 20 prosent fra elevene. Total svarandel fra elevene i de siste tre spørreundersøkelsene er på 20 prosent (Dahl 2013). Dette kan bety at spørreundersøkelsene gir et skjevt bilde av den faktiske situasjonen, og Dahl (2013) påpeker at svarene antagelig er noe mer positive enn den reelle situasjonen. Oppfølging handler om å gjøre noe med den faktiske situasjonen og det aktuelle rapporten viser (Andersen et al. 1998; Westhagen et al. 2008). Dersom spørreundersøkelsene gir et skjeft bilde av situasjonen kan det være vanskelig for ENT3R å identifisere avvik fra mål og eventuelt gjennomføre korrigerende tiltak for å sikre måloppnåelse. Det er derfor et behov for å tilpasse oppfølgingssystemet slik at man oppnår et

mer korrekt bilde av situasjonen, eksempelvis ved å gjøre noen tiltak for å få en høyere svarandel fra elevene i spørreundersøkelsene. Ifølge Drucker (2012) er et av de viktigste kriterier til et oppfølgingssystem at det er tilpasset det fenomenet som skal måles slik at man får et riktig bilde av situasjonen. Noe annet kan føre til at man bruker tid og ressurser på tiltak som ikke vil gi resultater. Det kan føre til at man ikke klarer å avdekke viktige avvik, noe som kan stemme for ENT3R-prosjektet med dagens oppfølgingssystem.

ENT3Rs oppfølgingssystem bryter med flere av Druckers (2012) krav til et formelt oppfølgingssystem. En mentor fra UiA og en mentor fra UiT forteller eksempelvis at de ikke får tilbakemeldinger fra elevene i forhold til henholdsvis om elevene blir mer interessert i realfag gjennom ENT3R og hva elevene ønsker å bruke tid på i ENT3R-timen. Dette kan indikere at mentorene ikke blir informert om resultatene på den oppfølgingen som har funnet sted til nå. Dette bryter med Druckers (2012) krav om at oppfølgingen må være handlingsorientert. Det er mentorene som møter elevene og som har mulighet til å påvirke ENT3R-timen i størst grad. Det er derfor helt essensielt at mentorene får innsikt i de tilbakemeldingene som elevene gir slik at mentorene eventuelt kan gjøre endringer i hvordan de legger opp ENT3R-timen. Dersom mentorene ikke får innsikt i de tilbakemeldingene elevene gir blir det svært vanskelig for mentorene å vite om det er noe de bør forandre med ENT3R-timen slik at elevene får mest mulig utbytte av ordningen. Samtidig fokuserer mange av Druckers (2012) krav til oppfølgingssystemet på at oppfølgingen må gi et mest mulig korrekt bilde av situasjonen, noe dagens oppfølgingssystem i liten grad gjør. Det er helt fundamentalt at oppfølgingen avdekker aktuelle avvik slik at man kan gjøre noe med den reelle situasjonen, noe som underbygger at det er et kritisk behov for å forbedre dagens oppfølgingssystem.

### **5.3.3 Gjennomføring av ENT3R-timen**

Majoriteten av mentorene forteller om et frafall av elever i forskjellig grad i starten av hvert ENT3R-semester. Årsaken til frafallet kan ha sammenheng med hvordan ENT3R-timen gjennomføres. Elevene mener selv praktiske eksempler og forsøk kan være en faktor for å få flere elever til å like og velge realfag. Til tross for dette er det kun ENT3R UiB og ENT3R UMB som fast gjennomfører forsøk i ENT3R-timen. Både ENT3R-UMB og ENT3R-UiB opplever imidlertid frafall av elever, men denne undersøkelsen har ikke grunnlag til å fastslå at noen ENT3R-prosjekter opplever et større frafall av elever sammenlignet med andre

ENT3R-prosjekter. Angell et al. (2004) hevder praktiske forsøk kan inspirere til realfagsvalg, noe som kan indikere at flere ENT3R-prosjekter bør gjennomføre praktiske forsøk i ENT3R-timen. Dette er en faktor som kan bidra til et mindre frafall av elever.

I tillegg mener elevene mer informasjon om studier og yrker innenfor realfag kan påvirke elevene til å velge realfaglig fordypning på videregående nivå. De fleste ENT3R-prosjektene gjennomfører elevkvelder hvor fagpersoner innenfor realfag informerer om sin jobbhverdag, men det er enkelte prosjekter som ikke arrangerer elevkvelder. Dette kan bidra til et frafall av elever fordi det kan være tilfellet at elever deltar for å få informasjon om slike forhold.

### **5.3.4 Organisering**

Alle ENT3R-prosjektene i undersøkelsen er organisert som en fullt utbygget prosjektorganisasjon. Ethvert ENT3R-prosjekt fungerer som en egen organisasjon, og det er i liten grad samarbeid mellom prosjektene. Dette betyr at hverken prosjektledere eller mentorer i ENT3R samarbeider med hverandre i noen stor grad. Denne undersøkelsen avdekker noen lokale forskjeller i forhold til hvordan ENT3R gjennomføres, noe som kan være en konsekvens av dette.

En ulempe med en fullt utbygget prosjektorganisasjon er liten overføring av kunnskap og kompetanse mellom prosjekter (Kolltveit et al. 2009; Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008). En mentor i denne studien fra ENT3R UiA uttrykker at vedkommende ikke vet hvilke praktiske forsøk man kan gjøre sammen med ENT3R-elevne. Til sammenligning avdekker denne studien at mentorer i ENT3R ved UMB og UiB gjennomfører hyppige praktiske forsøk. Dette betyr at mentorene ved UMB og UiB har oversikt over flere praktiske forsøk man kan gjøre sammen med ENT3R-elevne. Dersom mentoren fra ENT3R UiA hadde hatt mulighet til å samarbeide med mentorene fra UMB og/eller UiB kunne vedkommende fått inspirasjon til ulike forsøk til ENT3R-timene. Dette kan indikere dårlig kompetanseoverføring mellom prosjektene. En nylig utgitt artikkel som omhandler nøkkelen til effektivitet i organisasjoner, hevder den faktoren som i størst grad påvirker gruppens effektivitet, er hvor mye kollegaer hjelper hverandre (Grant 2013). Med dette forskningsresultatet i tankene kan det være fordelaktig for ENT3R-prosjektet å utarbeide et slags forum for mentorene som gjør det mulig for dem å samarbeide og hjelpe hverandre med

aktuelle problemstillinger. Eksempelvis hvilke praktiske forsøk som lar seg gjennomføre i ENT3R-timen.

Det kan utvikle seg prosjektinterne kulturer og dermed holdninger, normer og verdier som er i strid med basisorganisasjonens etablerte retningslinjer i en fullt utbygget prosjektorganisasjon (Kolltveit et al. 2009; Rolstadås 2011; Westhagen et al. 2008). Dette kan være bakgrunnen for at enkelte ENT3R-prosjekter i denne studien har utviklet en kultur for gjennomføring av ENT3R som strider med RENATE-senterets retningslinjer. Eksempelvis gjennomfører både ENT3R UiT og ENT3R UiA ENT3R som ren leksehjelp, til tross for at RENATE-senteret stiller krav om at mentorene skal lage et opplegg til hver ENT3R-time med varighet på minimum 20 minutter.

### **5.3.5 Prosjektsuksess**

Pinto og Slevin (1986) har gjennomført en studie som viser til ti faktorer som har størst innflytelse på suksess i prosjektgjennomføring (Pinto & Slevin 1986 hos Pinto & Slevin 2008). Disse faktorene kan sammenlignes med ENT3R-prosjektet for å få en indikasjon på hvor suksessfullt prosjektet er. Den første suksessfaktoren defineres som, ifølge Pinto og Slevin (2008), prosjektmål. Prosjektmål innebærer at målene må være godt definert og forstått av prosjektdeltagere. Som tidligere beskrevet i denne oppgaven har mentorene i denne studien liten oversikt over målene som er satt for ENT3R-prosjektet, men målene i seg selv er relativt godt formulert. Dette kan indikere at den første suksessfaktoren ikke er fullstendig oppnådd siden målene i liten grad er formidlet til mentorene.

Dersom RENATE-senteret kan defineres som toppledelsen, er suksessfaktor nummer to i stor grad innfridd. Denne suksessfaktoren indikerer at toppledelsen må støtte prosjektleder og sørge for at prosjektet blant annet har de nødvendige finansielle ressursene som trengs for å oppnå suksess, noe RENATE-senteret gjør da de bevilger økonomiske midler til hvert ENT3R-prosjekt. RENATE-senteret delegerer i tillegg myndighet til den enkelte prosjektleder, noe som er i tråd med beskrivelsen til suksessfaktor nummer to. Flertallet av mentorene i denne studien er ikke klar over ENT3Rs målsettinger, noe som kan gjøre det vanskelig for ENT3R å oppnå suksessfaktor nummer tre som omhandler prosjektplanlegging. Ifølge Westhagen et al. (2008) utgjør målene grunnlaget for planleggingen fordi planene forteller hvordan man skal nå målene. Når flertallet av mentorene ikke kjenner til



målsettingene kan det dermed være vanskelig for mentorene i denne studien å planlegge ENT3R-timene, fordi de i liten grad vet hva de skal oppnå utover at de skal rekruttere og motivere elever til realfag.

Suksessfaktor nummer fire handler om at en må ha en tett dialog med kunden og de som berøres av prosjektet for å hindre fremtidige konflikter rundt prosjektresultatet (Pinto & Slevin 2008). Majoriteten av mentorene i denne undersøkelsen har god dialog med elevene. Flere mentorer forteller eksempelvis at elevene i studien ofte ønsker at de skal holde gjennomgang om ulike tema på tavlen, noe mentorene sier de gjør svært ofte. Det finnes imidlertid eksempler på en mindre god dialog mellom elevene og mentorene i studien. Mentorene ved UiA forteller at de ikke gjennomfører praktiske forsøk fordi de mener elevene ikke ønsker dette, men samtlige elever fra ENT3R UiA i denne studien forteller at de skulle ønske de gjennomførte praktiske forsøk i ENT3R-timen. Dette kan indikere at suksessfaktor nummer fire er delvis oppnådd.

Den neste suksessfaktoren omhandler rekruttering og opplæring av personell. Denne studien undersøker ikke hvordan mentorer blir rekruttert til ENT3R og det finnes dermed ikke noe underlag for å si noe om kvaliteten på rekrutteringen. Det er, som beskrevet tidligere i denne oppgaven, viktig at mentorene er engasjerte og interesserte i fagfeltet for å ha mulighet til å inspirere til videre realfagsvalg, noe også Roberts (2002) hevder. Mentorene i denne studien opplyser at de ønsket å bli mentor fordi de selv er interesserte og glade i matematikk og fordi det er givende å lære bort og hjelpe andre. Det kun noen få mentorer i undersøkelsen som ønsket å bli mentor fordi de mente det ville "se bra ut" i forhold til fremtidige arbeidsgivere. Dette indikerer at mentorene i studien er personlig interesserte og engasjerte i matematikk, noe som kan indikere at de har en god mulighet til å inspirere til realfagsvalg ifølge Roberts (2002). Samtlige mentorer i denne undersøkelsen mener den opplæringen de har fått er tilstrekkelig i forhold til den jobben de skal gjøre som mentorer. Majoriteten av mentorene i studien har deltatt på både mentorkurs del en og mentorkurs del to, og de fleste mentorene mener disse kursene er gode. Dette indikerer at suksessfaktoren om personell i stor grad er oppnådd.

Suksessfaktor nummer seks omhandler tekniske forhold (Pinto & Slevin 2008), noe denne undersøkelsen ikke har noe grunnlag for å evaluere. Neste suksessfaktor har Pinto og Slevin

(2008) kalt godkjenning fra klienten. Samtlige elever på alle ENT3R-prosjektene i denne undersøkelsen uttrykker at de er veldig fornøyde med ENT3R og de fleste setter stort pris på tilbudet. Dette indikerer at sluttbrukerne, det vil si elevene i denne studien, er fornøyde med sluttresultatet, noe som betyr at suksessfaktor nummer syv er innfridd.

Prosjektoppfølgning er suksessfaktor nummer åtte. Prosjektoppfølgningen som dreier seg om ENT3R-prosjektet i sin helhet har svakheter fordi svarprosenten fra elevene i ENT3R er relativt lav, noe som kan gi et ukorrekt bilde av den faktiske situasjonen. Dette indikerer at suksessfaktoren som omhandler prosjektoppfølgning ikke er oppnådd.

Denne studien har ikke undersøkt hvordan de ulike ENT3R-prosjektene i studien kommuniserer med RENATE-senteret eller hvordan prosjektledere kommuniserer med mentorene i studien. I tillegg er det ikke lagt vekt på kommunikasjonen mellom de ulike mentorene i studien. Det finnes dermed ikke noe grunnlag for å evaluere om suksessfaktor nummer ni som omhandler kommunikasjon er innfridd. Det samme gjelder for den siste suksessfaktoren som omhandler problemhåndtering, da mentorene i studien ikke har fortalt om hvordan de håndterer eventuelle uforutsette hendelser og avvik.

ENT3R-prosjektet har ifølge denne studien oppnådd tre av totalt syv aktuelle suksessfaktorer. Disse suksessfaktorene omfatter engasjement fra toppledelsen, personell og godkjenning fra klienten. Suksessfaktoren som omhandler kommunikasjon med klienten er oppnådd på de fleste ENT3R-prosjektene omtalt i denne studien. ENT3R-prosjektet har, ifølge denne undersøkelsen, imidlertid ikke oppnådd suksessfaktorene som omhandler prosjektmål, prosjektplanlegging og prosjektoppfølgning. Denne studien kan dermed indikere at ENT3R-prosjektet er suksessfullt på noen områder, men det finnes et forbedringspotensial i forhold til flere av de viktigste styringsfaktorene i prosjektet.

## 6. Konklusjon

Ifølge dette studiet har ENT3R i liten grad oppnådd sin hovedmålsetting om å rekruttere flere elever til realfaglige og teknologiske studieretninger. Resultatene antyder at årsaken til dette er todelt, og dreier seg både om hva elevene påvirkes av i fagvalget og om organisatoriske sider ved ENT3R. Resultatene kan indikere at ENT3R har mulighet til å påvirke de viktigste faktorene som elevene påvirkes av i fagvalget. ENT3R klarer imidlertid i liten grad å påvirke valgene elevene i studien har tatt i forhold til fordypningsfag i forkant av deltagelse på ENT3R. Flere elever får imidlertid bekreftet sin valgkompetanse gjennom ENT3R, noe som kan bidra til realfagsrekruttering.

ENT3R som organisasjon har et forbedringspotensial i forhold til flere styringsfaktorer. For det første er det gjennomgående lite målfokus i alle prosjektene, og flertallet av mentorene i studien er ikke klar over ENT3Rs målsettinger. For det andre, ENT3R har ikke en tilstrekkelig oppfølging av mentorene og prosjektet i sin helhet. Samtidig kan ENT3Rs organisering være konsekvensen av lokale prosjektinterne kulturer som finnes hos enkelte av prosjektene, samt at det eksisterer liten kompetanseoverføring mellom de ulike ENT3R-prosjektene.

ENT3R har likevel oppnådd noen delmålsettinger. Et signifikant flertall av elevene i studien har fått økt mestringsevne i matematikk. I tillegg mener majoriteten av elevene at de har fått et bedre forhold til realfag gjennom deltagelse på ENT3R. Over 80 prosent av elevene mener ENT3R-timen skiller seg fra en skoletime, noe som kan indikere at de opplever realfag og teknologi på en annerledes måte i ENT3R enn hva de gjør i skolesammenheng.

## **7. Videre anbefalinger**

ENT3R kan ha en bedre mulighet til å påvirke til realfagsvalg ved å henvende seg til en yngre målgruppe, eksempelvis til elever i åttende og/eller niende trinn på ungdomsskolen. På dette tidspunktet er det mindre sannsynlig at elevene har bestemt seg for hvilke fag de ønsker å fordype seg i på videregående skole, og ENT3R kan i større grad bidra til å forme elevenes holdning til realfag. Samtidig kan deltagelse på ENT3R øke elevenes mestringsfølelse i matematikk på et tidlig utdanningsnivå, en annen avgjørende faktor for videre realfagsvalg.

For å bedre mentorenes målforståelse kan det være hensiktsmessig å fokusere mer på ENT3Rs målsettinger i kursingen av mentorene, og lokal prosjektleder kan bidra til økt målfokus ved å tydeliggjøre målsettingene i den daglige driften av ENT3R. Videre bør oppfølgingen av prosjektet tilpasses slik at den gir et mer korrekt bilde av den aktuelle situasjonen. Dette kan for eksempel innebære ulike tiltak for å øke svarprosenten fra elevene i spørreundersøkelsene. I tillegg kan det være aktuelt å utarbeide et forum hvor mentorene får mulighet til å dele erfaringer og tips med mentorer fra andre studiesteder. Dette kan bidra til en bedre overføring av kompetanse og kunnskap mellom de ulike ENT3R-prosjektene.

Elevene mener selv praktiske eksempler og forsøk, samt informasjon om studier og jobber innenfor realfag kan bidra til at flere elever velger realfaglig fordypning. Dette indikerer at mentorene i ENT3R bør fokusere på å gjennomføre praktiske forsøk i ENT3R-timen og etterstrebe å vise elevene hvordan matematikk benyttes i praksis. I tillegg burde samtlige prosjekter fokusere på å gjennomføre elevkvelder hvor elevene får konkret informasjon om både studier og yrker innenfor naturvitenskap og teknologi.

Selv om ENT3R oppnår full nasjonal spredning med 23 ulike ENT3R-prosjekter vil mange elever likevel ikke få muligheten til å delta på ENT3R grunnen geografiske årsaker. Det kan derfor være interessant å se på mulighetene for å utvikle et lignende mentorprogram hvor elever fra videregående skole fungerer som mentorer for elever på ungdomsskolen dersom fremtidige evalueringer av ENT3R viser positive tendenser.

Denne studien viser at ENT3R har mulighet til å påvirke til realfagsvalg under visse forutsetninger. ENT3R-prosjektet må imidlertid klare å heve sin organisatoriske kvalitet ved å skape et større målfokus, et bedre oppfølgingssystem og god kompetanseoverføring mellom

prosjektene for å oppnå sine målsettinger. I tillegg burde mentorene i større grad fokusere på praktiske forsøk i ENT3R-timen. Dersom ENT3R tilbys til elever på fortrinnsvis åttende og/eller niende trinn, og de nødvendige organisatoriske endringene finner sted har ENT3R gode forutsetninger for å bidra med verdifull realfagsrekruttering i fremtiden.

## 8. Referanser

- Andersen, E. S., Haug, T. & Grude, K. V. (1998). *Målrettet prosjektstyring*. Bekkestua: NKI-forl. 214 s.
- Anderson-Rowland, M. R. (6-9 Nov 1996). *A First Year Engineering Student Survey to Assist Recruitment and Retention*. Frontiers in Education Conference, Salt Lake City, Utah, U.S.
- Angell, C., Guttersrud, Ø., Henriksen, E. K. & Isnes, A. (2004). Physics: Frightful, but fun. Pupils' and teachers' views of physics and physics teaching. *Science Education*, 88 (5): 683-706.
- Barnes, G., McInerney, D. & Marsh, H. (2005). Exploring sex differences in science enrolment intentions: An application of the General Model of Academic Choice. *The Australian Educational Researcher*, 32 (2): 1-23.
- Braut, G. S. & Stoltenberg, C. (2013). Reliabilitet. Tilgjengelig fra: [http://snl.no/sml\\_artikkel/reliabilitet](http://snl.no/sml_artikkel/reliabilitet) (lest 5.04.2013).
- Bøe, M. V., Henriksen, E. K., Lyons, T. & Schreiner, C. (2011). Participation in Science and Technology: Young people's achievement-related choices in late modern societies. *Studies in Science Education*, 47 (1): 37-72.
- Bøe, M. V. (2012). *What's in it for me?: Norwegian students' choices of post-compulsory science in an expectancy-value perspective*, b. no. 152. Oslo: Unipub forl. 34 s.
- Carlone, H. B. (2003). Innovative science within and against a culture of "achievement". *Science Education*, 87 (3): 307-328.
- Coe, R., Barmby, P., Jones, K. & Higgins, S. (2008). *Relative difficulty of examinations in different subjects*. Durham, UK: Centre for Educational Management.
- Dahl, T. (2013). *Å bygge selvtillit i matematikk*. Midtveiseevaluering av ENT3R: SINTEF Teknologi og samfunn. 23 s.
- Dalland, O. (2007). *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Oslo: Gyldendal akademisk. 297 s.
- De nasjonale forskningsetiske komiteer. (2009). Ansvar. Tilgjengelig fra: <http://www.etikkom.no/Forskningsetikk/God-forskningspraksis/Ansvar/> (lest 5.04.2013).
- De nasjonale forskningsetiske komiteer. (2010). Anonymisering og avidentitetifisering. Tilgjengelig fra: <http://www.etikkom.no/Forskningsetikk/God-forskningspraksis/Anonymisering/> (lest 5.04.2013).

- Drucker, P. (2012). *Management*. Hoboken: Taylor and Francis. 1 online resource 577 s.
- Eccles, J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L. & Midgley, C. (1983). Expectancies, Values and Academic Behaviors. I: Spence, J. T. (red.) *Achievement and Achievement Motives: Psychological and Social Approaches*, s. 75-146. San Francisco: W. H. Freeman and Company.
- Elzubeir, M. & Rizk, D. E. E. (2001). Identifying characteristics that students, interns and residents look for in their role models. *Medical Education*, 35 (3): 272–277.
- Et Felles løft for realfagene : strategi for styrking av realfagene 2006-2009*. (2006). Oslo: Kunnskapsdepartementet. 28 s.
- European Commision. (2007). *Science Education NOW: A renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 22 s.
- Grant, A. (2013). *Givers take all: The hidden dimension of corporate culture*: McKinsey Quarterly. Tilgjengelig fra: [http://www.mckinsey.com/insights/organization/givers\\_take\\_all\\_the\\_hidden\\_dimension\\_of\\_corporate\\_culture](http://www.mckinsey.com/insights/organization/givers_take_all_the_hidden_dimension_of_corporate_culture) (lest 29.04.13).
- Grønmo, L. S. (2012). *Framgang, men langt fram : norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2011*: Akademika forlag. 138 s.
- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Newbury Park, Calif.: Sage. 294 s.
- Haugsbakken, H., Buland, T., Valenta, M. & Molden, T. H. (2009). *Leksehjelp - ingen tryllestav? : sluttrapport fra evalueringen av prosjekt leksehjelp*, b. SINTEF A9396. Trondheim: SINTEF. 181 s.
- Humble, J. (1976). *Målrettet ledelse*. Oslo: Hjemmet. 194 s.
- Hutchinson, J., Stagg, P. & Bentley, K. (2009). *STEM careers awareness timelines: Attitudes and ambitions towards science, technology, engineering and maths*. Derby: International Centre for Guidance Studies, University of Derby.
- Jacobsen, D. I. & Thorsvik, J. (2007). *Hvordan organisasjoner fungerer*. Bergen: Fagbokforl. 500 s.
- Jensen, F., Sjaastad, J. & Henriksen, E. K. (2011). *Hva nytter? På jakt etter suksesshistorier om rekruttering til realfag*, b. nr. 1 2011. Oslo: Naturfagsenteret, nasjonalt senter for naturfag i opplæringen. 93 s.

- Jessen, S. A. (2005). *Mer effektivt prosjektarbeid i offentlig og privat virksomhet*. Oslo: Universitetsforl. 416 s.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*. Oslo: Abstrakt forl. 490 s.
- Kaufmann, G. & Kaufmann, A. (2009). *Psykologi i organisasjon og ledelse*. Bergen: Fagbokforl. 387 s.
- Klakegg, O. J. (2006). *Målformulering i store statlige investeringsprosjekt*, b. nr 6. Trondheim: Programmet. 154 s.
- Kolltveit, B. J., Reve, T. & Lereim, J. (2009). *Prosjekt : strategi, organisering, ledelse og gjennomføring*. Oslo: Universitetsforl. 417 s.
- Kvale, S., Brinkmann, S. & Anderssen, T. M. A. R. J. f. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk. 344 s.
- Köller, O., Baumert, J. & Schnabel, K. (2001). Does interest matter? The relationship between academic interest and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*: 448-470.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, Calif.: Sage. 416 s.
- Lyons, T. (2006). Different Countries, Same Science Classes: Students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education*, 28 (6): 591-613.
- Mikkelsen, S. (2012). *Flere velger realfag*. Tilgjengelig fra: <http://www.universitetsavisa.no/student/article13035.ece> (lest 18.02.2013).
- Millward, L., Houston, D. M., Brown, D. & Barrett, M. (2006). *Young People's Job Perceptions and Preferences*. London: DTI.
- Munro, M. & Elsom, D. (2000). *Choosing Science at 16: The Influences of Science Teachers and Careers Advisors on Students' Decisions about Science Subjects and Science and Technology Careers*: CRAC.
- Nasjonalt senter for realfagsrekruttering. (2008). *Om ENT3R*. Tilgjengelig fra: <http://www.ent3r.no/> (lest 19.02.2013).
- Nereid, C. (2009). Nasjonal spredningsmodell for mentor-/matematikk treningsprogram. Tilgjengelig fra: <http://www.renatesenteret.no/content/1141/Om-ENT3R> (lest 19.02.2013).
- Nylehn, B. (2002). *Prosjektorganisering : teorigrunnlag og implikasjoner*. Bergen: Fagbokforl. 274 s.



- Organisation for Economic Co-operation and Development Global Science Forum. (2006). Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies Policy Report. 18 s. Tilgjengelig fra: <http://www.oecd.org/science/sci-tech/36645825.pdf> (lest 18.02.2013).
- Osborne, J. & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: A focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23 (5): 441-467.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. 427 s.
- Pinto, J. K. & Slevin, D. P. (2008). Critical Success Factors in Effective Project Implementation. I: *Project Management Handbook*, s. 479-512: John Wiley & Sons, Inc.
- Purcell, K., Elias, P., Ellison, R., Atfield, G., Adam, D. & Livanos, I. (2008). *Applying for Higher Education: The diversity of career choices, plans and expectations. Findings from the First Futuretrack Survey of the 'Class of 2006' applicants for Higher Education*. Coventry: IER, University of Warwick.
- RENATEsenteret. (2012). ENT3R Årsrapport 2011. Trondheim. 43 s.
- Roberts, G. (2002). *SET for success: the supply of people with science, technology, engineering and mathematics skills*. London: HM Treasury.
- Rolstadås, A. (2011). *Praktisk prosjektstyring*. Trondheim: Tapir akademisk forl. 408 s.
- Ryen, A. (2002). *Det kvalitative intervjuet: fra vitenskapsteori til feltarbeid*. Bergen: Fagbokforl. 317 s.
- Samordna Opptak. (2013a). *Læresteder og studier i Samordna opptak 2013*. Tilgjengelig fra: <https://sok.samordnaopptak.no/studier?ord=sivilingeni%F8r&laerestedkode=&utdomrkode=&stikkordnr> (lest 12.02.13).
- Samordna Opptak. (2013b). *Søkere førstevalg og planlagte studieplasser til alle utdanningsområder, med typer*. Tilgjengelig fra: <http://www.samordnaopptak.no/tall/2012/mai/utdanningsomr-type/11-12> (lest 19.02.2013).
- Samset, K. (2008). *Prosjekt i tidligfasen : valg av konsept*. Trondheim: Tapir akademisk forl. 344 s.
- Schreiner, C. (2006). *Exploring a ROSE garden: Norwegian youth's orientations towards science : seen as signs of late modern identities*, b. 58. Oslo: Unipub forl.

- Schreiner, C. (2008). *Noen realist som passer for meg? : ungdoms valg av utdanning og yrke*, b. nr. 1, 2008. Oslo: Naturfagsenteret, nasjonalt senter for naturfag i opplæringen. 41 s.
- Schreiner, C. (2010). *Vilje-con-valg: valg og bortvalg av realfag i høyere utdanning*, b. nr. 2 2010. Oslo: Naturfagsenteret, nasjonalt senter for naturfag i opplæringen. 107 s.
- Skoie, H. (2013). Forskning. Tilgjengelig fra: <http://snl.no/forskning> (lest 5.04.2013).
- Standal, M. & Johansen, A. (2002). Målanalyse. Tilgjengelig fra: <http://www.prestasjonsledelse.net/publikasjoner/maalanalyse forenklet versjon.pdf> (lest 12.02.2013).
- Statistisk Sentralbyrå. (2013). Fullførte utdanninger ved universiteter og høyskoler, 2010/2011. Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/utdanning/statistikker/eksuvh/aar/2012-05-22 - content> (lest 20.02.2013).
- Stenberg, J.-E. (1999). *Resultatrettet ledelse : utvikling av lederroller, lederteam og ledelsesprosesser*. Oslo: Cappelen akademisk forl. 120 s.
- Store norske leksikon. (2013). *Studiespesialisering*. Tilgjengelig fra: <http://snl.no/studiespesialisering> (lest 29.04.2013).
- Swimmer, F. & Jarratt-Ziemski, K. (2007). *Intersections between Science & Engineering Education and Recruitment of Female and Native American Students*. The ASEE Annual conference & exposition, Honolulu, Hawaii.
- Sørbø, J. & Jacobsen, K. (2012). Bedriftsundersøkelsen 2012. *Arbeid og velferd* (2): 20 s.
- Utdanningsdirektoratet. (2012). *Søkere til videregående opplæring skoleåret 2012-2013*. Tilgjengelig fra: <http://www.udir.no/Tilstand/Analyser-og-statistikk/vgo/Sokere-inntak-og-formidling1/Sokere-til-videregaende-opplaring-skolearet-2012-2013/> (lest 29.04.2013).
- Westhagen, H., Faafeng, O., Hoff, K. G. A. K. T. & Røine, E. (2008). *Prosjektarbeid : utviklings- og endringskompetanse*. 6. utg. Oslo: Gyldendal akademisk. 352 s.
- Wigfield, A. & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25 (1).
- Wigfield, A. & Eccles, J. S. (2002). *Development of achievement motivation*. San Diego, Calif.: Academic Press. 366 s.

## 9. Vedlegg

### Vedlegg I: Informasjonsskriv til ENT3R-elever med foresatte

Ås, 6.02.13

Jeg er masterstudent ved Universitetet for miljø-og biovitenskap (UMB) i Ås, og jeg fullfører min mastergrad i Industriell Økonomi (sivilingeniør) mai 2013. Denne våren skriver jeg min avsluttende masteroppgave som handler om ENT3R. Oppgaven konsentrerer seg om måloppnåelse i prosjekter og hva som motiverer elever til å velge realfag på videregående skole.

Formålet med oppgaven er å kartlegge i hvilken grad ENT3R har nådd sine målsettinger, og derav om deltakelse på ENT3R motiverer og påvirker elever til å velge realfag på videregående skole. Samtidig skal jeg peke på hva som fungerer godt i ordningen i dag, samt avdekke et eventuelt forbedringspotensial.

På bakgrunn av dette skal jeg gjennomføre personlige dybdeintervjuer med elever og mentorer på seks universiteter i Norge. Intervjuene vil finne sted på universitetene hvor elevene deltar på ENT3R og vil ha en varighet på 30-45 minutter. Elever og foresatte inviteres til å sette seg inn i intervjuguiden i dette skrevet.

På intervjuene ønsker jeg å bruke diktafon for å sikre korrekt gjengivelse av samtalen, og intervjuet vil skrives ut på bakgrunn av notater og diktafon. På forespørsel kan kopi sendes til informanten for gjennomlesing. Lyddopptak vil slettes når sensur for oppgaven er registrert, senest 26. juni 2013.

Deltagelse er frivillig, og som informant kan man bryte intervjuet på hvilket som helst tidspunkt dersom man føler det er nødvendig. Jeg garanterer full anonymitet og det vil ikke være mulig å gjenkjenne enkeltpersoner i den ferdige oppgaven. Dato for ferdigstillelse av masteroppgaven er 15. mai 2013.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD).

Ved eventuelle spørsmål ta gjerne kontakt via telefon eller epost;

Mobil: 40 48 56 99

E-post: madeleine.andresen@student.umb.no

Med vennlig hilsen

Madeleine Bundli Andresen

For å gjennomføre intervjuet trenger jeg elevens samtykke.

**Jeg har mottatt skriftlig informasjon og er villig til å delta i studien.**

**Elev .....**

**Vedlegg II: Intervjuguide til ENT3R-elever****• Åpnings- og introduksjonsspørsmål**

1. Hva heter du og hvor gammel er du? Kan du fortelle litt om hva du gjør på fritiden.
2. Hva slags utdanning har dine foreldre? Hva jobber de med?
3. Har du noen søsken? Har noen av de studert realfag?
4. Hva tenker du på når du hører begrepet realfag?
5. Fortell om hva dere pleier å gjøre i en typisk ENT3R time.

**• Om forhold til realfag**

6. Hvor mye jobbet du med matematikk på ungdomsskolen? Hvor mye jobber du med matematikk nå?
7. Har du på et tidspunkt mislikt matematikk? Husker du eventuelt hvorfor og når du begynte å mislike matematikk?
8. Hvordan forhold hadde du til realfag før du meldte deg på ENT3R? Har dette endret seg etter at du har deltatt på ENT3R? Hvorfor, hvorfor ikke?
9. Føler du en større grad av mestring innenfor matematikk etter at du begynte på ENT3R? Hva er det som har gjort at du føler deg flinkere/bedre i matematikk etter at du begynte på ENT3R?
10. Hva tror du du kommer til å ta hensyn til når du skal velge videre utdanning?
11. Har du fått informasjon om hvilke utdanninger som finnes innenfor realfag gjennom ENT3R? Har dere for eksempel lært om ulike jobber man kan få hvis man har studert realfag?
12. Hadde du planer om å studere realfag etter videregående før du meldte deg på ENT3R? Har dette endret seg etter at du begynte på ENT3R? Hvorfor, hvorfor ikke?

**• Om valg av programfag i videregående skole**

13. Har dere snakket om hvordan det er å ha realfag på videregående i ENT3R timene? Har for eksempel mentorene dine fortalt noe om disse fagene?
14. Hvordan gikk du frem da du bestemte deg for programfag på videregående skole? Hvordan bestemte du deg for fagene du valgte? Hva var viktig for deg når du valgte fagene?
15. Når du skulle velge programfag, spurte du om råd fra noen andre? Hvem spurte du og hvorfor spurte du vedkommende?
16. Tenkte du på hva vennene dine kom til å velge av programfag, og er det viktig for deg å velge de samme programfagene som vennene dine?
17. Når du valgte programfag, tenkte du på hvilke fag du trenger for å komme inn på ulike utdanninger?
18. Tror du din deltakelse på ENT3R har påvirket deg i dine fagvalg?
19. Hadde du valgt realfag hvis du ikke hadde deltatt på ENT3R?
20. Det er veldig mange som ikke velger realfag som programfag. Hvorfor tror du det så mange som ikke vil ha realfag?

21. Hva mener du må til for å få flere elever til å like realfag?

- Flere undervisningstimer i matematikk/naturfag?
- Tilbud om (mer) leksehjelp på skolen?
- Flere praktiske eksempler fra virkeligheten og forsøk?
- Mer informasjon om studier og jobber innenfor realfag?
- Annet?

• **Om opplevelsen av ENT3R**

22. Syns du det er stor forskjell på en matematikktime og en ENT3R-time?

23. Har mentorene dine lært deg noe om at matematikk kan benyttes på problemer dere ikke har om på skolen?

• **Om realfag i et samfunnsperspektiv**

24. Hvorfor tror du det er viktig å ha personer med realfagskompetanse?

25. Vi trenger personer med kunnskap om realfag til å for eksempel lage nye medisiner, utvikle nye maskiner og datamaskiner. Kunne du tenke deg å studere realfag for å bidra til å skape positive endringer i samfunnet? Hvorfor/hvorfor ikke?

• **Avslutning**

26. Er det noe vi ikke har snakket om som du ønsker å snakke om? Har du noe å tilføye før vi avslutter?

**Vedlegg III: Informasjonsskriv til studentmentorer**

Ås, 6.02.13

Jeg er masterstudent ved Universitetet for miljø-og biovitenskap (UMB) i Ås, og jeg fullfører min mastergrad i Industriell Økonomi (sivilingeniør) mai 2013. Denne våren skriver jeg min avsluttende masteroppgave som handler om ENT3R. Oppgaven konsentrerer seg om måloppnåelse i prosjekter og hva som motiverer elever til å velge realfag på videregående skole.

Formålet med oppgaven er å kartlegge i hvilken grad ENT3R har nådd sine målsettinger, og derav om deltakelse på ENT3R motiverer og påvirker elever til å velge realfag på videregående skole. Samtidig skal jeg peke på hva som fungerer godt i ordningen i dag, samt avdekke et eventuelt forbedringspotensial.

På bakgrunn av dette skal jeg gjennomføre personlige dybdeintervjuer med elever og mentorer på seks universiteter i Norge. Intervjuene vil finne sted på universitetene hvor studentene arrangerer ENT3R og vil ha en varighet på 30-45 minutter. Studentmentorer inviteres til å sette seg inn i intervjuguiden i dette skrivet.

På intervjuene ønsker jeg å bruke diktafon for å sikre korrekt gjengivelse av samtalen, og intervjuet vil skrives ut på bakgrunn av notater og diktafon. På forespørsel kan kopi sendes til informanten for gjennomlesing. Lydopptak vil slettes når sensur for oppgaven er registrert, senest 26. juni 2013.

Deltagelse er frivillig, og som informant kan man bryte intervjuet på hvilket som helst tidspunkt dersom man føler det er nødvendig. Jeg garanterer full anonymitet og det vil ikke være mulig å gjenkjenne enkeltpersoner i den ferdige oppgaven. Dato for ferdigstilling av masteroppgaven er 15. mai 2013.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD).

Ved eventuelle spørsmål ta gjerne kontakt via telefon eller epost;

Mobil: 40 48 56 99

E-post: madeleine.andresen@student.umb.no

Med vennlig hilsen

Madeleine Bundli Andresen

For å gjennomføre intervjuet trenger jeg studentens samtykke.

**Jeg har mottatt skriftlig informasjon og er villig til å delta i studien.**

**Student .....**

**Vedlegg IV: Intervjuguide til studentmentorer**

- **Åpnings- og introduksjonsspørsmål**
  1. Hva heter du og hva studerer du?
  2. Hva motiverte deg til å bli mentor?
  3. Er du som mentor klar over målsettingene til ENT3R?
  
- **Spørsmål knyttet til gjennomføringen av ENT3R**
  4. Fortell om opplæringen du har fått som mentor.
  5. Hvordan forbereder du deg til en ENT3R time? Hvor lang tid bruker du normalt på å forberede deg?
  6. Fortell om gjennomføringen av en typisk ENT3R time. Hva skjer i ENT3R timene?
  7. Som mentor har du og din samarbeidspartner ansvar for å lage et 20 minutters opplegg til elevene hver ENT3R time. Hva pleier dere å bruke disse 20 minuttene på?
    - Tavleundervisning?
    - Praktiske forsøk?
    - Videosnutter?
    - Annet?
  8. Er det mye fokus på leksehjelp i ENT3R timene?
  9. Hvilke metoder benytter du for å forklare elevene matematiske formler og problemstillinger?
    - Praktiske eksempler fra virkeligheten (eksempel hvis din venn hadde 200 kr og du skulle hatt 50% av disse pengene.....)?
    - Figurer og tegninger?
    - Fysiske gjenstander (eksempelvis byggeklosser)?
    - Annet?
  
- **Spørsmål knyttet til ENT3R-elevene**
  10. Opplever du at elevene som deltar på ENT3R blir mer interessert i realfag? På hvilken måte?
  11. I hvilken grad ser du en holdningsendring til realfag hos elevene på ENT3R?
  12. Har du fortalt elevene om hvordan det er å studere realfag og hva slags jobber du kan få ved endt utdanning? Har du fortalt hvilke muligheter realfaglige studier gir?
  13. Mener du elevene får konkrete opplysninger om realfaglige yrker og hva disse går ut på gjennom ENT3R?
  
- **Spørsmål knyttet til valg av programfag på videregående skole**
  14. Har du fortalt elevene dine hvordan det var å ha realfag på videregående skole og hva de ulike fagene går ut på?
  15. Har dere snakket noe om valg av programfag i ENT3R-timene? Er det mange elever som spør om råd i forhold til valg av programfag?
  16. I hvilken grad tror du ENT3R påvirker elevene til å velge realfag på videregående skole?

17. Hva tror du påvirker elevene mest i forhold til valg av programfag og videre utdanning?

- **Spørsmål knyttet til viktigheten av realfag**

18. En av ENT3Rs målsettinger er at elevene skal oppleve realfag på en annen måte enn hva de gjør i skolesammenheng. I hvilken grad oppfylles dette i ENT3R-timene?

19. I hvilken grad forsøker du å heve blikket til elevene for å vise de at realfag kan benyttes til langt mer enn å regne ut for eksempel en vinkel i en trekant?

- **Spørsmål knyttet til realfag i et samfunnsperspektiv**

20. I hvilken grad prøver du å vise elevene dine at realfagskompetanse er nødvendig for å løse både lokale og globale problemer vi står overfor?

21. På hvilke måter bidrar mentorene til at elevene skal øke interessen for realfag?

- **Avslutning**

22. Er det noe vi ikke har snakket om som du ønsker å snakke om? Har du noe å tilføye før vi avslutter?