

# Realfag – krevende og lite interessant

*Hvordan forklarer begynnerstudenter i  
realfag at få unge generelt, og få kvinner  
spesielt, velger utdanning innen realfag?*

Ewa Karolina Konieczna



Masteroppgave i realfagdidaktikk  
Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling  
Utdanningsvitenskapelig fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

25.mai 2012



© Ewa Karolina Konieczna

2012

Realfag – krevende og lite interessant

Ewa Karolina Konieczna

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo



# Sammendrag

Det er et mål å øke rekrutteringen og kjønnsbalansen i realfaglige utdanninger og yrker, og i den sammenheng er det ønskelig å forstå hva som ligger til grunn for at mange unge *ikke* velger utdanning i realfag.

Denne oppgaven tar for seg hvordan begynnerstudenter i realfag forklarer at få unge generelt, og få kvinner spesielt, velger utdanning innen realfag, og hvordan studentenes forklaringsstrukturer passer inn i de forklaringsmodellene som finnes i forskningslitteraturen. Oppgaven baseres på et åpent spørsmål fra spørreskjemaet i studien Vilje-con-Valg, og respondentenes svar analyseres kvalitativt gjennom en kodeprosess som var dels induktiv, og dels basert på begreper og teori som var forventet å være relevant.

De to viktigste grunnene som blir trukket frem for å velge bort realfagene, er, som tittelen forteller, at det er krevende og lite interessant. Andre forklaringer som dukker opp er realfagenes rykte, stereotypene forbundet med dem, at realfagene tradisjonelt sett har vært mannsdominert og at man vet lite om hva man kan bli med realfaglig utdanning.

Når det gjelder jenters prestasjoner i matematikk har respondentene oppfatningen at det er mange jenter «som ikke kan matematikk», eventuelt «som ikke *tror* de kan matematikk». Det første utsagnet støttes ikke av forskning på kjønnsforskjeller i matematikkprestasjoner. Det andre utsagnet er derimot godt dokumentert i forskning på jenters mestringsforventning.

En tendens som kommer til syne i materialet er at jenter som ikke velger realfag beskrives som usikre, mens gutter som ikke velger det beskrives som late.

Resultatene diskuteres opp mot en teori for verdi- og prestasjonsrelaterte utdanningsvalg og mot perspektiver på ungdoms prioriteringer i et senmoderne samfunn. Oppgaven avsluttes med å antyde noen implikasjoner av funnene for arbeidet med å øke rekrutteringen og kjønnsbalansen i realfagene.



# Forord

Gjennom hele min skole og studietid har jeg likt matte, og da vi begynte med kjemi i naturfag på videregående oppdaget jeg at jeg likte det skikkelig godt. For meg var minste motstands vei nettopp kjemien. Jeg følte at dette faget var alt jeg ville at det skulle være; spennende, givende og interessant. Jeg likte at alt fulgte regler og var forutsigbart, og jeg likte tiden på laboratoriet. Heller få av mine venner og min familie var av samme oppfatning, så jeg har vært nødt til å forklare mitt valg mange ganger opp gjennom årene. Pappa reagerte med et fnys når jeg proklamerte at jeg skulle studere kjemi, og så et fnys igjen da jeg ikke ville gå i oljebransjen. Da jeg bestemte meg for å bli lærer gikk fnyset over til et snøft. Han syntes jeg heller burde gå for en utdanning på BI, med mitt hode for tall. Mamma himla mer med øynene da fikk høre det, og mumlet «du også..». Det hører med til historien at mormor og to av hennes brødre var kjemikere, og i tillegg er min tante utdannet innen kjemi. Det er interessant at jeg husker at mormor ofte kastet kjemiske formler i lufta og jeg svarte hva det var, mens min kusine ikke har noen slike minner. Dette viser kanskje at interessen min var der fra tidlig av. Når alt dette er sagt, skal det sies at mine foreldre har støttet meg hele veien, selv om de har vært uenige med meg om noen av valgene underveis.

Med denne oppgaven ville jeg finne mer ut av hva «såanne som meg» mener om bortvalget til deres jevnaldrende. Jeg hadde noen tanker om det fra før, og gjennom arbeidet har jeg blitt nødt til å tenke gjennom studietiden og valgene jeg har gjort underveis med nye øyne.

Jeg vil rette en stor takk til min veileder Ellen Karoline Henriksen. Uten deg ville denne oppgaven ganske enkelt ikke blitt til. All gjennomlesing, alle gode innspill og tips om forbedringer gjorde at jeg holdt motet oppe og kom i mål til slutt. Jeg vil også takke dere andre på skolelaboratoriet i fysikk; Carl, Cathrine, Jørgen, Andreas og Hallvard. Hyggelige lunsjer, gode fredagsforedrag og god støtte på veien frem mot levering, og fordi dere gjorde Blindern til et hyggelig sted å være.

Til slutt vil jeg også takke mamma for printing, barnepass og støtte, og min samboer Magnus for at du hjalp meg å nå målet mitt. En liten takk også til Elian og Nikoline, bare fordi dere er.

Oslo, 25.5.2012

Ewa Karolina Konieczna





# Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	1
1.1 Rekruttering til realfag – og behovet for realfagutdannet arbeidskraft .....	1
1.2 Tiltak for å øke rekruttering til realfag .....	3
1.3 Bakgrunn, utforming og hovedmål med Vilje-con-Valg .....	5
1.4 Mål for denne oppgaven.....	5
2. Bakgrunn – tidligere forskning og teori .....	7
2.1 Tidligere forskning på utdanningsvalg og holdninger til realfag .....	7
2.2 Verdier og mestringsforventing; en modell for utdanningsvalg .....	9
2.3 Teorier om ungdoms idealer og verdier i et senmoderne samfunn .....	11
2.4 Realfagenes image og kultur .....	13
2.5 Jenter i realfagene.....	14
2.6 Forklaringer på ungdommens bortvalg av realfag .....	15
3. Datamaterialet, metode og gyldighetskrav .....	17
3.1 Om Vilje-con-Valg-spørreskjemaet .....	17
3.2 Data fra Vilje-con-Valg brukt i denne oppgaven .....	18
3.3 Metode og prosess .....	19
3.4 Troverdighet .....	20
4. Analyse og resultater .....	23
4.1 Trekk/ egenskaper ved realfagene og realfagsutøverne .....	25
4.2 Trekk ved ungdom (jenter og gutter) og deres prioriteringer i et senmoderne samfunn	31
4.3 Manglende kunnskap og informasjon om yrkes- og studiemuligheter, og fagets posisjon i samfunnet .....	36
5. Oppsummering, diskusjon og anbefalinger.....	40
5.1 Trekk/egenskaper ved realfagene .....	40
5.2 Trekk ved ungdom (jenter og gutter) og deres prioriteringer i et senmoderne samfunn	46

5.3 Manglende kunnskap og informasjon om yrkes- og studiemuligheter, og fagets posisjon i samfunnet .....	54
5.4 Konklusjon .....	57
5.5 Begrensninger.....	57
5.6 Relevans og anbefalinger .....	58
5.7 Forslag til oppfølging .....	59
5.8 Avslutning .....	59
Litteraturliste .....	61

# 1. Innledning

## 1.1 Rekruttering til realfag – og behovet for realfagutdannet arbeidskraft

Det foreligger beregninger som viser at etterspørselen etter arbeidstakere med høyere realfaglig og teknologisk utdanning forventes å øke i årene som kommer (Bjørnstad, Fredriksen, Gjelsvik, & Stølen, 2008). Dette skyldes delvis at realfagene vil få større betydning i fremtiden på grunn av teknologiområder som vil vokse frem og påvirke vår hverdag (Kunnskapsdepartementet, 2010) og delvis at det kommer nye retningslinjer innen energiproduksjon. Det er et mål innen EU, og dermed i Norge (gjennom EØS-avtalen), at tjue prosent av den samlede energiproduksjonen skal komme fra fornybare kilder. Norge har ikke nådd dette målet enda, dermed utløses det et behov for nye arbeidsplasser og et behov for kunnskap og kompetanse. I strategidokumentet «Realfag for framtida» (Kunnskapsdepartementet, 2010) legges det frem beregninger som viser at det kan bli behov for opptil 425 000 nye grønne jobber i Norden frem til 2020. Tall fra Kunnskapsdepartementet viser at det i Norge i dag er relativt få realister. Gjennomsnittlig antall realister i OECD-landene ligger på 1600 pr 100 000 arbeidstakere mellom 25 og 34 år. I Norge er tallet 1000 (Kunnskapsdepartementet, 2010). Dette sett i sammenheng med tallene fra «Realfag for framtida» over forteller oss at noe må gjøres for å øke antallet realister.

Norge står overfor en situasjon der samfunnets og arbeidslivets behov for kompetanse innen matematikk og naturvitenskapelige og teknologiske områder ikke blir dekket. Dette kan sees på som at utdanningssystemet ikke leverer tilstrekkelig kompetanse i realfag. Dette er alvorlig og blir et hinder for positiv utvikling for arbeidslivet generelt, for nyskaping og for samfunnet (Kunnskapsdepartementet, 2006). Samfunnet vi lever i baseres i stadig større grad på teknologi og naturvitenskapelige nyvinninger, og denne utviklingen setter krav til personene involvert. Kompetanse i realfag er viktig for alle samfunn, satsning på miljø, medisinsk forskning og alternative energikilder blir sett på som viktig (Kunnskapsdepartementet, 2009), og til dette trengs realfagutdannet personell. I stortingsmelding 30, «Klima for forskning» (2009), kan man lese at: «norsk forskningspolitikk skal bidra til å løse globale utfordringer med særlig vekt på klima, energi, miljø, hav og matsikkerhet.» En overvekt av de som jobber

innen disse områdene er realister, og i takt med at nye fagområder vokser frem, trengs det mennesker til å fylle disse plassene.

Teknisk-naturvitenskapelig forening slår fast i sitt strategidokument (Tekna, 2010) at kunnskap er vår viktigste nasjonale kapital. Videre kan vi lese at dagens og fremtidens samfunn er avhengig av teknisk-naturvitenskapelig kompetanse. Realfagene er avgjørende for verdiskapingen i samfunnet og for å sikre bærekraftig utvikling. Tekna ser bekymret på de store rekrutteringsutfordringene på dette området, og formulerer to formål som ligger til grunn for satsingen deres; nemlig å skape verdier for et samfunn gjennom aktivt engasjement og fremme rekruttering, utdanning, forskning og utvikling innen teknisk-naturvitenskapelige områder. (Tekna, 2010).

Næringsliv og bransjeorganisasjoner, så vel som stat og regjering, engasjerer seg. Det som er interessant og unektelig et godt tegn, er at Kunnskapsdepartementet ønsker å styrke realfagene helt fra barnehagen. Det legges opp til å skape gode opplevelser og dermed utvikle et godt forhold til naturvitenskapen fra tidlig alder (Kunnskapsdepartementet, 2010).

I Norge har befolkningsandelen med universitetsutdanning økt jevnt og trutt. I 1970 var det 7,4 % av befolkningen som var utdannet ved et universitet, mens det i 2009 var 27,3 % (SSB, 2011b). Selv om utdanningsnivået øker, går den relative andelen med realfagsutdanning ned, og denne antas å være for liten til å dekke fremtidige behov (Bjørnstad et al., 2008). Dette gjelder fagene på videregående nivå, samt søkningen til høyere utdanning.

Det er ikke bare Norge som opplever denne trenden til lavere søkning til naturvitenskapen. Problemet er omfattende og brer om seg i den industrialiserte delen av verden. EU har lagt frem en rapport som bare med tittelen viser hvordan det er fatt; ”Europe needs more scientists” (EU, 2004). Denne rapporten slår fast at det er på høy tid å gjøre en innsats for å øke antallet realfagsutøvere. I tillegg trenger vi at disse utøverne representerer et bredt spekter av interesser og verdier, for å stimulere til nyvinning og for å kunne møte et bredt spekter av fremtidige utfordringer (Bøe, 2011). Det er viktig at flest mulig ulike mennesker har mulighet til å påvirke utviklingen, derfor er det ønskelig å rekruttere fra de grupper som er underrepresentert i naturvitenskapen i dag. Kvinner er en slik gruppe, de er underrepresentert i flere av realfagsdisiplinene; særlig i fysikk, matematikk og ingeniørfag (EU, 2009; NSB, 2010). I rapporten «Europe needs more scientists» (EU, 2004) poengteres det at dersom man kunne økt antallet kvinner som velger utdanning innen realfag, kunne man langt på vei møtt

behovet for realfaglig arbeidskraft i årene som kommer. Publikasjonen «She figures» (EU, 2009) er laget for å forstå situasjonen til kvinner i naturvitenskap og forskning, og er den tredje i rekken (etter publikasjoner i 2006 og 2003). Her slås det fast at kun 30 % av forskerne innen naturvitenskap i EU-landene er kvinner.

Rekrutteringen av jenter og kvinner har altså fått et spesielt fokus. Henriksen (2010) argumenterer for at det særlig er fire grunner til at det er viktig:

1. Realfagene trenger kvinner fordi de trenger flere mennesker generelt.
2. Realfagene trenger kvinner fordi kvinner bringer med seg nye perspektiver og nye arbeidsmåter.
3. Kvinner trenger realfag for å påvirke sitt eget liv og utviklingen av verden. Når kvinners perspektiver i liten grad er representert i realfagene utfordrer det demokratiet.
4. Alle (inkludert kvinner) burde ha et reelt, ikke bare formelt, fritt valg av utdanning. Dette er ikke tilfellet hvis stereotype forestillinger og forventninger former kvinners utdanningsvalg.

I dette avsnittet har vi sett at behovet for realfagsutdannet arbeidskraft er til stede, i neste avsnitt skal vi se på tiltakene som tar sikte på å møte dette behovet.

## **1.2 Tiltak for å øke rekruttering til realfag**

En rekke tiltak er iverksatt for å møte utfordringen og det blir lagt ned store summer til rekrutteringstiltak, samt evaluering av disse. Kunnskapsdepartementet bevilger rundt 200 millioner årlig til rekruttering. 85 av disse millionene går til videreutdanning av lærere i realfag (Kunnskapsdepartementet, 2010). Det er også opprettet et nasjonalt ressurscenter for realfagsrekruttering, RENATE-senteret, av Kunnskapsdepartementet (2012). Dette har som mål å styrke realfagenes rolle i det norske samfunnet og øke rekrutteringen av ungdom til realfaglige utdanninger og yrker.

Kunnskapsdepartementet har også utarbeidet tre strategidokument de siste ti årene. Det første, «Realfag, naturligvis» hadde nøkkelordene 'Kompetanse – Motivasjon – Rekruttering' (Kunnskapsdepartementet, 2005). Det neste, «Et felles løft for realfagene» (Kunnskapsdepartementet, 2006), ble laget som et redskap for alle som skulle være med på å styrke realfagene i Norge. Her ble det pekt ut områder det skulle satses på, og

den la opp til sterkere innsats fra alle aktører. Det tredje, og foreløpig siste, heter «Realfag for framtida» og slår fast at satsningen på realfag må økes gjennom hele utdanningsløpet, fra barnehagen til forskningen. De ulike satsningene som finnes er beskrevet i Realfag for fremtida (Kunnskapsdepartementet, 2010).

I dette strategidokumentet er det også satt opp tre hovedmål for satsingen fremover:

1. Øke interessen for realfag og teknologi, og styrke rekruttering og gjennomføring på alle nivåer
2. Styrke norske elevers kompetanse i realfag
3. Øke rekruttering av jenter til matematikk, fysikk, kjemi og teknologifagene.

Den nylig avgåtte forsknings- og høyere utdanningsministeren Tora Aasland beskriver i sin blogg hva den rødgrønne regjeringen har gjort for å bedre rekrutteringen:

«Tiltakene som har vært satt i verk omfatter blant annet kunnskapsinnhenting (Viljecon-valg), rekrutteringstiltak (ENT3R og Alpha rollemodeller), formidlingsaktiviteter (støtte til sentre for matematikk og naturfag, og til vitensentra), stimuleringstiltak (ekstrapoeng for realfag ved opptak), økonomiske tiltak (avskrivning av studiegjeld) og kompetansetiltak for lærere.» (Aasland, 2012)

I denne sammenhengen er det verdt å trekke frem ENT3R-prosjektet (Renesesenteret, 2008), som er et studentdrevet motivasjonsprogram hvor studenter fra realfaglige studier er mentorer som gir matematikktrening og fungerer som rollemodeller for elever fra den videregående skole. Det er ikke et krav om at elevene som blir med på prosjektet skal være spesielt gode i matte, det er derimot åpent for alle som vil delta. I tilbakemeldinger som har kommet peker elevene spesielt på mentorenes rolle og egen selvtillit i faget (Jensen, Sjaastad, & Henriksen, 2011). Tiltaket går over tid, der elever møter opp på universitetet ukentlig og deltar på matematikktreninger. Elevene har stort sett et positivt forhold til treningene, mange forteller at de har blitt flinkere i matematikk, fått større interesse for faget, og flere har også blitt inspirert til å velge realfag i videre utdanning. Rammene rundt tiltaket er av betydning, men det største suksesskriteriet er trolig mentorene (Jensen et al., 2011).

Et annet tiltak er Lektor2-ordningen. Den innebærer at yrkesaktive innen industrien blir knyttet til naturfagsopplæringen på ungdomsskolen og videregående. Målet er å utveksle erfaring mellom skole og næringsliv, økt læringsutbytte hos elevene og økt interesse til å

velge realfag videre (Jensen et al., 2011). Denne ordningen er fortsatt relativt ny, og har ikke rukket å bli evaluert.

## **1.3 Bakgrunn, utforming og hovedmål med Vilje-con-Valg**

Myndigheter, utdanningsinstitusjoner og næringsliv uroes av for lav rekruttering og skjev kjønnsfordeling innen realfaglige utdanninger og yrker. For å utvikle målrettede tiltak, kreves viten om utdanningsvalg. Vilje-con-valg er et forskningsprosjekt som søker å utvikle kunnskap om de prioriteringene og vurderingene som ligger til grunn for de unges valg av utdanning, for i neste rekke å bidra til å øke rekrutteringen og forhåpentligvis bøte på den skjeve kjønnsfordelingen i realfagene (Schreiner, Henriksen, Sjaastad, Jensen, & Løken, 2010). Prosjektet er et samarbeid mellom Naturfagssenteret og Fysisk institutt på Universitetet i Oslo, og har støtte fra en rekke offentlige og private samarbeidspartnere. Bakgrunnen for prosjektet er rekrutteringsproblematikken i realfag. Begrepet realfag betegner i denne sammenhengen fag der rekrutteringen generelt og kvinneandelen spesielt er lav. I praksis betyr dette ingeniørfag, teknologi, matematikk, fysikk og til dels kjemi. Vilje-con-valg er en videreføring av ROSE (The Relevance of Science Education) (ROSE, 2007) som belyste 15-åringers forhold til naturfag og teknologi. Prosjektets mål og intensjon er å la svarene brukes til å gi råd, kritikk og innspill når det gjelder realfaglig undervisning og formidling, samt gi ideer til tiltak for å rekruttere og ikke minst beholde studentene i realfag.

Prosjektet har så langt tatt tak i mange ulike problemstillinger, uten at det på noen måte sies å være tomt for nye måter å se på materialet på. Mye er utledet av materialet allerede, og mye er under utarbeidelse (Vilje-con-Valg, 2011). Mange rapporter, artikler, master- og doktorgradsoppgaver som har blitt publisert er helt eller delvis basert på Vilje-con-Valg. Min oppgave føyer seg inn i rekken av mastergradsarbeid som tar utgangspunkt i Vilje-Con-Valg.

## **1.4 Mål for denne oppgaven**

Hva er grunnen til at for få studerer realfag? I litteraturen finner vi ulike forklaringsmønstre som søker å forklare trenden. I denne oppgaven skal jeg forsøke å la ungdommen selv komme til orde, ved å ta for meg hvordan de forklarer trenden.

Mitt mål for denne oppgaven er å se på hva de som selv har valgt realfag tenker om andres bortvalg av realfag.

Jeg baserer oppgaven på et av de åpne spørsmålene på Vilje-con-Valg-spørreskjemaet (gjengitt nedenfor), der jeg koder svarene til respondentene inn i kategorier som er ytterligere beskrevet i 3.3. Gjennom analyse av respondentenes svar ønsker jeg å besvare følgende:

*Hvordan forklarer begynnerstudenter i realfag at få unge generelt, og få kvinner spesielt, velger utdanning innen realfag og teknologi?*

Analysen baseres på følgende åpne spørsmål i Vilje-con-Valg-undersøkelsen:

*Hva tror du grunnen til at:*

- a) Få unge mennesker velger utdanning innen teknologi, fysikk, matematikk og ingeniørfag?*
- b) Færre jenter enn gutter velger slik utdanning?*

Jeg skal se spesielt på hvordan ungdommenes egne forklaringer samsvarer med forklaringer gitt i forskningslitteraturen om utdanningsvalg.



## 2. Bakgrunn – tidligere forskning og teori

### 2.1 Tidligere forskning på utdanningsvalg og holdninger til realfag

The Relevance of Science Education (ROSE) studien har samlet data fra 15-åringer i en rekke land om deres tanker om naturvitenskap. En kort orientering som er hentet fra hjemmesiden til prosjektet forteller:

«ROSE-prosjektet er et internasjonalt forskningsprosjekt som vil arbeide for å gjøre skolens undervisning i naturfag og teknologi (NT) mer meningsfull, interessant og relevant for elevene. Prosjektet vil innhente empiri fra elever i en lang rekke ulike land og kulturer, og det vil innhente teori og erfaringer fra forskere fra hele verden. På et slikt grunnlag kan man fremme en informert og kritisk debatt om skolens NT-fag og arbeide for å lage undervisning som kan oppleves som meningsfull og relevant av alle elever. Et mer relevant naturfag for alle vil kunne øke rekrutteringen og fremme likestilling mellom de to kjønn» (ROSE, 2007)

Et av spørsmålene i ROSE lyder: “Jeg kan tenke meg å bli forsker i naturvitenskap” og respondentene svarer på en firedelt skala, der ytterpunktene går fra enig til uenig, eventuelt fra aldri til ofte. Svarene viser trenden at ungdom i de industrialiserte landene velger realfaget i lavere grad. Mens ungdom i de fattigere landene er veldig interessert, er det nesten total avvisning av dette i de rikere landene. I Norge, Sverige og Danmark finner vi de mest negative ungdommene. Forskjellen mellom gutter og jenter er stor, og blant de norske jentene er det ytterst få som kunne tenke seg en karriere innen naturvitenskap (Sjøberg & Schreiner, 2006). Grunnene til dette synes komplekse, men det er likevel en del ting som peker seg ut som spesielt viktige. Jeg skal komme tilbake til noen forklaringsmodeller som blir gitt, både modeller i mitt materiale og modeller i forskningslitteraturen på feltet.

De samme holdningene kommer til uttrykk i PISA (2009), Programme for International Student Assessment, som er en stor internasjonal komparativ undersøkelse av skolesystemene

i ulike land i regi av OECD (Organisation for Economic and Co-operation and Development). Prosjektet har som mål å kartlegge 15-åringers kunnskap på tre hovedområder; matematikk, lesing og naturfag. Majoriteten svarer at naturvitenskap er interessant, men kun en minoritet ser for seg å drive med det profesjonelt. Med base i PISA-materialet fant Kjærnsli og Lie (2011) at oppfatningen om egen mestring er av betydning for fremtidig valg av realfaglige studier. Den faktiske oppnåelsen var mindre viktig. Denne tendensen er kjønnsespesifikk, der gutter gjennomgående viser høyere selvtillit og selvbilde i naturfag.

Også den voksne befolkning mener at naturvitenskap og teknologi er svært viktig for samfunnet (Sjøberg & Schreiner, 2006). EuroBarometer er den største (ut fra målgruppe, antall respondenter, lange tidsrekker, hyppighet og omfang) survey-undersøkelsen i verden som etterspør kunnskapsnivået og holdninger i den voksne delen (15 år og oppover) av befolkningen i Europa. Dataene viser at de voksne mener at ungdommens interesse for naturvitenskapelige studier og fag vil være av sentral betydning for fremtidens samfunn. Det blir slått fast at helhetsbildet av nordmenns forhold til naturvitenskap og teknologi er positivt, men at man helt tydelig står overfor en utfordring hvis man vil sikre en god rekruttering til studier og yrker innen dette området.

Osborne et al (2003) pekte på at interessen for naturfag daler i takt med skolegangen. Jo høyere opp i klassetrinn, jo mindre interessant synes naturfag å være. Elevene skiller mellom skolefaget og naturfag utenfor skolen, der skolefaget oppfattes som kjedelig og i liten grad samsvarende med elevenes interesser.

Lyons og Quinn (2010) gjorde en stor studie av lærere og elever på tiende trinn, for å forstå hva som lå til grunn for utdanningsvalget australske elever gjør på det tidspunktet i livet sitt. De fant at de mange mulighetene elever i dag har, gjør at en mindre proporsjon av dem velger realfag. Konteksten med flere alternativer gjør at tre faktorer som har med realfagsrekruttering gjør seg spesielt gjeldende; vanskeligheten mange elever har med å se for seg å drive med naturvitenskap selv, nytteverdien relativt til kostnaden kommer dårligere ut og naturfaget på skolen som ikke klarer å fenge et bredere spekter elever (Lyons & Quinn, 2010). Det er grunn til å tro at dette gjelder norske elever også. Bøe (2012) undersøkte utdanningsvalget til norske elever i videregående skole og fant at de fleste elevene, både de som valgte realfag og de som valgte samfunnsfag, ønsker at programområdet deres skal være interessant, meningsfylt og selvrealiserende. Realfagselevne syntes det var viktig at fagene holdt mulighetene åpne for dem, som peker på at mange elever velger realfag av strategiske årsaker. Realfagsjentene

hadde lavere skåre enn samfunnsfagsjentene på viktigheten av interesse og trivsel i faget, og på at utdanningsvalget skulle passe til personligheten deres. Dette får det til å virke som at noen jenter velger realfag ikke bare instrumentelt, men også på tross av sine interesser. En viktig ting som pekte seg ut var at samfunnsfagselevne var opptatt av å unngå kostnader i form av tid og krefter, mens hos realfagselevne var dette tilstede kun i liten grad.

Kristensen (1995) har vist at elever som velger fysikk og matematikk, får dårligere karakterer i «sitt» studieretningsfag enn andre elever får i andre studieretningsfag. Samtidig får fysikk og matematikkelevne i gjennomsnitt bedre karakterer enn sine medelever i felles allmenne fag. Det tyder sterkt på at kravene i realfag er høyere enn i en del andre fag.

Tidligere forskning på utdanningsvalg og holdninger til realfag viser at få unge ser for seg å drive med naturvitenskap profesjonelt, og at interessen daler i takt med skolegangen. Alle elever, uavhengig av hvilket programområde de velger, er opptatt av at studiet deres skal være meningsfullt og selvrealiserende.

## **2.2 Verdier og mestringsforventning; en modell for utdanningsvalg**

Jacquelyne Eccles og kollegaene hennes har utviklet en sosialpsykologisk modell for utdanningsvalg som tar hensyn til mestringsforventning og de verdier personen knytter til studiet og fremtidig karriere. Essensen av modellen er at en persons studievalg kan forklares med hvordan vedkommendes mestringsforventning virker sammen med verdiene som personen knytter til studiet og fremtidig karriere (Eccles & Wigfield, 2002). Beskrivelsen nedenfor er basert på KIMEN-rapporten som ble utgitt i forbindelse med Vilje-con-Valg-studien (Schreiner et al., 2010).

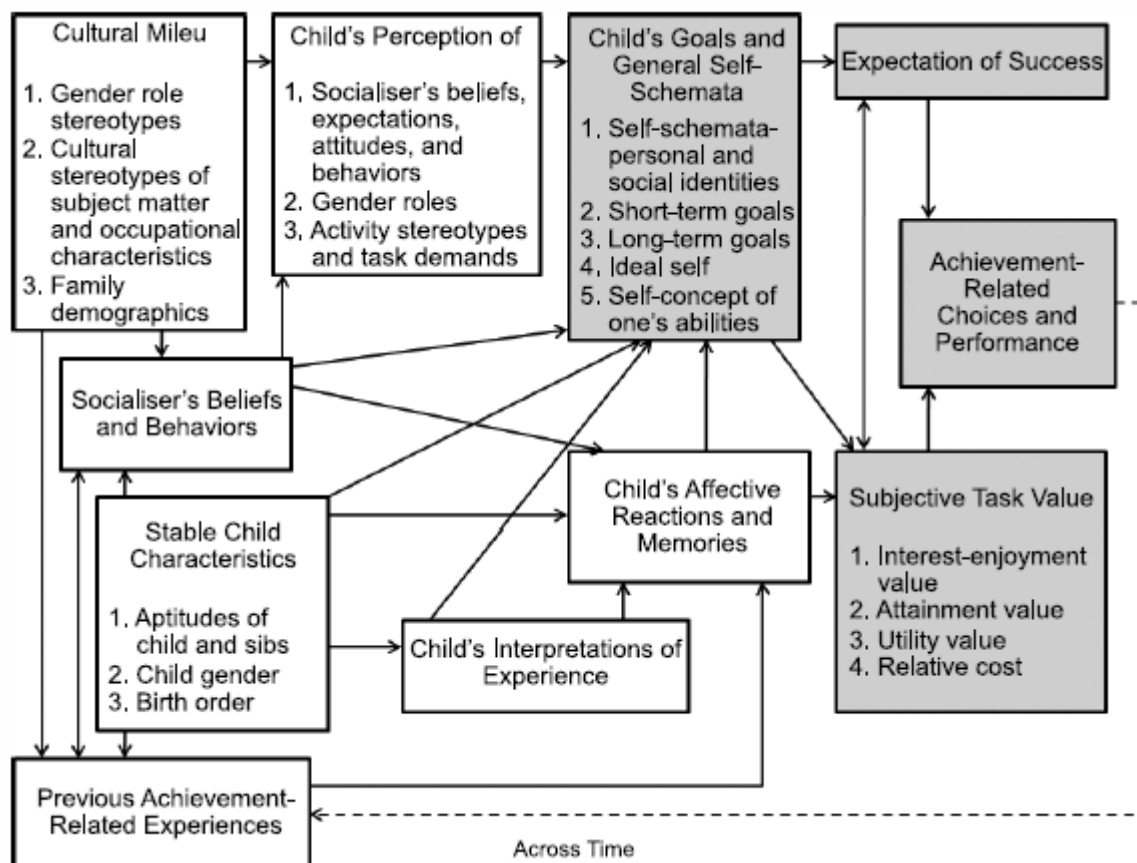
- Mestringsforventning handler om ens oppfatning av egne evner og forventinger om å lykkes i utdanningen.

Fire ulike verdier blir beskrevet i modellen:

- Interesse og trivelsverdi er knyttet til «indre motivasjon» og handler om man vil trives med studiet og hvorvidt man kommer til å synes det er interessant.

- Måloppnåelsesverdien har å gjøre med identitet og idealer, og hvor viktig det er for ens selvoppfatning og identitet å nå målet (i dette tilfellet gjennomføre utdanningen). Rollemodeller og fagenes generelle status i samtidskulturen spiller inn her.
- Nytteverdi er knyttet til «ytre motivasjon» og handler om hva man kan oppnå ved å gjennomføre utdanningen. Eksempler på dette er god lønn, sikker jobb og mulighet for reiseaktivitet i jobben.
- Relativ kostnad er den negative delen ved å studere. Hva vil det koster av innsats, tid og krefter – sett i forhold til andre utdannings- og yrkesalternativer?

(Schreiner et al., 2010)



Figur 1: Eccles-modellen, hentet fra (Bøe, Henriksen, Lyons, & Schreiner, 2011).

Eccles-modellen er brukt til å utvikle deler av Vilje-con-Valgs spørreskjema. Modellen foreslår at alt som bidrar til økt mestringsforventning, økt interesse-, måloppnåelses- eller nytteverdi, eller til redusert relativ kostnad, vil øke sannsynligheten for at en person velger en bestemt utdanning. Bøe et al (2011) viste hvordan forskning innen realfagdidaktikk kan fortolkes gjennom denne modellen og bidra til å forstå utdanningsvalg knyttet til realfag.

## **2.3 Teorier om ungdoms idealer og verdier i et senmoderne samfunn**

Mens Eccles modell tar for seg det sosialpsykologiske, altså tanker om egne evner og verdsetting av ulike valg, tar de følgende teoriene for seg samfunnet. Disse beskriver samfunnet de unge lever i, som former deres tanker og holdninger.

Videre følger ulike sosiologers karakteristikker av det «senmoderne» samfunn. Dette er et sosiologisk begrep som søker å forklare vårt nåværende samfunn.

### **Detradisjonisering**

Giddens opererer med termen detradisjonisering, som han mener fører til at tradisjoner og autoriteter får svekkede roller (Giddens, 1994). Etter hvert som samfunnet utvikler seg får menneskene stadig flere kanaler å søke informasjon gjennom, i motsetning til tidligere tider da man fikk informasjon gjennom autoritetspersoner. I vår tid har vi sett, spesielt gjennom media, at såkalte «fakta» kan være midlertidige, ufullstendige og gjenstand for debatt. Vi kan selv avgjøre relevansen av informasjonen for oss selv. Informasjonsflyten i vårt samfunn får unge mennesker til å sette spørsmålstejn ved de nedarvede tradisjonene og kredibiliteten i de etablerte «sannhetene». Konsekvensen av dette er at autoritetene mister troverdighet, og at Gud, lærere, presten og foreldre har en svekket rolle i å rettlede ungdommen (Schreiner, 2006).

### **Kulturell frisetting**

I følge Ziehe og Staubenrauch (1993) har bortfallet av tradisjoner ført til kulturell frisetting av individet. Med dette menes at familiebakgrunn og geografisk bakgrunn har mindre å si for en persons identitet når det gjelder klasse, sosial status, etnisitet, seksualitet, profesjon, geografisk tilhørighet og så videre. Legens sønn trenger ikke selv å bli lege, han er fri til å velge. Identitet er heller ikke en ting en får utdelt – også ens identitet er noe man selv velger og utvikler (Schreiner et al., 2010). Alle små og store valg er med på å definere oss som individer, hva vi engasjerer oss i er viktig for å vise omverden hvem vi er. I følge Inglehart (1997) kan samfunnet vårt beskrives som et post-materielt samfunn, der ikke-materielle

verdier som miljø, demokrati, rettferdighet og omsorg for andre verdsettes høyere enn materielle forhold.

Kulturell frisetting gir frihet til å velge, men også en forpliktelse til å velge. Ungdom må velge selv, og har kun seg selv å skylde på om noe skulle gå galt (Schreiner, 2006). Til tross for at individet synes å ha frihet til å velge fritt, viser empiriske studier en veldig høy grad av sosial reproduksjon (Turmo, 2003). Unge har inntrykket at de har uendelig med muligheter, men undersøkelser viser at hjemmebakgrunnen fortsatt har mye å si for hvilke valg de tar (Schreiner, 2006). Ungdommen har en tendens til å velge det samme som mor og far – både når det gjelder *utdanningsnivå* og *utdanningsretning* (Helland, 2006).

### **Selvrealisering på toppen av behovspyramiden**

Abraham Maslow laget i 1968 en behovspyramide som baserer seg på at mennesket er en søkende art. Våre behov vil aldri bli tilfredsstilt, fordi så fort vi har fått tilfredsstilt et behov vil vi hige etter neste. Nederst på pyramiden befinner de grunnleggende behovene seg, som å spise, sove og drikke, mens øverst har vi behovet for selvrealisering (Maslow, 1968). I senmoderne samfunn er det større fokus på selvrealisering nettopp fordi de grunnleggende behovene er tatt hånd om. I vår tid vil utdanninge foruten å høre til i sosiale behov og påskjønnelse, helt klart være koblet sammen med selvrealiseringskategorien. Det er viktig å velge den utdanningen som sørger for den nødvendige selvrealiseringen, samtidig som den er riktig fra et identitetsperspektiv. Man må føle seg vel med utdanningen man tar og merkelappen den gir (Schreiner & Sjøberg, 2007).

### **Identitet**

Identitet er en definisjon av oss selv, eller en forståelse av hvem vi er. Selv om identiteten er i kontinuerlig utvikling, bærer den en relativt stabil oppfatning av hvem man er (Giddens, 1991). Gjennom samhandling med andre mennesker får en hele tiden tilbakemelding på sine handlinger, og identiteten baseres delvis på disse tilbakemeldingene. Dette innebærer at det er en grad av konsistens i en persons væremåte, prioriteringer, holdninger og så videre (Syltevik, 1997). Identitet uttrykkes gjennom et nærmest uendelig antall små og store valg. Klær, musikk og fritidsinteresser er eksempler på hva som kommuniserer identiteten. For eksempel vil en som studerer matematikk kommunisere en annen identitet enn en som studerer

kunstfag, på samme måte som en lege har en annen identitet enn en som jobber som rørlegger (Schreiner et al., 2010).

## 2.4 Realfagenes image og kultur

Taconis og Kessels (2009) fant at tyske og nederlandske elever betraktet naturfags eleven som mindre attraktiv, mindre populær, mindre sosialt kompetent og mindre kreativ, men derimot mer motivert og intelligent enn den typiske samfunnsfags eleven. Ikke overraskende så de fleste elevene seg selv som mindre like naturfags prototypen enn samfunnsfags prototypen – og forskerne hevdet at slik «self-to-prototype-matching» spiller inn på utdanningsvalget.

Uavhengighet, fleksibilitet, kommunikasjon og kreativitet er nøkkelord som beskriver forventninger til fremtidig jobb (Illeris, Katznelson, Simonsen, & Ulriksen, 2002). Holder man disse opp mot bildet av den «klassiske» realisten, opplever vi ikke veldig stort samsvar. Realfagsundervisning involverer en reproduksjon av naturvitenskapelig kultur som presenteres i klasserommet. Aikenhead (1996) skriver om grenseovergang mellom subkulturer. En slik grenseovergang inn til naturvitenskapens verden kan være vanskelig for elever som ikke føler seg hjemme der. For de elevene som kjenner realfagenes verden skjer grenseovergangen uten videre vanskelighet, mens for elevene som ikke identifiserer seg med den naturfaglige måten å gjøre ting på, vil grenseovergangen være vanskeligere. Naturfaget er en slik subkultur som elevene får ta del i undervisningen. Jo større samsvar mellom omgivelser man kjenner og naturfagskulturen, jo lettere er det å krysse grensen. Denne tanken henger veldig sammen med prototypene til av Taconis og Kessels som ble beskrevet over.

Gjennom undervisningen viser man frem hvordan man «gjør» vitenskap. I kjemi kan man lett tenke på labrutiner, som ikke bare er en måte å oppføre seg på, men også veldig viktig i forhold til sikkerhet. Det at det ikke er lov til å løpe på laben er en ting som man må lære, på lik linje med å ta på seg labbriller for å beskytte øynene sine. I matematikk kan man tenke på hvordan man skal føre lange utregninger. Dette gjør man ikke bare for at siden skal se fin ut, men gjør det for at andre lett skal kunne forstå hvilken prosedyre man har brukt. I fysikk er det blant annet viktig å kunne gjengi formler ved hjelp av riktig bruk av symboler. Alle disse naturfaglige måtene å gjøre ting på faller ikke like naturlig for alle elever. Det er viktig å synliggjøre hva som er uvant og hjelpe elevene til å tilegne seg egenskapene som trengs for å, for en kortere eller lengere stund, være realist. Jo likere en elevs væremåte og måte å gjøre

ting på er den naturfaglige måten, jo lettere vil det være å «være» realist. For de elevene der det er stor forskjell, vil det oppleves vanskelig å «være» realist, selv den korte stunden det kreves (som er i realfagstimene).

## 2.5 Jenter i realfagene

Ulike studier og undersøkelser viser at jenter, til tross for gode karakterer, i liten grad velger fordypning i realfag på videregående skole, og dermed også i høyere utdanning (Kunnskapsdepartementet, 2010). Fag som matematikk, informatikk og fysikk oppleves som vanskelige og kjedelige, og mange jenter tror ikke de er flinke nok i fagene. Når de i tillegg ikke ser hvilke muligheter realfagene gir i forhold til studie- og yrkesvalg, blir det lett å velge bort disse (Ullah & Bondø, 2011). Hvis det er slik at jenters valg av fordypningsfag i større grad avhenger av nytteverdi videre, og ikke av hvor gode de er i faget eller hvor godt de liker det, så blir det å synliggjøre realfagene i utdanning og yrker som tidligere har vært mannsdominerte en viktig oppgave.

Forskning på elevers forhold til realfag tyder på at jenter prioriterer litt annerledes enn gutter forut for sitt utdanningsvalg. Selv om de individuelle variasjonene er store, har jenter generelt lavere tiltro til seg selv, andre interesser, oppfatter kostnaden, både i form av tid og vanskegrad, som høy i realfagene og identifiserer seg i mindre grad med realfagene og realfagsutøverne enn mange gutter (E. K. Henriksen, 2011).

Mye tyder på at det tradisjonelle bildet av realisten eller teknologen stemmer dårlig overens med bildet mange unge, spesielt jenter, har av hva de vil bli. Hvis flere skal ville velge realfag, må vi synliggjøre et bredere spekter av yrker enn bildet av den gale vitenskapsmannen eller den «klassiske» realisten. Det er mange studier som peker på at elever, og jenter i særdeleshet, velger bort realfag fordi det ikke passer overens med deres identitet og verdier (Bøe & Henriksen, 2011; Osborne et al., 2003; Schreiner & Sjøberg, 2007).

Mye av forskningen på utdanningsvalg tar utgangspunkt i kjønn, som jeg har gitt et par eksempler på i avsnittene over. Løken (2011) mener derimot at kjønnsforskjeller som forklaringsmodeller ikke nødvendigvis er så meningsfulle som vi tror de er. Troen på at jenter og gutter er fundamentalt forskjellige påvirker vår identitet, våre tanker og vår adferd, og kan føre til at jenter og gutter oppfører seg forskjellig ut fra tanker om hva som «sømmer seg».



Overført til utdanningsvalg betyr dette at selv om jenter og gutter velger forskjellige fag, betyr ikke dette det samme som at valgene er en direkte konsekvens av at jenter og gutter som kjønns kategorier har forskjellige medfødte egenskaper eller evner, men at valgene er en del av et komplekst samspill (Løken, 2011). På denne måten blir det en selvforsterkende spiral. Man ser etter det man tro man vil finne, og på veien legger man opp til at det skal skje.

Evner alene forklarer ikke hvorfor kvinner ikke velger realfag. Bare en liten forskjell i guttenes favor i matematikk og ingen konsistent forskjell i naturfag ble funnet i den internasjonale PISA-undersøkelsen (OECD, 2010), mens en gjennomgang av forskningen på kjønnsforskjeller (Hyde & Linn, 2006) viste at jenter og gutter er mer like enn de er ulike. Wai et al (2010) viste at andelen gutter som befinner seg i de topp fem prosentene av matematikkelevne har sunket de siste tretti årene. Denne endringen har skjedd for hurtig for evolusjonen å gjøre seg gjeldende, så sosiokulturelle påvirkninger er sannsynligvis medvirkende årsak. Vi kan konkludere med at de kjønnsforskjellene vi ser i valg av utdanning ikke lar seg forklare av biologiske ulikheter alene, og sosiokulturelle faktorer foreslås som hovedgrunn til den den skjeve fordelingen i realfag (Ceci, Williams, & Barnett, 2009). Hyde og Linn (2006) peker på at det er stor forskjell i guttenes favor når det kommer til selvtillit.

## **2.6 Forklaringer på ungdommens bortvalg av realfag**

Ut fra teorien i de forgående delkapitlene springer det frem noen forklaringsmodeller på ungdoms bortvalg av realfag. Med base i Ecclesmodellen kan man tenke seg at ungdommens interesser, verdier og mestringsforventning alle kan påvirke til å ikke velge realfag. Noen er mer interessert i noe annet, noen verdsetter andre egenskaper enn de som kommer til uttrykk gjennom realfagene og enda noen tror ikke at de er i stand til å gjennomføre et slikt fag eller studium. Den høye kostnaden som ofte er forbundet med realfag er i høyeste grad også en bortvalgsgrunn.

Med utgangspunkt i teoriene om det senmoderne samfunnet kan man tenke seg at fokuset på selvrealisering, naturfagenes image som ikke nødvendigvis passer overens med ungdommens identitet og frykten for å mislykkes alle er plausible forklaringsmodeller.

Warrington og Younger (2000) holdt frem at matematikk og naturfag er sosialt konstruert som maskuline, og påstod at fysikk som det foregår i klasserommet har tendensen å

fremmedgjøre jentene. Jentene på sin side beskriver fysikk som veldig vanskelig og krevende i større grad enn guttene, og har lavere mestringsforventning enn gutter har. Murphy og Whitelegg (2006) fant at jenter ikke føler at de «hører hjemme» i fysikkens verden, og mente at det å velge fysikk kunne forstås som «en kjønnsoverskridende handling som utfordrer en viktig markør for feminiteten» (min oversettelse).

Når det gjelder jenters bortvalg av realfag så peker forskning på at kulturelle, heller enn genetiske forklaringer må anvendes for å forstå den skjeve kjønnsfordelingen på en rekke realfaglige studier (Ceci et al., 2009).

Jeg nøyter meg med å nevne noen forklaringsmodeller her, og vil ta opp tråden i diskusjonen i kapittel 5.

# 3. Datamaterialet, metode og gyldighetskrav

## 3.1 Om Vilje-con-Valg-spørreskjemaet

Spørreskjemaet ble utviklet i 2008 med utgangspunkt i prosjektets forskningsspørsmål og tidligere forskning på utdanningsvalg (Angell, Henriksen, Isnes, & Guttersrud, 2004; ROSE, 2007). Eccles-modellen var et teoretisk bakteppe i dette arbeidet.

Spørsmålene ble laget av forskningsgruppa og sendt på høring hos ansatte i studieadministrative stillinger. Deretter ble det foretatt en prøvegjennomkjøring med to pilotgrupper som først fylte ut spørreskjema, for så å svare på spørsmål i fokusgrupper om hvordan de oppfattet det. På grunnlag av dette ble det endelige spørreskjemaet til. Ytterligere detaljer er å finne i KIMEN- rapporten som omhandler Vilje-con-Valg (Schreiner et al., 2010).

Spørreskjemaet tok blant annet for seg hvilke prioriteringer som lå til grunn for studentenes fagvalg, om hva og hvem som har inspirert dem og motivert dem for valget, og forventninger til fremtidig jobb. De fleste av spørsmålene var avkrysningsspørsmål med en firedelt skala, der ytterpunktene var ”uenig”, ”enig”, eventuelt ”ikke viktig” og ”veldig viktig”, altså en likert-skala (Robson, 2002) Det var også noen få åpne spørsmål, der studentene ble bedt om å svare med egne ord. Jeg skal ta for meg svarene på et av de åpne spørsmålene.

I august-september 2008 sendte Vilje-con-valg ut et spørreskjema til nye studenter ved 29 norske høyskoler og universitet, alle offentlige. Spørreundersøkelsen ble sendt til både realfaglige og utvalgte ikke-realfaglige studier, og resulterte alt i alt i 9199 respondenter. Av disse fikk 6030 stykker utdelt realistspørreskjema. Datainnsamlingen ble gjort i de første studieukene av høstsemesteret i 2008. Tanken var å få tak i studentenes synspunkter før de ble sosialisert inn i sin nye studiehverdag med nye student- og læringsmiljø. Studentene ble oppfordret til å notere ned personalia for eventuelle oppfølgingsstudier. Kjønnfordelingen alt i alt ble 50 % jenter og 50 % gutter. Kjønnfordelingen blant mine respondenter, samt responsrater følger i 3.2.

Denne oppgaven baseres på et av de åpne spørsmålene i prosjektet;

**26. Hva tror du er grunnen til at**

- a) få unge mennesker velger utdanning innen teknologi, fysikk, matematikk og ingeniørfag?
- b) færre jenter enn gutter velger slik utdanning?

Figur 2: Spørsmål 26 fra Vilje-con-Valgs spørreundersøkelse

Spørsmålet er formulert slik at det spør kun om grunnene til et eksisterende problem. Det spørres ikke hvorvidt studentene oppfatter dette som et problem selv, hvilke tanker de måtte ha om problemet, men altså kun om grunnen til at det er sånn. Spørsmålstillingen er avgjørende for hva slags svar man får. Ved å endre ordlyden kun en smule ville man kunnet få helt andre svar.

En annen ting å påpeke at det ble ikke satt av egen plass til spørsmål a og egen plass til spørsmål b. På grunn av dette er ikke alle svarene delt opp i a og b-svar. Hos noen er det likevel lett å skjønne hva som er svar på hva, mens det hos andre ikke er noen distinksjon, de gir kun ett svar.

## 3.2 Data fra Vilje-con-Valg brukt i denne oppgaven

I Vilje-con-Valg er det er brukt hierarkiske klyngeanalyser i statistikkprogrammet SPSS for å gruppere de studentene som ligner hverandre i svarmønster på utvalgte spørsmål. På denne måten fikk man tak i spennende forskjeller mellom gruppene (Schreiner et al., 2010). Jeg har tatt for meg svarene til respondentene i to studentkategorier; *naturvitenskap og matematikk og fysikk*. Naturvitenskap rommer fagområdene *kjemi, ingeniør bioteknologi og kjemi, molekylærbiologi, bioteknologi, geofag, geologi og geofysikk og biologi*. Utvalget teller 669 respondenter, hvorav 415 er jenter. Studentkategorien *matematikk og fysikk* rommer *matematiske fag, fysikk og materialvitenskap*, og teller 230 respondenter, der 67 er jenter.

	Alle i målgruppen (% kvinner)	Respondenter (% kvinner)	Responstrate
Naturvitenskap (Kjemi, molekylærbiologi, bioteknologi, geofag, geologi og geofysikk og biologi)	901 (61 %)	669 (62 %)	74 %
Matematikk og fysikk	367 (29 %)	230 (29 %)	63 %

Figur 3: Respondenter undersøkt i denne masteroppgaven, og totalt antall studenter i samme studiekategori i hele populasjonen av norske realfagsstudenter i 2008.

Jeg har valgt disse da de er de rene realistkategoriene i undersøkelsen. Det å se på alle realistene ville vært for mye, så en eller annen avgrensing måtte gjøres. Sivilingeniørene og ingeniørene kan tenkes å ha meninger og egenskaper farget av å ha valgt en profesjonsutdanning, så jeg bestemte meg for å se på realistene som har valgt rene fagstudier på universitetet. På denne måten håper jeg å få kunnskap om hva de rene realistene mener.

Responstratene (her beregnet som Vilje-con-Valg-respondenter som andel av hele populasjonen av norske studenter innen samme kategori) er henholdsvis 74 % og 63 % for studentkategoriene *naturvitenskap* og *matematikk og fysikk*. Det at kjønnsfordelingen er så godt som lik blant respondentene og i populasjonen, styrker antakelsen om at respondentene er representative.

### 3.3 Metode og prosess

Jeg har benyttet meg av koding etter mal (engelsk: template coding). Kategoriene blir da dels bestemt på forhånd (for eksempel bestemt ut fra teori eller forskningsspørsmål) dels fra de første gjennomlesingene av dataene (Robson, 2002). I utgangspunktet fulgte jeg induktiv tilnærming, der jeg leste gjennom en stor del av svarene og merket meg hvilke emner som gikk igjen og lot kodene springe ut av materialet. Dette blir dog ikke helt presist, siden jeg tidligere hadde lest mye teori og visste dermed om en del «knagger» det ville være formålstjenlig å se etter eller bruke. Jeg prøvde meg frem med ulike kategorier, og etter flere runder med koding endte jeg opp med de kategoriene jeg presenterer i denne oppgaven. Altså var kodemalen jeg utviklet dels basert på en induktiv prosess med utgangspunkt i dataene, og dels basert på begreper og teori som var forventet å være relevant. Siste kodingen ble utført uten at noen koder ble endret eller slettet. Til kodingen brukte jeg Excel, og laget et Excelark

med svarene innen hver kategori for å få øye på det som var spesielt med kategoriene. Dette er trukket frem som aspekter og gitt overskrifter i fet skrift i resultatdelen.

I arbeidet med kodingen og kategoriene diskuterte jeg mye med mine veiledere. Noen kategorier ble strøket underveis, en ble innlemmet i en annen og en ny kategori ble laget i andre runde. De kategoriene jeg sitter igjen med, tar alle for seg hvert sitt aspekt ved det respondentene skriver. Det skal likevel legges til at hvert svar kunne få flere koder dersom det favnet flere kategorier. Eksempler og en nøye gjennomgang følger i kapittel 4.

Noen av kategoriene gjelder mest det respondentene har svart på spørsmål b; hvorfor færre jenter enn gutter velger realfaglig utdanning. Selve detaljene rundt kodingen kommer jeg tilbake til.

## 3.4 Troverdighet

*«I alle forskningsarbeid er dataenes reliabilitet og validitet av grunnleggende betydning. Metodene en velger skal sørge for at kunnskapen en får er troverdig. I så tilfelle må kravene for pålitelighet og gyldighet være oppfylt. I forskningsmetodologi brukes begrepene validitet, som står for relevans og gyldighet, og reliabilitet, for nøyaktighet og pålitelighet»*  
(Lund, Kleven, Christophersen, & Kvernback, 2002).

### Reliabilitet

Reliabilitet er forbundet med målesikkerhet. Får man samme svaret om man utfører den samme målingen mange ganger? Vil en annen person komme til samme konklusjon som deg, om vedkommende arbeider med de samme dataene og forutsetningene? Reliabilitet knytter seg til nøyaktigheten av undersøkelsens data, hvilke data som brukes, den måten de samles inn på, og hvordan de bearbeides (Johannessen, Tufte, & Christoffersen, 2010). Dersom målingene er konsistente, vil samme person få tilnærmet samme resultat ved gjentatte målinger, forutsatt at personen ikke har forandret seg i mellomtiden (Lund et al., 2002).

Tilfeldige målefeil kan svekke reliabiliteten. Disse minimeres ved å standardisere rammene rundt datainnsamlingen. Datainnsamlingen i Vilje-con-Valg er standardisert ved at alle realiststudentene fikk samme spørreskjema og alle koordinatorene ved de ulike

utdanningsinstitusjonene fikk de samme instruksene for gjennomføring av undersøkelsen (Schreiner et al., 2010).

Det er flere måter å teste datas reliabilitet på. En måte er såkalt test-retest-reliabilitet, det vil si å kjøre samme test på samme gruppe med for eksempel to-tre ukers mellomrom. Det vil ikke være aktuelt med typen data knyttet til denne undersøkelsen (Vilje-con-Valg) eller oppgaven da det nettopp var svarene før studentene ble sosialisert inn i den studiehverdagen som var interessante. Et spørreskjema to uker senere vil kunne fange opp en mengde ting, men ikke lenger det som var formålet med undersøkelsen. En annen fremgangsmåte er om flere forskere undersøker samme fenomen og kommer frem til samme slutning. Dette tyder på høy reliabilitet, og betegnes som «interreliabilitet» (Johannessen et al., 2010). Jeg har ikke i min oppgave noe kvantitativt mål om interreliabilitet, men denne er forsøkt styrket ved at kategorier og koding er diskutert med veileder og forskningsgruppe underveis.

## **Begrepsvaliditet**

Begrepsvaliditet går ut på om målingene våre svarer på det vi ønsker å undersøke, og dreier seg om relasjonen mellom det generelle fenomenet som studeres og dataene som undersøkes. Er dataene gode representasjoner av fenomenet? Måler vi det vi tror vi måler? (Lund et al., 2002).

God begrepsvaliditet er avhengig av at forskeren og respondentene har lik oppfatning av spørsmålene. Dersom dette ikke er tilfellet, vil man få svak gyldighet og systematiske målefeil. Vilje-con-Valg ble pilotert gjennom to fokusgrupper med ungdommer som først besvarte spørreskjemaet og deretter deltok i en diskusjon om skjemaets form, innhold, relevans og omfang (Schreiner et al., 2010). Dette arbeidet styrker begrepsvaliditeten.

Hensikten med å velge ut realfagstudentens svar på spørsmålet om hvorfor det er få som vil studere realfag, er for å få tak i forklaringsstrukturene deres. De har selv valgt å studere realfag, de har altså tatt et utradisjonelt valg. Disse studentenes tanker om hvorfor ikke flere vil studere dette er hovedmålet i denne oppgaven. Hvorvidt jeg klarer å beskrive dette avhenger av om forståelsen av spørsmålet er lik for meg og for studentene.

## Ytre validitet

Ytre validitet handler om hvorvidt resultatene fra en studie kan generaliseres til personer, lokaliteter og situasjoner utenfor den settingen som studien foregikk i, men ingen analyse av kvalitative data vil være helt objektiv, så den beste måten å vise frem gyldigheten av resultatene vil være åpenhet om hvilke metoder som er brukt, slik at leseren kan se hvordan analysearbeidet har sett ut (Johannessen et al., 2010). Dette har jeg forsøkt å gjøre gjennom nøye metodebeskrivelse og ved å gi mange eksempler på sitater som støtter mine tolkninger.

Vilje-con-valg har ikke gjort et utvalg, men hatt som mål å samle inn data fra alle studentene i målgruppen. Relativt god responsrate ble oppnådd (74 % for studentkategorien *naturvitenskap* og 63 % for studentkategorien *matematikk og fysikk*), der avviket mellom registrerte studenter og antall respondenter forklares med flere faktorer. Dels at noen ikke var tilstede ved samlingen der spørreskjemaet ble delt ut, dels at noen klasser eller grupper ikke fikk delt ut skjemaet selv om institusjonen ellers deltok i undersøkelsen, og dels med at noen studenter unnlot å svare selv om de fikk skjemaet utdelt. Den siste gruppen anses å være svært liten, siden tilbakemeldinger fra kontaktpersonene ved institusjonene tyder på at praktisk talt alle tilstede valgte å besvare spørreskjemaet. Skjemaet ble utdelt uanmeldt, slik at dette i seg selv ikke kunne være grunnen til fraværet.

En annen ting som styrker den ytre validiteten er at kjønnsfordelingen blant respondentene var så godt som lik kjønnsfordelingen i populasjonen. (se underkapittel 3.2.) Det er også trolig at funnene kan ha gyldighet utover det årskullet dataene er samlet fra. Verken datamaterialet eller generelle beskrivelser av studentopptaket det aktuelle året peker på at det er noen spesielle trekk knyttet til studentkullet som utgjør målgruppen i denne studien. Det er en mulighet for at finanskrisen som inntraff noen måneder etter innsamlingen kan ha forskjøvet prioriteringene ungdom gjør i forhold til utdanningsvalg noe. (Schreiner et al., 2010). Med de forbehold som er beskrevet kan man anta at det er en viss gyldighet for andre årskull og for land det er naturlig for Norge å sammenligne seg med.



## 4. Analyse og resultater

I dette kapittelet skal jeg ta for meg svarene fra Vilje-con-Valg-respondentene og gi et bilde av kodene jeg har brukt. For hver kode eller aspekt hos en kode vil jeg trekke frem sitater som underbygger det jeg legger frem.

Jeg har valgt å gjengi sitater uten å oppgi respondentenes kjønn eller studieprogram for å vise de forklaringer som forekommer i gruppen uten å knytte de til kjønn eller studieretning. Forklaringsstrukturene er i sentrum og respondentene er valgt ut spesielt med tanke på homogenitet (innenfor gruppen) og «unikhet» sett i forhold til andre grupper respondenter (jamfør med klyngeanalyser i 3.2). Derfor vil et sitat fra gruppen bidra til å vise hva slags synspunkter som finnes i gruppen, heller enn å representere *jente, fysikk* eller *gutt, matematikk*. Jeg vil se på hva realisten mener, uavhengig av om det er jente eller gutt.

Jeg har kommet frem til tre hovedkategorier (figur 2 på neste side), som jeg bruker på både spørsmål a; hvorfor få velger realfag, og spørsmål b; hvorfor få jenter velger realfag, i Vilje-con-Valgs spørsmål 26. Etter mye prøving og feiling, kom jeg frem til at det gir mening å bruke de samme hovedkategoriene, da spørsmålene om hvorfor det er få som velger realfag, spørsmål a, og hvorfor det er få jenter som velger det, spørsmål b, tangerer hverandre. Som jeg skal vise videre i kapittel 4 faller mange av svarene på a-spørsmålet inn under første kategori; *trekk/egenskaper ved realfagene og realfagutøverne*, mens mange av svarene på b-spørsmålet faller inn under andre kategori; *trekk ved ungdom (jenter og gutter) og deres prioriteringer i et senmoderne samfunn*. Det er langt fra slik at første kategori er svar på spørsmål a, og tilsvarende for andre kategori og b. Det er heller slik at de peker seg ut som det majoriteten av studentene tenker. Utover dette får vi tak i flere forklaringer, som jeg skal gå nøye inn på i de kommende underkapitlene.

Jeg har valgt å strukturere resultatkapitlet etter de tre hovedkategoriene. Innen hver av kategoriene tar jeg for meg de individuelle kodene jeg har laget, og disse er rangert etter forekomst. Til hver påstand jeg kommer med, følger sitater som bygger oppunder dette.



Figur 4: De tre hovedkategoriene som ble utviklet under kodingen, og de individuelle kodene innen hver kategori.

Når jeg gjengir sitater har jeg valgt å ikke endre på skrivemåte eller skrivefeil. Av denne grunn vil det dukke opp underlige formuleringer og enkelte nyskapte ord.

Mange av svarene får flere koder, og dermed blir det noe overlapp mellom sitatene som er gjengitt i de ulike underkategoriene. Et eksempel:

«Interesser og uviten om mulighetene»

Dette svaret er kodet inn under *uviss fremtid* og *interesser*.

«Ikke godt nok kjent hvilke muligheter som finnes, har rykte på seg for å være tørt og kjedelig. Realfagene i videregående skole er kjedelige og har ofte gamle lærere, læreformer. Lite attraktivt.»

Et så langt svar favner flere ting, og blir dermed kategorisert inn i flere kategorier.

Merkelappene som er satt på dette svaret er: *krevende*, *ryktet*, *uinspirerende lærere og undervisning* og *uviss fremtid*.

På denne måten vil enkelte sitater ligne på hverandre, og man kan tenke på det likeså godt kunne vært plassert et annet sted, eller på flere steder for den sakens skyld. Det vil si at et og samme sitat kan brukes til å illustrere flere ulike koder, men da med ulike deler av sitatet i

fokus. Noen respondenter skriver flere setninger og favner dermed flere ting. Begge sitatene over er for eksempel sortert inn i *uviss fremtid*.

Samlet sett er det gitt 1564 koder til svarene fra 899 respondenter, hvilket i gjennomsnitt gir 1,74 koder per svar.

## 4.1 Trekk/ egenskaper ved realfagene og realfagsutøverne

I denne kategorien har jeg samlet svarene som går på beskrivelser av fagene og personene som relateres til fagene. Med sine fem koder er dette en stor kategori.

### Krevende

Dette er den desidert største kategorien i materialet. Hele 659 av 899 respondenter, eller 73 % har svart noe om at faget er krevende. Dette indikerer at majoriteten av respondentene mener at hovedgrunnen til at det er få som søker realfaglig utdanning er at det er for krevende. Innenfor kategorien er det imidlertid mulig å ta for seg ulike aspekter ved «krevende».

Den største undergruppen viser seg å være krevende som en *egenskap ved faget* i seg selv. Det er faget som rett og slett er krevende, eller vanskelig. Dette er den største enkeltgrunnen respondentene nevner samlet sett. Veldig mange av svarene gir kun det, uten nærmere refleksjon rundt det.

«vanskelighetsgrad»

«Syns det er vanskelig»

«Vanskelige fag.»

En annen undergruppe er *tidkrevende*. Det går med mye tid å få gjort det man skal. Tiden som kreves får man ikke brukt på andre ting.

«Mykje jobb med realfag»

«For det er vanskelig fag å komme inn på. Det er harde fag å studere. De krever mye innsats og tid.»

«Det er vanskelig og tar mye tid.»

Noen nevner at fagene kan virke *abstrakte/virkelighetsfjerne*.

«Ofte vanskelige og tung fag som for mange virker meningsløse i ungdomsskole og videregående.»

«Man føler det er vanskelig og litt ugripbart»

«Eg trur at nokon føler studiene er abstrakte. Ein får ein grad, ikkje ein av ”standard” yrkene. Kanskje skremmende å starte på noko der de kanskje ikkje helt veit kva ein ender opp som.»

Videre blir ulike varianter av *kjedelig* brukt. Man kan forstå kjedelig som den konkrete formen, det vil si noe som er uinteressant, eller man kan forstå det i den overførte betydningen av ordet, som er en sammenblanding av ”har ikke bruk for det” og til en viss grad ”vanskelig” (Guttersrud, 2001). Ofte blir kjedelig brukt som en nyansering av vanskelig; det man ikke forstår, der man ikke opplever mestring, kategoriseres som kjedelig.

«det er tradisjonelle ‘kjedelige’ fag på videregående.»

«matte på videregående/barneskolen er utrolig kjedelig og dårlig gjennomført»

«fordi det er tunge og kjedelige fag som en må bruke mye tid på»

En stor del av de som nevner at det er kjedelig, føyer til at man *tror* det er kjedelig, at det *virker* kjedelig, at det fremstilles slik eller at man oppfatter det som kjedelig, som sitatene under viser. Respondentene selv distanserer seg fra oppfatningen, og man kan driste seg til å tolke det dit hen at de mener at det er noe som de andre ikke har forstått, for da ville de hatt en annen mening.

«mange tror det er kjedelig, vanskelig, nerdete»

«man tror det er vanskelig og kjedelig»

«Virker ”kjedelig” og gammeldags. Vanskelig. Tror det er få spennende jobber.»

Videre fremheves *lav/manglende selvtillit* som årsak til at det er krevende.

«Det høres vanskelig ut, mange undervurderer egen evne til å klare studiet.»

«Det krever å kunne takle motgang»

«Tror det er pga. at de mener det er for vanskelig, de tror kanskje ikke at de vil klare å fullføre studiet.»

*Lav/manglende selvtillit* er et av aspektene under *kreven*, som er et trekk ved realfagene. Under *trekk ved ungdom* er det en kode som heter *angst*. Disse to henger litt sammen, men jeg synes det gir mening å håndtere dem separat da *lav/manglende selvtillit* kun tar for seg redselen for å ikke klare faget/studiet, mens den kommende koden *angst* tar for seg et bredere spekter av momenter. Som vi skal se omfatter dette både frykten for å velge feil, og mislykkes i det man har valgt.

Også på spørsmålet om jenters bortvalg av realfag var det mange som nevnte at fagene er krevende, *selvtillit* utmerker seg veldig. Det blir trukket frem veldig mye i tilknytning til jenter og deres mestringsfølelse.

«Jenter har lavere tro på seg selv. Tror ikke de er flinke nok osv»

«Jenter har en innarbeidet holdning om at dette er for gutter og/eller at dette blir for teknisk/vanskelig for meg»

«Jenter har en lei tendens til å tro at de ikke har kapasitet nok til å fullføre et slikt vanskelig studie, mens gutter har mer selvtillit»

Veldig mange respondenter svarer at jenter *tror* de ikke er flinke nok, og mange skriver at studiene er for gutter. At jenter har dårligere selvtillit, er mindre flinke i realfag og at realfagene er «guttete» og lignende dukker opp gjennom hele materialet, i litt ulike vinklinger.

## Ryktet

Her kommer den generelle oppfatningen av realfagene til uttrykk.

I denne kategorien blir de ulike aspektene ved ryktet behandlet. En del respondenter nevner dette sammen med dårlige lærere, gamle forelesere og gammeldagse læreformer. Jeg tolker dette som at de vil forsvare faget og valget sitt. Igjen ser vi at noen av realfagstudentene ønsker å forklare hvorfor ikke alle liker realfag og foreslår alternative grunner til dette.

At fagene har dårlig image blir nevnt. Det er ikke trendy å velge realfag, især ikke for jenter.

Mange skriver at realfag ikke er trendy, at det har lav status og at det oppfattes nerdete.

«Ikke trendy»

«Dårlig image. Dårlig undervisning i grunnskolen.»

«fremdeles nerdete»

«dårlig rykte»

«REALFAG HAR DÅRLIG RYKTE.»

Hvordan faget oppfattes trekkes frem og hvordan jentene som velger realfag (kanskje) vil oppfattes, respondentene trekker frem flere sider; «gutteting», kjedelig, nerdete og at jenter heller vil velge arbeid med mennesker.

«Fordi det blir litt synonymt med praktisk, mekanisk arbeid, som er mer en gutteting.»

«har rykte som tørt, kjedelig og at det er ”bare nerder” som tar slik utdanning. Jenter vil ofte jobbe med mennesker. Man velger ofte tradisjonelt og ”trygt”.»

«Jenter tør ikke vise at de er flinke i realfag, det er litt for nerdete»

## **Stereotyper**

Stereotyper nevnes av respondentene. Annet enn lærere, peker respondentene på det negative mediebildet som tegnes av realisten og ingeniøren.

«realister blir lett fremstilt som «nerder» i media, mens andre ’fagidioter’ i andre disipliner får stemplet ‘intellektuell’.»

«Vet ikke. Ingeniører har kanskje rykte på seg for å være litt kjedelige personer? Mangel på status?»

Søsken, venner og foreldre har innflytelse på både oppfatning og valg.

«Man lærer tidlig på barneskolen av søsken/venner/foreldre at realfag er vanskelig/nerdete/teit. Dette sitter lenge i og er demotiverende.»

«Dårlig rykte fra barndommen, (Lærer mye negativt av f.eks søsken osv.) og interesserer seg dermed ikke.»

Ingen nevner rollemodeller på en positiv måte i dette spørsmålet. Dette henger veldig sammen med måten man stiller et spørsmål. Hadde spørsmålet vært formulert annerledes hadde også svarene fortalt oss noe annet.

Når det gjelder jentene trekkes det frem at jenter som velger disse studiene har gjort et utradisjonelt valg, et «ikke-jentete» valg.

«fordi de ser på slike fag som ”gutfag”.»

«Det er tradisjonelt sett ”gutfag”, og det er generelt flere gutter som velger det å jenter vil ikke være alene jente.»

«Gamle verdier sitter fortsatt igjen om ”jente- og gutte-studier”»

I disse tre sitatene ser vi at respondentene tar avstand fra oppfatningen gjennom bruk av ord som «ser på», tradisjonelt sett» og «sitter igjen».

## **Uinspirerende lærere og undervisning**

Mange nevner dårlige lærere, dårlig undervisning, lite spennende oppgaver i skolen og andre varianter av ytre årsaker. Man kan spørre seg hvorvidt de tenker det hadde vært flere som hadde valgt å studere det dersom undervisningen hadde vært annerledes og lærerne mer engasjerte. Realfagene er fag alle må ha frem til de er ferdige med første klasse på videregående. Jeg ser svarene er tett bundet sammen med *krevende* fordi respondentene mener at det hadde gått lettere å ta fagene dersom læreren hjalp dem mer og presentert stoffet på en lettere måte.

«realfagene i videregående er kjedelige og har ofte gamle lærere, læreformer. Lite attraktivt»

«Blir lite motivert av slappe lærere på vgs»

«Lærere på ungdomsskolen og vgs fjerner mye av gleden ved disse fagene»

Under kategorien *manglende kunnskaper og informasjon om yrkes- og studiemuligheter, og faget posisjon i samfunnet* og koden *uviss fremtid – yrke* trekker jeg frem flere sitater om lærere.

Mange peker på at jenter trenger spesiell oppfølging, og på at gutter (som underforstått er flinkere) får mer oppmerksomhet. At det er flere mannlige lærere trekkes frem og at disse favoriserer guttene.

«Lærere prioriterer gutter i disse fagene»

«for dårlige lærere. Jenter har problemer med matematikk, så det trengs bedre oppfølging»

«Lærere i disse fagene er ofte menn. Menn tenker noe annerledes enn jenter og lærere generelt fokuserer mye mer på gutta.»

«Grunnskole og vgs har for få kvinnelige realfaglærere. Teknisk og "nerdeting" blir rettet mot gutter fra de er barn.»

### «Heller vil gjøre noe kreativt»

Her omtales fagene som kjedelige/trauste/lite inspirerende. Dette henger litt sammen med koden *kjedelig* under *krevende*, forskjellen ligger sammenligningen med fag som oppfattes mer kreative i svarene nedenfor. Det er den vesentlige delen, realfagene blir sammenlignet med andre fag, og kommer tapende ut.

«pga at det legges for dårlig vekt på realfag burde øke studiepoengene igjen for realfag og fordypning. + mange ser på fagene som kjedelige, vanskelige og lite kreative, velger heller en kjap "gøy" utdanning på BI»

«de blir ikke sett på som kreative fag, jeg tror de fleste vill studere noe kreativt»

«Oppfattes som lite kreative fag»

Her ser vi distinksjonen mellom de som skriver at «de andre» *tror* at realfag ikke er kreativt (som i sitatene over), og de som slår fast at det forholder seg slik (som i sitatene under).

«Fagene er ikke like kreative og inspirerende som andre fag»



«Kreative fag frister mer: mer penger, status og medieoppmerksomhet»

I forhold til jentene trekkes flere ting inn; både det at jenter er mer kreative enn gutter av natur, og det at jenter heller vil velge en kreativ utdanning

«De vil være mer kreative og har feil inntrykk av realfagstudier.»

«Tror jenter ofte er mer kreative, og gutter litt mer konkret/rett på sak.»

«Fordi folk har blitt mye mer interessert i kreative ting f.eks. film, media, journalist og sånt. Jenter tror at de er ikke flink nok til et slikt utdanning og de mener at slike utdanninger er for gutter.»

Det som blir tatt opp i forhold til jentene, kunne i mange tilfeller ha sortert inn under *trekk ved ungdom (jenter og gutter) og deres prioriteringer i et senmoderne samfunn*, fordi respondentene mener at jenter *er* eller *vil være* mer kreative. Det er altså en personkarakteristikk fremfor en karakteristikk av faget. Jeg har likevel valgt å ha det under trekk ved realfagene fordi det opptrer på lik linje med at jenter heller vil velge kreative fag (som tilfellet er i spørsmål a; hvorfor få unge velger realfaglig utdanning).

## 4.2 Trekk ved ungdom (jenter og gutter) og deres prioriteringer i et senmoderne samfunn

Her har jeg plassert svarene som dreier seg mer om ungdommene selv og deres prioriteringer, enn om realfagene.

### Mangel på interesse

Etter *krevende* er *mangel på interesse* den største koden i materialet. Veldig mange av svarene er korte, preges av lite refleksjon og få ord.

« Interessen»

«mangel på interesse»

«Det interesserer dem ikke. Synes det er vanskelig»

De som svarer interesse, svarer kort. Interesse har man eller ikke, ferdig med den saken. De andre underkategoriene tar i større grad for seg svar hvor respondentene foreslår forklaringer til at få unge og få jenter velger realfaglig utdanning. Mange svar går inn i denne kategorien, men få reflekterer så mye. Mange av svarene bærer preg av «bare er sånn» og til en viss grad «bryr meg ikke».

«fordi de kanskje ikke har like stor interesse for de fagene som flere gutter har.»

«Jenter interesserer seg kanskje mer for andre ting vet ikke.»

«Tradisjon, men også fordi mange jenter har ulike interesser enn guttane.»

## **Arv og miljø**

I denne kategorien tolker jeg svarene videre inn i to aspekter; *forskjeller mellom kjønnene* og *forventninger til kjønnene*. De to griper litt i hverandre, men jeg synes likevel det gir mening å ha dem som separate underkategorier, fordi de belyser hvert sitt aspekt ved arv og miljø.

*Forskjeller mellom kjønnene* tar for seg svarene der respondentene fremhever egenskaper og meninger man har på grunn av å tilhøre et kjønn, mens *forventninger til kjønnene* tar for seg samfunnet for øvrig. Holdninger og oppfatninger om hva jenter/gutter skal/ skal ikke gjøre omtales her.

Veldig mange av svarene i denne kategorien er svar på spørsmål b, der respondentene blir bedt om å forklare hvorfor færre jenter vil studere realfag enn gutter. Det er naturlig at svarene som fremhever forskjellen på kjønnene nettopp er svar på spørsmål b, selv om svarene i noen tilfeller gir inntrykk av at respondentene har gitt et svar på begge spørsmålene sammen.

Som navnet på kategorien forteller oss, dreier svarene her seg mye om biologien som skiller kjønnene fra hverandre, og de normer, regler og forventninger som finnes i kulturen vår. De fleste av svarene dreier seg om ting vi ”ikke får gjort noe med”, noe vi bare må godta og akseptere. Noen få respondenter gir uttrykk for at mønsteret er en overlevering fra ”gamle dager”, at det ikke nødvendigvis lenger er slik.

### ***Forskjeller mellom kjønnene***

Inn her har jeg sortert svarene som tar for seg de forskjeller mellom kjønnene som respondentene omtaler i svarene sine. Noen fremhever spesielt det guttene/jentene er flinke til, mens andre slår kun fast at det er slik at jenter og gutter er forskjellige. Først noen sitater fra respondenter som moderer utsagnene noe, bruker ord om *stemplet*, *fremstilt* og *vanligvis*;

«Gutter blir stemplet som de tekniske, og oppsøker det mer utenfor skolen. Hvis det hadde vært inspirerende lærere ville det vært flere jenter.»

«Jenter er vanligvis ikke like opptatt av tekniske ”gadgets” osv som gutter. Dette gir gutter mer interesse for teknologi osv.»

«Fordi det ikke er fremstilt som ”jentefag” og avisene/media alltid skriver om undersøkelser der det er ”bevist” at menn kan matte & kvinner kan språk.»

Mens andre slår fast at det er slik de beskriver det;

«Gutter liker bedre fysikk og jobbe med tall, mens jentene er sosiale og praktiske»

«Gutter har ofte lettere for mattefag – jenter leser ofte mer. Matte = mindre arbeid hvis man har forståelsen.»

### ***Forventninger til kjønnene***

Blant svarene var det mange som tok for seg forventninger til ungdom. De aller fleste trekker frem samfunnet og/eller kulturen, mens noen få nevner også lærerne i sine svar.

«Forhåndsbestemt rolle i samfunnet av andre.»

«Kulturelle normer/verdier og fordommer»

«Oppvekst og normer i samfunnet Hva som forventes av gutt/jente. Lærere prioriterer å utvikle gutters talent i disse fagene. Mer ”tekniske” fag.»

Her må det nevnes at det kan tenkes at de sikter til andre roller for gutter/sønner, spesielt med tanke på sosial reproduksjon.

Det trekkes frem at samfunnet forventer en rekke ting av kjønnene. Jenter skal ta vare på familien og jobbe med pleie eller helse, mens gutter skal drive med teknologi eller bygge ting.

«Erketyipiske holdinger til manns- og kvinneroller, dvs at teknologi er mer maskulint.»

«Blanding av anlegg og forventninger impregnert i samfunnet; normer som retter seg mot kjønnsroller.»

«Ikke stor nok forventning at de skal det. Forventes fortsatt at de skal jobbe med mennesker.»

Mange skriver om ulike forventninger, holdninger og normer, noe som kan tyde på at utdanningsvalget ikke er så fritt som det er ment å være gjennom lover og regler. Noen trekker spesielt frem påvirkning i barndommen, gjennom lek og ulike leker til jenter og gutter.

«Diverse innflytelse i oppvekst. Begynner allerede med leker som lego og dyrefigurer som liten, heller enn dukker.»

«Flere ”gutteleker” går ut på å bygge.»

«Dokker vs. LEGO.»

*Forskjeller mellom kjønnene* trekkes frem i større grad enn *forventninger til kjønnene*. Det er tydelig at mange respondenter mener at genene våre gjør at gutter er flinkere i realfag enn jenter.

### **Tradisjonelt et mannsdominert miljø**

Dette er en vidtfavnende kategori som rommer omtrent en femtedel av svarene til respondentene totalt. På samme måte som forutgående kode, *arv og miljø*, er de fleste av svarene som er kategorisert inn her svar på spørsmål b.

Noen av respondentene røper en positivitet ved å ta med ord som viser fortid, på samme måte som i *arv og miljø*.

«Tidligere mannsdominert.»

«Fremdeles stemplet som ”gutte”-utdannelse, men ser ut som det kommer seg.»

«Verdier fra gamle dager henger igjen.»

En respondent kommer med et tankekors:

«Fordi det er noe vi hører om overalt. Hadde det ikke vært så kjent, tror jeg flere jenter ville valgt det, men kanskje de føler at de ikke kan fordi alle sier at det er guttene som utdanner seg sånn.»

Noen av sitatene er sortert inn i både *arv og miljø – forventninger til kjønnene* og *tradisjonelt et mannsdominert miljø*, fordi de griper over i hverandre. Jeg har beholdt begge kategoriene fordi den første (*arv og miljø – forventninger til kjønnene*) er mer generell. Den tar for svarene som handler om at kjønnene velger ulikt, enkelte yrker har overvekt av kvinner, mens andre av menn. Denne kategorien (*tradisjonelt et mannsdominert miljø*), på sin side, tar for seg kun det respondentene har sagt om yrker med overvekt av menn. Svarene er vinklet på to ulike måter, og det ønsker jeg å vise med sitatene jeg trekker frem.

«Mannsdominerte yrker»

«”Typisk” gutteutdanning»

«Lærerne i disse fagene er ofte menn. Menn tenker noe annerledes enn jenter, og lærere fokuserer mye mer på gutta.»

## Angst

Jeg har valgt å skille mellom svar som omhandler det å være redd for selve faget og redd for å velge feil eller mislykkes i det man velger. Begge perspektiver kommer frem. Som tidligere nevnt, henger denne kategorien sammen med aspektet *lav/manglende selvtillit* under *krevende* i kategorien *trekk/egenskaper realfagene og realfagsutøverne*. Først sitater på redsel for faget:

«Grunnet at fagene baseres mye på realfag, som folk er redde for»

«Kjent som tunge fag med store utfordringer. Skremmende kanskje, for unge mennesker.»

«skummelt, krever mye, redd for å ikke være flink nok»

Så sitater for redsel for å mislykkes:

«At de er redd for at de velger feil studie»

«Krevende studier, hard studiehverdag. Frykt for å mislykkes»

«Vanskelig. Redd for og ikke fullføre. Koster mye. Vanskelig å få bolig.»

Jenters lave selvtillit trekkes veldig mye frem. Til forskjell fra spørsmål a; hvorfor få unge velger realfag, går de aller fleste svarene i spørsmål b; hvorfor få jenter velger realfag, på at jenter ikke tror de kan klare det. Angst for å velge feil studie er tilstede kun i svært liten grad, respondentene er mest opptatt av mestringsforventningen.

«De har ikke høy nok selvtillit og tror de ikke vil klare det, det er ikke estetisk nok, det er overtall av gutter på studiene fra før.»

«Jenter har det med å undervurdere seg selv, og Kanskje ligger teknologi, ingeniør og matte litt utenfor interessespekteret til de fleste jenter. Kanskje de er redd for litt mandige yrker?»

«Jenter er pysser.»

#### «Late»

I denne koden har vi en ovenfra og ned holdning til ikke-realister. «Lat» er definitivt ikke et positivt ladet ord, og heller ikke et nøytralt.

«veldig mange unge er late, og tar seg ikke tid til å lære disse fagene ordentlig»

«Det er mye jobb i studiet, og folk er blitt late.»

«tunge vanskelige fag som tar mye tid og krever mye. Late studenter som ser etter lette utveier?»

Ingen respondenter har nevnt «lat» i forhold til jentene.

### **4.3 Manglende kunnskap og informasjon om yrkes- og studiemuligheter, og fagets posisjon i samfunnet**

Dette er ikke en veldig stor kategori. Mange av svarene er kodet inn i flere kategorier, og den delen av svaret som hører hjemme her, er med som en ekstra setning, eller bare en bisetning. Kategorien er like fullt en viktig kategori, og dette skal sees nærmere på i diskusjonsdelen.

«De er ganske vanskelige og krever mye arbeid. Kanskje folk ikke får nok informasjon om hva de kan jobbe med senere. Folk flest tenker ikke på seg selv som potensielle ”oppfinnere”.»

Noen er konkrete og trekker frem akkurat hva de mangler informasjon om, som vi skal se i de neste avsnittene.

## **Uviss fremtid - Jobbmuligheter**

Mange gir uttrykk for at de vet lite om hva slags muligheter man får etter en realfaglig utdanning. Flere peker på at man, ved å studere på universitetet, ikke får et bestemt yrke, men kun en grad. De vet lite om hvor de kan få jobb, og jobbene de automatisk tenker på virker ikke spennende. Respondentene nevner i større grad at de er usikre på hva slags jobber man kan få, enn hva slags studier som finnes, derfor behandles jobbmuligheter først.

«Man ser ikke hvilke jobber man kan få etter en slik utdanning.»

«Usikre jobbmuligheter.»

«De vet ikke helt hva studiene handler om og hvilke jobber de kan få.»

Flere respondenter nevner at frykten for å ende opp som (sine) realfagslærere kan være drivkraft nok i seg selv for å ikke ta en realfaglig utdanning.

«Det er mulig at det ikke er nok info om fremtidige jobbmuligheter og at mange frykter å ende opp som realfagslærere.»

«Det er de ”tunge” fagene på videregående, man kommer lettere gjennom uten. Tradisjonelt ”kjedelige” fag. Mange er redde for å ende opp som sine realfagslærere.»

«mattelærer virker lite spennende»

Gjennom hele materialet kommer det frem at jenter er usikre/redde/ikke flinke nok. I forhold til jentene gis det også uttrykk for at de mangler informasjon om hva man kan bli med realfaglig utdanning. Mange trekker frem også det at mange jenter jobber i helsesektoren.

«flere jenter velger fag som har med helse og gjøre, der er det færre gutter. Kanskje noen er redd for ikke å få "like bra", jobb, stilling, lønn fordi de er kvinner. Vet ikke helt. Men mange går i helse sektoren og da er det vel ikke så mange igjen.»

«Tunge fag frister lite på videregående. Liten kunnskap innen emnet fører til mangel på interesse videre.»

Også på spørsmål b; hvorfor jenter ikke velger realfag, trekkes usikkerheten rundt jobbmulighetene i større grad frem enn usikkerheten rundt studiemulighetene.

### **Uviss fremtid - Studiemuligheter**

Svarene her inneholder mye av det samme som i forrige underkategori, med variasjonen at det går på uvitenhet om studiemuligheter. Respondentene sier at de, og man, vet lite om både fagene og hva et studieløp innebærer.

«Lite informasjon om utdanning og videre muligheter.»

«Usikkerhet om studiene; hva de inneholder og hva man blir etter endt studie.»

«Liten interesse eller dårlig info om studiet»

Det pekes på at jenter i større grad trenger å vite hva studiet innebærer.

«Jenter trenger info og rekruttering. Vite hva Studiet innebærer, at det ikke er ”gutfag” og få motivasjon fra høyskoler. Mye kan være at jenter ofte velger frisøe og ”jentestudier” osv»

«Ved ikke hved man kan bruke det til. Er mye praktisk. Mange Jente tror man skal være ekstrem klok for at læse disse fagene»

### **Medias rolle**

Her har jeg sortert inn alt som blir nevnt om media. Respondentene peker både på informasjonsbiten (eller mangelen på den) og på hvordan realisten fremstår i media, i den grad realister figurerer i media.

Alt i alt er dette en liten underkategori, det er ikke mange respondenter som nevner media i sine svar.

«Det er veldig lite fokusering i media på hva du ender opp som. Jeg vet enda ikke hvilke jobber jeg kan få, og er dermed ganske usikker på hva jeg begir meg ut på.»



«Der er ikke meget focus på det. Ved ikke meget om jobmuligheder. Ikke fremme i medierne.»

«Lite informasjon om dette. Få realister som er i vanlig media. Lite snakk om andre jobber enn innen olje. Det "viktigste i dag er å være grei og snill eller tjene "mye" penger.»

De neste tre sitatene tar for seg bildet media gir av yrkene og jentene i realfaglige yrker.

«Hvordan jenter flest ikke blir veldig mye framstilt i slike yrker i media/film.»

«Fordi det ikke er framstilt som "jentefag" og avisene/media alltid skriver om undersøkelser der det er "bevist" at menn kan matte & kvinner kan språk.»

«Fordi det kanskje har noe med hvilket miljø man tilhører. Om det er populært for jenter evt. gutter der de befinner seg. Det kan ha mye med medier å gjøre, og om det er overrepresentert menn eller kvinner i de ulike yrkene!»

# 5. Oppsummering, diskusjon og anbefalinger

I dette kapitlet skal jeg summere opp resultatene og diskutere dem i forhold til annen forskning og litteratur. Jeg har latt inndelingen få følge kodekategoriene på samme måte som i kapittel 4 i underkapittel 5.1 og 5.3, mens i 5.2 fant jeg det mer formålstjenlig å bruke andre overskrifter.

I underkapittel 5.4 skal jeg konkludere hvordan begynnerstudenter i realfag forklarer at få unge generelt, og få jenter spesielt, velger utdanning innen realfag og teknologi, og fremheve de viktigste funnene i denne oppgaven. I kapittel 4 så vi at vanskegraden i realfagene og mangelen på interesse var de to viktigste grunnene respondentene nevnte til at flere unge ikke velger realfag.

I underkapittel 5.5 tar jeg for meg begrensningene ved oppgaven, og i 5.6 har jeg forslag til oppfølging. Det siste underkapitlet, 5.7, er en liten avslutning, som oppsummerer oppgaven i noen setninger.

## 5.1 Trekk/egenskaper ved realfagene

### Krevende

En veldig hyppig forekommende forklaring blant respondentene er at grunnen til at få velger realfag er at det er krevende. Som nevnt i resultatdelen er det hele 73 % av respondentene som nevner dette i sitt svar. Det er helt tydelig at respondentene mener at dette er den viktigste grunnen til at få unge vil studere realfag. I litteraturen finner vi rikelig med studier som peker på at realfagene oppfattes som mer krevende enn andre fag (Angell et al., 2004; Carlone, 2003; Osborne & Collins, 2001; Tytler, Osborne, & Williams, 2008). Videre ser mange elever på naturfaget som uinteressant og irrelevant for livene deres (Tytler et al., 2008), som autoritært og abstrakt, og med lite rom for egne meninger (Sjøberg, 2002a).

I Eccles-terminologi forstår vi dette som høy relativ kostnad, som refererer til de negative sidene med et utdanningsvalg relativt til andre valg. Vanskegraden, tiden det tar og alt

arbeidet som må legges i studiet er eksempler på høy kostnad for en student. Når realfagene sammenlignes med fag der studenten føler at hun kan bruke mindre tid, arbeide mindre og gjøre det lettere for seg selv synes svaret selvfølgelig for mange. Videre så henger vanskegraden sammen med en lav mestringsforventning. Ecclesmodellen forklarer utdanningsvalget med personens tro på hvor godt de vil gjøre det og hvilken verdi de tillegger aktiviteten. Disse er positivt avhengig av hverandre, om personen tror at hun vil gjøre det godt, tillegges også det valget en høy verdi. På samme måte får det personen føler at hun ikke mestrer en lav verdi. Når et utdanningsvalg tillegges både høy kostnad og lav mestringsforventning, er sannsynligheten for at en ungdom velger dette liten. Hvis det er slik at så mange oppfatter realfagene som krevende, og det peker litteraturen på (Angell et al., 2004; Lyons & Quinn, 2010; Osborne & Collins, 2001), hvor ligger så feilen? Kan vi skylde på lærerne eller læreformene? Læreplanene? Eller er det elevene? Eller kanskje selve realfagene, er det noe feil med dem?

Det å velge bort naturfag på grunn av høy kostnad når det gjelder tid og arbeid, som respondentene trekker frem som den viktigste grunnen til å ikke velge realfaglig utdanning, finner vi igjen i Bøes (2011) analyse av videregående elevers svar i Vilje-con-Valg. Blant de som valgte språk, samfunnsfag og økonomi synes en stor del at det var viktig å unngå kostnaden ved krevende fag. Dette var også mer uttalt hos jentene enn hos guttene, som rimer med at flere jenter enn gutter velger bort realfag.

Lav/manglende selvtillit ble også trukket frem av respondentene, både i forhold til alle, men spesielt i forhold til jentene. At jenter har lavere tro på seg selv i realfag er rikt dokumentert i forskningslitteraturen på feltet (Angell et al., 2004; Lyons, 2006b). Zeldin et al (Zeldin, Britner, & Pajares, 2008; Zeldin & Pajares, 2000) trekker frem at jenter i større grad baserer seg på tilbakemeldinger fra omgivelsene i sin oppfatning av hvor gode de er i realfag, mens gutter baserer seg på sin egen følelse og karakterene de oppnår. I artikkelen «Gender Similarities in Mathematics and Science» (Hyde & Linn, 2006) vises det at det er liten forskjell i gutters og jenters prestasjoner, men når det kommer til selvtillit er det en ganske stor forskjell i guttas favør. Dette til tross for at forskjellene i karakter ikke var store.

Det viser seg at det at realfagene er krevende er en viktig grunn til at få unge velger realfaglig utdanning. Respondentene peker på det som den viktigste enkeltgrunnen, og det er å finne godt dokumentert i forskningslitteraturen.

## Ryktet og stereotypene som er forbundet med realfagene

I materialet trekkes både ryktet og stereotypene frem. Respondentene skriver om hvordan realister blir fremstilt lite heldig i media, og at nære personer har innflytelse på bildet man får av realfag og realfagsutøverne.

I forhold til Ecclesmodellen er det naturlig å trekke frem måloppnåelsesverdien, den forteller hvor godt et emne eller fag passer med en persons identitet. Unge i dagens samfunn er opptatt at å understreke visse sider av sin identitet, og tilegner en høyere verdi til emner eller fag som lar dem gjøre det (Eccles, 2009). Hvis en person ønsker å fremstå som smart, vil et kurs i avansert fysikk samsvare bedre med den identiteten enn et kurs i historie. På samme måte vil bildet av realisten i de fleste tilfeller samsvare dårlig med det bildet personen ønsker å kommunisere av seg selv ut til verden.

Som allerede nevnt i kapittel 2.4, blir realfagselevne beskrevet som mindre attraktive, mindre populære og sosialt kompetente, mindre kreative og emosjonelle, men derimot mer intelligente og motiverte enn sine medelever (Taconis & Kessels, 2009). Dette ble funnet i en studie i Nederland, der elever fikk svare hva de mente om realfagselever og samfunnsfagselever. De fleste elevene opplever at de selv er mindre like realfagsprototypen, og dermed mer like samfunnsfagsprototypen, som er akkurat det motsatte av det som er nevnt ovenfor. Altså attraktiv, populær, sosialt kompetent, kreativ, emosjonell, men mindre intelligent og motivert. Det er ikke vanskelig å se at det er mer ettertraktet å bli beskrevet som samfunnsfagprototypen, på tross av at disse altså er karakterisert som mindre intelligente og motiverte enn realfagselevne. Jo likere en oppfatter seg selv og den akademiske prototypen en ønsker å følge, jo lettere er det å ta valget om å studere akkurat det. Når det gjelder realfag mener Taconis og Kessels (2009) at det ikke er negativiteten til prototypen alene som får studentene til å vende seg bort, men uoverensstemmelsen mellom deres selvbilde og bildet de har av realfagsprototypen.

I dette materialet trekkes kun de negative stereotypene inn, altså det negativt ladde bildet, mens i andre sammenhenger kommer det tydelig frem at rollemodeller og forbilder er viktige. Det som synes å ha en effekt er personlige forhold med mentorer eller «signifikante andre», som kjenner den unge og villig til å hjelpe dem å klarlegge mål, personlige egenskaper og interesser (Sjaastad, 2011). Spesielt jenter er opptatt av den personlige dimensjonen. Som tidligere nevnt så baserer jenter seg i større grad enn gutter på tilbakemeldinger fra

omgivelsene i sin oppfatning av egne evner i realfag. Det personlige møtet, den sosiale samhandlingen er viktig særlig for jentene (E.K. Henriksen, 2010; Sjaastad, 2011). Sjaastad har vist at personer kan ha betydning for dem som har valgt realfag. Mine respondenter mener at stereotypene og personene som assosieres med realfagene er viktig for bortvalg av realfag. Begge deler viser at personer i de unges omgivelser er viktige i den prosessen som finner sted når den unge skal bestemme seg for veien videre.

Det kan virke som at bildene av hva man vil unngå å bli er vel så viktige i de unges identitetssøken, som utdanningsvalg er en viktig del av. Flere nevner at deres egne realfagslærere er god nok grunn til å ikke velge realfaglig utdanning. Respondentene har jo selv valgt, og tydeligvis overvunnet frykten for å ende opp som (sine) realfagslærere. Unge som velger realfag vet i liten grad hva de vil bli (Bøe, 2011; Bøe & Henriksen, 2011), men det virker som at de tror at deres ikke-realfaglige jevnaldrende har et klart bilde av hva de *ikke* vil bli.

Science and Scientists – «SaS-studien» (Sjøberg, 2002b) ba 10 000 barn i 13-årsalderen i 21 land tegne et bilde av en forsker i arbeid og skrive kort om hva de tror de arbeider med. De fleste gir forskeren nokså stereotype trekk; mann med hvit frakk, skjegg og briller, omgitt av reagensglass, mikroskop og datamaskiner. Mange barn i rike land tenker at forskeren er egoistisk og gal, mange mener de lager forurensing og gjør smertefulle forsøk med dyr. Nesten ingen barn i i-land mener at forskeren er snill og hjelpsom, mens barn i u-landene oppfatter forskeren nærmest som en helt eller et ideal (Sjøberg, 2009). Det er grunn til å tenke seg at bildet elevene danner seg av forskeren som person, vil være viktig for dere utdanning og for deres holdninger til naturvitenskapen. I så fall er det grunn til å føye stereotypen inn i rekken for faktorer som får unge fra å velge realfag. Helt kort skal det nevnes at denne typen *draw-a-scientist*-studier har blitt kritisert for å komme til kort metodisk sett (Losh, Wilke, & Pop, 2008), men det konkluderes likevel med at vitenskapsmannen har et imageproblem, som utvikles tidlig hos barn.

Et bilde som brukes ofte når det er snakk om realister, er bildet der Einstein har håret til alle kanter. Det er interessant å merke seg at dette bildet, som langt på vei understreker bildet av den «klassiske» realisten, brukes langt oftere enn bilder av Einstein der han var yngre og «vanligere». Det faktum at Einstein var en varm, kreativ og svært kunstnerisk person, er stort sett ukjent for de fleste (Sjøberg, 2009).

Tidligere, i 40- 50-årene var det rådende bildet av realisten ganske annet. Kontrasten til 40- og 50-årenes idolisering av ingeniøren er slående. *Ingeniør Knut Berg på eventyr* var et forbilde og god underholdning for den oppvoksende generasjonen (Sjøberg, 2009). Det kan være verdt å nevne at *Ingeniør Knut Berg på eventyr* har kommet ut på nytt flere ganger siden 80-tallet. Første gangen, i 1986, ble det med bare et nummer på grunn av sviktende distribusjon, mens i 2007 kom det nye tegninger og nye historier i et julehefte.

Altså, skal vi tro respondentene (og forskning for øvrig), må stereotyper motarbeides og fagenes image forbedres for at flere skal velge realfag.

### **Uinspirerende lærere og undervisning**

Lærere blir ofte nevnt, læreformene i faget dukker opp i materialet og noen trekker også frem forholdene på universitetet/ høyskolen som grunn til bortvalg av realfag. Det ordet som oftest følger med i respondentenes svar er «dårlig». Lærerne omtales som dårlige, uengasjerte og uinspirerende. Skolen og undervisningen omtales også som «dårlige». Når man leser gjennom svarene på løpende bånd, får man følelsen av at respondentene prøver å unnskyldes faget sitt, som for å si «faget er fint det, lærerne/læreformene/oppgavene derimot..»

De holdningene respondentene peker på her, kommer også til uttrykk gjennom ROSE-prosjektet. Sjøberg og Schreiner (2010) konkluderer med at naturfaget i skolen ikke klarer å vekke elevenes interesse for naturen, få dem til å sette pris på naturen eller se nytten av naturfagskunnskapene sine. Elevene finner naturfaget mindre interessant enn andre fag, og flere undersøkelser peker på at interessen for realfagene synker gjennom skoleløpet (Barmby, Kind, & Jones, 2008; Bøe et al., 2011; Osborne et al., 2003)

Osborne et al (2003) treffer det respondentene fremhever. De viser til forskning som tar for seg elevenes erfaringer fra klasserommet, kvaliteten på undervisningen og læreren som spesielt viktige for interessen for, og holdningene til realfag. En ting som holdes frem som spesielt viktig for å skape interesse er variert bruk av læringsstrategier, som Osborne skriver er selve krydderet i undervisningen. Ut fra sitatene til mine respondenter kan det se ut som at de beskriver en skolehverdag der nettopp «krydderet» Osborne omtaler ikke er til stede, altså ensidig, forutsigbar og traust undervisning.

Noe som hadde vært interessant å vite er om disse elevene selv hadde de lærerne de beskriver, eller om de selv var heldige og hadde engasjerte og motiverende lærere. Er de kommet dit de

er på tross av de dårlige lærerne, var de ikke enige i at de samme lærerne var dårlige eller hadde de rett og slett andre lærere? Rønning (2009) konkluderte med at mange som selv blir lærere har hatt en god realfagslærer. I denne oppgaven er ikke spørsmålet hvorvidt respondentene selv skal bli lærere eller ikke, men de har valgt en realfaglig utdanning, så man kan sannsynligvis slutte at de har fått glede av og for realfag fra et sted. Dette kan sees på i sammenheng med Sjaastads (2011) funn som viser at rollemodeller er viktig for mange av de som har valgt realfag. Det kunne vært interessant å vite om disse som hadde gode lærere i tillegg har hatt andre rollemodeller, eller om det var lærerne som fylte denne plassen. Læreren er unektelig viktig for hvordan elevene opplever faget. De nevnes ofte som en viktig grunn til å velge et fag (se for eksempel (Sjaastad, 2010)), men også som grunn til å unngå å velge et fag, som mine respondenter peker på. Dette tyder på at omgivelsene har mye å si; foreldre, søsken og lærere påvirker, ofte uten å tenke over det.

Det er kjent at gjennomsnittsalderen til realfagslærerne i Norge er høy og at vi om få år vil møte en bemanningskrise. Allerede i 1998 var 52 % av lærerne i realfag over 50 år (Kunnskapsdepartementet, 2010). En annen storstilt studie viste at i 2008 var 73 % av lærerne i matematikk og 87 % av lærerne i fysikk i norsk skole over 50 år (Mullis, Martin, Robitaille, & Foy, 2009). Norsk lektorlag skriker ut i artikkelen «En lenge varslet rekrutteringskrise» (NLL, 2010) at prognoser viser at så mange som 14 000 til 18 000 lektorer og lærere vil mangle i Norge i 2020. Her oppgis det at 36 % av de som underviser i realfag er over 60 år, og krisen er derfor svært tydelig i realfagene. Ikke bare er mange av lærerne gamle, de er også høyest utdannet, slik at når de går av vil det ikke bare utløse behov for nye lærere, men også skape et kompetansegap fordi de unge lærerne ikke er like høyt utdannet.

Det er flere sider ved å ha en gammel lærer. På den ene siden kan man se for seg en lærer som kan det han eller hun underviser i, og har den nødvendige faglige tyngden etter et langt arbeidsliv innen faget. Læreren har utviklet et godt håndlag med elevene, og utfører jobben sin på en god måte for alle parter. På den andre siden har vi den demotiverte læreren, som etter et langt arbeidsliv er trøtt av å undervise, av å forholde seg til elever og bruker samme opplegg år etter år. Denne læreren ser frem til å gå av med pensjon, og er kanskje heller ikke den som inspirerer elevene. Det er sannsynligvis denne læreren respondentene ser for seg når de skriver om lærerne som negative faktorer ved et utdanningsvalg.

En gjennomgang gjennom litteraturen på realfagsformidling viser at naturfag undervises på en måte som er svært lik i veldig mange land; transmissiv pedagogikk, lite spennende læreplan

og i fysikk og kjemis tilfelle og forbundet med høy vanskegrad (Bøe et al., 2011; Sjøberg, 2009). En «menneskeligjøring» av naturfaget synes å være nødvendig, for å vise at naturvitenskapen er en del av menneskenes historie og kultur, og en hjørnestein i vårt eksisterende, moderne verdensbilde (Sjøberg & Schreiner, 2010). Elevene burde også få se at naturvitenskap er basen i vår måte å leve på og en viktig del av mange yrker, også de som ikke er primært naturfaglige.

Løken (2011) skriver om hvordan kjønnsstereotype holdninger eksisterer blant lærerne i skolen, selv om evalueringer av tilstanden i norsk skole viser at majoriteten av skoleledere, lærere og elever i den norske skolen har en tendens til å tenke at kjønnsdiskriminering ikke angår oss, at vi har oppnådd kjønnslikestilling og at valgene våre er frie og selvstendige (Støren, Waagene, Arnesen, & Hovdhaugen, 2010).

En mannlig lærer som skal forklare tjue ordtak blir beskrevet hos Løken (2011). Han forholder seg kun til de aktive guttene når han ønsker tilbakemeldinger, kun når ordtakene omhandler klær eller kjærlighet vender læreren seg mot jentene. På denne måten får elevene en ytterst tradisjonell leksjon i kjønn: klær og kjærlighet er for kvinner, resten av verden er for menn (Løken, 2011). På samme måte kan man tenke seg at det foregår i naturfagsklasserommet. Hvis det forventes at gutter er flinkere i realfag, kan det tenkes at jenter blir spurt mindre, forventet mindre av og «forstått mer» når de ikke kan svaret?

Respondentene mine peker på at uinspirerende lærere og undervisning kan være en grunn til at ikke flere velger realfaglig utdanning. Dette finner vi igjen i forskningslitteraturen, der de ulike aspektene ved lærere og undervisning er rikt behandlet.

## **5.2 Trekk ved ungdom (jenter og gutter) og deres prioriteringer i et senmoderne samfunn**

I dette delkapitlet bruker jeg andre overskrifter enn kodene som ble brukt på materialet i kapittel 4. Jeg fant det mer formålstjenlig å bruke Eccles modell for utdanningsvalg som linse. Denne modellen gir verdifull informasjon til å forstå jenters og gutters prioriteringer i forhold til et utdanningsvalg. I tillegg er det et avsnitt om senmodernitet og to avsnitt om kjønnenes egenskaper, som alle tar for seg aspekter som får oss til å forstå bortvalget av realfaglige utdanninger.



## **Eccles modell for utdanningsvalg**

*Interesse og trivselsverdien* tar for seg hvor interessert man er i et emne, og hvor stor glede man vil føle ved å holde på med det. En ofte nevnt grunn blant respondentene til at ungdom ikke velger utdanning innen realfag var *mangel på interesse*. Dette korresponderer godt med forskningslitteraturen, og mange studier peker på akkurat dette. Interesse var en av de oftest nevnte grunnene for valg av utdanning i blant annet Future Track-studien (Purcell et al., 2008), en storskala studie som fulgte respondentene sine fra de søkte på høyere utdanning til de fikk sin første jobb. I Vilje-con-Valg sees det samme, interesse er blant de høyest rangerte grunnene til å velge utdanning (Schreiner et al., 2010).

Data fra ROSE (2007) viser at de 15-årige elevene synes at naturvitenskap er interessant og viktig, men ikke av personlig interesse for dem. Tilsvarende resultater er å finne i PISA-materialet (Kjærnsli & Lie, 2011; OECD, 2007) hvor 90 % satte pris på naturvitenskap og støttet naturvitenskapelig forskning, mot bare 57 % som mente at naturvitenskap var viktig for dem personlig. Kun et lite mindretall kunne tenke seg å drive profesjonelt med naturvitenskap. De voksne som ble intervjuet i Eurobarometer (Sjøberg & Schreiner, 2006) gav uttrykk for de samme holdningene. De voksne mener i stor grad i tillegg at «de unges interesse for vitenskap er avgjørende for vår fremtidige velstand».

Det kan være verdt å merke seg at elever ofte skiller mellom å være interessert i et emne og være interessert i skolefaget. Flere undersøkelser peker på at interessen for skolefaget naturfag er lav i de høyt utviklede landene (OECD, 2008; Osborne, 2008; ROSE, 2007), og at den har tendensen til å synke etter hvert som elevene kommer høyere opp i klassetrinn (Osborne et al., 2003).

Mange studier peker på at jenter og gutters generelle interesser er ulike (Osborne & Collins, 2001; Schreiner, 2006). Generelt er jenter mer opptatt av emner som har å gjøre med helse og velvære, mens gutter er mer opptatt av teknologi og fysikk. En sannsynlig grunn til dette synes å være oppdragelsen, at gutter har fått mer naturfag og teknologi i oppveksten (Hazari, Sadler, & Tai, 2008; Sjøberg, 2000). Dette blir sterkt tatt opp i materialet, veldig mange gav svar som at jenter er mer opptatt av familie/omsorg/pleie og at de derfor heller velger utdanning og yrker knyttet til helsesektoren. Det var også en hel del som nevnte nettopp dette med leker som retter seg mot gutter og jenter. Lego og togbane er gutteleker, mens dukker og teservise er jenteleker. Guttelekene er tett bundet sammen med de tankene man utvikler og

bruker videre i naturvitenskapen, som konstruksjon og orientering i rommet, mens jentenes leker trener den sosiale kompetansen. Både respondentene og forskningslitteraturen peker på det sosiokulturelle aspektet. Satt på spissen kan det hevdes at vi oppdrar jenter og gutter ulikt, de leker med ulike leker, og når de kommer på skolen forventer også lærerne ulike ting av dem. Dette har vært oppe i media i det siste med debatten rundt LEGOs nye jentesatsning (Brickipedia, 2012; LEGO, 2012). LEGO Friends, som den nye satsningen heter, har skapt både opprørt kritikk mot kjønnsdelingen og høstet full støtte fra de som synes det er fint med en mer feminin LEGO-variant (Aftenposten.no, 2012). Det kan være interessant å vite at denne satsningen erstatter en tidligere jente-LEGO-variant, som var mer ensporet rosa enn LEGO Friends er (Brickipedia, 2012). Den store protesten begrunnes med at lekene fremmer kjønnsdiskriminering og er blottet for fantasi. LEGO på sin side sier at de bare har gitt jenter det jenter vil ha. Ønsket om flere detaljer, sterkere farger, mer naturtro figurer og mulighet for rollespill kom fra forbrukerhold (Tv2, 2012).

Også innen skolefagene viser jenter og gutter ulike interesser. I ROSE-studien (2007) fant man at gutter likte «dramatiske» emner som eksplosjoner og teknologi, mens jenter foretrakk viten om hvordan man best mulig kunne ta vare på kroppen, hvordan ta vare på dyrene, hvorfor vi drømmer på natta og paranormalitet (Schreiner, 2006). Angell et al (2004) fant at jenter som studerer fysikk var opptatt av å kunne bruke fysikkunnskapene sin i sosiale situasjoner. Gutter har en tendens til å være mer opptatt av faget i seg selv, mens jenter er opptatt av emner som kan hjelpe dem i relasjonen med andre. Her støtter altså respondentene godt oppunder det som forskning har påvist.

*Måloppnåelsesverdien* refererer til hvor godt et emne eller kurs passer sammen med en persons identitet. Man ønsker gjerne å understreke enkelte ting ved sin identitet, og de tingene som lar en gjøre det, oppnår ofte en høy verdi (Eccles, 2009). Underkategorien «*Heller vil gjøre noe kreativt*» kan vi knytte opp mot dette og forstå som at respondentene mener at få velger realfag fordi det passer dårlig overens med deres identitet. Denne diskusjonen er tett forbundet med det som allerede er skrevet om stereotyper, fordi måloppnåelsesverdien er tett knyttet til om en person kan identifisere seg med de individene som er forbundet med emnet eller faget (Bøe et al., 2011). En stor studie i Australia fant at den vanligste grunnen 15åringene gav for å ikke ville velge naturfag videre var at de ikke kunne se for seg selv som realister (Lyons & Quinn, 2010). Det var signifikant mindre sannsynlig for jenter å velge naturfag videre fordi de hadde spesielt store vanskeligheter med å se for seg selv i

naturfaglige yrker. For å bøte på dette foreslår forfatterne å vise frem et bredere bilde av hvilke yrker man kan få innen naturvitenskapen.

*Relativ kostnad* tar for seg de negative aspektene ved et utdanningsvalg. Tid og arbeid peker seg ut, for noen vil det også være angst for å ikke klare seg eller angst for å skuffe foreldre ved å velge annerledes enn de ønsker. Å gå glipp av muligheter ved å velge bort noe, eller å måtte holde ut med negative stereotyper forbundet med et valg, inngår også i den relative kostnaden (Bøe et al., 2011). Realfagene har rykte på seg for å være spesielt arbeidskrevende, altså ha en høy relativ kostnad forbundet med seg. For de elevene som tar realfag kun for å «holde veien åpen» vil det muligens føles ekstra tungt, siden fagene kan være utenfor interessefeltet. Bøe (2011) bemerker at det å velge fagene har en tendens til redusere potensielle kostnader ved å ha valgt feil, siden fagene i mange tilfeller er «portåpnere» til videre studier.

For unge kvinner synes kostnaden å være særlig høy Bøe (2009) fant at jenter uroer seg for å ikke være flinke nok i realfagene mer enn gutter gjør. Dette kommer også frem i materialet; flere peker på at jenter muligens ikke velger realfag fordi de er redde for å ikke være flinke nok. Det ble kommentert under *krevende* at jenter i større utstrekning enn gutter baserer seg på tilbakemeldinger fra omgivelsene, når de utvikler selvtillit og selvilde av egne evner i realfagene (Zeldin et al., 2008). En annen variant av høy relativ kostnad er å være eneste jente i realfagstimen, hvilket ikke er usannsynlig for eksempel i fysikk eller matematikk fordypning. Respondentene peker i tillegg på at gutter blir forbehandlet av mannlige lærere, at gutter får mer oppmerksomhet i klasserommet og at noen eldre (mannlige) lærere ser forbi jentene i realfagstimene. At gutter får mer oppmerksomhet i klasserommet kommer frem i flere studier (Støren et al., 2010), mens når det gjelder lærerens oppførsel må vi velge å tro at den typen oppførsel som er beskrevet over, forekommer stadig mindre i klasserommene, og heller henge oss på forklaringen til mange av elevene, om at det muligens var sånn før.

Når det gjelder dette med at jentene har andre interesser og annen mestringsforventning - kan det tenkes at vi har en selvforsterkende spiral - at slike forskjeller "forstørres opp" av forskere og andre fagfolk og blir til forventninger, som blir selvoppfyllende? Noen av respondentene peker på at det at jenter ikke velger realfag er noe «vi hører om overalt», og at det kanskje ikke hadde vært sånn om det ikke ble tillagt så stort fokus. Dette kan man ikke uten videre dementere, men man kan vise til artikler fra de siste tjue årene som tar for seg at det er få

jenter i realfagene, og spesielt i fysikk (Eccles, 2007; Hazari, Sonnert, Sadler, & Shanahan, 2010; Murphy & Whitelegg, 2006; O'Briena & Portera, 1994; Ormerod, 1979).

I materialet mitt kommer interesse frem som den andre største grunnen til at mine respondenter mener at ikke flere unge vil velge realfaglig utdanning. Også i forskningslitteraturen fremheves interesse som en viktig grunn til valg av utdanning.

## Senmoderne idealer

Senmoderne unge ser sine interesser, fagvalg, jobbplaner og så videre som en del av sin identitet (Beck, 1999). Det er av stor viktighet å velge riktig, slik at en kan formidle et riktig bilde av seg selv. I denne sammenheng foreslår Schreiner (2006) å bytte ut spørsmålet «hva skal du bli når du blir stor», med det mer tidstypiske «hvem skal du bli når du blir stor». En som studerer historie har en helt annen identitet enn en som studerer fysikk. Videre så ønsker unge i dag å ha en jobb som er spennende, interessant og som holder dem engasjert. Det å ha en jobb som er monoton og kjedelig passer dårlig overens med deres bilde av identiteten sin (Bøe et al., 2011). Angell et al. (2003) gjengir et utdrag fra en kronikk i Aftenposten der det hevnes at den synkende interessen for realfag henger sammen med fundamentale endringer i livsvilkårene i det moderne samfunn. I den «postmaterielle» tiden det hevdes at vi lever i, rangeres opplevelser og selvrealisering høyere enn materielle verdier, samfunnsmessig nytte og økonomisk trygghet. Der følger også et sitat som gjengis også her:

«Holdningen er, at man skylder seg selv å ha en munter og interessant tilværelse»  
(min oversettelse)

Forming av identiteten har alltid vært en viktig del av ungdomstiden, og i det senmoderne samfunnet desto mer viktig. Tradisjoner, normer og regler overleveres ikke på samme måte mellom generasjoner som tidligere, og de unge står fritt i å velge veien de vil gå selv. Tidligere ble det forventet at sønnen til skomakeren selv ble skomaker, og identiteten var da gitt i stor grad på forhånd. I vår tid må de unge selv bygge sin egen identitet gjennom å ta valg som passer overens med deres bilde av hvem de er, eller ønsker å være. Ikke bare er det mange valg å ta (hvilke klær man skal gå med, hvilke mennesker skal man omgi seg med, hvilke studier skal man ta og så videre, listen er uendelig), man må også i større grad enn før ta de på egenhånd. Denne friheten til å velge etter sine interesser og egenskaper bærer med seg en forpliktelse til å velge, og et ansvar for resultatet. Hvis for eksempel man velger feil

studie og man faller av eller ikke klarer å gjennomføre av andre årsaker, så har man bare seg selv å skylde på. Der man tidligere kunne skylde på religion, skjebnen, naturen, avstamningen sin eller sin sosiale klasse, må man nå godta at det går mer på det personlige nederlaget (Bøe et al., 2011).

Identiteten som er knyttet til noen naturfaglige yrker er spesielt lite attraktiv for unge kvinner. Dette finner vi igjen i det respondentene skriver blant annet i underkategorien *tradisjonelt et mannsdominert miljø*. Der holder respondentene frem at jenter kanskje ikke velger realfag fordi det er få andre jenter som velger det. I rapporten «Likestilling er ikke lenger det helt store» (Støren et al., 2010) av Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning holdes det frem at forventningen om diskriminering som følge av å ha valgt utradisjonelt, kan hindre at man søker seg til det yrket man egentlig har preferanse for.

Respondentene trekker frem at realfagene ikke er kreative, i noen tilfeller skriver respondentene riktignok at de som ikke velger realfagene tror det ikke er kreativt. I materialet blir realfagene sammenlignet med andre fag og sitter igjen som det trauste alternativet. Mediefaget, for å ta eksemplet som dukker opp i materialet, er unektelig et fag der elevene får testet ut sine egne ideer og får raske tilbakemeldinger. For å få gjøre det samme i realfag må man ha en god del år på skolebenken (eller på laboratoriet) bak seg. På et generelt nivå kan man likevel argumentere at realfag er kreativt. Alle tekniske nyvinninger hadde ikke vært mulige uten at noen hadde blitt inspirert til å prøve noe helt nytt. Vaksinene, de tekniske duppedittene og all den nye teknologien som stadig kommer på markedet er resultater av kreativitet.

I et elevhefte som omhandler bruk av vitenskapelige arbeidsmåter i fysikk (Skolelab fysikk (UiO), 2011) er kreativitet fremhevet som en av tre egenskaper en må utvikle for lære å forske. Et sitat fra heftet: «Vitenskap er en kreativ og åpen aktivitet».

Svein Stølen, professor og instituttleder på Kjemisk institutt på Universitetet i Oslo, tar til motmæle mot at realfagene ikke er kreative. I et debattinnlegg i Aftenposten (Stølen & Grande, 2011) vises det frem hvordan realfagene er annerledes enn sitt rykte. Teknologien skapes ikke gjennom trauste oppgaver utført av tause horder av realister i hvite frakker, men gjennom at fagpersoner har stilt spørsmål, funnet mulige løsninger og i totalt sett vært svært kreative. Stølen uttaler seg også om arbeidsmåtene; der mange kan se for seg at realisten arbeider alene i strenge, hierarkiske systemer der hver realist har sin faste plass, men derimot i

dynamiske arbeidsmiljøer der evnen til samhandling er vel så viktig som i andre arbeidsmiljøer. Stølen skriver at vår teknologiske utvikling går i en rasende fart, og kreativiteten er motoren (Stølen & Grande, 2011).

Med basis i de senmoderne idealene skal man ha det givende og gjøre noe kreativt hele tiden. Realfagene på sin side oppleves som trauste og lite pulserende. Respondentene peker på at identiteten man får som realist og det at man «heller vil gjøre noe kreativt» er grunner til å velge bort realfagene. Dette finner man igjen både i forskningslitteraturen og i debattinnlegg av fremstående realister.

### **«Jenter kan ikke matte»**

Respondentene peker i stor grad på at «jenter ikke kan matte» eller at «matte er et guttefag». I litteraturen finner vi i liten grad belegg for påstanden. SSB (2011a) viser til at jenter fikk bedre standpunktkarakterer i alle fag unntatt gym da de gikk ut av grunnskolen i 2011. I matematikk var ikke forskjellene store, men likevel i jentene favør. Hyde og Linn (2006) fant heller ikke store forskjeller på kjønnene når det gjaldt matematikkprestasjoner, og peker på at kvinner og menn er mer like enn de er ulike. Selv om Hyde og Linn fant at gutter gjorde det bedre enn jenter, var forskjellen 4 poeng på en skala 0-300.

Altså stemmer respondentenes påstand om at flere jenter ikke velger realfaglig utdanning fordi de ikke kan matte, dårlig overens med virkeligheten. På dette punktet finner vi et stort gap mellom respondentenes mening og slik det virkelig er.

### **«Gutter er late»**

Ingen av svarene på spørsmål b; hvorfor få jenter velger realfaglig utdanning, svarer at jenter er late. Veldig mange nevner at jenter er usikre, redde, ikke flinke nok, men ingen synes å mene at jentene er late. Dette er ganske interessant i og med at denne oppfatningen er ganske utbredt på spørsmål a; hvorfor få unge velger realfaglig utdanning. Det får en til å lure om respondentene mener at gutter som ikke velger realfag er late, mens jenter som ikke velger det bare er usikre. Er det lettere å forstå at jenter velger bort realfagene?

Dette funnet sett sammen med de andre aspektene som trekkes frem her, viser til at denne oppfatningen om at jentene er usikre er tilstede i samfunnet og tankemåten vår. Realfagene er

vanskelige, jentene dårlige i matte, og da må man jo forstå at jentene ikke velger realfaglig utdanning. Hvor skal man begynne for å endre en slik utvikling?

På en annen side er det ikke målet å dytte flest mulig mennesker inn i realfagene heller, hvert fall ikke på feil premisser. Ingen hevder at realfagene ikke krever arbeidsinnsats. Man må trene i matte som i alt annet, man blir ikke god hvis man ikke trener. Ønsket er å gi alle, både jenter og gutter muligheten til et informert valg, muligheten til et virkelig fritt valg av utdanning (E.K. Henriksen, 2010). Løken (2011) er inne på hvordan elever blir møtt i klasserommet, at jenter og gutter møtes forskjellig. Vi må gjøre bevisst hvordan vi prater til unge for å få bukt med de kjønnsstereotype oppfatningene. Jacobs og Eccles (1992) har tatt for seg hvilke typer tilbakemeldinger de unge får. En jente som gjør det godt på en matematikkprøve kan tenkes å få tilbakemeldingen «nå har du jobba hardt og fått en god karakter». Underforstått at jenta gjorde en stor jobb og klarte noe som i utgangspunktet ikke lå henne til del. Mens en gutt derimot får fortere høre «nå var du flink», uten noen forbehold, som at det var mindre avhengig av innsatsen gutten la inn, men heller avhengig av en ferdighet gutten allerede hadde.

Bøe et al (2011) pekte på at de jentene som setter en høy verdi på å hjelpe andre mennesker, har lav sannsynlighet for å velge studier innen blant annet fysikk. Da er vi igjen tilbake til uviss fremtid. Fysikeren kan i stor utstrekning hjelpe mennesker i verden, om enn mindre «hands-on» enn for eksempel sykepleieren. Rent drikkevann og billige solceller hjelper i høy grad ute i verden, og i utviklingen av dette er fysikeren en viktig brikke.

Blant noen av respondentene mine rådet en nedlatende holdning til ikke-realistene. De gir ikke uttrykk for at de har tro på at realfagene kunne passet for alle, eller for flere. I boken Naturfagsdidaktikk (2009) omtales begrepet «de to kulturer». Dette begrepet ble lansert i 1959 og formuleres på følgende måte: «litterære intellektuelle på den ene siden – naturviterne på den andre. Og i mellom de to – en avgrunn av gjensidig uforstand.» Er det slik at noen av respondentene bærer denne holdningen enda? I så fall er det på høy tid å adressere dette.

## 5.3 Manglende kunnskap og informasjon om yrkes- og studiemuligheter, og fagets posisjon i samfunnet

### Uviss fremtid

Respondentene peker på at de selv er usikre på hva de kan bli etter en realfaglig utdanning, og at denne usikkerheten kan holde ungdommer fra å velge realfag. Realfagene er ikke mye oppe i media, verken som personer eller yrker, og dette er med på å opprettholde det klassiske bildet av realisten, som traust, kjedelig og lite kreativ. Parameswaran (2010) fant at over halvparten av de disiplinbaserte realfagstudentene i Vilje-con-Valg ikke visste hva de skulle bli. Dette funnet støtter opp om at interesse er en veldig viktig grunn til å velge utdanning.

Tar man for seg en studiekatalog fra et stort universitet og ser på navnene til de ulike retningene, kan man skjønne at respondentene blir forvirret. Ikke bare er det flere tilbud innen samme fagområde, men det er også bachelorgrader på tvers av fag og emner. Det gjelder å holde tunge rett i munnen når man velger. Det er mye å sette seg inn i, hvert fall for en som kanskje heller ikke er vant med universitetet eller høyskolens måte å gjøre ting på. Dessuten møter en begreper en ikke vet hva betyr. De nettsidene som finnes om utdanningsmuligheter og utdanningsvalg brukes lite, annet enn universitetet og høyskolen sine. Disse på sin side er trauste og gir lite utenom det de skal, eller ”må”. Det foreslås økt samarbeid mellom de sidene som er mye besøkt, men har et traust utseende, og de oppfinnsomme og kreative sidene med lavt besøkertall (Jensen et al., 2011). Folk vet rett og slett ikke om sidene som ikke besøkes.

Fysisk institutt har en oversikt på sidene sine (Fysisk institutt (UiO), 2012) der de tar for seg hva det «har blitt av» studenter som er blitt uteksaminert de siste tre årene. En ting respondentene nevner er at frykten for å ende opp som (sine) realfagslærere er nok til å ikke gå for en utdanning innen realfag. Tallene fysisk institutt har innhentet viser at kun 10 prosent av studentene begynner å jobbe som lærere, så respondentens tanker har i liten grad rot i virkeligheten. Dette er en ting som må kommuniseres ut til elevene i større utstrekning. Hvis det var større viten rundt jobber en kan få med realfaglig bakgrunn, ville det også vært lettere å velge dette. Noen har foreldre eller andre nære voksenpersoner som jobber i realfaglige yrker, og har enkel tilgang til informasjon, mens andre kjenner ingen realister og har ingen naturlige steder å hente opplysninger fra. Holmegard (2011) fant at elever som har tatt fordypning i realfag velger universitetsstudier uten hjelp fra veiledere fordi de føler det er en



personlig oppgave. Mange bruker ubevisst nettverket sitt, men der er ofte kunnskapene foreldet. I norsk skole er vi opptatt av å ikke gjøre forskjell på elevene, hjemmebakgrunnen skal ikke være utslagsgivende for hvor godt elevene gjør det på skolen (Bakken, 2004). Informasjon om hvor kunnskapen brukes er et felt som bør synliggjøres i realfagene. Om så det blir tatt med som en notis i lærebøkene, om det nevnes i gjennomgangen av noe nytt pensum eller om det kommuniseres muntlig er ikke så viktig, det viktige er å vise elevene at kunnskapen de tilegner seg kan brukes til noe. Hvem bruker egentlig algebra i yrket sitt? Hvorfor er det viktig å kunne?

Er det en ting som er viktig å kommunisere ut til elevene, er det nettopp dette at realfagene er nyttige, ikke bare i egenskapen å være fag i skolesammenheng, men alle områdene realfagene revolusjonerer verden. Minerydding, oljeleting, medisnutvikling og en lang rekke andre emner er gode eksempler på dette. Det er viktig, spesielt for jentene, å vite at de kan gjøre en forskjell (Bøe, 2012). Mange undersøkelser peker på at jentene er spesielt opptatt av at det de lærer skal kunne hjelpe andre. Enten i samhandlingen i dagliglivet eller mer idealistisk fundert.

Repondentene holder frem at mangel på kunnskap kan holde flere fra å velge realfag videre. Det er derfor viktig å kommunisere ut til elevene (og andre!) hvor kunnskapen man tilegner seg på skolebenken og etter hvert på studiene brukes. Spesielt for jenter er det viktig å kunne hjelpe mennesker, derfor må vi gjøre det klart (eller kanskje bare klarere) at realisten i aller høyeste grad er med på å hjelpe folk uti verden til et bedre liv.

## **Medias rolle**

Respondentene mener at media formidler et trist bilde av realisten, og peker på at det er lite i mediene som realfag samlet sett.

Realisten er ikke den som figurerer mest i media, og om han eller hun gjør det, er det som fagperson eller ekspert på et område. Realistene er flinke til å forklare og gir journalistene det de vil ha, men de appellerer likevel ikke til leserne (Vikebak, 2009). Fremstillingene av realistene er preget av et fokus på fenomenet i seg selv, og når de beveger seg bort fra det, blir realfagstilknytningen utydelig. Svært ofte fremstår de som rene faktaformidlere. Vikebak (2009) kommenterer at hvis realisten skal appellere mer til leserne, må både journalister og realistene selv ta ansvar og formidle en mer oppdatert versjon i media.

De seneste årene har det likevel vært eksempel på gode realfagsformidlere og realfagsunderholdning på tv. Et program det kan være verdt å trekke frem er «Lyngbø og Herlands big bang». Her figurerer blant annet to gode formidlere fra realfaglige utdanninger. Dag Olav Hessen, som er professor i biologi ved universitetet i Oslo og Andreas Wahl, som driver med formidling av realfag blant annet gjennom nettstedet sitt Vitenwahl.no (2010). Ikke bare er disse to gode til å formidle, de utfordrer det stereotype bildet man har av vitenskapsmannen.

Et annet program som kan være verdt å nevne er Siffer (Røislien, 2011), som går på Nrk. Dette er et populærvitenskapelig underholdningsprogram om tall. Matematiker Jo Røislien reiser rundt i verden for å vise deg at du liker tall – selv om du ikke gjør det.

Siri Kalvig er et eksempel på en norsk realist som figurerer i media. Foruten å ha meldt været i en årrekke, så har hun også vært med i «Skal vi danse», et danseprogram som sendes i beste sendetid på Tv2. I forskningen ser man et gjennomgående mønster at jenter refererer i større grad enn gutter til personer de kjenner fra sitt virkelige liv og som de kjenner fra mediebildet når de skal forklare sitt valg av utdanning og yrke (Schreiner et al., 2010). Når andelen kvinnelige studenter ved meteorologi har gått opp de siste årene, kan dette trolig tillegges Siri Kalvig og de andre værmelderjentene. CSI, en kriminalteknisk serie som også går på tv, får æren av å ha rekruttert flere bioingeniører. Kort sagt, rollemodeller ser ut til å ha effekt – spesielt for jenter (Sjaastad, 2011).

Sjaastad (2011) fant at unge i mye større grad lar seg påvirke av personer de kjenner enn kjendiser/tv-personligheter. Mine respondenter mener at mange unge velger bort realfag fordi realisten og realfagene er for lite fremme i mediene. Realfagstudentene er lite villige til å beskrive mediepersoner som viktige for deres eget valg (Sjaastad, 2011), mens de antar at mediepåvirkning er viktig for andre, altså for ikke-realistene.

Oppsummert, så bør media altså i større grad vise fram bredden av anvendelser av realfag – for dermed å øke ungdoms (og resten av befolkningens) kjennskap til yrker der realfag brukes, slik at realfag kan bli et reelt alternativ i utdanningsvalget.

## 5.4 Konklusjon

Formålet med oppgaven var å undersøke hvordan ungdom som selv har valgt realfaglig utdanning forklarer at det er få studenter og spesielt få jenter i faget, for deretter å se hvordan ungdommens forklaringsstrukturer passer overens med forklaringsstrukturer i litteraturen. Konklusjonen etter å ha sett nøye på dette, er at forklaringsstrukturene til ungdommen passer godt overens med de i litteraturen, der de to viktigste grunnene til at få velger realfaglig utdanning som blir trukket frem av respondentene, er at realfagene er krevende og uinteressante. Dette funnet passer godt overens med forskning og teori på emnet. Det er dokumentert at realfag oppleves som krevende, mens det å søke interesse og kreative utfordringer fremheves i sosiologisk teori om senmoderne samfunn.

På et punkt er det et stort gap mellom det respondentene sier og det som finnes i litteraturen. Respondentene mine peker i stor grad på at «jenter ikke kan matte», og den mildere varianten «jenter tror ikke de kan matte». Det første utsagnet stemmer ikke overens med virkeligheten; tall fra SSB for i fjor viser at jentene gikk ut av grunnskolen med bedre standpunkt karakterer enn guttene i alle fag bortsett fra gym (SSB, 2011a). Dette betyr altså bedre karakter både i matematikk og naturfag. Også andre undersøkelser peker på at det er større likheter mellom jenter og gutter enn det er forskjeller (Hyde & Linn, 2006). Når det gjelder den mildere varianten så stemmer den dessverre godt overens med virkeligheten. At jenter har lavere tro på egne evner er rikt dokumentert (Angell et al., 2004; Lyons, 2006a). I anbefalinger kommer jeg med noen ideer til hva som kan gjøres for å bedre jentenes selvtillit i realfagene.

Et nytt funn i denne oppgaven er at jenter som ikke velger realfaglig utdanning blir sett på som usikre, mens gutter som ikke velger det ansees for å være late. Det synes å være lettere å forstå at jenter velger bort realfag, mens guttene har ingen gode grunner til å la vær.

## 5.5 Begrensninger

Det at et svar dukker hyppig opp i materialet kan bety flere ting. Enten så mener respondentene det, eller så er det mulig at de bare «gir forskerne det de ber om», og nærmest ramser opp stereotypier på kommando (for eksempel at jenter er dårligere i matte og har dårligere selvtillit). Dette kan påvirke validiteten, om spørsmålet er stilt på en slik måte at det gjør mottakerne litt «irritert», kan dette gjøre at man ikke får tak i det man ønsker.

Spørsmålstillingen er av viktighet, og det samme er avgrensingen til svaret. I Vilje-con-Valgs spørsmål 26 ble a og b-delen oppgitt sammen, med en stor rute til svar. Langt fra alle respondentene har gitt et eksplisitt svar på a og b. Hos noen respondenter er det lett å skjønne hva om er svar på a og hva som er svar på b, hos andre er det verre.

Om det forholder seg slik at realistene svarer oppriktig og gjennomtenkt, så kan man fremdeles ikke være sikker på om de har en realistisk oppfatning av hvorfor deres ikke-realist-kamerater har valgt bort realfag. For å bli ordentlig sikker på dette, måtte man sett på ikke-realistenes svar, og dette er i høyeste grad en mulighet, da dataene er tilgjengelige (men det var det ikke rom for i denne masteroppgaven).

Ellers så kan det tenkes at svarene til realfagstudentene sier likeså mye om dem selv, hvordan de ser på medstudenter og hvilke fordommer de sitter med mot ikke-realistene.

## 5.6 Relevans og anbefalinger

Basert på arbeidet presentert i denne oppgaven, foreslår jeg noen anbefalinger til lærere, foreldre, utdanningsmyndigheter og teknologibedrifter som springer ut av mitt arbeid:

1. Synliggjør mer hvor pensumstoffet brukes; i hvilke yrker og hvilke arbeidsoppgaver.  
For lærene: ha det med som en opplysning i ukesplanen, si det muntlig under gjennomgangen eller ha det med som informasjon på en prøve.  
For lærebokforfattere: ha det med i en rubrikk under læreplanmålene, som ofte er å finne i starten av hvert kapittel.  
For foreldre: gjør venner og bekjentes yrker synlig for ungdommen, la de unge få vite mer om hva arbeidstakere i realfagsrelaterte yrker gjør hver dag. (Jeg ser for meg, basert på egen og venners erfaring, at det er liten oppmerksomhet rundt hva folk egentlig jobber med.)
2. Tenk over hvordan man henvender seg til jenter og gutter. Skal kjønnene ha lik rett til utdanning, må de oppleve at de har det også. Dette gjelder muntlig omgang, både som lærer og forelder, og det gjelder papirer, fra skole eller andre utdanningsinstitusjoner. Respondentene trekker frem i stor grad at «jenter ikke matte», uten at dette kan dokumenteres gjennom undersøkelser. Åpenbart er dette en rådende oppfatning, så litt

bevisstgjøring rundt dette er på sin plass. Hazari et al (2010) slo fast at det er mer sannsynlig for jenter å velge fysikk dersom de får vite om rekrutteringsutfordringene i faget, fordi det på denne måten er lettere å godta at man er i mindretall som jente. Dette viser at åpenhet rundt rekrutteringsutfordringene er gunstig.

3. Gjør det klart for elever at selv om matte kan være vanskelig til tider, handler det om å ikke gi seg. Man må trene for å bli god i fotball, det samme gjelder for matte.
4. Ungdommenes svake kjennskap til realfaglige yrker, kombinert med at realisten er lite synlig i media gjør at noe må gjøres med det rådende bildet av realisten. Både realister og journalister må bli flinkere til å vise frem et oppdatert bilde, og ikke minst det store mangfoldet som finnes også *innen* realfagene. Realistene må synliggjøres, og i skolesammenheng kan man vise frem blogger, tv-innslag og bilder av og med vanlige realister.
5. For å bedre jenters dårlige selvtillit i realfagene må foreldre og lærere bevisstgjøres, og jentene må støttes til å ikke gi opp. Bevisstgjøring rundt at matte kan være vanskelig, men ikke umulig (jamfør punkt 3) er viktig.
6. Sist, men ikke minst, vi må synliggjøre at realfag er en kreativ aktivitet. Bak de tekniske nyvinningene ligger det mye kreativitet, så fagene egner seg godt for de som ønsker å utfolde seg og prøve ut nye ideer.

## 5.7 Forslag til oppfølging

Ved å ta for seg svarene til ikke-realistene på samme spørsmål i Vilje-con-Valg ville man fått innblikk i hvorvidt realistene (mine respondenter) har rett i sine antakelser om sine jevnaldrende som ikke har valgt realfaglig studieretning.

Det kunne vært interessant å gjennomføre intervjuer for å få vite mer om oppfatningen om at «jenter er usikre», mens «gutter er late».

## 5.8 Avslutning

Oppgaven tar for seg førsteårsrealistenes svar på «Hva tror du er grunnen til at a) få unge velger utdanning innen teknologi, fysikk, matematikk og ingeniørfag? b) færre jenter enn gutter velger slik utdanning?» i Vilje-con-Valg-studien. Jeg fant at respondentenes

forklaringsmønster i stor grad samsvarer med de forklaringene vi finner i forskningslitteraturen på emnet, men unntak at punktet om jenters evner i matematikk. En oppfatning som er utbredt i materialet er at «jenter ikke kan matte». Dette støttes ikke av forskningen på jenters prestasjoner i matematikk; undersøkelser viser derimot at jenter er like gode (Hyde & Linn, 2006) eller bedre (SSB, 2011a) enn guttene. De to viktigste forklaringene til å ikke velge realfaglig utdanning var at realfagene er krevende og lite interessante.

Oppfatningen om at jenter som ikke velger realfag er usikre, mens gutter som ikke velger det er late, kom frem i materialet og føyer seg inn i rekken forklaringer, som kan være verdt å kikke nøyere på.

# Litteraturliste

- Aasland, T. (2012). Rekordtall for ingeniør og teknologi. Retrieved from <http://toras-blogg.blogspot.com/2012/03/rekordtall-for-ingenir-teknologi-og.html>
- Aftenposten.no. (2012). Facebookprotest mot jente-Lego Retrieved 21.5, 2012, from <http://www.aftenposten.no/kultur/Facebook-protest-mot-jente-Lego-6736273.html>
- Aikenhead, G. (1996). Science Education: Border crossing into the subculture of science. *Studies in Science Education*, 27, 1-52.
- Angell, C., Henriksen, E. K., & Isnes, A. (2003). Hvorfor lære fysikk? Det kan andre ta seg av! Fysikkfaget i norsk utdanning: innhold - oppfatninger - valg. In D. Jorde & B. Bungum (Eds.), *Naturfagdidaktikk. Perspektiver, forskning, utvikling* (pp. 165-198). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Angell, C., Henriksen, E. K., Isnes, A., & Guttersrud, Ø. (2004). FUN - en undersøkelse om fysikkutdanning i Norge [FUN - a study of physics education in Norway]. In E. K. Henriksen & M. Ødegaard (Eds.), *Naturfagenes didaktikk - en disiplin i forandring? Det 7. nordiske forskersymposiet om undervisning i naturfag i skolen* (pp. 417-428). Kristiansand: Høyskoleforlaget, Norwegian Academic Press.
- Bakken, A. (2004). Økt sosial ulikhet i skolen? , from <http://www.ungdomsforskning.no/Download/1-2004/05%20Bakken%20Ungdoms%201-2004.pdf>
- Barmby, P., Kind, P. M., & Jones, K. (2008). Examining changing attitudes in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 30(8), 1075-1093.
- Beck, U. (1999). *World Risk Society*. Cambridge: Polity Press.
- Bjørnstad, R., Fredriksen, D., Gjelsvik, M. L., & Stølen, N. M. (2008). Tilbud og etterspørsel etter arbeidskraft etter utdanning, 1986-2025. *SSB-rapport, 2008/29*.
- Brickipedia. (2012). Friends Retrieved 21.5, 2012, from <http://lego.wikia.com/wiki/Friends>
- Bøe, M. V. (2011). Hva teller for realfagsvalg i videregående skole? *Kimen*, 3, 23-29.
- Bøe, M. V. (2012). Science Choices in Norwegian Upper Secondary School: What Matters? *Science Education*, 96, 1-20.
- Bøe, M. V., & Henriksen, E. K. (2011). Love it or leave it. Norwegian students' motivations and expectations for post-compulsory physics. *Artikkel innsendt til vurdering*.
- 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., Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2009). *Modern boys and girls: Playing different games? An analysis of ROSE data on out-of-school experiences with Science and Technology* Empirical article. University of Oslo. Oslo.
- Carlone, H. B. (2003). Innovative science within and against a culture of "achievement". *Science Education*, 87, 307-328.
- Ceci, S., Williams, W., & Barnett, S. (2009). Women's Underrepresentation in Science: Sociocultural and Biological Considerations. *Psychological Bulletin*, 135(2), 218-261.
- Eccles, J. (2007). Where are all the women? In S. J. Ceci & W. M. Williams (Eds.), *Why aren't more women in science?* (pp. 199-209). Washington DC: American Psychological Association.
- Eccles, J. (2009). Who am I and what am I going to do with my life? Personal and collective identities as motivators of action. *Educational Psychologist*, 44(2), 78-89.
- Eccles, J., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Reviews Psychology*(53), 109-132.

- EU. (2004). Europe needs more scientists! Brussels: European Commission, Directorate-General for Research, High Level Group on Human Resources for Science and Technology in Europe.
- EU. (2009). *She Figures. Statistics and Indicators on Gender Equality in Science on Gender Equality Science*. Brussels: European Commission. Science and society.
- Fysisk institutt (UiO). (2012). Hva kan du bli hvis du studerer fysikk? Retrieved 02.05, 2012, from <http://www.mn.uio.no/fysikk/studier/karriere/>
- Giddens, A. (1991). *Modernity and Self-Identity. Self and Society in the Late Modern Age*. Cambridge: Polity Press.
- Giddens, A. (1994). Living in a Post-Traditional Society. In U. Beck, A. Giddens & S. Lash (Eds.), *Reflexive Modernization. Politics, Tradition and Aesthetics in the Modern Social Order*. Cambridge: Polity Press.
- Guttersrud, Ø. (2001). "Det er ikke lett å diskutere med venner som ikke vet at ting faller like fort". En fokusgruppestudie av fysikkelevers oppfatninger av fysikk og deres grunner for å velge fysikk i videregående skole. Hovedfagsoppgave, University of Oslo, Oslo. Retrieved from <http://www.fys.uio.no/skolelab/fun/hovedoppgoystein.pdf>
- Hazari, Z., Sadler, P., & Tai, R. (2008). Gender differences in the high school and affective experiences of introductory college physics students. *The Physics Teacher*, 46, 423-427.
- Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Shanahan, M. (2010). Connecting high school physics experiences, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: A gender study. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 978-1008.
- Helland, H. (2006). Reproduksjon av sosial ulikhet. Er sosial bakgrunn av betydning for valg av utdanningsretning? *Sosiologisk tidsskrift*, 01.
- Henriksen, E. K. (2010). "The second sex" in science: Why are women still under-represented in science and technology, why does it matter, and what can we do about it? In S. Dolinšek & T. Lyons (Eds.), *Proceedings from the XIV IOSTE Symposium*.
- Henriksen, E. K. (2011). Jenter og realfag: hvorfor bry oss- og hvordan? *KIMEN*, 3, 8-13.
- Holmegard, H. T., Ulriksen, L., & Madsen, L. M. (2011). The process of choosing what to study: A longitudinal study of Danish upper secondary students' identity work when choosing higher education. *Manuscript submitted for review*.
- Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2006). Gender Similarities in Mathematics and Science. *Science*, 314(5799), 599-600. doi: 10.1126/science.1132154
- Illeris, K., Katznelson, N., Simonsen, B., & Ulriksen, L. (2002). *Ungdom, identitet og uddannelse [Youth, identity and education]*. Frederiksberg: Roskilde universitetsforlag.
- Inglehart, R. (1997). *Modernization and postmodernization. Cultural, economic, and political change in 43 societies*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Jacobs, J. E., & Eccles, J. (1992). The impact of mothers' gender-role stereotypic beliefs on mothers' and children's ability perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology* 63(6) 923-944.
- Jensen, F., Sjaastad, J., & Henriksen, E. K. (2011). Hva nytter? *KIMEN*, 1, 8-67.
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*: abstrakt forlag.
- Kjærnsli, M., & Lie, S. (2011). Students' preference for science careers: International comparisons based on PISA 2006. *International Journal of Science Education*, 33(1), 121-144.
- Kristensen, L. (1995). Karakterer i norsk skole. En undersøkelse over karakterer i norsk skole og en analyse av sentrale styringssystemer for karaktersetting.



- Kunnskapsdepartementet. (2005). *Realfag naturligvis!* : Retrieved from <http://odin.dep.no/kd/norsk/tema/utdanning/grunnopplaering/satsingsomrader/070021-210017/dok-bn.html>
- Kunnskapsdepartementet. (2006). Strategiplan: Et felles løft for realfagene. In Kunnskapsdepartementet (Ed.).
- Kunnskapsdepartementet. (2009). *Stortingsmelding 30, "Klima for forskning"* Kunnskapsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementet. (2010). Realfag for framtida. Strategi for styrking av realfagene 2010 - 2014. In Kunnskapsdepartementet (Ed.).
- Kunnskapsdepartementet. (2012). Renatesenteret Retrieved 12.03, 2012, from [renatesenteret.no](http://renatesenteret.no)
- LEGO. (2012). LEGO Friends, from <http://friends.lego.com/en-us/default.aspx?icmp=COUS20HomeMS100FriendsDefault>
- Losh, S. C., Wilke, R., & Pop, M. (2008). Some methodological issues with “draw a scientist tests” among young children. *International Journal of Science Education*, 30(6), 773 - 792.
- Lund, T., Kleven, T. A., Christophersen, K., & Kvernbygg, T. (2002). *Innføring i forskningsmetodologi*. Oslo: Unipub forlag AS.
- Lyons, T. (2006a). Different countries, same science classes: Students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education*, 28(6), 591-613.
- Lyons, T. (2006b). The puzzle of falling enrolments in physics and chemistry courses: Putting some pieces together. *Research in Science Education*, 36, 285-311.
- Lyons, T., & Quinn, F. (2010). *Choosing Science. Understanding the declines in senior high school science enrolments*. Armidale, NSW: University of New England.
- Løken, M. (2011). Jeg kan bli hva jeg vil... *KIMEN*, 3, 13-23.
- Maslow, A. H. (1968). *Toward a psychology of being*. New York: Van Nostrand Reinhold Co.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Robitaille, D. F., & Foy, P. (2009). TIMSS Advanced 2008 International Report: Findings from IEA's Study of Achievement in Advanced Mathematics and Physics in the Final Year of Secondary School. In B. C. TIMSS & PIRLS International Study Center (Ed.).
- Murphy, P., & Whitelegg, E. (2006). *Girls in the Physics Classroom: A review of the research of participation of girls in physics*. London: Institute of Physics.
- NLL. (2010). En lenge varslet rekrutteringskrise Retrieved 16.5, 2012, from <http://www.norsklektorlag.no/nyhetsarkiv-2010/en-lenge-varslet-rekrutteringskrise-article475-226.html>
- NSB. (2010). Science and Engineering Indicators 2010 (Vol. NSB 10-01). Arlington, VA: National Science Foundation.
- O'Briena, J., & Portera, G. C. (1994). Girls and physical science: the impact of a scheme of intervention projects on girls' attitudes to physics. *International Journal of Science Education*, 16(3), 327-341.
- OECD. (2007). PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world - Executive summary.
- OECD. (2008). Encouraging student interest in science and technology studies. Paris: Global Science Forum.
- OECD. (2010). PISA 2009 Results: Executive Summary.
- Ormerod, M. B. (1979). Girls and physics education. *Physics Education*, 14(1), 271-277.
- Osborne, J. (2008). Engaging young people with science: does science education need a new vision? *School Science Review*, 89(328).

- 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.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Parameswaran, S. (2010). *Vet realfagstudenter hva de vil bli?* Masteroppgave UiO.
- PISA. (2009). Programme for International Student Assessment Retrieved 15.5, 2012, from <http://www.pisa.no>
- 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 (<http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/ier/news/wfreport0408.pdf>)
- Renesesenteret. (2008). ENT3R Retrieved 13.3, 2012, from <http://www.ent3r.no/>
- Robson, C. (2002). *Real World Research: A Resource for Social Scientists and Practitioner-researchers*. Oxford: Blackwell Publishers.
- ROSE. (2007). Prosjektet ROSE: The Relevance of Science Education Retrieved 15.3.2012, 2012
- Røislien, J. (Writer). (2011). Siffer [television].
- Rønning, K. R. (2009). *Lærerstudenter – Ikke som andre realister? En kvantitativ studie av realfagsstudenter på Lektor- og adjunktprogrammet ved Universitetet i Oslo*. Masteroppgave, Universitetet i Oslo.
- Schreiner, C. (2006). "Exploring a ROSE-garden": Norsk ungdoms innstilling til naturfag - tolket som tegn på senmoderne identiteter. Basert på ROSE (The Relevance of Science Education), en internasjonal studie av 15-årige elevers oppfatninger av naturfag. Doktoravhandling, Universitetet i Oslo, Oslo. Retrieved from [www.ils.uio.no/forskning/pdh-drgrad/doktoravhandlinger/docs/schreiner\\_thesis.pdf](http://www.ils.uio.no/forskning/pdh-drgrad/doktoravhandlinger/docs/schreiner_thesis.pdf)
- Schreiner, C., Henriksen, E. K., Sjaastad, J., Jensen, F., & Løken, M. (2010). Vilje-con-valg: valg og bortvalg av realfag i høyere utdanning. *KIMEN*, 2010(2), <http://www.naturfagsenteret.no/tidsskrift/kimen.html>.
- Schreiner, C., & Sjøberg, S. (2006). Jeg velger meg naturfag! (Hvem gjør egentlig det?) En studie av ungdoms prioriteringer ved valg av utdanning og yrke *Forskningsrådet* (pp. 73 sider). Oslo: Universitetet i Oslo.
- Schreiner, C., & Sjøberg, S. (2007). Science education and youth's identity construction - two incompatible projects? In D. Corrigan, J. Dillon & R. Gunstone (Eds.), *The re-emergence of values in science education* (pp. 231-247). Rotterdam: Sense Publishers.
- Sjaastad, J. (2010). *The influence of parents, teachers and celebrities in young people's choice of science in higher education*. Paper presented at the XIV. IOSTE Symposium, Slovenia, June 13. - 18. 2010, Bled, Slovenia.
- Sjaastad, J. (2011). Sources of Inspiration: The role of significant persons in young people's choice of science in higher education. *International Journal of Science Education*, [www.tandfonline.com](http://www.tandfonline.com), 33, 1-22.
- Sjøberg, S. (2000). Interesting all children in 'science for all'. In R. Millar, J. Leach & J. Osborne (Eds.), *Improving science education* (pp. 165-186). Buckingham - Philadelphia: Open University Press.
- Sjøberg, S. (2002a). Science and Technology Education. Current Challenges and Possible Solutions. In E. W. Jenkins (Ed.), *Innovations in Science and Technology Education* (Vol. VIII). Paris: UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

- Sjøberg, S. (2002b). Science for the children? Report from the Science and Scientists-project *Acta Didactica*. Oslo: Department of Teacher Education and School Development, University of Oslo.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk. 3. utgave*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2006). Holdninger til og forestillinger om vitenskap og teknologi i Norge. En framstilling basert på data fra Eurobarometer og ROSE *Forskningsrådet* (pp. 136 sider). Oslo: Universitetet i Oslo.
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). The ROSE project. An overview and key findings: University of Oslo.
- Skolelab fysikk (UiO). (2011). Fysikkutdanning for det 21. århundre Retrieved 24.5, 2012, from <http://www.mn.uio.no/fysikk/forskning/prosjekter/fys21/>
- SSB. (2011a). Jenter får høyest karakterer Retrieved 15.5, 2012, from <http://www.ssb.no/kargrs/>
- SSB. (2011b). Utdanning Retrieved 12.3.2012, 2012, from <http://www.ssb.no/aarbok/emne04.html>
- Stølen, S., & Grande, T. (2011). Realfag og kreativitet - en motsetning Retrieved 18.5, 2012, from <http://www.aftenposten.no/meninger/debatt/Realfag-og-kreativitet---en-motsetning-6361002.html>
- Støren, L. A., Waagene, E., Arnesen, C. Å., & Hovdhaugen, E. (2010). "Likestilling er jo ikke lenger det helt store...". Oslo: NIFU STEP.
- Syltevik, L. (1997). Identitet. In O. Korsnes, H. Andersen & T. Brante (Eds.), *Sosiologisk leksikon [Sociological encyclopedia]*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Taconis, R., & Kessels, U. (2009). How choosing science depends on students' individual fit to "science culture". *International Journal of Science Education*, 31(8), 1115-1132.
- Tekna. (2010). Teknas realfagssatsning Retrieved 28.3, 2012, from <http://www.tekna.no/ikbViewer/Content/799500/100608%20Teknas%20realfagssatsing%202010.pdf>
- Turmo, A. (2003). *Science education and international studies. Large international studies as a frame for research in science education: A discussion with examples on how data from PISA 2000 can enlighten facets of the construct scientific literacy*. Doctoral thesis, University of Oslo, Oslo.
- Tv2. (2012). Jentelego vekker harme i USA Retrieved 21.5, 2012, from <http://www.tv2.no/nyheter/utenriks/jentelego-vekker-harme-i-usa-3691555.html>
- Tytler, R., Osborne, J., & Williams, G. (2008). Opening up pathways: Engagement in STEM across the Primary-Secondary school transition: Australian Departement of Education, Employment and Workplace Relations.
- Ullah, F., & Bondø, A. (2011). Jeg kan bli hva jeg vil... *KIMEN* (Vol. 3).
- Vikebak, K. B. (2009). *Realister i media. En casestudie av norske papiravisers fremstilling av realister*. Masteroppgave i medievitenskap, Universitetet i Oslo.
- Vilje-con-Valg. (2011). Vilje-con-Valg Retrieved 10.4, 2012, from <http://www.naturfagsenteret.no/c1515601/prosjekt/vis.html?tid=1512157>
- Wahl, A. (2010). Vitenwahl Retrieved 7.5, 2012, from <http://www.vitenwahl.no/>
- Wai, J., Cacchio, M., Putallaz, M., & Makel, M. C. (2010). Sex differences in the right tail of cognitive abilities: A 30 year examination. In *Intelligence* (Ed.), (Vol. 38, pp. 412-423).
- Warrington, M., & Younger, M. (2000). The other side of the gender gap. *Gender and education* 12(4), 493-508.

- Zeldin, A. L., Britner, S. L., & Pajares, F. (2008). A comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science and technology careers. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(9), 1036-1058.
- Zeldin, A. L., & Pajares, F. (2000). Against the odds: Self-efficacy beliefs of women in mathematical, scientific, and technological careers. *American Educational Research Journal*, 37, 215-246.
- Ziehe, T., & Stubenrauch, H. (1993). *Ny ungdom og usædvanlige læreprocesser: kulturel frisættelse og subjektivitet (Opprinnelig: Plädoyer für ungewöhnliches Lernen, Ideen zur Jugendsituation, 1982)*. Copenhagen: Politisk Revy.