

Masteroppgave

Viten og vilje

En kvantitativ undersøkelse av vitensentre som inspirasjonskilde til ungdoms ønske om å velge realfaglig utdanning

av

Marte Helene Foss

Master i pedagogikk

Avdeling for pedagogikk og sosialfag

Høgskolen i Lillehammer



Høgskolen
i Lillehammer

Lillehammer University College • hil.no

Forord

Denne masteroppgaven har blitt til i løpet av et hektisk halvår, fullt av både oppturer og nedturer. Læringskurven har vært steil, men arbeidet har vært engasjerende. Med hjelp fra mennesker som har gitt meg råd og oppmuntring på veien, har jeg beholdt fokus og troen på at undersøkelsene mine og oppgaven hadde verdi.

Jeg må først og fremst takke prosjektleder for UtVite, førsteamanuensis Merethe Frøyland ved Naturfagsenteret, Universitetet i Oslo, som gav meg muligheten til å ta del i dette forskningsprosjektet. Du har vært til stor hjelp og inspirasjon, og har kommet med verdifulle innspill der jeg har stått fast.

Takk til min veileder, professor Lars Monsen, som har gitt meg nyttige kommentarer og tilbakemeldinger i løpet av prosessen. Du har både utfordret og inspirert meg. Takk også til min biveileder professor Jo Kleiven, for dine allsidige og utfordrende innspill i innspurten. Ditt store engasjement og helhetlige blikk, både på analysene mine og på oppgaven som helhet, har vært uvurderlig.

Jeg må også få takke Stig Sægrov for innføring i datainnsamlingsverktøyet Questback og inspirasjon til spørreskjemaet, og Stein Amundsen for å ha tatt seg tid til å svare på mine spørsmål når det gjaldt de strevsomme SPSS-analysene. Ikke minst må jeg rette en stor takk til de ansatte på vitensentrene, uten dere og deres kontaktnettverk ville jeg ikke klart å samle inn svar fra så mange elever over hele landet.

Å få sette meg så godt inn i et fagområde, og i tillegg få lov å forsøke å tilføre feltet noe nytt, har vært en givende prosess. Å forme et slikt prosjekt, og å gjennomføre det fra begynnelse til slutt, har vært både interessant og svært utfordrende. Vitensentrene og rekrutteringen til realfag var områder jeg hadde lite kunnskap om da jeg begynte, mens jeg i dag vet at det er et usedvanlig spennende og mangesidig felt. At arbeidet mitt var del av et større prosjekt, og forhåpentligvis ville komme flere til nytte i etterkant, har vært en kilde til motivasjon hele veien. Jeg er takknemlig for å ha fått lov å bidra, og håper de ansatte på vitensentrene vil få nytte av resultatene.

Sammendrag

Det overordnede temaet for denne masteroppgaven er hvorvidt vitensentrene i Norge inspirerer ungdom til et ønske om å velge realfaglig utdanning. Falk og Dierkings (2013) kontekstuelle læringsmodell bidrar til å se helheten ved et vitensenterbesøk. Nasjonal og internasjonal forskning omkring realfag og realfagsrekruttering utgjør også en stor del av teori grunnlaget. Det har bidratt til et bredt forskningsfokus. Avhandlingen er en kartlegging av hvilken betydning vitensentrene har for ungdoms tanker og holdninger til realfag og realfaglig utdanning. Datamaterialet er samlet inn ved hjelp av en kvantitativ spørreundersøkelse, som foregikk elektronisk gjennom programmet Questback. Utvalget består av ungdom på ungdomsskolen og videregående fra hele landet. Analysene ble gjort i IBM SPSS.

Problemstillingen er: Hvilken rolle spiller de regionale vitensentrene i Norge for rekrutteringen til realfag, sett på bakgrunn av elevers interesser og holdninger til realfag?

Hovedresultatene fra undersøkelsen er at realfaglig selvtillit og realfaglig interesse pekte seg ut som faktorene med størst betydning for ungdoms ønske om realfaglig utdanning og yrke. Realfaglig selvtillit, det å tro på seg selv og egne evner innen realfag, er en mindre omtalt faktor i denne sammenhengen. At denne pekte seg ut som en av de aller viktigste i materialet er derfor svært interessant. Videre viste det seg at vitensentrene har mulighet til å utøve en viss påvirkning både på realfaglig selvtillit og interesse hos ungdom. Dette er positive funn for vitensentrene. Bildet kan imidlertid nyanseres en del. Det kom frem i analysene at vitensentrene har varierende betydning for ungdoms holdninger til realfag og deres ønske om å velge realfaglig utdanning, avhengig av blant annet kjønn. Gutter peker seg ut som generelt mer positive både til realfag og til vitensentrene. Familiens realfaglige engasjement pekte seg også ut som en viktig faktor, både for ungdommenes holdninger til realfag, og for deres utbytte av vitensenteret. Man ser i tillegg at vitensentrene spiller en viktigere rolle for ungdom som allerede har en positiv innstilling til realfag.

Resultatene kan få konsekvenser for hvordan vitensentrene videre kan arbeide med rekruttering til realfagene. Det blir blant annet nødvendig å erkjenne at ungdoms bakgrunn, kjønn og identitetsrelaterede preferanser virker inn på hvilken betydning vitensenteret får for deres forhold til realfag og ønske om realfaglig utdanning.

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Sammendrag	ii
Innholdsfortegnelse	iii
1 Innledning.....	1
1.1 Om forskningsprosjektet UtVite.....	2
1.2 The International Science Center Impact Study (ISCIS).....	3
2 Bakgrunn og utgangspunkt	5
2.1 Rekruttering til realfag.....	5
2.2 Forskning på vitensentre	6
2.3 Vitensentrenes målsettinger	7
3 Teorigrunnlag	8
3.1 Realfag på agendaen nasjonalt og internasjonalt	8
3.2 Helhetlig forståelse av museumsopplevelsen	13
3.3 Ulike grunner til utdanningsvalg	16
3.4 Faktorer i valg og bortvalg av realfaglig utdanning	21
3.5 Avgrensning.....	23
3.6 Begrepsavklaring	24
3.7 Problemstilling.....	25
4 Metode:.....	27
4.1 Generelt om metoden.....	27
4.2 Om spørreskjemaet	28
4.3 Pilotundersøkelse	32
4.4 Utvalg.....	33
4.5 Utsendelse av spørreskjema.....	35
4.6 Målingens kvalitet.....	37
5 Presentasjon og analyse av data:	42
5.1 Beskrivelse av utvalget	43
5.2 Betydning av bakgrunn for elevenes ønske om realfaglig yrke.....	56
5.3 Betydning av bakgrunn for elevenes møte med vitensentrene	63
5.4 Betydning av selvtillit og interesse for rekrutteringsspørsmålet	68
5.5 Vitensenterets betydning for realfaglig interesse.....	71

5.6	Vitensenterets betydning for realfaglig selvtillit	72
5.7	Vitensenterets betydning for utdanningsrelatert selvtillit.....	73
5.8	Resultater sammenlignet med ISCIS	75
6	Diskusjon av resultater:.....	80
6.1	Drøfting av bakgrunnsfaktorenes betydning.....	81
6.2	Vitensentrenes betydning for selvtillit og interesse	90
6.3	Sammenligning med resultater fra ISCIS	95
6.4	Muligheter for vitensentrene.....	97
7	Avslutning	101
	Litteraturliste:	103
	Vedlegg I – Spørreskjema	106
	Vedlegg II – Faktoranalyser	113
	Vedlegg III – Korrelasjonstabeller	121

1 Innledning

Temaet for denne avhandlingen er om og hvordan de regionale vitensentrene i Norge påvirker og inspirerer ungdom til å velge realfaglig utdanning. Det rettes spesielt fokus mot hvorvidt vitensentrene øker ungdoms interesse for naturfag og teknologi, og om vitensentrene bidrar til at ungdom får sterkere tro på seg selv og sine evner innen naturfag og teknologi. Å inspirere ungdom til å øke sine kunnskaper og interesser innen realfag, og bidra til at ungdom ønsker å velge realfaglig utdanning, er en del av vitensentrenes målsetting. Hvorvidt de når disse målene er det imidlertid behov for å vite mer om. Temaet er komplekst, siden vitensentrene kun utgjør en avgrenset del av elevenes opplevelser opp gjennom oppvekst og skolegang. Likevel kan vitensentrenes spesielle natur bidra til at et besøk på vitensenteret gjør inntrykk, og de utgjør en unik mulighet for påvirkning og inspirasjon. Dette forutsetter at vitensentrenes utforming og undervisningstilbud er av en slik art at de når frem til ungdom, og at de klarer å sette spor som fortsetter å påvirke også etter at det enkelte vitensenterbesøket er over.

Å måle denne påvirkningen er vanskelig, i og med den ikke er direkte og ikke alene som påvirkningskraft. En rekke faktorer bidrar til at et valg om utdanning tas, det viser blant annet Schreiner, Henriksen, Sjaastad, Jensen, og Løken (2010) i *Vilje-con-valg*, en undersøkelse av hva som har formet og bidratt til norske studenters valg av utdanning. Vitensentrene spiller en viss rolle her. Kanskje kan rollen utvides, om man vet mer om hva den innebærer. I denne avhandlingen undersøkes vitensentrenes påvirkning gjennom en kvantitativ tilnærming. Metoden er en spørreundersøkelse med faste svaralternativer distribuert til ungdom på ungdomsskolen og videregående. Her rapporterer de selv sine meninger om hvorvidt vitensentrene spiller en rolle for blant annet deres realfaglige interesser, realfaglige selvtillit og fremtidige utdanningsønsker. Sammen med de nye empiriske dataene som kommer frem av undersøkelsen vil jeg gjøre en teoretisk refleksjon med utgangspunkt i annen forskning og teori, både fra museumsfeltet og rekrutteringsforskning. Dette vil danne ny og anvendbar kunnskap for vitensentrene, i deres videre arbeid rettet mot ungdom og rekruttering.

Denne masteroppgaven er tilknyttet forskningsprosjektet UtVite – Utforsk vitensentre!, som undersøker en rekke sider ved virksomheten ved vitensentrene i Norge.

Spørreskjemaet som er brukt er i hovedsak hentet fra en internasjonal undersøkelse av vitensentre, International Science Center Impact Study (ISCIS).

I det følgende vil jeg først gjøre nærmere rede for UtVite og ISCIS, som utgjør rammene rundt denne studien. Kapittel 2 tar for seg bakgrunnen for temaet og hvorfor dette er spesielt aktuelt i dag. I kapittel 3 presenteres teorigrunnlag for undersøkelsen, deretter gjøres problemstilling og forskningsspørsmål rede for. Kapittel 4 ser nærmere på den empiriske undersøkelsen, og metodene som er brukt. Her vil også undersøkelsens validitet og reliabilitet drøftes, og endringer jeg har foretatt i spørreskjemaet vil tydeliggjøres. I kapittel 5 presenteres resultatene fra spørreundersøkelsen, med vekt på univariat og bivariat analyse. Denne undersøkelsen er først og fremst en kartlegging og en utforsking av hva ungdom mener og kan rapportere om sine vitensenterbesøk, og betydningen ulike faktorer har hatt for deres forhold til realfag. Oversikter over fordelinger på variablene er derfor av stor interesse. I kapittel 6 diskuteres resultatene i lys av teori og forskning presentert i kapittel 2 og 3. Linjene som kommer frem presenteres som mulige anbefalinger for vitensentrene, og videre forskningsbehov.

1.1 Om forskningsprosjektet UtVite

UtVite - Utforsk Vitensentre! - er et samarbeid mellom Inspiria Science Center og Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Forskningsprosjektet er støttet av Statoil. Det består av en rekke delprosjekter som tar for seg ulike sider ved vitensentrenes virksomhet. Delprosjektene er fordelt over tre nært forbundne hovedområder: Vitensenteret som læringsarena, Vitensentrenes betydning for realfagssatsingen, og Refleksjon over egen praksis. Målsettingen er å få en bedre forståelse av vitensentrenes rolle i læring, engasjement og interesse for naturvitenskap og teknologi, samt deres rolle i rekruttering til realfagene. Forskningsprosjektet er en del av Norges strategi for å heve nivået innen matematikk og naturvitenskap. Det ble igangsatt i 2013 og løper frem til 2016.

Vi vet ikke sikkert om vitensentrene har en langvarig virkning på holdninger til, engasjement for og kunnskap om realfag. Det er behov for mer kunnskap om langtidsvirkninger, for blant annet å finne faktorer som påvirker ungdom til å velge realfaglig utdanning og karriere. UtVite vil se på hvordan vitensentre kan hjelpe elever å identifisere seg som engasjerte og interesserte i naturvitenskap, og se mulighetene for å

velge en fremtidig realfaglig karriere. Det er visse ting som tyder på at vitensentre har betydning for unges karrierevalg, men det er behov for å undersøke denne relasjonen nærmere. Det er viktig for vitensentrene å vite at arbeidet de gjør faktisk bidrar til å nå målene de har satt seg. Denne mastergraden inngår som et av delprosjektene i UtVite, og trekker tråder til flere av delområdene.

1.2 The International Science Center Impact Study (ISCIS)

ISCIS er et internasjonalt forskningsprosjekt som har undersøkt påvirkningen 17 vitensentre fordelt på 13 land har på lokalbefolkningen (vitensentre fra Canada, USA, Storbritannia, Sverige, Norge, Finland, Mexico, Portugal, Colombia, Australia, Belgia, Singapore og Taiwan deltok). Fra Norge var det vitensenteret i Bergen, Vilvite, som var med. Undersøkelsen er viktig fordi det eksisterer sparsommelig med representative og generaliserbare data om vitensentrenes påvirkning. Det er behov for et større empirisk grunnlag for å kunne si noe sikkert om deres betydning for realfaglig kunnskap og interesse, men også for en mer generell «science literacy», det vil si realfaglig/naturvitenskapelig kompetanse. Vitensentrene mener selv de gjør naturvitenskap og teknologi tilgjengelig for et bredt spekter av befolkningen. ISCIS undersøker om dette er tilfelle. Undersøkelsen ble gjennomført i 2013, og den første rapporten kom i februar 2014. Resultatene hittil er lovende (Falk, Needham, Dierking, & Prendergast, 2014). Det samme spørreskjemaet, med visse endringer, benyttes i denne undersøkelsen. Slik kan resultatene fra Norge sammenlignes med de internasjonale funnene.

ISCIS har forsøkt å måle vitensentrenes brede påvirkning på befolkningen, fortrinnsvis på barn og voksne i lokalmiljøet rundt vitensenteret. Å måle direkte læringsutbytte fra et vitensenterbesøk er problematisk, siden læring er kumulativ av natur. Det å finne kilden til en spesifikk kunnskapsbit er vanskelig, om ikke umulig. Vitensentrene er en del av den samlede og allsidige påvirkningen som utøves av ulike opplevelser og aktiviteter man er med på. Skolen, vitensenteret og andre kilder til kunnskap og påvirkning, virker sammen og er med på å forme det forholdet en elev utvikler til realfag. Forskningsdesignet ISCIS bruker er av den grunn utformet slik at det skal definere og måle en bred form for påvirkning. Fremfor å spørre om hva noen har lært av besøket, har de stilt spørsmål relatert til hvordan opplevelsen bidro til for eksempel å stimulere eller bevare personens interesse og engasjement for naturvitenskap og teknologi.

ISCIS har en utvalgsstørrelse på over 13 000 enheter, og vil avdekke statistiske mønstre og korrelasjoner mellom vitensenterbesøk og ulike langtidseffekter. Målet var å se på eventuelle sammenhenger mellom voksne og barns vitensenterbesøk og utvalgte fokusområder. Disse fokusområdene er: kunnskap og forståelse for naturfag og teknologi, interesse og engasjement for naturfag og teknologi både i og utenfor skolen, problemløsningsevner og kreativitet, sterkere identifisering med og selvtillit innen naturfag og teknologi, og økt deltagelse innen realfaglige karriereveier eller fritidssystemer. Resultatene av de første variansanalysene viste at økning i antall besøk på vitensentre hang sammen med en økning i alle de nevnte fokusområdene bortsett fra problemløsningsevner og kreativitet, som ikke lot seg måle på en tilfredsstillende måte. Antall besøk på vitensenteret, hvor nylig besøket var og hvor lang tid man brukte ved forrige besøk viste seg å ha henge sammen med gjennomsnittlig score på alle nøkkelområdene. Disse funnene vil bli tatt opp igjen i kapittel 5, hvor jeg foretar variansanalyse på mitt datamateriale, og sammenligner mine resultater med resultater fra ISCIS.

I denne undersøkelsen har jeg tatt utgangspunkt i spørreskjemaet brukt i ISCIS, men tilpasset det noe både språklig og innholdsmessig. Der hvor ISCIS henvendte seg til både unge og voksne, retter denne undersøkelsen fokus mot ungdom. Det er fjernet noen spørsmål og lagt til andre, for å tilpasse spørreundersøkelsen til mine forskningsspørsmål. Nærmere beskrivelse av endringene finnes i kapittel 4.

Dette er en beskrivende og utforskende undersøkelse. Spørreskjemaet ser på hva slags forhold ungdom på ungdomsskolen og videregående skole har til naturfag og teknologi generelt, hvordan de opplever besøk på vitensenteret, og hvordan deres forhold til realfag eventuelt har endret seg med vitensenterbesøk. Undersøkelsen spør videre om ungdommenes oppfatning av vitensenteret som inspirasjonskilde til å velge realfaglig utdanning og karriere senere i livet, og kartlegger om vitensenteret bidrar til interesse for naturfag og teknologi og en økt identifisering med, og tro på at man mestrer disse fagområdene. Hva ungdommene faktisk velger av utdanning på sikt er ikke mulig å si noe om med denne undersøkelsen. Ikke alle variablene i spørreskjemaet vil ha like stort fokus i resultatanalysene. Jeg har valgt å fokusere hovedsakelig på hvordan vitensentrene bidrar til rekruttering til realfag. Spørreskjemaets mangfold åpner imidlertid for flere innfallsvinkler til rekrutteringsspørsmålet.

2 Bakgrunn og utgangspunkt

2.1 Rekruttering til realfag

Bekymring over for lav rekruttering til realfaglige utdanninger er et internasjonalt fenomen, en bekymring som også står på den politiske agenda i flere land (Archer et al., 2010). I stortingsmeldingen *På rett vei* (Meld. St. 20 (2012–2013)) påpekes det at det i Norge og internasjonalt er viktig å øke rekrutteringen til realfag og teknologi for å møte morgendagens samfunnsmessige utfordringer, både innen næringsliv og i offentlig sektor. Det poengteres videre at en grunnleggende forståelse og kompetanse i realfag er viktig i en rekke yrker, ikke bare de rent realfaglige eller teknologiske. Det er imidlertid en utfordring å motivere og inspirere unge mennesker til å velge realfaglig fordypning på videregående skole, og senere en realfaglig utdanning.

I strategiplanen *Realfag for framtida* (Kunnskapsdepartementet, 2010) vektlegges behovet for flere som er utdannet innen realfag og teknologi i fremtiden. Det er nødvendig å bygge opp kompetansen på disse områdene, for å stå rustet til å møte fremtidens utfordringer. Målet er ikke at alle skal velge realfag, men det er et mål at alle skal ha en viss kunnskap innen disse fagområdene. De utgjør en del av vår kulturarv, og en viss forståelse innen realfag ansees som nødvendig kompetanse. Innen de fleste områder i arbeidslivet kreves det for eksempel i økende grad kunnskap og forståelse av teknologi av ulik art. Ikke minst er styrking av realfagene viktig for fremtidens utvikling, hvor blant annet klimautfordringer og det å finne nye løsninger på energibehovet og ulike teknologiområder står sentralt. Det poengteres hvor viktig det er å støtte opp under realfaglig utvikling og nytenkning, og skaffe et mangfold av mennesker som kan studere og videreutvikle feltet.

Bekymringen over lav rekruttering til realfag blir ytterligere styrket av middels resultater på ulike internasjonale undersøkelser av elevers naturfag- og matematikkompetanse, som PISA og TIMSS. Resultater fra disse undersøkelsene, både i et nasjonalt og internasjonalt perspektiv, vil redegjøres for i neste kapittel.

De overordnede målene for realfagssatsingen er å styrke elevers realfagskompetanse, det er å skape økt interesse for realfag, og det er å øke rekrutteringen til realfaglige utdanninger (Kunnskapsdepartementet, 2010). Et premiss for måten temaet angripes på i denne undersøkelsen er dermed i stor grad lagt, både av tidligere realfagsforskning og av politiske

styringsdokumenter: en rådende oppfatning er at for å øke rekrutteringen til realfagene, må det fokuseres mer på realfagene. Man legger dermed til grunn at det er bildet av realfagene som må forbedres, for at realfag i større grad skal appellere til ungdom. Som jeg vil komme inn på både i teorigrunnlag og i diskusjon av resultatene, er det imidlertid ikke sikkert fokuset bør være så ensrettet. Årsaken til lavere rekruttering til realfag trenger ikke nødvendigvis ligge hos selve realfagene og måten de fremstilles på. En viktig del av diskusjonen er de mange valgmulighetene moderne unge står ovenfor i dag, og hvordan ungdom oppfatter andre fag som bedre tilpasset deres identitetsoppfatning og deres ideal om selvrealisering. Dette er en side ved realfagsrekruttering som ikke adresseres direkte i denne undersøkelsen. Utgangspunktet for denne avhandlingen er å se nærmere på ulik forskning omkring rekruttering til realfag, og knytte dette opp til vitensentrenes arbeid.

2.2 Forskning på vitensentre

Siden det fokuseres på å øke interessen og bevisstheten omkring realfag, for å bidra til rekruttering til realfaglige utdanninger, trekkes det frem hvordan andre institusjoner enn skolene kan motivere både elever og befolkningen generelt til å interessere seg mer for, og lære mer om realfag (Frøyland, 2001). Vitensentre ble etablert i Europa fra 1970-tallet, og er i dag populære institusjoner kjent for sine hands on-aktiviteter og læring gjennom oppdagelse og aktivitet. I tillegg til å være en morsom og lærerik opplevelse for barn og voksne, søker vitensentre også å fungere som en ideell arena for å spre et større samfunnsmessig engasjement, gjennom kunnskap og bevissthet omkring realfag (Pilo, Mantero, & Marasco, 2011). Temaene i utstillingene har mulighet for å være dagsaktuelle og kan åpne for å delta i samfunnsmessig debatt. På den måten kan vitensentrene utgjøre en interessant læringsarena som vil utfylle skolens tilbud. Dagens læreplaner i naturfag vektlegger nettopp en praktisk tilnærming til faget, med fokus på oppdagelse og utforskning. Hensikten er at faget blant annet skal bidra til at elevene får bedre forståelse for dagens miljøutfordringer, og betydningen av en bærekraftig utvikling (Meld. St. 20 (2012–2013)). Dette er områder vitensentrene kan tenkes å bidra på. Ideelt sett kan vitensentrene antas å gi en annen og mer virkelighetsnær vinkling på temaene enn skolene har kapasitet til. I stortingsmeldingen vektlegges de som populærvitenskapelige opplevels- og læringsarenaer hvor det er mulig for elever å møte og å prøve ut realfag i praksis. Kunnskapsdepartementet vil av den grunn videreføre sin satsing på vitensentre i Norge.

Vitensentrene utgjør et tiltak for å møte utfordringen med lav rekruttering til realfag. Idealet er at de skal fremme interesse og engasjement for matematikk, naturvitenskap og teknologi. Da er det samtidig naturlig å spørre seg om vitensentrene faktisk bidrar til å nå målet om å øke interesse, engasjement og realfaglig rekruttering, og ikke minst hvordan man kan arbeide for å styrke denne påvirkningen. Likevel har vitensentrene i Norge i liten grad vært gjenstand for forskning (Nordal, 2010), og det er behov for mer systematisk og helhetlig kunnskap om vitensentrenes virksomhet. Denne undersøkelsen er et bidrag til dette arbeidet. Den vil spesielt bidra til å kaste lys over vitensentre som rekrutteringsarena.

2.3 Vitensentrenes målsettinger

Vitensenterprogrammet ble startet i 2003 på oppdrag fra Kunnskapsdepartementet. I Norge er det per i dag ni regionale vitensentre, som alle har deltatt i denne undersøkelsen. Disse vitensentrene er INSPIRIA Science Center i Østfold, Vitensenteret Innlandet på Gjøvik, VilVite i Bergen, Nordnorsk Vitensenter i Tromsø, Jærmuseet i Rogaland, Vitensenteret i Trondheim, Vitensenteret Sørlandet i Arendal, DuVerden sjøfartsmuseum og vitensenter i Porsgrunn og Norsk Teknisk Museum i Oslo. Det oppfordres til å bruke vitensentrene i skolesammenheng som ledd i strategiplanen for å øke rekrutteringen til realfaglige utdanninger (Kunnskapsdepartementet, 2010). De skal som nevnt kunne tilby andre former for undervisningsopplegg og aktiviteter enn skolen har mulighet til, og de skal være en formidlingskanal for naturfag og teknologi. De skal også utgjøre en faglig front når det gjelder interaktiv formidling (Nordal, 2010). Siden starten i 2003 har det årlige antall besøkende til norske vitensentre økt fra 230 000 besøkende til 762.000 besøkende i 2012 (Iversen & Olsen, 2013).

Dette var noe om bakgrunnen for denne undersøkelsen. I neste kapittel vil jeg gå grundigere inn i det teoretiske grunnlaget for temaet.

3 Teorigrunnlag

3.1 Realfag på agendaen nasjonalt og internasjonalt

Dette avsnittet vil se på hvilket fokus rekruttering til realfag har i Norge og internasjonalt, og hvorfor det får så mye oppmerksomhet. Jeg vil vise at fokuset er todelt. Internasjonale økonomiske organisasjoner har en til dels instrumentell tilnærming, med kunnskap og kompetanse i fokus, mens mange utdanningsforskere i tillegg fokuserer på betydningen av realfag som en del av vår kulturarv og vår allmenndannelse. Realfagene har i stor grad vært med på å forme hvordan vi mennesker tenker, og hvordan vi forstår verden og mennesket. De er derfor nødvendig å vite noe om for å kunne være en fullverdig deltager i samfunnet (Sjøberg & Schreiner, 2005). Jeg vil vise hvordan dette temaet er interessant både i skolen, for utdanningsforskere, og for større internasjonale organisasjoner, og med det redegjøre for grunnlaget for vitensentrenes rolle i å skape realfagsinteresse og bidra til realfagsrekruttering.

I mange land har antallet studenter på realfaglige utdanninger sunket, og interessen for realfag blant unge ser generelt ut til å reduseres. Av den grunn har det blitt et økende fokus på hva som kan gjøres for å øke interesse for og bedre ungdoms holdninger til realfag (Archer, Osborne, et al., 2013; Osborne & Dillon, 2008; Osborne, Simon, & Collins, 2003; Sjøberg & Schreiner, 2005). Temaet er stort og mangeomfattende. Naturfag og teknologi er fag som både er grunnleggende for å forstå verdenen vi lever i, og nødvendige for videre utvikling og innovasjon. Færre studenter innen realfag, og et lavere kunnskapsnivå blant elever, vil kunne gi negative følger i samfunnet. Derfor er det stor forskningsmessig interesse for å studere holdninger til realfag og rekruttering til realfag på verdensbasis (Osborne et al., 2003).

Færre elever som velger realfag, kombinert med økende krav til nettopp realfagskompetente arbeidstakere, fører til bekymring for både realfagenes og samfunnets fremtid. Behov for arbeidskraft, for å sikre konkurransevne og utvikling, er kanskje den mest kjente årsaken til realfagsfokuset, og den som skaper avisoverskrifter. Osborne og Dillon (2008) og Osborne et al. (2003) poengterer imidlertid at om man ser bort fra den rent økonomiske bekymringen ved for få studenter og for lavt kunnskapsnivå innen naturfag og teknologi, er det likevel grunn til å fokusere på å heve den realfaglige kompetansen blant befolkningen generelt. Realfaglig forståelse og kompetanse er noe som

er viktig for alle mennesker, ikke bare den relativt lille andelen som velger en realfaglig utdanning. «Scientific literacy», eller en mer generell realfaglig kompetanse, er, som det også poengteres i stortingsmeldingen *På rett vei* (Meld. St. 20 (2012–2013)), grunnleggende for vårt samfunn, og en del av vår kulturarv. Kompetanse innen naturfag, matematikk og teknologi har med andre ord et demokratisk aspekt, det er nødvendig for å forstå, kunne delta i og utvikle samfunnet vårt.

Årsakene til lavere antall studenter på realfaglige utdanninger er flere. Osborne et al. (2003) nevner strukturelle faktorer som familiebakgrunn og kjønnsstereotyper. Disse skal jeg komme nærmere inn på senere. I tillegg fremheves faktorer som kvaliteten i klasserommet, relatert til lærernes utdanningsnivå og evne til å formidle, og kulturen i klasserommet. Hvordan realfagene adresseres og hvilke holdninger som uttrykkes mot dem, spiller en rolle. For eksempel er det mange elevers oppfatning at realfag er vanskelig og krevende, og at det kun er de aller flinkeste, nærmest bare geniene, som egner seg til å studere realfag videre (DeWitt, Archer, & Osborne, 2013). I tillegg har det de siste årene vokst frem en mengde andre valgmuligheter som dreier rundt helt andre fagområder enn realfag. Da kan det tenkes at det ikke nødvendigvis er dårlige holdninger til realfag som er årsaken til lavere rekruttering. Kanskje kan årsaken ligge i at det finnes mange valgmuligheter som fremstår som mer spennende for ungdom å forfølge, og som passer bedre for deres oppfatning av hvem de er og hva de ser for seg å arbeide med (Schreiner, 2007, 2008; Schreiner & Sjøberg, 2005). Valgmulighetene innen utdanning og karriere er med andre ord en kompliserende faktor i denne diskusjonen.

Hvis vi likevel retter hovedfokuset mot realfagene og ungdoms holdning til dem, kan det tenkes at både interesse og troen på egne evner i faget virker inn. Å føle mestring, og få interesse for realfag tidlig i livet, kan ha påvirkning på holdninger til realfag senere, og vil kunne ha en positiv virkning på ønsket om å ta en utdanning innen realfag (Osborne et al., 2003). Faktorene interesse og selvtillit vil være i fokus videre i resultatanalysene i kapittel 5, for å undersøke om vitensentrene har en påvirkning på dem. Osborne et al. (2003) er imidlertid klar på at bildet på langt nær er tydelig. Det er vanskelig å forutsi om, og i hvor stor grad, en elev vil vise positive holdninger til og interesse for realfag, og hvilke faktorer som veier tyngst. Ulike forskningsprosjekt fokuserer på forskjellige faktorer. Bekymringen som er felles for det meste av forskningen, er at realfag får en stadig større betydning for samfunnet, samtidig som stadig flere elever ser ut til å føle seg fremmed for fagene.

3.1.1 Internasjonale elevundersøkelser

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) er en internasjonal undersøkelse av kompetanse i naturfag og matematikk hos elever på 4. og 8. trinn. TIMSS gjennomføres hvert 4. år, og ble sist foretatt i 2011. Undersøkelsen viser at elever i Norge presterer dårligere i naturfag og matematikk enn elever i land det er naturlig å sammenligne seg med, og lavere enn det internasjonale gjennomsnittet. Disse resultatene utgjorde fra 2000 en trend, men resultatene fra TIMSS 2007 viste at denne var i ferd med å snu. Likevel er norske elever fortsatt svakere enn mange land, og det er også en tendens til at vi har flere elever på et lavt, enn vi har elever på et høyt kompetansenivå (Kunnskapsdepartementet, 2010). TIMSS 2011 viste fortsatt positiv fremgang, men nivået er svakere enn resultatene fra 1995. Det er med andre ord fortsatt rom for forbedring, til tross for en positiv utvikling (*TIMSS 2011: Framgang i matematikk og naturfag, men fortsatt store utfordringer*). TIMSS-undersøkelsene er omfattende og representative, og gir et viktig overblikk over kunnskaper i matematikk og naturfag. Det er imidlertid også områder som ikke adresseres, som ungdommers fremtidsønsker og ambisjoner.

PISA (Programme for International Student Assessment) er en av få undersøkelser som i tillegg til prestasjonsnivå ser på ungdoms karriereambisjoner innen naturfag og matematikk, og ungdommers holdninger til dette. PISA er en internasjonal elevundersøkelse i regi av OECD (Organisation for economic cooperation and development), som kartlegger kompetansen hos 15-åringene på tre hovedområder: lesing, matematikk og naturfag (*PISA - Programme for International Student Assessment*). Undersøkelsen foretas hvert tredje år, og forrige undersøkelse var i 2012. Den hadde matematikk som sitt fokusområde, mens PISA 2006 hadde hovedfokus på naturfag. Spørreundersøkelsen tar i tillegg for seg blant annet hjemmebakgrunn og fremtidsønsker, samt holdninger og motivasjon til faget. Kjønnsforskjeller blir også adressert, tallene viser for øvrig at det i Norge er relativt små kjønnsforskjeller (Kjærnsli, Lie, Olsen, & Roe, 2007; Kjærnsli & Olsen, 2013).

TIMSS og PISA har til dels ulike fokus med oppgavene de bruker, noe som gjør at de sammen gir et ganske helhetlig bilde av situasjonen i naturfag og matematikk i skolen. Bildet de tegner er at norske elever presterer relativt svakt både når det gjelder grunnleggende ferdigheter og anvendelse av faget (Kjærnsli & Lie, 2012). Resultatene fra PISA 2012, med matematikk som hovedområde, viser at norske elever scorer rundt

gjennomsnittet, og ser man på utviklingen siden 2003 viser det seg at norske elever presterer stabilt, og ligger rundt og litt under OECD-gjennomsnittet (Kjærnsli & Olsen, 2013).

PISA-prøvene og hva de faktisk undersøker, er gjenstand for mye diskusjon. Når land over hele verden deltar, og deretter sammenlignes, gir det grunnlag for store overskrifter i media, og krisemaksimering av at Norge kun scorer gjennomsnittlig. Slik er det også i andre land, de fleste vil være best. Det handler mye om prestisje og konkurranse, men det handler også om fremtiden, og fremtidens utfordringer. Utvikling og innovasjon er nøkkelordene. For å henge med og være konkurransedyktige på verdensmarkedet er det behov for naturvitenskapelig og teknologisk kompetanse. Ser vi på de internasjonale resultatene fra PISA 2012 viser det seg at tretten av 29 OECD-land har signifikant lavere resultater sammenlignet med 2003. PISA-resultatene kan brukes som en målestokk på hvor godt elevene vil klare seg etter endt skolegang. Er nivået for lavt, vekker det bekymring for hvordan elevene vil klare seg i arbeidslivet, noe som vil påvirke samfunnet og landet som helhet (Kjærnsli & Olsen, 2013).

I PISA 2006 rapporterer 30 prosent av elevene at de kan tenke seg et yrke knyttet til naturvitenskap, og 22 prosent melder at de har lyst til å studere naturvitenskap på høyere nivå. Dette er lavere enn OECD-gjennomsnittet, som er på henholdsvis 37 prosent og 31 prosent. Det var elevenes subjektive verdsetting av naturfag som i størst grad forutså hvorvidt de ville fortsette med naturfag i enten utdanning eller yrke (Kjærnsli et al., 2007). Kjærnsli et al. (2007) betegner denne prosentandelen som relativt liten, og noe som bør gripes fatt i og forbedres, sammen med kompetansenivået. Forskningsprosjektet Aspires (The Science Aspirations and Career Choice project) viser imidlertid til at karriereønsker ofte i ganske stor grad allerede er lagt innen elevene når femten år, og en del elever har da allerede begynt å foreta visse valg for fremtiden. PISA kan ikke gi oss innsikt i hva som ligger til grunn for disse valgene. Aspires fyller dermed noen av hullene man kan finne i undersøkelser som PISA og TIMSS, ved å undersøke holdninger, ønsker og ambisjoner til elever helt ned i ti år (DeWitt, Osborne, et al., 2011). Dette kommer jeg tilbake til.

3.1.2 Positive holdninger til realfag

Naturfag og teknologi er fagfelt som har betydning for enhver, i kraft av at man er et medlem av samfunnet og av demokratiet. Med et slikt perspektiv er ikke hva man scorer på

ulike kunnskapstester like interessant. Det som blir interessant, er hva elever som samfunnsmedlemmer tenker om realfagene, hva deres holdninger er til disse, og i hvilken grad de engasjerer seg og har forståelse for realfagenes betydning i samfunnet vårt (Sjøberg & Schreiner, 2010). Schreiner og Sjøberg (2005); Sjøberg og Schreiner (2010) skriver at det er positive holdninger til og interesse for realfagene som i mange tilfeller vil føre til økt rekruttering, ikke først og fremst høy score på kunnskapstester.

PISA måler «literacy» på de ulike kompetanseområdene, og tar utgangspunkt i å måle kunnskaper og ferdigheter de antar er viktig i et livslangt perspektiv. «Literacy» tenkes som en generell kompetanse som er nødvendig for å bidra, og ha en rolle i samfunnet (Kjærnsli et al., 2007). Inn under dette faller også holdninger og interesser. Holdninger til naturfag er i PISA 2006 ansett som bestående av selvoppfatning i faget, verdsetting av faget, motivasjon for å lære om naturfag, og hva slags stilling man tar til viktige miljøspørsmål. Alt i alt er holdningene til naturfag også på gjennomsnittet, og norske elever har en litt under gjennomsnittlig interesse for faget. Det kommer frem at gutter har mer positiv selvoppfatning enn jenter, til tross for at jenter scorer høyere på selve fagtesten. En påfallende forskjell mellom kjønnene er at gutter gjennomgående er mer bevisste og mer positive når det gjelder miljøproblemer, mens jenter viser større bekymring og tendens til å påta seg et personlig ansvar for å gjøre noe med miljøproblemene (Kjærnsli et al., 2007).

Å skape positive holdninger til realfag ansees som et viktig aspekt ved å lære om realfagene i skolen. I neste omgang vil en positiv holdning til, og respekt for faget, kunne virke inn på utdanningsvalg (Sjøberg & Schreiner, 2010). Å lære om realfag vil bidra lite til realfaglig rekruttering dersom holdningene til faget ikke bygges samtidig. Da er det bekymringsfullt at i de landene som rapporterer høy score på kunnskaps- og kompetansetestene, har elevene lavere interesse og mindre positive holdninger til realfag. ROSE-prosjektet (the Relevance Of Science Education) har sett nærmere på holdninger og interesser når det gjelder naturfag og teknologi i over 20 land. Resultatene viser at de fleste elever anser naturfag og teknologi som viktige fag, og det er generelt positive holdninger til realfag. Likevel, spesielt i de nordiske landene, er det tegn til noe skepsis til om naturfag og ny teknologi representerer noe interessant og positivt for fremtiden. Resultatene viser videre at elever i rike, utviklede land generelt er mindre positive til realfag og fremtidsmulighetene de representerer, enn elever fra utviklingsland. Også når det gjelder

rekruttering til realfag, viser ROSE at elever i rike land viser lavere interesse for dette enn elever fra utviklingsland. Selv om bildet ikke er entydig, viser de en tendens mot mindre verdsetting og interesse for realfagene (Sjøberg & Schreiner, 2010).

3.1.3 Vitensentrenes rolle

Det er økt fokus på at læringen av realfagene må være motiverende og meningsfull. Et syn på hvordan dette skal oppnås, er at læringen må settes inn i en kontekst, den skal engasjere elevene på en meningsfylt måte (Sjøberg & Schreiner, 2010). Vitensentre er en viktig læringsarena som kan utfylle skolens opplæringstilbud. De er etablert med hovedfokus på utdanning og har ikke, som andre typer museer, tradisjonelle gjenstandssamlinger (Falk & Dierking, 2013). I stedet kan de tilby annerledes former for læring, og legger spesielt vekt på opplevelse. Det vil si at aktivitetene ofte er interaktive, og elevene kan delta i utstillingen og påvirke objektene og verktøyene der. De kan for eksempel få ting til å skje i kraft av det de gjør, og påvirke den videre gangen i aktiviteten ved de valgene de tar. På den måten er de i direkte kontakt med utstillingen, på sett og vis er de en del av den.

Vitensentre og museer har videre mulighet til å tilby dagsaktuelle og meningsfylte opplevelser, og de kan utøve en unik påvirkning på de besøkendes holdninger og følelser. Det er ikke gitt at dette skjer, men med god tilrettelegging, ved å sette aktivitetene inn i en kontekst, oppmuntre til sosial samhandling og tilby oppgaver som er unike for besøket og situasjonen, er sjansene gode for å få en meningsfylt opplevelse (Langholm & Frøyland, 2010). I neste avsnitt vil fokuset rettes mot vitensentrene som opplevels- og læringsarena, og hva som kjennetegner påvirkningen som skjer der.

3.2 Helhetlig forståelse av museumsopplevelsen

Falk og Dierking (2000, 2013) har forsket på museer og vitensentre i en årrekke. De har utviklet en modell kalt *Den kontekstuelle læringsmodellen*, for å forsøke å forklare museumsopplevelsen i sin helhet. Den utgjør et nyttig rammeverk for å forske på museer og vitensentre. Denne modellen deler besøksopplevelsen inn i tre kontekster: den personlige, den sosiale og den fysiske.

- Den personlige konteksten utgjøres av alle individuelle egenskaper den besøkende tar med seg til museet, som tidligere erfaringer, interesser, holdninger og kunnskap.

- Den sosiale, eller sosiokulturelle konteksten betegner blant annet den samfunnsmessige konteksten museet eller vitensenteret alltid tilhører. Besøket skjer aldri løsrevet fra kulturbetingede verdier eller det omkringliggende miljøet. De inngår i helheten, og utøver også sin påvirkning på opplevelsen. Videre bærer selve utstillingen preg av de som har vært med på å utvikle og skape den, de har brakt med seg sine holdninger, vaner og verdier til konteksten. Den sosiokulturelle konteksten betegner også det sosiale samspillet som foregår i løpet av et museumsbesøk, både de besøkende imellom, og mellom besøkende og ansatte. Opplevelsen på museet påvirkes med andre ord av hvem du er der sammen med.
- Den fysiske konteksten betegner selve bygningen vitensenteret eller museet er i, hvordan utstillingen er utformet og objektene den består av. Det omfatter også fasilitetene i bygningen, samt faktorer som temperatur og lukt. Alt ved de fysiske omgivelsene er med på å påvirke opplevelsen.

Falk og Dierking (2013) poengterer at museumsopplevelsen er mer enn et avgrenset øyeblikk, mer enn den tiden man tilbringer i museet. Opplevelsen er forbundet både til fortiden og fremtiden, og er en del av en større samfunnsmessig kontekst. Ingen av de besøkende vil ha den eksakt samme opplevelsen når de trer inn i et vitensenter. Hva elever som besøker et vitensenter får ut av besøket, er avhengig av ulike faktorer innenfor disse tre kontekstene.

Om et vitensenter inspirerer til å velge realfaglig utdanning i fremtiden, er ikke lett å gi et entydig svar på. Det er ikke mulig å utvikle utstillinger som når frem til alle elever i like stor grad. Faktorer innenfor alle kontekstene virker sammen på opplevelsen, og får betydning for vitensenterets grad av påvirkning og inspirasjon. Falk og Dierkings rammeverk bidrar på denne måten til å øyne kompleksiteten ved et besøk på vitensenteret, og den bidrar også til å se de ulike faktorene som påvirker de besøkende. Den har bidratt til at man kan skille ut faktorer av betydning og måle dem og forholdet mellom dem empirisk, slik at man bedre kan forstå atferd og læring i museet.

Vitensentre har som regel et eget undervisningstilbud til elevgrupper som kommer i regi av skolen. De utgjør på den måten en egen sosial kontekst, og skiller seg fra andre besøk med for eksempel familie eller venner. Ofte er læring i fokus ved et slikt besøk, men den sosiale samhandlingen er ofte vel så viktig. Det blir viktig å skille ut de ulike målene for turen og

legge opp undervisningstilbudet deretter. For eksempel har det vist seg at et strukturert besøk generelt vil kunne føre til bedre læring, mens et noe mindre strukturert besøk med mer frihet, vil gi mer positive holdninger til opplevelsen (Falk & Dierking, 2013). Bamberger og Tal (2007) viser til at middels strukturerte museumsbesøk gir både best læringsutbytte og trivsel. Det vil si at elevene til en viss grad styres i aktivitetene av museumsansatte og lærere, men får også en viss grad av valgfrihet og frihet til å utforske museet på egenhånd. Falk og Dierking (2013) fastslår at å ta hensyn til, og gi rom for den sosiale samhandlingen, er viktig for læring. For eksempel vil det å diskutere utstillingen og det man opplever med en medelev eller andre, ofte føre til mer inngående læring. Vitensenteret er også en arena med mulighet for å møte andre mennesker enn i klasserommet. De ansatte på vitensenteret utgjør en viktig ressurs både for læring og for mer generell påvirkning. De kan være rollemodeller og på ulike måter bidra både til innsikt i realfag, og til å bryte ned stereotypene av hvilke typer mennesker som typisk interesserer seg for realfag.

Falk og Dierking benytter et vidt begrep for vitensentrenes påvirkning. Det handler ikke om at vitensentrene kun påvirker i form av for eksempel å bidra til økt kunnskap eller økt interesse. Påvirkningen er mer altomfattende og kompleks, og berører flere sider av de besøkendes liv. I ISCIS (Falk et al., 2014) poengteres det at vitensentrenes påvirkning er vanskelig å fange opp i sin helhet. Vitensentrene i USA tar sikte på å påvirke i form av å bidra til økt naturvitenskapelig forståelse hos befolkningen og endre deres holdninger og atferd når det gjelder naturvitenskap og teknologi. I tillegg vil de legge til rette for naturvitenskapelig læring i et lengre tidsperspektiv, såkalt livslang læring (Falk & Dierking, 2013). I Norge har vitensentrene de samme målene (*Vitensenterprogrammet*). Påvirkningen vitensentrene vil utøve kan sies å handle om å skape en overordnet naturvitenskapelig kompetanse eller generell allmennkunnskap, og det er dette synet som ligger til grunn for utviklingen av spørreskjemaet til ISCIS.

Falk og Dierking (2013) problematiserer altså det å måle påvirkningen vitensentrene kan ha. Hvert individs læringsopplevelse er avhengig av både personlige, sosiokulturelle og fysiske faktorer, i de tre nevnte kontekstene. De peker imidlertid på at en veldig sterk faktor for hvordan ulike mennesker lar seg påvirke, er identitetsrelaterte preferanser. Vitensenteret er en arena for valgfri og uformell læring, og består i stor grad av personlige valg og kontroll over hva man vil oppleve, og oppsøke. Dermed blir det på mange måter

avgjørende hvordan det man erfarer passer med hvem man opplever seg selv som, sine interesser, sin motivasjon og sine overbevisninger. Egne oppfatninger og tanker om identitet spiller en viktig rolle for valgene man tar og dermed opplevelsene man har. Denne forbindelsen til identitet kan sammenlignes med funnene fra forskningsprosjektet *Aspires* som omtales i neste avsnitt. De fant ut at interesse for realfag, og det å se for seg en utdanning innen realfag, er sterkt forbundet med om man anser realfag som noe som passer med *den man er* (Archer et al., 2010). Identitet og identitetsbygging er altså en interessant faktor når det kommer til holdninger til realfag, og grad av påvirkning fra vitensentrene. Da kan man videre tenke seg at vitensentrene ikke påvirker alle elever i like stor grad. Noen elever kommer til vitensenteret med et bredere grunnlag av positive holdninger, interesser og identifisering med realfag enn andre.

3.3 Ulike grunner til utdanningsvalg

Aspires (The Science Aspirations and Career Choice project) er en engelsk undersøkelse av barn og unges tanker om egne fremtidige yrkesdrømmer og ambisjoner. Dette er en femårig longitudinell studie som ble avsluttet i 2013, men som skal fortsette i en periode på fem nye år, kalt *Aspires 2* (se nettsiden til King's College London for mer informasjon: www.kcl.ac.uk/). Den følger elever fra de er ti år gamle, datagrunnlaget består av kvantitative spørreundersøkelser av mer enn 9000 elever, og kvalitative intervjuer av ca. 92 av disse elevene, samt 78 foreldre (Archer et al., 2012a). Undersøkelsen ser på hva elever og foreldre tenker om ulike fremtidige yrker, med spesiell vekt på de såkalte STEM-fagene (science, technology, engineering, mathematics), eller MNT-fagene (matte, naturfag og teknologi) som er en betegnelse mye brukt i Norge. De forsøker å avdekke bakgrunnen for elevenes interesser og fremtidsdrømmer, og hva som er deres inspirasjonskilder når det gjelder ønsket om en realfaglig utdanning. Intervjuene og resultatene fra spørreskjemaene viser at skolen ikke når spesielt høyt opp på listen over inspirasjonskilder. Mye tyder på at grunnlaget for ønsket om å velge realfaglig utdanning blir lagt veldig tidlig, såpass tidlig at skolens innsats for å rekruttere flere til MNT-fagene muligens kan vise seg å være «too little, too late» (Archer, 2013). Mye tyder i stedet på at viktigere inspirasjonskilder blant annet er familiemedlemmers arbeid og interesser.

Et svært interessant funn fra *Aspires* er at barn og unge gjennomgående har høy interesse for realfagene. De liker fagene på skolen, de synes de lærer interessante ting, og de mestrer

faget godt. Majoriteten har også et positivt syn på mennesker i realfaglige yrker. Mange rapporterer om at foreldrene deres syns naturvitenskap er viktig å lære, og en god del holder på med vitenskapsrelaterte fritidsaktiviteter. Til tross for dette er det betydelig færre som ser for seg en karriere innen realfag (Archer, 2013). Det er et gap mellom interesse for realfag, og ønske om en realfaglig utdanning. Dette tyder på at det å fremme interesse for realfag ikke er tilstrekkelig. Det er nødvendig med andre og flere tiltak for at interessen for realfag også skal føre til et ønske om å velge realfaglig utdanning og karriere. Aspires har undersøkt faktorer som kjønn og kjønnsstereotyper, identitetsskaping og det å betrakte seg selv som en som holder på med realfag, generell kunnskap om de mange ulike karrieremulighetene innen realfag, og familieengasjement og såkalt naturvitenskapelig kapital (science capital) i familien. Naturvitenskapelig kapital defineres som kvalifikasjoner, kunnskap, forståelse, interesse og kontaktnettverk knyttet til naturvitenskap (Archer, 2013). I min undersøkelse har jeg valgt å gripe fatt i resultatene knyttet til dette begrepet, og jeg har relatert spørsmål i spørreskjemaet til familiens realfaglige engasjement og interesse. Jeg vil også, som Aspires, fokusere på det å ha selvtillit innen realfag, som kan relateres til det å kunne identifisere seg med fagene.

3.3.1 Familiens betydning

Å måle påvirkningen vitensenteret har på elever vil alltid være preget av usikkerhet. Påvirkningen vitensenteret utøver vil som regel bygge på noe som finnes hos eleven fra tidligere. Eleven har alltid et visst grunnlag, men dette grunnlaget er forskjellig hos alle (Falk & Dierking, 2013). Elevene kan med andre ord ha en opplevelse av at den interessen de måtte ha eller ikke ha stammer fra en annen kilde enn vitensenteret, eller motsatt, at de oppfatter at interessen stammer fra vitensenteret mens det i realiteten kanskje er en annen og ubevisst faktor som spiller en større rolle. Familiebakgrunn vil ofte være en slik latent påvirkningsfaktor. Familiebakgrunnen inngår i den personlige konteksten, og er med på å danne grunnlaget hver elev bringer med seg til en vitensenteropplevelse.

Funnene fra Aspires tyder på at grunnlaget for hvilke utdanninger og karrierer vi velger legges tidligere enn antatt, allerede når elevene er mellom ti og fjorten år (Archer et al., 2012b). Aspires retter et spesielt fokus mot hvordan familien kan forme barnas realfagsrelaterte ambisjoner. Familieengasjement og naturvitenskapelig kapital er imidlertid svært komplekst, og forskerne i Aspires holder fortsatt på å utvikle verktøy for å måle naturvitenskapelig kapital på en tilfredsstillende måte. Til tross for at det er et stykke

igjen for å kunne si noe mer sikkert om dette, har de kommet frem til tendenser i materialet som kan si noe om hvordan familiens interesser og aktiviteter påvirker de unge. Jeg har i min undersøkelse benyttet noen av de samme målene, hentet fra spørreundersøkelsen til Aspires (DeWitt, Osborne, et al., 2011). Som jeg også vil vektlegge senere, kan disse enkle målene på ingen måte sies å måle naturvitenskapelig kapital i sin helhet, og jeg vil derfor heller ikke benytte dette begrepet når jeg omtaler mine resultater. I stedet snakker jeg om familieengasjement relatert til realfag.

Aspires trekker inn Pierre Bourdieus begreper om habitus og kapital når de drøfter hvordan barn og unges holdninger til naturvitenskap formes. Dette gjør de i et forsøk på å tilføre diskusjonen flere dimensjoner og nyanser. De vil øke kompleksiteten, og endre den tradisjonelt endimensjonale tilnærmingen de hevder naturvitenskapelig utdanningsforskning ofte har (Archer et al., 2012b). Ved å trekke inn disse sosiologiske begrepene bidrar de til å nyansere synet på unges holdninger til realfag. Mye er skrevet om disse to begrepene tidligere, og siden de ikke utgjør hovedfokus i denne avhandlingen vil jeg kun kort redegjøre for dem her.

Habitus kan defineres som et system av disposisjoner, eller måter å være på, det er mønstre for tenkning og handling. Habitus er videre ikke noe medfødt, men noe som er skapt av en persons sosiale betingelser og erfaringer (Bourdieu, 2008). Det er et teoretisk begrep, brukt for å forklare individuelle handlinger som ikke kun er resultat av en bevisst intensjon, men som altså er formet av blant annet familiebakgrunn. På den måten blir den du er og måten du er på, formet av hvor du kommer fra.

Kapital kommer i flere former, både den tradisjonelle vi ofte tenker på i form av materielle goder, altså økonomisk kapital, men også i en ikke-materiell, kroppsliggjort form; kulturell og sosial kapital. I pedagogisk sammenheng er det særlig kulturell kapital som er brukt til å forklare sosial reproduksjon i skolen. Hvor mange bøker man har i hjemmet er ofte blitt brukt som et lettvent mål på kulturell kapital, selv om begrepet selvfølgelig omfatter mye mer. Dette handler om hvordan skolen appellerer til og adresserer elever som kommer fra en bakgrunn med høy kulturell kapital, i større grad enn elever med lavere kulturell kapital (Prieur, Sestoft, Esmark, & Rosenlund, 2006). I en forlengelse av dette har begrepet naturvitenskapelig kapital blitt innført. Det brukes altså som et teoretisk begrep for å kunne

viser hvordan familiens bakgrunn i realfag og interesse for realfag, former barnas interesser og utdanningsvalgene barn og unge tar (Archer et al., 2012b).

Det er flere studier som har sett nærmere på hvordan familiebakgrunn og sosioøkonomisk klassebakgrunn påvirker barn og unges holdninger til naturfag (Osborne et al., 2003). Det er en viktig forklaringsfaktor, og Aspines fokuserer altså på den i forbindelse med rekruttering til realfag. Av den grunn velger også jeg å ha et visst fokus på familiens holdninger til realfag, for å se om det er mulige koblinger til bruk av vitensentrene, og grad av påvirkning. Man må anta at familien virker inn også her. Ved å knytte ungdoms fremtidsambisjoner og utdanningsønsker til familiens interesser og engasjement, settes deres valg og interesser inn i en bredere sosial kontekst. I et slikt perspektiv er ikke en persons valg og drømmer kun resultat av individuelle tanker og vurderinger. I stedet formes disse tankene gjennom relasjoner til andre mennesker som står en nær. For å bruke begreper fra Bourdieu kan man si at fremtidsdrømmer og ønsker vil variere med kapital og habitus. På den måten er fremtidsambisjoner en del av den sosiale reproduksjonen (Archer, DeWitt, & Wong, 2013).

3.3.2 Å identifisere seg med realfag

Elever i tiårsalderen har altså generelt høy interesse for og positive holdninger til realfag, men dette ser ut til å avta ved overgangen til ungdomsskolen. Dette henger tett sammen med elevenes identitetsdannelse (Archer et al., 2010). Aspines ser på elevenes egne meninger og oppfatninger av realfag, med et spesielt fokus blant annet på identitetskonstruksjon. I mange tilfeller vil barn og unge identifisere seg like mye ut fra hva de ikke er, som hva de er. Dersom man har en viss oppfatning av hva realfagene er og signaliserer, kan det være nok til å tenke at realfagene er irrelevante å forfølge videre. Som nevnt tidligere er det i stedet et vell av andre valgmuligheter, som kanskje appellerer i større grad. Ulike utdanninger kommuniserer ulike identiteter, og på den måten blir utdanningsvalg også et identitetsvalg (Schreiner et al., 2010). Mange elever i Aspinesprosjektet rapporterte at de likte å holde på med realfag, men at de ikke så seg selv som et realfagsmenneske. De skiller altså mellom det å *holde på med* realfag, og det å *være* realfagsmenneske. Dette henger sammen med identitet. Elevene likte ikke tanken på å identifisere seg som et realfagsmenneske, på grunn av de negative konnotasjonene dette har. De negative konnotasjonene går for eksempel på den stereotypiske oppfatningen av at realfag ikke passer for jenter, og at det bare er nerdete elever som er gode i realfag. Dette

gjør det vanskeligere å innta en positiv innstilling til realfag som fremtidig yrkesvei (Archer et al., 2010). At det eksisterer slike stereotypiske oppfatninger av realfag gjør at realfag oppfattes som noe *annerledes*, selv om få av elevene i Aspires hadde direkte negative oppfatninger av realfag. At fagene oppfattes som noe for spesielle elever, eller noe som passer best for gutter, gjør likevel at det skapes en avstand, og det gjør terskelen for å velge en slik utdanningsvei høyere. Det blir dermed behov for å normalisere realfagene, og gjøre noe for å bidra til at den generelle oppfatningen stemmer mer overens med virkeligheten: at realfag er noe for alle, uansett bakgrunn og kjønn, og at man ikke trenger å være et geni for å gjennomføre en realfaglig utdanning (DeWitt et al., 2013). Ikke minst kan manglende forståelse for hva en karriere innen realfag innebærer også bidra til at fagene oppfattes som noe det er vanskelig å identifisere seg med (DeWitt, Osborne, et al., 2011). Det er usikkert om elevene faktisk er klar over hva de kan gjøre som voksne dersom de velger en realfaglig utdanning, eller om de i større grad går rundt med stereotypiske oppfatninger og for snevre forståelser av dette.

Aspires snakker om ulike sfærer av påvirkning, som familie, fritidsaktiviteter, skolen og tv-underholdning (Archer, DeWitt, & Wong, 2013). Aspires ser ikke spesielt på vitensentre som inspirasjonskilde til barn og unges ambisjoner og fremtidsdrømmer, men det er klart at vitensentre også utgjør en slik påvirkningssfære. Ved å sette funnene fra Aspires i sammenheng med resultatene fra denne vitensenterundersøkelsen, vil det kunne gi ideer til hva vitensentrene kan gjøre mer av for å bidra, ikke bare til mer interesse, læring og positive holdninger til realfag, men også vilje til faktisk å oppsøke mer realfagsrelaterte aktiviteter, og velge en realfaglig utdanning i fremtiden.

Forskerne i Aspires hevder som nevnt at grunnlaget for valgene vi tar legges i tidlig alder, og innen elevene er fjorten år vil i mange tilfeller holdningene til realfag ha satt seg (DeWitt, Archer, et al., 2011). Aspires vektlegger derfor at det må settes inn tiltak tidligere for å styrke og bevare den opprinnelige interessen og positive innstillingen unge elever ser ut til å ha. Dette synet kan imidlertid problematiseres noe. Aspires er enda ikke ferdig med sin longitudinelle studie, og de vet enda ikke hva elevene faktisk ender opp med å velge. De kan ikke si sikkert at negativ holdning til realfag hos en elev på fjorten år predikerer bortvalg av realfaglig utdanning.

3.4 Faktorer i valg og bortvalg av realfaglig utdanning

Det er som vist ønske om at flere velger realfaglig utdanning, og vitensentrene kan spille en rolle her. Utdanningsvalg er imidlertid en sammensatt prosess, og det er vanskelig å isolere den direkte effekten av rekrutteringstiltakene som settes i verk (Jensen, Sjaastad, & Henriksen, 2011). For at rekrutteringstiltak skal være effektive, er det behov for kunnskap om hvordan de fungerer. Det er lite forskning på dette, ikke bare når det gjelder vitensenteret som rekrutteringstiltak, men feltet generelt. Den norske undersøkelsen om utdanningsvalg, Vilje-con-Valg (Schreiner et al., 2010) har spurt et stort antall studenter fra norske universiteter og høyskoler om deres utdanningsvalg. Undersøkelsen stammer fra 2008, og besto av et spørreskjema sendt ut til førsteårsstudenter ved alle realfagsutdanninger i Norge, samt enkelte ikke-realfagsutdanninger. Undersøkelsen så på hva som bidro til at elever valgte den utdanningen de gjorde, og hvordan man kan bruke denne kunnskapen til å bidra til økt realfagsrekruttering. 15 prosent av studentene rapporterte at vitensentrene hadde bidratt til at de valgte realfaglig utdanning, et større bidrag enn for eksempel karriererådgivere utgjorde. I Vilje-con-valg, som i Aspires, rangeres også foreldre som en viktig faktor og bakgrunn for utdanningsvalget, mens lærere spiller en mindre viktig rolle som inspirator og motivator.

Vilje-con-Valg (Schreiner et al., 2010), viser at det ofte er enkelthendelser som har ført til et spesifikt utdanningsvalg. For eksempel et besøk på vitensenter, eller et møte med en god rollemodell for fagområdet. Noe tyder imidlertid på at kortvarige enkelttiltak virker best på elever som allerede har et godt inntrykk av realfag, og at rekrutteringstiltak som går over en lengre periode ofte vil være bedre egnet for å nå ut til flere elever. Ved å utøve en langvarig påvirkning, er muligheten større for å kunne endre både holdninger og kunnskaper relatert til realfagene (Jensen et al., 2011). Vitensenterbesøk bærer kanskje først og fremst preg av å være enkelthendelser, men har også mulighet for å utgjøre en mer langvarig form for påvirkning, hvor gjentagende besøk kan følge opp og bygge på hverandre. Det blir dermed interessant å undersøke nærmere i analysene om vitensentrene først og fremst når frem til elever som allerede har en positiv innstilling til realfag og en realfaglig utdanning, eller om de også påvirker elever som i utgangspunktet er negative eller likegyldige til realfag, og ikke overveier en realfaglig karrierevei.

Vilje-con-valg viser også at rekrutteringsarbeidet er nødt til å handle om å møte ungdommer der de er, på deres premisser. Da må man presentere realfagene på en måte som gjør at ungdommer kan identifisere seg med dem. Kjønnforskjellene i realfagene er et annet fokusområde, og stadig aktuelt. Undersøkelsen avdekket noen forskjeller i hvordan jenter og gutter grunngir og orienterer seg når det gjelder utdanningsvalg. De har ulike tilnærminger og årsaker til valgene de tar. En utfordring er dermed å vise frem realfagene på en slik måte at de appellerer til begge kjønn og de ulike motivene de måtte ha for å velge utdanning. For eksempel blir det viktig å fremheve at jenter, som oftere har en idealistisk tilnærming og et ønske om å jobbe med noe som betyr noe for andre, med fordel kan velge realfag, blant annet fordi naturvitenskapelige og teknologiske utdanninger bidrar til å skape løsninger for fremtidens utvikling (Schreiner et al., 2010).

Vilje-con-valg tar opp ulike sider ved utdanningsvalget, mange av de samme tingene som også drøftes i Aspires. De har spurt studentene om for eksempel interesse for faget, mestringsforventning, tanker om jobbutsikter og forestillinger om hva yrket går ut på. En spesielt interessant gruppe i denne undersøkelsen er studenter som har et godt forhold til realfag, men som likevel har valgt å studere noe annet. Dette bortvalget ser ofte ut til å begrunnes med at studenten følte at en annen utdanningsretning bedre ivaretok personlige verdier. Dette handler om det jeg allerede har vært inne på tidligere, at andre valg fremstår som mer passende med den de føler at de er. Kanskje er ikke realfag noe negativt for disse studentene, kun irrelevant. Andre studenter, spesielt innen helsefag, hadde forestillinger om at realfagsstudier var uforholdsmessig krevende, en stereotypi som ikke alltid trenger å stemme. Vilje-con-valg anbefaler at rekrutteringstiltak i større grad synliggjør hvordan man faktisk kan realisere seg selv og utgjøre en forskjell i samfunnet også med realfaglige utdanninger og karrierer.

Siden vitensentrene ønsker å bidra til økt realfaglig rekruttering, og har et så stort potensial for å vekke interesse for realfagene, er det også nødvendig å vite i hvilken grad dette skjer (Nordal, 2010). Å øke interessen for faget er imidlertid tilsynelatende ikke nok. Flere faktorer virker inn og har betydning for utdanningsønsker og ambisjoner. Undersøkelser som Aspires og Vilje-con-Valg viser at det dreier seg om både tro på egne evner, selvtillit og identitetsvalg, det dreier seg om fremtidsutsikter i jobben, og kunnskap om hvilke jobber det faktisk går an å ha. Det er også indirekte og overordnede forhold som realfaglig engasjement i familien, som virker mer eller mindre ubevisst. Det er stadig levende

stereotypier på hvordan en realist er, et bilde ikke så mange ønsker å identifisere seg med. Dette, sammen med et uklart bilde av hva realfagene bidrar med i samfunnet, og en utydelig sammenheng mellom realfag og betydningsfulle og meningsfylte jobber, er med på å gjøre realfagene mindre attraktive. Det er med andre ord nok av områder å gripe tak i og gjøre endringer når det gjelder realfagenes ansikt utad (Schreiner, 2008). Vitensentrene kan bidra i dette arbeidet, noe jeg kommer nærmere inn på i kapittel 6.

3.5 Avgrensning

Denne undersøkelsen går i bredden, og spørreskjemaet jeg benytter inneholder en rekke spørsmål jeg har ikke hatt mulighet til å gå i dybden på. Teorigrunnlaget har stor betydning for mål og fokus i denne undersøkelsen, og rekruttering er som vist et tema som er i fokus både nasjonalt og internasjonalt. Jeg har også valgt å fokusere på realfagsrekruttering fordi det er et viktig mål for vitensentrene.

Videre har jeg en hypotese om at det særlig er tre faktorer som kan bidra til realfagsrekruttering:

1. ungdoms interesse
2. ungdoms selvtillit og tro på seg selv innen realfag
3. familiens realfagsrelaterte engasjement

Ungdoms interesse for realfag er sterkt i fokus i diskusjonen om realfagsrekruttering, det er derfor viktig å undersøke om vitensentrene er med på å bidra til økt realfaglig interesse. Realfaglig selvtillit er en faktor som ikke er like mye i fokus når man snakker om rekruttering, men som peker seg ut i visse undersøkelser. For eksempel snakker Aspires (Archer et al., 2010; DeWitt et al., 2013) om identitetsvalg og at rekruttering ofte kan handle om det å føle at realfagene passer med den personen man er. Undersøkelsen Viljecon-valg (Schreiner et al., 2010) er også inne på noe av det samme, at det å kunne identifisere seg med og ha tro på seg selv når det gjelder realfag spiller en viktig rolle. Familiebakgrunn er en viktig bakenforliggende faktor for mange menneskelige valg, og utgjør et av hovedpoengene i Aspires forskning (Archer, 2013; Archer et al., 2012b). Jeg ønsket å undersøke om familiens realfaglige engasjement hadde noen sammenheng med vitensenterutbytte.

3.6 Begrepsavklaring

I avhandlingen vil jeg bruke begrepene naturfag og teknologi, og realfag på lik linje. Med realfag mener jeg naturfag, teknologi og matematikk. Det er nødvendig å spesifisere at i spørreskjemaet som er benyttet i denne sammenhengen er det spurt kun etter naturfag og teknologi, og resultatene fra denne går derfor mer i detalj på disse to komponentene av samlebetegnelsen realfag. Jeg velger å bruke begrepet realfag av praktiske grunner, det vil gjøre teksten mer lesbar.

Interesse for realfag måles på flere måter i spørreskjemaet. Spørsmålene i indeks 3 og 6 (se spørreskjema i vedlegg I) måler interesse mer indirekte ved å spørre om elevene liker å holde på med naturfag og teknologi, om de trives med å løse oppgaver og lære noe nytt, og om de er nysgjerrige på naturfag og teknologi. Spørsmål 17 spør generelt om vitensenteret har hatt betydning for elevenes interesse for naturfag og teknologi, og begrepet er ikke der avklart nærmere for respondentene. Det forventes en iboende forståelse av hva interesse innebærer, selv om enhver selvfølgelig kan legge noe ulike ting i begrepet.

Begrepet selvtillit har jeg hentet fra ISCIS, som benytter en variabel de relaterer til «youth's perceived confidence in science and technology». Dette relaterer de videre til «greater identity as a science and technology-confident individual» (Falk et al., 2014, s. 8). Jeg bruker begrepet selvtillit som en betegnelse på det å ha tro på seg selv og egne evner innen realfag. Det handler både om å ha en generell selvtillit relatert til realfag, og det å ha selvtillit relatert til det å mestre og å passe til å ta en realfaglig utdanning.

Med realfagsrelatert familiebakgrunn og familieengasjement mener jeg i denne sammenhengen relevante familieholdninger. Disse blir for det første blir synlige gjennom familiens realfagsrelaterte aktiviteter, som å diskutere realfag i familien, lese realfaglige magasiner, se realfaglige TV-programmer, eller besøke et vitensenter. Det handler imidlertid også om foreldrenes holdninger til realfag, som muligens smitter over og påvirker barnas holdninger. Da dreier det seg om hvorvidt foreldrene synes realfag er interessant, og om foreldrene kan tenke seg at barna velger en realfaglig utdanning og karriere.

3.7 Problemstilling

Mitt utgangspunkt er behovet for å vite mer om rollen vitensentrene spiller i dannelsen av ungdoms ønske om å velge realfaglig utdanning. Vitensentrene er opprettet nettopp med tanke på å bidra til realfagsrekruttering. Ungdommers valg og ambisjoner blir imidlertid påvirket også fra andre hold. Holdninger og interesser kan formes fra tidlig alder, og påvirkning kan komme både gjennom familiens holdninger og engasjement for realfag, og andre kilder som fritidsaktiviteter eller venner. Ingen elever møter vitensenteret med samme bakgrunn og utgangspunkt, de har hver sine interesser, holdninger og forventninger. Elevene i denne undersøkelsen har både kunnskaper, erfaringer og tanker som kan ha vesentlig betydning for deres yrkesinteresser og utdanningsvalg. Disse utgjør viktige rammer for vitensentrenes arbeid.

Det finnes mye internasjonal faglitteratur og forskning omkring vitensentrenes betydning for ungdommers holdninger til naturfag og teknologi. Det gjør det ønskelig med en sammenlignbar norsk undersøkelse, som kan støtte vurderingene av hvilke utenlandske erfaringer som er relevante for norske forhold.

Min overordnede problemstilling er:

Hvilken rolle spiller de regionale vitensentrene i Norge for rekrutteringen til realfag, sett på bakgrunn av elevers interesser og holdninger til realfag?

For å kunne si noe om dette velger jeg å spisse fokuset mot spesielt to områder vitensentrene ønsker å utøve påvirkning på, og som kan tenkes å ha betydning for utdanningsvalget, nemlig elevenes realfaglige interesse og selvtillit. Samtidig kan elevenes bakgrunn være viktig i denne sammenhengen, siden holdninger og interesser eleven får med seg hjemmefra kan tenkes å ha betydning både for hvilket utbytte de får av vitensentrene, og hvilke tanker de har om en realfaglig utdanning. Av den grunn vil jeg se spesielt på familiens holdninger til og engasjement for realfag. Til sist er det viktig å vurdere om mine resultater samsvarer eller avviker fra den internasjonale vitensenterundersøkelsen.

Mine forskningsspørsmål blir derfor:

1. *Hvilken betydning har ungdommenes familiebakgrunn, kjønn og generelle realfagsrelaterte interesser for elevens ønske om realfaglig yrke eller utdanning?*
2. *Spiller ungdommenes familiebakgrunn, kjønn og generelle realfagsrelaterte interesser noen rolle for deres møte med vitensentrene?*
3. *Kan vitensentrene bidra til økt interesse for naturfag og teknologi blant ungdom?*
4. *Kan vitensentrene bidra til å gi ungdom økt selvtillit innen naturfag og teknologi?*
5. *Hvordan samsvarer resultatene fra denne undersøkelsen med resultatene fra ISCIS?*

Vitensentrenes rolle kan være mangesidig, og de kan trolig påvirke elever på flere ulike måter. Jeg vil derfor se på bakgrunnsfaktorer som antall besøk på vitensenteret og antall timer tilbrakt der, og jeg vil også se på hvordan spesifikke aktiviteter på vitensenteret kan ha betydning. I tillegg vil jeg mer generelt undersøke hvordan elevene påvirkes i ulik grad, ved å se på sammenhengen mellom påvirkning fra vitensenteret og andre bakgrunnsvariabler, som familieengasjement, kjønn, generell realfaglig interesse og realfaglig kunnskap. Det vil kunne vise hvordan vitensentrene virker på ulike måter på elever med ulik bakgrunn.

Forskningsspørsmålene er interessante fordi de relaterer til vitensentrenes overordnede målsettinger. Vitensentrene har et mandat og er ledd i en større, offentlig realfagssatsing. Denne undersøkelsen vil bidra til å kaste lys over hvordan opplevelser på vitensenteret er med på å forme et ønske om en realfaglig utdanning, samtidig som den også forsøker å ta flere aspekter ved elevenes bakgrunn i betraktning. Det vil i neste omgang bidra til å nyansere synet på hvordan vitensentrene påvirker ungdom og deres ønske om å velge realfaglig utdanning.

4 Metode:

4.1 Generelt om metoden

I denne undersøkelsen anvendes kvantitativ metode, et surveydesign. Dette er en tverrsnittundersøkelse, hvor et spørreskjema med faste svaralternativer ble distribuert til ungdom på ungdomsskole og videregående. Jeg har en deduktiv tilnærming til forskningen. En deduktiv tilnærming tar utgangspunkt i teori og tidligere forskning på området, og undersøker om datamaterialet man selv samler inn, stemmer med dette (Jacobsen, 2010; Thomassen, 2006). Jeg spør om det som er relevant ut fra tidligere forskning og kunnskap. I dette ligger det, som jeg tidligere har vært inne på, visse selvvalgte begrensninger: fokuset i denne undersøkelsen er hvordan man kan øke ungdoms interesse og positive holdninger til realfagene, og tar ikke hensyn til hvilken rolle andre fagområder og utdanningsveier spiller i denne sammenhengen. Dataene er på den måten teoriavhengige, det vil si at bakgrunnsteori i stor grad har bestemt hva det spørres om i spørreskjemaet. At man tar utgangspunkt i teori, gjerne en hypotese man vil bekrefte, vil på den måten kunne påvirke hvilke data man samler inn (Jacobsen, 2010). Det er av den grunn viktig å ha en forholdsvis åpen tilnærming til datamaterialet til tross for et deduktivt utgangspunkt, noe jeg har bestrebet meg på.

Når man kvantifiserer dataene vil man miste en del nyanser som antagelig ville blitt bedre plukket opp ved hjelp av for eksempel kvalitative intervjuer. Fordelen er at kvantifisering av svarene åpner for både effektive og avanserte analyser. I stedet for å be respondenten fortelle om sin holdning til naturfag og teknologi, og hva han/hun mener om vitensenteret med sine egne ord, «tvinges» eleven til å plassere seg på holdningsskalaer representert av tall. Tallene kan symbolisere forskjellige kvalitative data, men siden materialet er kvantitativt og svarene standardisert, gir det mulighet for å beskrive resultatene detaljert og presist ved hjelp av for eksempel prosenttabeller eller andre talloversikter (Jacobsen, 2010). Med kvantitativ metode kan man også avdekke statistiske sammenhenger som respondentene i spørreundersøkelsen selv ikke ville vært klar over.

Å samle inn data ved hjelp av et spørreskjema krever planlegging. Det er nødvendig å tenke nøye gjennom både utformingen av spørreskjemaet, og legge en plan for den videre forskningsprosessen. Man kommer ikke langt med et godt utarbeidet spørreskjema om man ikke samtidig har et godt gjennomtenkt utvalg, og en god plan for utsending av

spørreundersøkelsen, puring og etterarbeid av datamaterialet (Haraldsen, 2012). Denne prosessen vil bli redegjort for i de følgende avsnittene.

4.2 Om spørreskjemaet

Spørreskjemaet er utviklet av og tidligere brukt i ISCIS, med spørsmål av ulik art. Alle spørsmålene har lukkede svaralternativer, og mange av dem er av Likert-format. Likert-formatet betegner spørsmål formulert som utsagn, som respondenten skal ta stilling til på en skala som kan variere fra tre til sju verdier (Jacobsen, 2010; Ringdal, 2013). I denne undersøkelsen besto skalaen av seks verdier, fra «helt uenig» til «helt enig». Det var også graderingss spørsmål, av typen «I hvilken grad lærte du noe om følgende emner på vitensenteret?», med fire svaralternativer, fra «i liten grad» til «i stor grad». I tillegg var det spørsmål som adresserte hyppighet og tid, som antall besøk på vitensenteret, eller hvor lenge forrige besøk på vitensenteret varte. Skalaene varierer mellom nominal-, ordinal-, og forholdstallsnivå.

Spørreskjemaet begynner med å ta for seg spørsmål som omhandler elevenes bakgrunn i form av fritidsinteresser og engasjement for realfag. Det innebærer spørsmål om favorittfag (Q1), og hvor ofte eleven deltar i realfagsrelaterte fritidsaktiviteter (Q2). Q3 består av påstander eleven skal ta stilling til, som omhandler om han/hun synes det er gøy å lære om eller drive med realfag. Videre kommer spørreskjemaet inn på hvor mye eleven mener han/hun kan om ulike realfaglige emneområder, som fysikk, biologi, teknologi eller verdensrommet (Q5). Elevene skal også rangere seg selv sammenlignet med en gjennomsnittsperson, både når det gjelder hvor mye de kan om realfag (Q4) og hvor nysgjerrige de er på realfag (Q6). Neste tema i spørreskjemaet er familieengasjement relatert til realfag. Her spørres det om foreldrene arbeider med noe innen realfag (Q7), og i hvor stor grad familien bedriver realfagsrelaterte aktiviteter (Q8). Q9 tar for seg foreldrenes holdninger til realfag.

Videre retter spørreskjemaet seg mot vitensenterbesøk, og spør hvilket vitensenter i Norge som er nærmest elevens bosted (Q10), og om eleven har besøkt et vitensenter noen gang (Q11). For elevene som rapporterer at de har besøkt et vitensenter, kommer det så spørsmål om hvor mange ganger de har vært på et vitensenter totalt (Q12), når forrige besøk var (Q13), hvor mange ganger de har vært på et vitensenter det siste året (Q14), og hvor lenge

forrige besøk varte (Q15). Q16 tar for seg aktiviteter ved vitensenteret, og spør i hvor stor grad eleven gjør forskjellige aktiviteter ved et vanlig vitensenterbesøk. Videre kommer spørreskjemaet inn på hvilken betydning eleven mener vitensenteret har hatt for deres realfagsinteresse (Q17), og for deres realfagskunnskap (Q18). Q19 spør i hvor stor grad eleven mener han/hun lærte noe om de forskjellige realfagsrelaterte emneområdene på vitensenteret. Q20 tar for seg ulike utsagn besøkende på vitensenteret har gitt etter et besøk, som eleven også skal ta stilling til. De omhandler temaer som går på elevens selvtillit og tro på egne evner innen realfag. Q21 retter seg mer mot selvtillit relatert til det å velge en realfaglig utdanning. Elevene som rapporterte at de ikke hadde besøkt et vitensenter ble ledet bort fra disse spørsmålene.

De siste spørsmålene i spørreskjemaet dreide seg om ønsket om å velge realfaglig utdanning, yrke og fritidsaktiviteter (Q22), samt spørsmål om kjønn, klassetrinn og studieretning. Spørreskjemaet finnes for øvrig i vedlegg.

4.2.1 Endringer til skjemaet

I min undersøkelse har jeg foretatt visse endringer på ISCIS-spørreskjemaet. Disse endringene gjennomgikk grundige drøftinger, siden det ikke var ønskelig med for store revideringer av det opprinnelige spørreskjemaet. Det var et poeng å kunne sammenligne resultatene fra de to undersøkelsene. Visse endringer måtte likevel til, både av hensyn til målgruppen for undersøkelsen, og av hensyn til mine problemstillinger. Jeg ville redusere omfanget på spørreskjemaet. Det ville kunne ramme svarprosenten dersom spørreskjemaet var altfor omfattende og tok for lang tid å fylle ut. Da ville jeg risikere at lærerne avslo forespørselen om å delta av tidsmessige grunner. Jeg ville heller ikke gjøre risikoen for utmattelse og kjedsomhet hos elevene større enn nødvendig. Noen av delspørsmålene i indeksene ble derfor tatt vekk av hensyn til spørreskjemaets størrelse, og indeksen om problemløsning og kreativitet ble tatt helt vekk.

Siden spørreskjemaet opprinnelig gikk ut til både ungdom og voksne, mens jeg skulle spisse det mot ungdom, var det også nødvendig å omformulere noen av spørsmålene, delvis forenkle språket og klargjøre noen begreper. Jeg fjernet også spørsmål om inntekt, men la til spørsmål om klassetrinn og studieretning på videregående. I tillegg fjernet jeg spørsmål som åpenbart henvendte seg til voksne, og som ville oppleves irrelevante for ungdom.

En av de mest synlige endringene jeg valgte å gjøre omhandlet begrepet «science», som i det opprinnelige spørreskjemaet var blitt oversatt med vitenskap. I denne konteksten mente jeg at begrepet med større hell kunne oversettes til naturvitenskap, siden det engelske ordet «science» ikke omfatter human- og samfunnsvitenskaper (Thomassen, 2006).

Hovedbegrepene *vitenskap og teknologi* som det gjennomgående spørres etter i skjemaet, ble erstattet med *naturfag og/eller teknologi*. Jeg benyttet ordet naturfag for at ungdommene skulle kunne se en tydeligere sammenheng med faget de møter i skolen, og for å få en bedre overensstemmelse med deres daglige vokabular. Dette drøftet jeg også med elevene i pilotundersøkelsen jeg gjennomførte i forkant. Jeg benyttet *og/eller* i stedet for kun *og*, fordi det generelt er uheldig å spørre etter to ting samtidig. Uten å kunne gjøre større inngriper i spørreskjemaet valgte jeg å sette inn *og/eller*, for at respondentene bedre skulle forstå at spørsmålet dreide seg om begge begrepene, både sammen og hver for seg. Ideelt sett burde man spurt etter en ting om gangen, men det ville etter mitt syn endret for mye på det opprinnelige spørreskjemaet. Det ville ikke vært heldig, siden det er ønskelig å kunne sammenligne disse resultatene med den internasjonale vitensenterundersøkelsen.

Jeg ønsket å innlemme noen spørsmål om familiens forhold til naturfag og teknologi i spørreskjemaet. Noen av disse, indeks Q9, hentet jeg fra Aspires sin spørreundersøkelse (DeWitt, Osborne, et al., 2011). Til slutt ønsket jeg enda større fokus på rekruttering i spørreskjemaet enn det allerede var. Jeg innlemmet derfor en indeks med fire spørsmål om forholdet mellom vitensenterbesøk og økt selvtillit relatert til å velge høyere realfaglig utdanning. Spørsmålene som ble lagt til i spørreskjemaet gjøres nærmere rede for i neste avsnitt.

Å revidere spørreskjemaet var både tidkrevende og utfordrende. Jeg skulle ta hensyn til egne forskningsspørsmål, samtidig som jeg ville ha muligheten til å sammenligne resultatene med den internasjonale undersøkelsen. Da jeg begynte arbeidet hadde jeg ikke tilgang til bakgrunnen for de ulike spørsmålene, eller de overordnede planene for resultatanalysene til ISCIS. I ettertid er det derfor betryggende å se at min vurdering av spørsmålene i skjemaet stemte overens med tankegangen til forskerne i ISCIS. Alt i alt kom jeg vel i havn med å sette mitt preg på et fra før av grundig og gjennomarbeidet spørreskjema, uten at det har gått ut over det opprinnelige skjemaet. Dette åpnet for interessante analyser for å forsøke å besvare egne forskningsspørsmål, samtidig som jeg

kunne gjenta visse analyser fra ISCIS. I noen av de sammensatte målene brukt av ISCIS er som nevnt noen delspørsmål fjernet av meg. Dette ble gjort av hensyn til spørreskjemaets lengde. I ettertid, med tilgang til ISCIS rapport, ser det ikke ut til at spørsmålene jeg har fjernet har påvirket Cronbachs alfa. For noen av de sammensatte målene kan de fjernede spørsmålene også ha påvirket Cronbachs alfa i positiv retning.

4.2.2 Operasjonalisering

Operasjonalisering av teoretiske begrep og det som ikke er direkte observerbart er nødvendig. Interesse for realfag og holdninger til realfag lar seg ikke observere i seg selv, det er begreper vi har for å beskrive elevenes indre tilstand (Kleven, 2011a). Siden spørreskjemaet var utarbeidet av andre, var det meste av operasjonaliseringer av begreper allerede gjort, og indikatorene fastsatt. Det kan likevel diskuteres om operasjonaliseringene i spørreskjemaet er dekkende for begrepene jeg vil måle. Dette kan i de fleste tilfeller alltid problematiseres, og man kan forestille seg at det å for eksempel kartlegge elevenes generelle realfaglige interesser kunne løses på flere måter. Fordelen med dette spørreskjemaet er at det er brukt flere spørsmål for å måle ulike sider ved begrepene. Det gjør det mulig å både bruke sammensatte variabler, og enkeltspørsmål, ut fra hva som passer best til problemstillingen.

Jeg ønsket å legge til noen spørsmål om familiens interesse og engasjement i realfag, og om selvtillit relatert til realfaglig utdanning. Jeg måtte følgelig arbeide meg frem til en operasjonalisering av disse begrepene, og finne en god måte å måle dem på.

Operasjonaliseringen av «familieengasjement knyttet til realfag» har jeg delvis hentet fra AspIRES sin spørreundersøkelse, for å få et bedre sammenligningsgrunnlag. Jeg tok kontakt med Jennifer DeWitt i AspIRES og fikk tilsendt spørreskjemaet de har anvendt i sine første innledende spørreskjemaundersøkelser. Spørsmålene omhandler foreldrenes holdninger til naturfag og teknologi, blant annet hvor viktig det er for dem at elevene velger realfaglig utdanning. Dette gjelder Q9 i spørreskjemaet, og er oversatt til norsk av meg. Videre har jeg selv utarbeidet Q7 og Q8.1-3 som omhandler familiens aktiviteter når det gjelder naturfag og teknologi. Q7 spør om en eller flere av foreldre/foresatte arbeider innen naturfag eller teknologi. Q8 spør om hva familien pleier å gjøre på fritiden, om eleven ofte besøker et vitensenter, leser naturfaglige/teknologiske tidsskrifter eller ser på tilsvarende tv-programmer sammen med familien sin. Sammen mente jeg dette ville utgjøre et mål på i hvor stor grad elevens familie var positive til og engasjert i naturfag eller teknologi. Det er

viktig å merke seg at de spørsmålene som omhandler foreldrenes interesser og holdninger er annenhånds rapportering, og vi har ingen garanti for at elevenes oppfatning av foreldrenes holdninger er riktige. Dette er enda en grunn til å betrakte variabelen «familieengasjement» som en generell tendens og være forsiktig med å konstatere.

Jeg ønsket også å ha mer fokus på forholdet mellom vitensentre og rekruttering til realfag enn hva det opprinnelige spørreskjemaet hadde. For å måle ønsket om realfaglig utdanning, og om hvorvidt vitensenteret hadde spilt noen rolle i å endre et slikt ønske, tok jeg utgangspunkt i spørsmål hentet fra en spørreundersøkelse om Energiskolene (spørreskjemaet fikk jeg tilgang til via Stig Sægrov, stipendiat ved Naturfagsenteret, pers. kom.). Ordlyden i spørsmålene ble endret slik at de var mer i tråd med resten av spørsmålene i spørreskjemaet. Dette er Q21 i spørreskjemaet, og omhandler selvtilitt relatert til ønske om realfaglig utdanning.

4.3 Pilotundersøkelse

Da jeg hadde endret spørreskjemaet etter mitt skjønn, gjennomførte jeg en pilottest av skjemaet med fire ungdommer, to gutter fra 10. trinn og en gutt og en jente fra 1. videregående trinn. Jeg satte meg ned med dem i enerom og lot dem fylle ut spørreskjemaet elektronisk. Jeg ba dem i forkant tenke over spørsmål og formuleringer, og si fra til meg dersom noe var uklart eller uforståelig. Deretter tok jeg tiden mens de fylte ut svarene sine, for å kunne opplyse til de jeg sendte skjemaet ut til hvor lang tid undersøkelsen ville ta. Da skjemaet var utfylt hadde jeg en prat med hver av ungdommene om hva de generelt syns om undersøkelsen og spørsmålene. Tilbakemeldingene var jevnt over gode, de hadde forstått spørsmålene, mente testen var til dels artig og interessant, og passe lang. Jeg fikk også nyttige tilbakemeldinger på endringer jeg burde foreta på et par av spørsmålene. Det gjaldt et spørsmål som logisk manglet et svaralternativ, og et råd om å legge inn en vet-ikke-kategori på spørsmål om foreldrenes holdninger. Det kan være bra å unngå dette i andre spørsmål, for på den måten å tvinge respondenten til å innta et standpunkt (Jacobsen, 2010). Vet ikke-kategori var heller ikke brukt som svaralternativ på de øvrige spørsmålene. Det er imidlertid ikke mulig å tvinge noen til å mene noe om sine foreldres/foresattes holdninger, og dette måtte jeg selvfølgelig ta hensyn til. Pilotelevne påpekte også noen steder hvor jeg med hell kunne legge inn begrepsforklaringer i parentes, for at de bedre skulle forstå hva det ble spurt om.

Alt i alt var pilottesten nyttig, den førte til forbedringer av skjemaet, samtidig som den ga meg bekreftelse på at skjemaet stort sett fungerte etter intensjonen. I ettertid har jeg imidlertid fått tilbakemeldinger om at noen av lærerne hadde opplevd at en del elever fant spørreskjemaet til dels vanskelig å svare på, og at det tok lengre tid enn antatt å fylle ut. Det poengterer at ingen ungdommer er like. Antagelig har ikke alle som har fylt ut spørreskjemaet tatt seg like god tid til å velge veloverveide svar. Dette oppdaget jeg også i løpet av pilottesten, hvor noen av ungdommene tok oppgaven mer alvorlig og kom med grundigere tilbakemeldinger enn andre. Min hovederfaring etter pilottesten var at den egnet seg til å oppdage små feil og mangler ved spørreskjemaet, og gi meg et generelt inntrykk av ungdommenes mottagelse av den. Det aller viktigste var å forsikre meg om at elevene forsto spørsmålene og ord og uttrykk som ble brukt, samt at spørsmålene var relevante for dem.

4.4 Utvalg

Ved å bruke spørreskjema på et stort utvalg vil man kunne samle inn data som beskriver generelle tendenser for et fenomen. Det er de store linjene som skal frem. Generelle mønstre i materialet vil gi en oversikt over fenomenet man har undersøkt (Tuft, 2011). Utvalget i denne undersøkelsen er elever på ungdomsskolen og videregående skole fra nærområdene rundt de ni regionale vitensentrene i Norge. Jeg har først og fremst vært interessert i å undersøke elever som har besøkt et eller flere vitensentre i løpet av sitt liv. Utvalget ble gjort ved at hvert av vitensentrene kontaktet fem lærere fra ungdomsskole og fem lærere fra videregående skole, som fikk foreta spørreundersøkelsen i en valgfri klasse/elevgruppe. Utvalget besto altså av 90 elevgrupper av varierende størrelse. Populasjonen består av alle elever i Norge som har vært på et vitensenter.

Utvalget er et bekvemmelighetsutvalg, siden vi samlet inn data gjennom de lærerne som hadde tid og lyst til å delta i undersøkelsen med sin klasse. Det er altså ikke et sannsynlighetsutvalg, men kan likevel gi viktig informasjon om den gruppen jeg vil si noe om: ungdommer i Norge som har besøkt vitensenteret. De har en god spredning over hele landet, i nærheten av alle de regionale vitensentrene. Det kunne potensielt blitt et skjevt utvalg ved at vitensentrene kontaktet lærere de har god kontakt med og som kanskje bruker vitensentrene mye og er positive til det. Elevene som svarer på undersøkelsen kan da tenkes å være mer positive til vitensentrene enn andre, ved å være påvirket av læreren sin.

Mange av vitensentrene kontaktet også først og fremst lærere som nylig hadde vært på besøk på vitensenteret med elevgruppen sin. Elever som har et vitensenterbesøk friskt i minnet vil potensielt ha et mer positivt bilde av opplevelsen. Av disse grunnene kan det bli vanskeligere å generalisere funnene mine. I tillegg er ikke alle vitensentrene like godt representert i undersøkelsen, noen vitensentre klarte å samle inn flere svar enn andre, og vil derfor dominere resultatene noe mer. På den annen side er respondentene fra hele landet, knyttet til alle de forskjellige vitensentrene, og i alle aldersgrupper, fra ulike skoler og klasser. Det taler positivt for generaliserbarheten. Jeg har også fått inntrykk av at vitensentrene valgte å sende ut generelle forespørsler til skoler, ikke i så stor grad til spesielt engasjerte lærere, eller lærere de kjente.

En nøyaktig svarprosent var i dette tilfellet ikke lett å beregne. Kommunikasjonen mellom vitensentrene og lærerne har til tider sviktet, slik at det å føre en nøyaktig liste over hvor mange lærere som faktisk gjennomførte med sin klasse ikke lot seg gjøre for alle vitensentrene. Ut fra antallet respondenter, 836 i alt, er det mulig å beregne ca. antall klasser som deltok. En svarprosent på 100 vil si at 90 klasser har gjennomført. Jeg mottok fullstendig liste fra ca. halvparten av vitensentrene. Ut fra dette, og en antagelse om at en gjennomsnittlig klasse består av 15 elever, beregnet jeg at 55 klasser hadde gjennomført, altså en svarprosent på 61. Ifølge Johannessen (2007) er det ikke sjelden surveyundersøkelser som denne har lav svarprosent, og man kan anse minst 50 prosent som akseptabelt.

4.4.1 Frafall

Frafallet kan være systematisk eller tilfeldig, og er viktig å vurdere. Om det forekommer systematiske frafallsfeil, vil det virke ødeleggende for utvalgets representativitet (Ringdal, 2013). I denne undersøkelsen er det imidlertid ingen systematisk frafall av ungdom, siden frafallet beror på lærernes velvilje, selv om jeg ikke helt kan utelukke at enkelte elever i noen klasser har valgt å avstå fra å delta i undersøkelsen. De elevene som aldri ble forespurt har imidlertid etter alt å dømme ingen spesielle kjennetegn som gruppe. Av større bekymring er altså fordelingen på de ulike vitensentrenes regioner. Det kan ramme generaliserbarheten at utvalget ikke er jevnt fordelt på alle vitensentrene i landet. Årsakene til en slik skjevfordeling på vitensentrene er flere. Et par av vitensentrene er relativt nyoppstartet, og har et begrenset nettverk av lærere de kunne kontakte. Andre grunner er flere spørreundersøkelser i sirkulasjon, slik at noen lærere rett og slett ikke kunne bruke tid

på det – det eksisterer til tider en spørreskjematrøtthet i skolen. Til sist kan frafallet skyldes en mangel på kommunikasjon i en hektisk hverdag. Ikke alle vitensentre hadde tid til å følge opp e-postforespørselen med en telefonsamtale.

En annen skjevfordeling er fordelingen på de ulike klassetrinnene. Det er en overvekt av elever fra 8. trinn og 1. videregående trinn som har besvart. Jeg valgte å ikke gi noen føringer for hvilke klassetrinn som ble forespurt, utover at det skulle være like mange fra ungdomsskolen og videregående. Årsaken til at det er en overvekt på disse trinnene henger antagelig sammen med når de ulike trinnene har for vane å besøke vitensentre.

Generaliseringen er med andre ord ikke uproblematisk i denne undersøkelsen, det er flere tilfeller som kan være ødeleggende, spesielt fordelingen av respondenter på de ulike vitensentrene. Av den grunn må signifikanstestene i neste kapittel tolkes med forbehold om at utvalget er representativt. Dette kan jeg beklageligvis ikke fastslå med sikkerhet.

4.5 Utsendelse av spørreskjema

Spørreundersøkelsen ble lagt inn i det elektroniske datainnsamlingsverktøyet Questback. Det ble generert en URL-adresse til spørreskjemaet, med passord, som ble distribuert på e-post til ni regionale vitensentre i Norge. Vedlagt var en forespørsel om å hjelpe, ved å videresende linken til spørreundersøkelsen, samt et informasjonsbrev, til ti lærere i vitensenterets region.

Kravet til informert og frivillig samtykke ble imøtekommet ved at det i informasjonsbrevet til lærerne var instruksjoner om å fortelle elevene at deltagelsen var anonym og frivillig. Dette sto også nedskrevet på den første siden av spørreskjemaet. Der sto det også informert om hva spørreskjemaet ville undersøke, og hvem som var ansvarlig. Siden spørreundersøkelsen var fullstendig anonym, ble den vurdert som ikke meldepliktig av NSD.

Som en ekstra motivasjon for å bruke tid på undersøkelsen, utlovet vi en ipad i premie til en av elevene som deltok. Dette var en premie som var blitt anvendt med suksess da VilVite i Bergen deltok i ISCIS tidligere. En ipad ble da ansett som en passelig kostbar premie, ikke så liten at den var uinteressant, men heller ikke så stor at den overskygget

undersøkelsen, og den fungerte som en viktig gulrot for å oppmuntre flere til å være med. Det ble opplyst om at det var viktig å svare oppriktig og ærlig for å delta i trekningen.

Et alternativ til løsningen med å la utsendelsen gå via vitensentrene, hadde vært å sende spørreundersøkelsen direkte til lærere ved ulike skoler. Det ble imidlertid vurdert slik, i samråd med UtVites prosjektleder, at det ville kunne gi en mer positiv respons og vilje til forpliktelse fra lærernes side, dersom forespørselen kom fra det lokale vitensenteret, og fra en ansatt der som lærerne tidligere hadde vært i kontakt med. Dette ble altså en avveining, og det er vanskelig å si om en direkte henvendelse til lærerne fra meg ville generert mer respons eller ikke. På en side ville det ført til færre mellomledd. Samtidig ville det vært vanskeligere for meg å ha en løpende dialog med opptil 90 lærere, og følge opp hver enkelt på samme måte som vitensentrene hadde mulighet til.

Forespørselen med spørreundersøkelsen ble sendt ut til vitensentrene 7. november 2013, med relativt kort svarfrist, satt til 23. desember. Jeg satte en såpass kort frist med hensikt, i håp om at det skulle få ballen til å rulle tidlig. I mange tilfeller utgjorde vitensenteret opptil flere ledd på grunn av videreformidling og fordeling av oppgaver internt. Jeg foretok to purrerunder i november og desember. Jeg etterspurte fortløpende statusoppdateringer fra vitensentrene, og tilbød meg å stå til disposisjon dersom de skulle ha behov for min hjelp. Det var det ingen som uttrykte behov for. I begynnelsen av desember ble det klart at ikke alle vitensentre ville rekke å ta kontakt med lærere før fristen. Fristen ble derfor satt til 31. januar 2014, med håp om at både vitensentre og lærere ville ha bedre tid til å bidra etter at den travle desembermåneden var tilbakelagt. Det ble gjort nye purrerunder i januar, og jeg hadde løpende dialog med vitensentrene angående status. Da siste frist nærmet seg tok flere vitensentre kontakt med meg for å få hjelp til å purre på lærerne. Jeg ringte og sendte e-post til flere lærere. Fristen ble ytterligere utsatt, til 14. februar. Dette, sammen med en ekstra innsats fra vitensentrene, førte til at svarprosenten ble akseptabel. I etterkant vil jeg vurdere det som mer lønnsomt om jeg hadde henvendt meg til vitensentrene på et tidligere tidspunkt, og spurt dem direkte om jeg kunne bidra med ringehjelp, i stedet for å oppfordre dem om å ta kontakt med meg dersom de trengte hjelp.

4.6 Målingens kvalitet

Pålitelighets- og gyldighetsspørsmål er helt sentrale når det gjelder undersøkelsens og resultatenes kvalitet. Det vil alltid være kilder til usikkerhet i materialet. Før jeg tar til å analysere og konkludere omkring resultatene, vil jeg diskutere validitet og reliabilitet når det gjelder spørreundersøkelsen i de følgende avsnittene.

Aller først vil jeg komme inn på forforståelse. Mitt mål med å gjennomføre denne undersøkelsen er å kaste lys over situasjonen til vitensentrene i Norge, og bidra til mer kunnskap om i hvor stor grad de når ut til elever, og oppnår sine mål. Vitensentrene har hjulpet meg i innsamlingsarbeidet, og spørreskjemaet er hentet fra en større internasjonal vitensenterundersøkelse, og i den forstand har jeg en tilknytning til vitensentrene. Jeg har imidlertid ikke opplevd bindinger som har ført til konsekvenser for resultatene av denne undersøkelsen. Jeg er interessert i å avdekke status, og bidra til et godt overblikk og økt forståelse. På den måten er jeg en nøytral part, og vil vise til alle typer resultater, uavhengig av om de er positive eller negative for vitensentrene. Dette er med andre ord ikke en ideologisk undersøkelse, jeg er ikke ute etter å bevise at vitensentrene fungerer optimalt. Likevel har min forforståelse til en viss grad formet undersøkelsen, fordi jeg gjennom å tilegne meg teori og kunnskap fra tidligere forskning på museer og vitensentre, har dannet meg noen hypoteser og antagelser om hva som er viktig å se nærmere på, og hvilke resultater jeg kommer til å ta tak i. Dette er imidlertid ikke til å komme unna, det er noe som preger alle former for forskning. Jeg har grepet fatt i de temaene jeg interesserer meg for, og som jeg anser som relevante og interessante. Andre ville kanskje grepet fatt i andre ting.

4.6.1 Validitet

Validitet betegner datamaterialets gyldighet. Med god validitet har man enkelt sagt målt det man ønsker å måle. Her er det aktuelt å diskutere begrepsvaliditet. Begrepsvaliditet dreier seg om spørsmålene i spørreskjemaet er egnet til å måle det fenomenet eller teoretiske begrepet man er interessert i. Denne undersøkelsen opererer med mange forskjellige variabler. Den adresserer ulike sider ved ungdoms forhold til naturfag og teknologi, og til vitensenteret. Det man kan stille seg kritisk til er om spørsmålene i spørreskjemaet måler de ulike begrepene vi er ute etter å si noe om, som realfaglig interesse eller selvtillit, eller familiens realfaglige engasjement, og videre om

spørreskjemaet som helhet er egnet til å måle vitensenteret påvirkning på ungdom. Spørreskjemaet er utviklet av nestorer på området, bearbeidet gjennom pilotundersøkelser og flere års forskning. Det er et omfattende skjema, med spørsmål som berører flere sider ved elevenes forhold til realfag og vitensentre. Når det gjelder variablene jeg har valgt ut for å se nærmere på rekruttering og utdanningsvalg, er jeg tydelig på at disse ikke alene utgjør hele forklaringen.

Indre validitet dreier seg om man kan stole på slutningene man trekker omkring sammenhenger og årsaksretning mellom variablene. Med statistiske sammenhenger som i denne undersøkelsen kan man aldri si noe sikkert om årsaksretningen, men det er likevel interessant å foreslå mulige årsaksforklaringer ut fra materialet. Dette er først og fremst en kartleggingsstudie, men jeg vil også trekke visse slutninger og gi mulige tolkninger til resultatene. Det kan ikke utelukkes at det er andre variabler som utgjør en del av årsaken, og som ikke dekkes av undersøkelsen. For mitt vedkommende pekte familieengasjement seg ut som en slik forklaring, og indikatorer på dette ble derfor innlemmet i spørreskjemaet. Andre ukjente variabler kan spille en rolle, og andre forklaringer kan være mulige. Jeg argumenterer likevel for mine synspunkter og slutninger med henvisning til annen forskning og litteratur, noe som styrker mine antagelser.

Med et representativt utvalg og akseptabel svarprosent, og spørsmål hvor svaralternativene er gjensidig utelukkende og dekkende, vil man ha gode forutsetninger for å kunne generalisere funnene (Jacobsen, 2010). Ytre validitet går på i hvor stor grad resultatene er overførbare, hvor gjeldende svarene fra spørreundersøkelsen kan antas å være for en større populasjon. Dette avhenger av utvalgsmetoden. I dette tilfellet er ikke utvalget et sannsynlighetsutvalg. Det reduserer generaliserbarheten, fordi det gir større sjanse for at det finnes systematiske forskjeller mellom utvalget og populasjonen (Ringdal, 2013). Samtidig vil ikke frafallet i dette tilfellet være systematisk, noe som styrker generaliserbarheten. Selv om frafallet i dette tilfellet ikke spiller så stor rolle, er imidlertid fordelingen av utvalget noe uheldig. Ideelt sett skulle alle vitensentrene vært like godt representert i undersøkelsen. I stedet er det noen vitensentre som er svært dårlig representert i sin region. Dette gjør at vi ikke uten videre kan snakke om alle de regionale vitensentrene som helhet, det er en viss mulighet for at resultatene kun gjelder for de vitensentrene som er best representert i utvalget. I denne undersøkelsen er det likevel rom

for en skjønnsmessig generalisering, og man kan med en viss forsiktighet snakke generelt om norske vitensentres påvirkning ut fra resultatene.

4.6.2 Reliabilitet

I drøftingen av reliabilitet, eller resultatenes pålitelighet, må en ta hensyn til mulige tilfeldige målingsfeil. Dette dreier seg aller først om utformingen av spørsmålene og hvor gode operasjonaliseringene er. Både den internasjonale undersøkelsen og denne undersøkelsen bygger på pilotstudier og pre-tester. Endringene jeg foretok i etterkant av pilottesten bidro til å bedre reliabiliteten.

Flere av spørsmålene inngår i indekser, hvor de ulike spørsmålene er ment å være mål på den samme variabelen. Der hvor dette er tilfelle, er det målt Cronbachs alfa. Det er mål på indre konsistens ved spørsmålene man har brukt for å måle det samme latente begrepet. Spørreskjemaet var utformet av ISCIS, som beregnet Cronbachs alfa til tilfredsstillende, det vil si over 0,7. Jeg gjentok beregningene med mitt datamateriale, og fikk tilfredsstillende resultat. I ettertid, med mulighet for å se Falks rapport (Falk et al., 2014) har det vist seg at spørsmålene jeg har fjernet ikke påvirket reliabiliteten til indeksene i betydelig grad. Som tidligere nevnt kan i visse tilfeller spørsmålene jeg har tatt vekk ha økt Cronbachs alfa.

På indeksene jeg tilførte skjemaet beregnet jeg også Cronbachs alfa til godt over 0,7. Likevel, når man skal ta stilling til hvilke spørsmål som måler begrepet man er ute etter, må man også støtte seg på relevant teori og tidligere forskning. Dette kan ikke Cronbachs alfa si noe om (Clausen & Johansen, 2012). Det finnes få generelle eller overordnede regler på dette feltet, man må bruke skjønn. Det er ikke alltid slik at en høy Cronbachs alfa indikerer at man har klart å måle det latente begrepet på en tilfredsstillende måte. Forbindelsen til teorien må vurderes, og det berører begrepsvaliditet. I dette tilfellet er spørsmålene formulert både med utgangspunkt i eksisterende forskning og teori, og mange er også hentet fra tidligere spørreundersøkelser som har vist seg å fungere bra. Dette høyner reliabiliteten og validiteten.

Ufullstendige besvarelser vil være ødeleggende for reliabiliteten. Survey-programmet Questback gjør det mulig å hindre respondenter i å gå videre i undersøkelsen før de har fylt ut samtlige svar på hver side. Dette valget ble gjort, for å unngå hull i besvarelsene og

ufullstendige skjemaer, og førte til at alle respondentene i undersøkelsen har svart på samtlige spørsmål som var relevant for dem. Elever som ikke hadde besøkt et vitensenter ble imidlertid ledet bort fra de vitensenterrelaterte spørsmålene.

Man kan alltid betvile svar som samles inn ved hjelp av selvrapporing. Hvor godt svarene faktisk beskriver et fenomen avhenger for eksempel av hvordan spørsmålene er formulert, elevenes evne til å tolke og forstå dem, og deres vilje og evne til å svare ærlig (Kleven, 2011b). I denne undersøkelsen holdes respondentene anonyme. På den måten kan man i større grad unngå at respondentene for eksempel gir sosialt ønskelige svar. Det var i tillegg avstand mellom respondentene og meg, og mellom vitensenteret og respondentene. Undersøkelseeffekten kan på grunn av dette antas å bli lavere enn ved personlige intervjuer. Jacobsen (2010) poengterer imidlertid at dette ikke uten videre gjør utfyllingen av spørreskjemaet uproblematisk. Respondenten kan, selv om vedkommende ikke påvirkes av forskeren direkte, likevel påvirkes av konteksten, om det så er temaet spørsmålene berører, måten spørsmålene er formulert på, eller omstendighetene rundt utfyllingen av skjemaet. Er man uforsiktig med formuleringene i spørsmålene kan man også ubevisst lede elevene til å svare i en spesiell retning. Målingens reliabilitet berører disse faktorene. I denne undersøkelsen har jeg ikke hatt kontroll over konteksten svarene fylles ut i, utover at det fortrinnsvis skulle skje i en skoletime. Jeg vet ingenting om elevene ble presset til å bruke kort tid på å bli ferdige med spørreundersøkelsen, om de følte seg presset i situasjonen til å svare positivt på spørsmålene, eller om de kanskje fylte ut svarene på slutten av siste time fredag, og dermed var mindre motivert for å gjøre en gjennomtenkt utfyllelse. Jeg har likevel sørget for å minimere en eventuell påvirkning ved for eksempel å unngå at undersøkelsen ble utført i selve vitensenteret. Jeg opplyste også om at det var nødvendig å fylle ut spørreskjemaet på en oppriktig måte for å være med i premietrekningen. Det ble også opplyst om at hva elevene ellers svarte selvfølgelig ikke hadde betydning for å vinne.

Jeg kan ikke utelukke at svarene kommer fordi vi spør. Det er ikke sikkert vitensentrene og en eventuell påvirkning derfra har vært spesielt fremtredende i elevenes tanker og meninger før de ble spurt konkret, og tvunget til å ta stilling til det. På den måten er det en viss risiko for at fenomenene overrapporteres. Samtidig kan dette gå andre veien, det er mulig vitensentrene har hatt en større påvirkning på ungdommene enn de faktisk er seg bevisst.

Muligheten for å sammenligne mine resultater med resultatene fra ISCIS vil ha betydning for reliabiliteten. Når det stort sett er den samme undersøkelsen vil det styrke reliabiliteten om vi kommer frem til noenlunde samme resultater. I neste kapittel vil det gjøres rede for disse resultatene.

5 Presentasjon og analyse av data:

Analysene av datamaterialet ble gjort i statistikkprogrammet IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versjon 21. Jeg vil begynne med å presentere svarfordelingen på enkeltvariabler. Dette er først og fremst en beskrivende og utforskende undersøkelse. Noe av målet er å skaffe oversikt, for i neste omgang se på sammenhenger mellom to og to variabler. Dette er univariate og bivariate metoder, og grunnen til at disse gis såpass stor plass, er fordi det er av interesse å gi en god beskrivelse av hva ungdommene har rapportert på ulike spørsmål. Univariate analyser kan være interessante i seg selv, for å få en viss oversikt. Det er imidlertid nødvendig med bivariate og multivariate analyser for å kunne trenge dypere inn i resultatene og forsøke seg på mulige forklaringer av fenomenene vi er interessert i (Hjerm & Lindgren, 2011). Bivariat analyse kan gi større innsikt i kjennetegn ved elever vitensentrene når frem til og ikke.

I visse analyser vil jeg beregne signifikans. Signifikans dreier seg om hypotesetesting. Man setter opp to hypoteser, hvor den såkalte nullhypotesen sier at det ikke er en sammenheng mellom variablene i populasjonen, og den alternative hypotesen sier at det er en sammenheng. Det er kun nullhypotesen vi kan teste, og en slik hypotesetest gir et mål på hvor sannsynlig det er å forkaste riktig nullhypotese. Det vil si at den gir et mål på hvor sannsynlig det er at vi for eksempel sier at det er en forskjell mellom kjønn, når det i populasjonen i virkeligheten ikke er en forskjell. Å gjøre et utvalg, selv når det er representativt, innebærer en viss mulighet for tilfeldige forskjeller mellom utvalget og populasjonen. Generell praksis er å sette grensen på 95 prosent. Det vil si at vi godtar en fem prosent sjans for å forkaste riktig nullhypotese. Det betyr at i fem prosent av tilfellene kan forskjellene vi har funnet faktisk være tilfeldige, og ikke signifikante. Der hvor ikke annet er påpekt, er resultatene signifikante på 0,001-nivå, men vi godtar altså p-verdier på 0,05-nivå som signifikante. Her må det imidlertid igjen poengteres at signifikansen beregnes med det forbehold at utvalget er representativt. Om utvalget ikke er representativt gir signifikanstesting liten mening, siden man da uansett ikke kan dra slutninger fra utvalg til populasjon. I denne sammenhengen, hvor jeg benytter et bekvemmelighetsutvalg, kan man ikke uten videre gå ut fra at utvalget er representativt, det blir en skjønnsbasert avgjørelse.

5.1 Beskrivelse av utvalget

Utvalget består av 836 elever, hvor 47,1 prosent er gutter, og 52,9 prosent er jenter. Elevenes fordeling på klassetrinn er ujevn, 46,8 prosent går på 8. trinn, og 25 prosent går på første videregående trinn. Av elevene fra videregående, går 69,4 prosent på studiespesialisering, mens 30,6 prosent går på yrkesfag. Av alle elevene som svarte på spørreskjemaet, var det 105 elever som rapporterte at de ikke hadde besøkt et vitensenter, eller som var usikre på om de hadde besøkt et vitensenter. Disse ble ledet bort fra de vitensenterrelaterte spørsmålene i spørreskjemaet, og er på disse spørsmålene markert som «missing» i tabellene. Spredningen i landet, fordelt på regionene til de ulike vitensentrene, var noe ujevn.

Tabell 1. Fordeling for antall respondenter fra de ulike regionale vitensentrene

	Frekvens	Prosent
Nordnorsk vitensenter Tromsø	100	12
Vitensenteret i Trondheim	75	9
Vitensenteret Teknisk Museum i Oslo	29	3,5
Jærmuseet i Rogaland: Vitenfabrikken, Vitengarden og Science Circus	103	12,3
VilVite i Bergen	131	15,7
DuVerden i Porsgrunn	39	4,7
Inspiria Science Center i Østfold	115	13,8
Vitensenteret Innlandet på Gjøvik	189	22,6
Vitensenteret Sørlandet i Arendal	55	6,6
Total	836	100

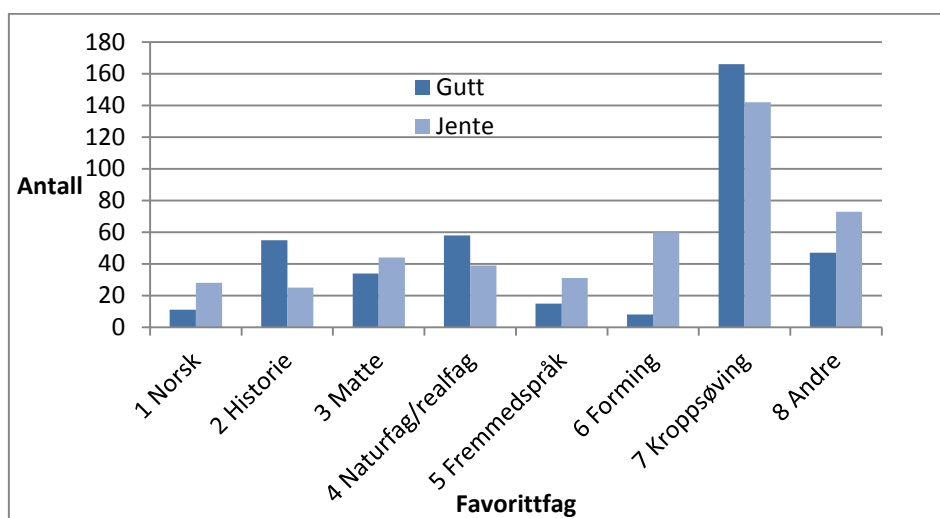
Det er spesielt uheldig at vitensentrene i de store byene Oslo og Trondheim har såpass få respondenter. Det hadde spesielt vært ønskelig med flere respondenter fra Teknisk Museum i Oslo. DuVerden sjøfartsmuseum og vitensenter er nyoppstartet i desember 2013, noe som kan forklare hvorfor de ikke fikk inn flere svar.

Spørreskjemaet inneholdt aller først en del spørsmål som gikk inn i elevenes interesse- og holdningsgrunnlag når det gjelder realfag. Elevene ble blant annet spurt om sitt favorittfag på skolen. Frekvensfordelingen så slik ut:

Tabell 2. Frekvensfordeling for Q1 Favorittfag

	Frekvens	Prosent
1 Norsk	39	4,7
2 Historie	80	9,6
3 Matte	78	9,3
4 Naturfag/realfag	97	11,6
5 Fremmedspråk	46	5,5
6 Forming	68	8,1
7 Kroppsøving	308	36,8
8 Andre	120	14,4
Total	836	100

Her kom naturfag/realfag og matematikk på andre- og tredjeplass, hvis man ser bort fra «Andre»-kategorien. Fordelingen på kjønn var imidlertid ikke likeartet. Av Figur 1 ser vi at klart flere jenter har språkfag og forming som sitt favorittfag, mens gutter er i overvekt på naturfag. Det er imidlertid interessant at flere jenter enn gutter har matematikk som favorittfag.

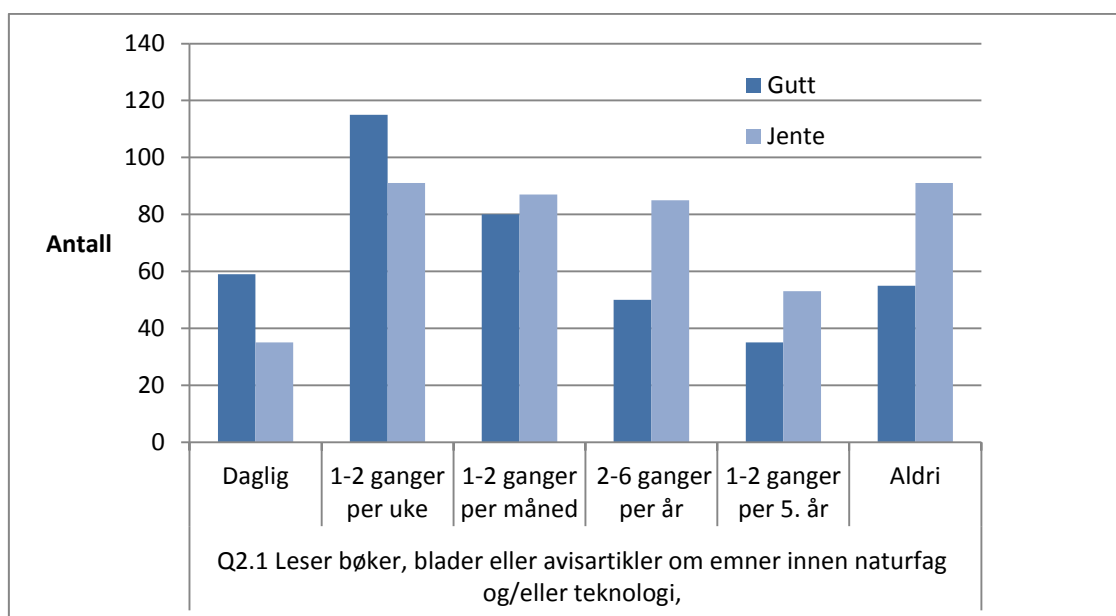


Figur 1. Frekvensfordeling som viser Q1 Favorittfag, fordelt på kjønn

Dette gir en pekepinn på at gutter og jenter generelt har ulike preferanser og interesser. Jeg vil derfor forfølge disse kjønnsforskjellene videre i materialet, for å se om det kan være flere ulikheter i svarene avhengig av kjønn.

Q2.1-6 spør om elevene holder på med ulike realfagsrelaterte aktiviteter på fritiden. Dette sier noe om hvor engasjerte og interesserte elevene er for realfag generelt, uavhengig av

vitensenterbesøket. Her viser det seg at mange ungdommer har et godt forhold til naturfag, over halvparten leser bøker, blader eller avisartikler innen naturfag og teknologi flere ganger i måneden, 35,9 prosent gjør det flere ganger i uka. Enda flere oppsøker realfagsrelaterte emner på internett månedlig. 62,9 prosent ser eller hører på programmer om naturfag og teknologi flere ganger i måneden, 33,9 prosent gjør det flere ganger ukentlig. Her er det imidlertid signifikante kjønnsforskjeller i svarfordelingen (Kjikkvadrat = 28,19, df = 5, $p < 0,001$).

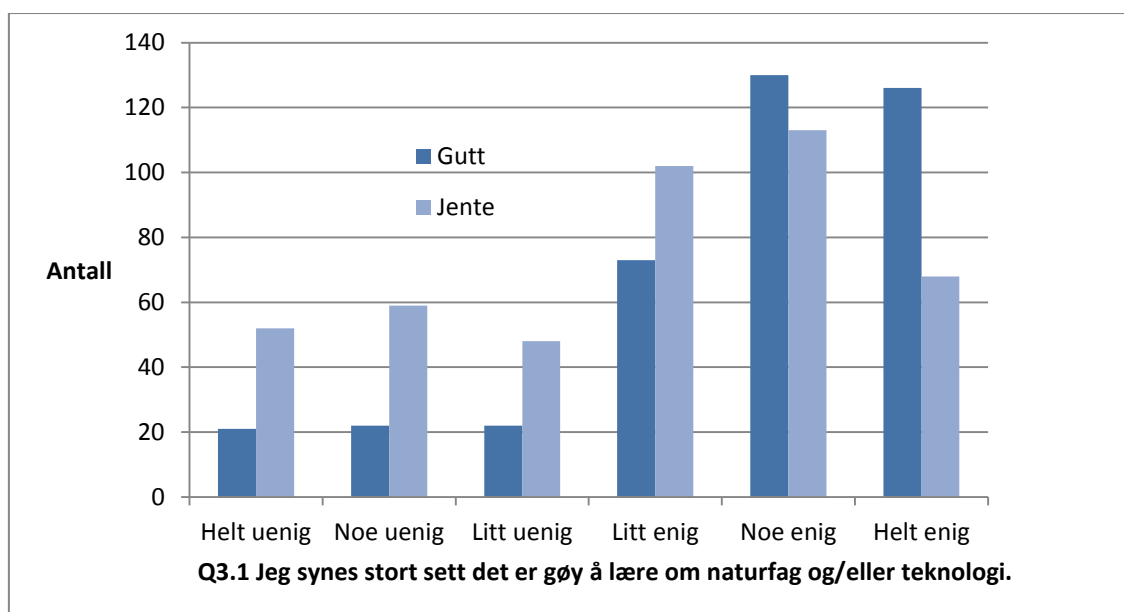


Figur 2. Frekvensfordeling som viser Q2.1 Hvor ofte eleven deltar i følgende aktivitet på fritiden: Leser bøker, blader eller avisartikler om emner innen naturfag eller teknologi, ikke medregnet skolebøker og skolemateriell, fordelt på kjønn.

Av Figur 2 ser vi at det er forskjell på hvor ofte gutter og jenter leser realfagsrelaterte bøker og blader, gutter oftere enn jenter, og flere jenter rapporterer at de aldri gjør det. Dette er en tendens som gjentar seg på de resterende spørsmålene under Q2, bortsett fra spørsmålet «Hvor ofte besøker du et vitensenter», hvor det ikke er kjønnsforskjeller. Det er påfallende hvor mye oftere guttene driver med realfagsrelaterte aktiviteter og snakker om realfag med familie og venner, enn jentene gjør, og hvor mange flere jenter enn gutter som markerer «Aldri»-alternativet på disse spørsmålene.

Q3 retter seg også mot hvilke generelle holdninger ungdommene har til realfag, om de synes det er gøy og interessant å holde på med. På Q3.1 «Jeg synes stort sett det er gøy å lære

om naturfag og teknologi», sier 23,2 prosent seg helt enige i påstanden, og det er til sammen hele 73,2 prosent som har markert seg på de positive svaralternativene «Litt enig», «Noe enig» og «Helt enig». På Q3.2 sier 61,6 prosent at de er enige i at de liker å lese og lære om naturfag og teknologi, og på Q3.3 «Jeg trives med å løse oppgaver innen naturfag og teknologi» sier 58,6 prosent seg enige. Hele 67,3 prosent sier at de liker å tilegne seg ny kunnskap om naturfag og teknologi (Q3.4). Også her er det imidlertid forskjeller i hvor jenter og gutter legger seg på skalaene (Kjikkvadrat = 60,5, df = 5, $p < 0,001$).

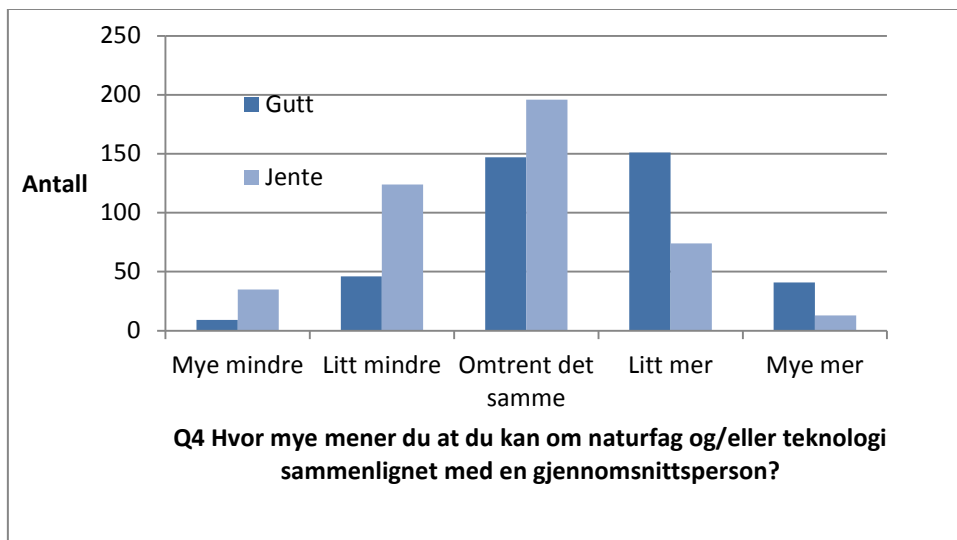


Figur 3. Frekvensfordeling for Q3.1 I hvilken grad er eleven uenig eller enig i påstanden: Jeg synes stort sett det er gøy å lære om naturfag eller teknologi, fordelt på kjønn.

Vi ser at hovedmønsteret er at flere jenter er uenige i påstanden, mens flere gutter er helt enige i påstanden. Det positive er selvfølgelig at mange flere generelt er enige i påstanden enn uenige, men kjønnsbalansen er likevel bekymringsfull. Også her gjentar mønsteret seg på de andre spørsmålene under Q3, og forskjellene er signifikante. Mønsteret er som på figuren over, at det godt kan være en del jenter som markerer seg som litt enige i påstandene, men at det alltid er en overvekt av jenter som markerer seg som helt uenige, og en overvekt av gutter som er helt enige.

På spørsmålet om hvor mye elevene mener de kan om naturfag og teknologi sammenlignet med en gjennomsnittsperson (Q4), ligger de fleste rundt svaralternativet «Omtrent det

samme», og «Litt mindre», «Litt mer», de betrakter seg som gjennomsnittlig kunnskapsrike. Guttene er for øvrig sikrere enn jentene på at de kan noe mer enn en gjennomsnittsperson, da fordelingen ser slik ut:



Figur 4. Frekvensfordeling for Q4 Hvor mye mener eleven at han/hun kan om naturfag eller teknologi sammenlignet med en gjennomsnittsperson, fordelt på kjønn.

Her er det et tydelig skifte i fordelingen på gutter og jenter, det tyder på at guttene generelt har litt mer tro på seg selv og tillit til egne evner innen realfag.

Q6 spør hvor nysgjerrige elevene mener de er på naturfag og teknologi sammenlignet med en gjennomsnittsperson. Her tegner det seg samme mønster som for Q4, elevene flest anser seg som gjennomsnittlig nysgjerrige. Forskjellene mellom gutter og jenter er tilsvarende som i Figur 4, og signifikante ($Kjikkvadrat = 86,87$, $df = 4$, $p < 0,001$).

På Q5 blir elevene spurt i hvilken grad de har kjennskap til ulike realfaglige fag og emner, som fysikk, kjemi, biologi, verdensrommet og så videre.

Tabell 3. Prosentfordeling for spørsmålene om realfaglig kunnskap, under Q5: I hvilken grad mener du at du har kjennskap til følgende emner:

	Ikke i det hele tatt	Litt	En god del	I stor grad	N	Total %
Q5.1 Fysikk	13,9	54,4	27,0	4,7	836	100
Q5.2 Kjemi	13,0	53,9	27,8	5,3	836	100
Q5.3 Biologi (dyr og planter)	8,7	45,0	39,0	7,3	836	100
Q5.4 Biologi (mennesket)	8,0	45,9	39,6	6,5	836	100
Q5.5 Verdensrommet	7,4	42,7	37,3	12,6	836	100
Q5.6 Geologi	12,7	45,9	32,5	8,9	836	100
Q5.7 Teknologi	10,5	40,8	31,3	17,3	836	100
Q5.8 Matematikk	7,9	33,6	41,9	16,6	836	100
Q5.9 Miljø	5,7	42,5	40,9	10,9	836	100
Q5.10 Hvordan forskere utvikler eksperimenter	22,8	53,6	18,8	4,8	836	100

De aller fleste elevene mener de kan litt eller en god del om de forskjellige emnene. Da er det interessant å se nærmere på hva som kjennetegner de elevene som har lagt seg på de ulike endene av disse skalaene. Gjennomsnittscorene viste at gutter scorer signifikant ($p < 0,05$) høyere enn jentene på alle spørsmålene unntatt Q5.3, Biologi (dyr og planter), Q5.4 Biologi (mennesket) og Q5.9 Miljø, hvor det ikke var signifikante kjønnsforskjeller i gjennomsnittsscore.

En interessant bakgrunnsvariabel er familiens og foreldrenes engasjement og interesse for realfag. Q7, Q8 og Q9 stiller spørsmål om foreldrenes yrke og holdninger til realfag, og familiens realfagsrelaterte aktiviteter. 35 prosent av elevene hadde foreldre som jobber med noe relatert til naturfag eller teknologi (Q7). Det er generelt få som rapporterer at de diskuterer eller snakker mye om naturfag og teknologi i familien. Bare 20,4 prosent sier at de gjør dette i noen eller stor grad, men 52,3 prosent diskuterer eller snakker litt om slike temaer.

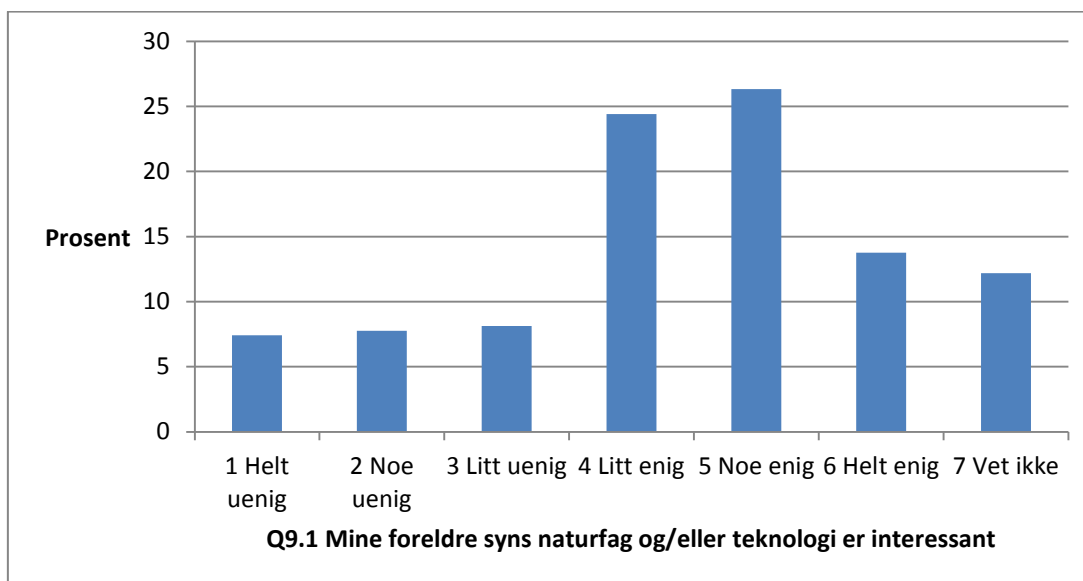
Tabell 4. Prosentfordeling for familieengasjement relatert til realfag, på spørsmålene under Q8 I hvilken grad:

	Ikke i det hele tatt	Litt	En god del	I stor grad	N	Total %
Q8.1 Diskuterer eller snakker familien din om temaer knyttet til naturfag og/eller teknologi?	27,3	52,3	15,4	5,0	836	100
Q8.2 Besøker du vitensentre eller andre museer og sentre for naturfag og teknologi sammen med familien din?	53,0	40,4	4,8	1,8	836	100
Q8.3 Har familien din interesse for naturfag og/eller teknologi (for eksempel ved å se på naturfaglige/teknologiske tv-programmer eller lese naturfaglige/teknologiske tidsskrifter)?	26,3	44,6	22,2	6,8	836	100

Tatt i betraktning at det ser ut til å være en tendens til å svare moderat positivt fremfor svært positivt, kan det alt i alt tolkes som at en stor andel av elevene diskuterer noe realfag i familien sin. Samtidig er det en ganske stor del, 27,3 prosent, som sier at de aldri snakker om slike temaer i familien. På Q8.2 sier 53 prosent at de aldri besøker et vitensenter sammen med familien.

Her kan det selvfølgelig diskuteres hva som legges i de ulike verdiene «litt, en god del og i stor grad». Å besøke et vitensenter er sjelden noe som skjer daglig eller ukentlig, slik at «litt» i denne sammenhengen likevel kan være relativt ofte, for eksempel flere ganger i året. I ettertid ser jeg at verdiene for dette spørsmålet burde vært fastsatt mer spesifikt. At 44,6 prosent har svart «Litt» i denne sammenhengen, kan på den måten også anses som en relativt positiv tendens.

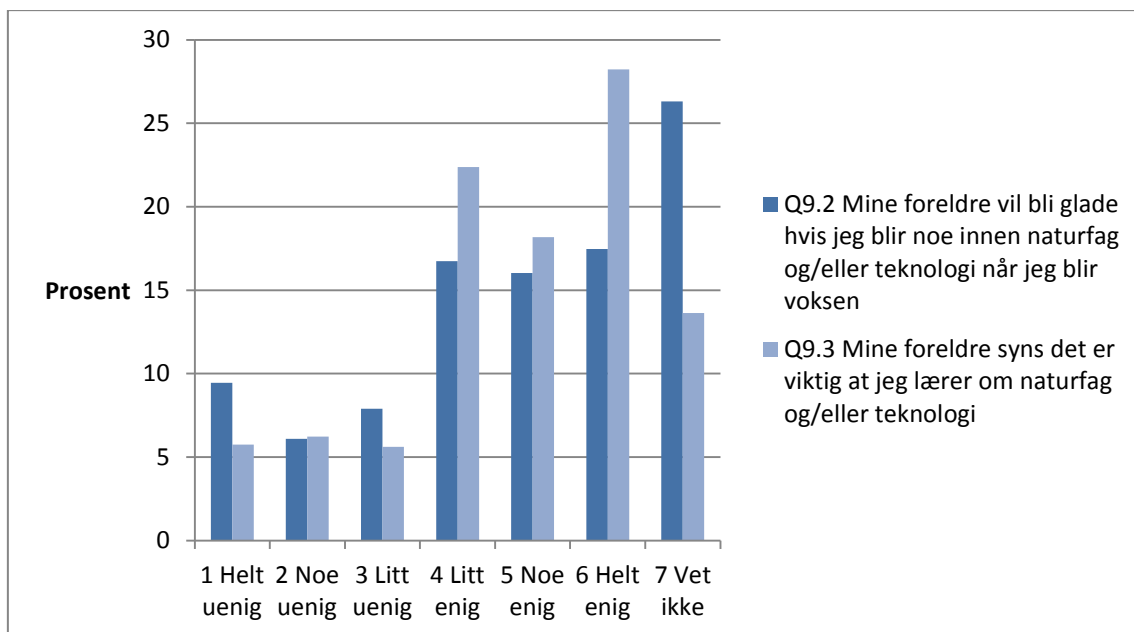
På Q 9.1 var 64,5 prosent enige i at deres foreldre syns naturfag og teknologi er interessant.



Figur 5. Frekvensfordeling for Q9.1 I hvilken grad er du uenig eller enig i påstanden: Mine foreldre syns naturfag og/eller teknologi er interessant?

På dette spørsmålet er det, til tross for en overvekt på «Enig»-svaralternativene, 35,2 prosent som er uenige eller svarer «Vet ikke» på påstanden, en relativt stor andel av elevene kommer tilsynelatende fra en familie hvor foreldrene ikke er interessert i realfag.

Halvparten av elevene var enige i at foreldrene deres vil bli glade hvis de velger et naturfagsrelatert eller teknologisk yrke som voksen. Alt i alt var de aller fleste, 68,8 prosent, enige i at foreldrene syns det er viktig at de lærer om naturfag og teknologi. Det er da verdt å merke seg at over 30 prosent av elevene har svart at de er uenige i eller ikke vet om foreldrene syns det er viktig for dem å lære om naturfag og teknologi.

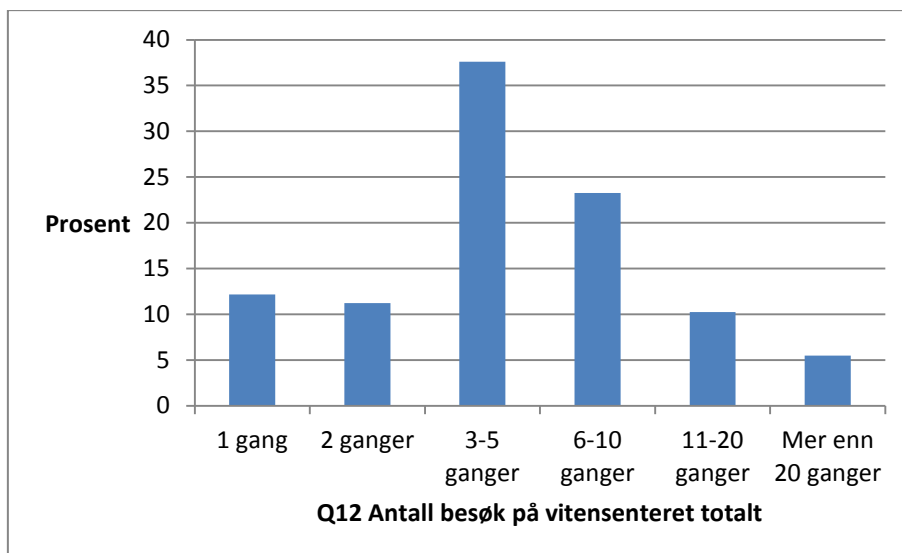


Figur 6. Sammenlignende prosentfordeling for Q9.2 I hvilken grad er du uenig eller enig i påstanden: Mine foreldre vil bli glade hvis jeg blir noe innen naturfag og/eller teknologi når jeg blir voksen, og Q9.3 I hvilken grad er du uenig eller enig i påstanden: Mine foreldre synes det er viktig at jeg lærer om naturfag og/eller teknologi.

Av figuren ser vi at flere foreldre mener det er viktig å lære om realfag, enn de mener det er viktig å bli noe innen realfag som voksen. Det kan tyde på at foreldrene uttrykker ovenfor barna sine at realfag er viktig å lære på skolen, men færre gir uttrykk for at de vil at barna skal ta en realfaglig utdanning. Det er også flere elever som ikke vet hva foreldrene tenker om at de blir noe innen realfag når de blir voksne, noe som kan tyde på at det ikke har vært et tema i familien.

Det er ingen kjønnsforskjeller i svarene på disse familierelaterte spørsmålene, verken når det gjelder foreldrenes aktiviteter eller holdninger.

Q11 til Q16 dreier seg rundt vitensenterbesøk, hyppighet og varighet på disse, og aktiviteter på vitensentrene.



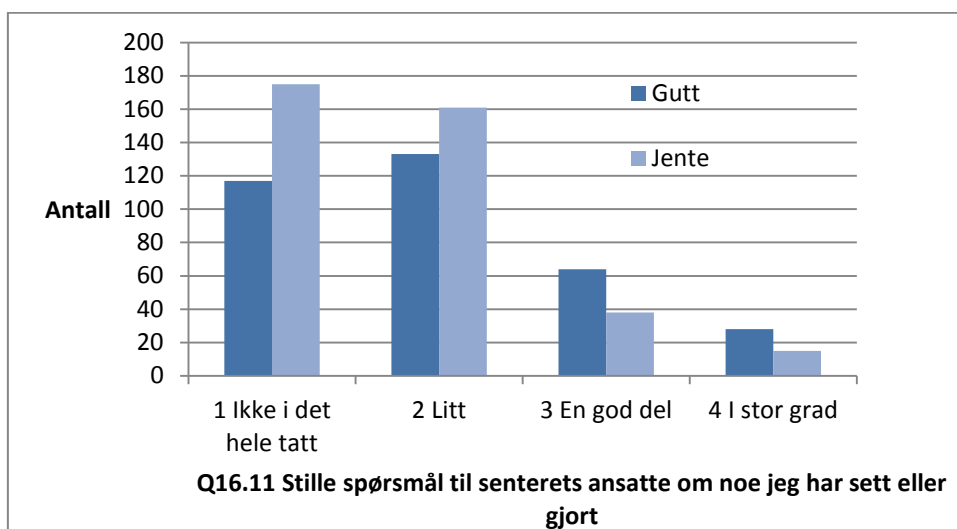
Figur 7. Prosentfordeling for Q12 Omtrent hvor mange ganger har du besøkt forskjellige vitensentre totalt?

Av elevene som hadde besøkt et vitensenter, hadde 37,7 prosent vært der 3-5 ganger. En liten gruppe elever, 40 stykker, hadde besøkt et vitensenter over 20 ganger. 61,1 prosent lå imidlertid på fem eller færre besøk. Det var en overvekt av elever som hadde besøkt vitensenteret i 2013, hele 88,6 prosent. Dette henger nok sammen med at lærerne valgte ut klasser som hadde vært på vitensenterbesøk sist, og at de vanligvis organiserer vitensenterbesøk for samme klassetrinn en gang i året. Man må anta at en god del av disse besøkene skjer i skolesammenheng, Q16.10 viser at 95,2 prosent sier at et vitensenterbesøk vanligvis er del av et skolebesøk, men 83 prosent rapporterer at de også besøker vitensenteret på fritiden (Q2.4). I tillegg rapporterer litt under halvparten, 47 prosent, at de besøker vitensentre eller andre museer og sentre for naturfag og teknologi sammen med familien (Q8.2). 71,7 prosent av elevene som hadde besøkt et vitensenter hadde vært der 1 eller 2 ganger de siste 12 månedene. 9 prosent hadde vært der mer enn fire ganger det siste året.

Q16.1-11 dreier seg rundt hva elevene gjør av forskjellige aktiviteter når de er på vitensenteret. 94,4 prosent sier at de ser på utstillingene i varierende grad, og 90,6 prosent prøver de interaktive utstillingene. 78,4 prosent ser en film under vitensenteroppholdet, og samme andel overværer også en presentasjon eller demonstrasjon i utstillingen. Å ta del i et offisielt program på vitensenteret er mindre vanlig, 49 prosent sier at de ikke gjør dette i det hele tatt. Å ta del i senterets undervisningsopplegg er derimot vanlig, siden svært

mange er der i forbindelse med et skolebesøk. Q16.7, 8 og 11 handler om sosial samhandling i vitensenteret. 78,7 prosent snakker med andre om det de ser eller gjør på vitensenteret, og omtrent like mange forklarer eller viser for andre hvordan eller hvorfor noe fungerer. Det er litt færre som benytter anledningen til å stille spørsmål til vitensenterets ansatte, 39,9 prosent sier at de ikke gjør dette i det hele tatt.

På spørsmålene om hyppighet og varighet på vitensenterbesøk var det ingen kjønnsforskjeller, men det viste seg imidlertid å være signifikante kjønnsforskjeller på noen av spørsmålene under Q16, nærmere bestemt Q16.2, 3, 4, 5, 8, 9, 10 og 11. Guttene peker seg jevnt over ut som mer delaktige på disse aktivitetene enn jentene. Et eksempel på mønsteret er kjønnsforskjellen på Q16.11:



Figur 8. Frekvensfordeling for Q16.11 Når du besøker vitensenteret eller deltar på et arrangement i vitensenterets regi, i hvilken grad innebærer dette vanligvis følgende aktivitet: Stille spørsmål til senterets ansatte om noe jeg har sett eller gjort, fordelt på kjønn.

Det er som vi ser av figuren flere gutter som krysser av på at de er mer delaktige i aktivitetene enn jenter, mens jentene er i flertall både på alternativet «Ikke i det hele tatt» og «Litt».

Spørsmålene videre i spørreskjemaet dreier inn på hvilken virkning vitensentrene har hatt på elevene, både i form av interesser, kunnskap, tanker og holdninger til realfag.

Q17 spør om hvilken betydning vitensenteret har hatt for elevenes interesse for naturfag og teknologi.

Tabell 5. Frekvensfordeling for Q17 Hvilken betydning har vitensenteret hatt for din interesse for naturfag og/eller teknologi?

	Frekvens	Prosent	Valid prosent	Kumulativ prosent
1 Ingen betydning	128	15,3	17,5	17,5
2 Liten betydning	390	46,7	53,4	70,9
3 Stor betydning	185	22,1	25,3	96,2
4 Svært stor betydning	28	3,3	3,8	100
Total	731	87,4	100	
Missing	105	12,6		
Total	836	100		

29,1 prosent rapporterer at de mener vitensenteret har hatt stor eller svært stor betydning for deres realfagsinteresse. På Q20.4 sier imidlertid 54,9 prosent seg enige i at deres interesse for naturfag og teknologi økte etter å ha besøkt vitensenteret, og på Q20.5 sier 57,4 prosent at de ble mer nysgjerrige på naturfag og teknologi. Alt i alt viser dette at for over halvparten av elevene har vitensenteret bidratt til økt interesse og nysgjerrighet, mens bare litt under en tredjedel mener vitensenteret har hatt stor betydning for denne interessen.

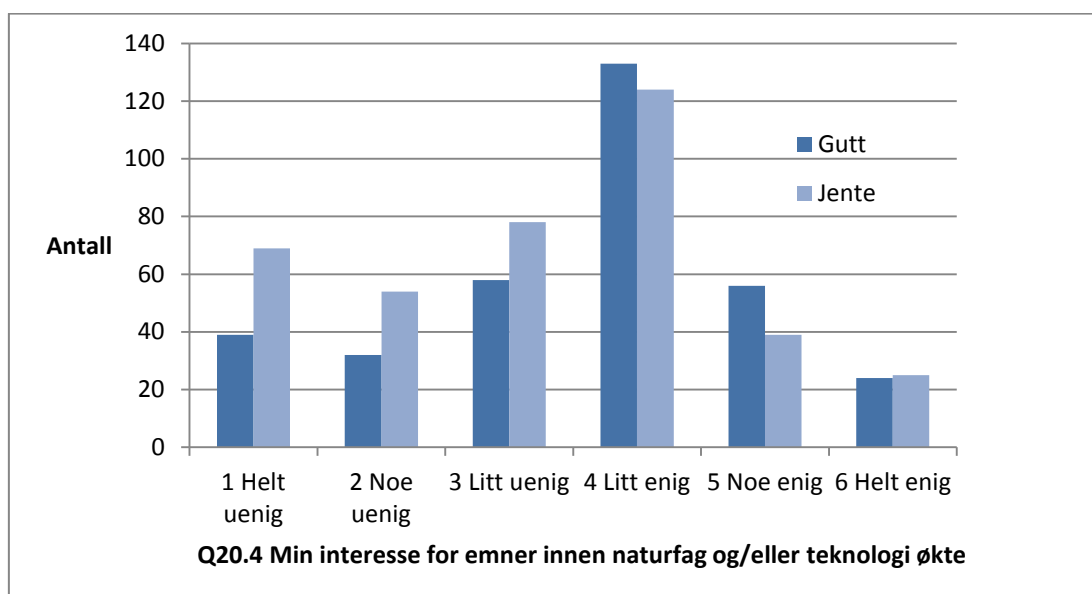
Q18 spør om vitensenterets betydning for elevenes kunnskap knyttet til naturfag og teknologi, og her er det en relativt lik svarfordeling som på Q17. Hverken Q17 eller Q18 har signifikante kjønnsforskjeller i svarfordelingen.

Q19 dreier seg om i hvilken grad elevene mener de har lært noe om forskjellige realfaglige emner og fag etter vitensenterbesøk. Relativt mange, mellom 22 og 41 prosent, i varierende grad på de ulike emnene, rapporterer at de ikke har lært noe i det hele tatt. Verdensrommet peker seg ut som det temaet flest, 16,7 prosent, har svart at de i stor grad har lært noe.

Q19.7 Teknologi var det eneste spørsmålet med signifikante kjønnsforskjeller på denne indeksen ($Kjikkvadrat = 15,97$, $df = 3$, $p = 0,001$), hvor gutter rapporterer at de i høyere grad har lært noe enn jenter.

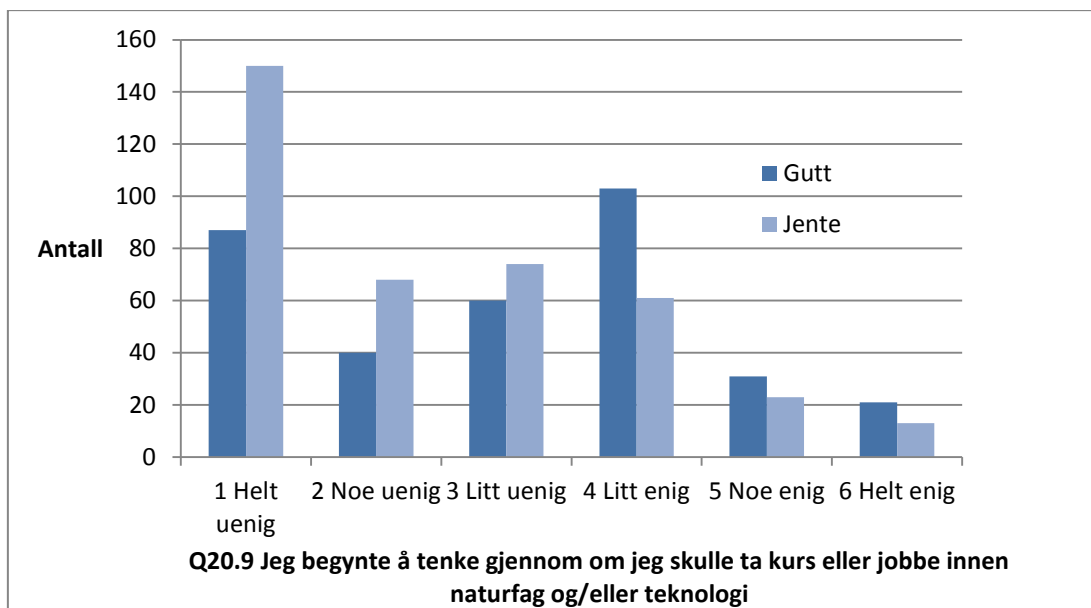
Spørsmålene under Q20 spør om ulike former for påvirkning etter et vitensenterbesøk, mange av dem går på elevens personlige verdier og selvforståelse. 73 prosent sier at de oppdaget nye ting om naturfag og teknologi som de ikke visste fra før, og 66,3 prosent var enige i at deres forståelse av naturfag og teknologi ble styrket eller utvidet. 51,4 prosent er enige i at de etter å ha besøkt vitensenteret verdsetter naturfag og teknologi mer enn før. 51,8 prosent var enige i at de var blitt inspirert til å lære mer om naturfag og teknologi. Likevel var det bare 34,5 prosent som var enige i at de etter å ha besøkt vitensenteret begynte å tenke gjennom om de skulle ta kurs eller jobbe med noe innen naturfag eller teknologi. 44,6 prosent var videre enige i at deres forståelse av dem selv økte, og 42,4 prosent ble tryggere på å stille spørsmål ved forskjellige ting etter vitensenterbesøket.

På en del av spørsmålene under Q20 var det tydelige kjønnsforskjeller i svarfordelingene. Dette gjelder ikke for 20.1-2, men for de resterende spørsmålene er det signifikante forskjeller mellom gutter og jenter. Et eksempel er Q20.4, hvor jenter er i overvekt på de negative svaralternativene (Kjikkvadrat = 17,33, df = 5, $p < 0,005$).



Figur 9. Frekvensfordeling for Q20.4 Etter å ha vært på vitensenteret, i hvilken grad er du uenig eller enig i utsagnet: Min interesse for emner innen naturfag og/eller teknologi økte, fordelt på kjønn.

Forskjellene er ikke så store på de positivt ladede svarene, det er først og fremst ved å være i overvekt på de negativt ladede svarene at jenter skiller seg ut. Dette gjelder i enda større grad Q20.9, som spør om elevene har tenkt på å ta kurs eller jobbe innen realfag.



Figur 10. Frekvensfordeling Q20.9 Etter å ha vært på vitensenteret, i hvilken grad er du uenig eller enig i utsagnet: Jeg begynte å tenke gjennom om jeg skulle ta kurs eller jobbe innen naturfag og/eller teknologi, fordelt på kjønn.

Så langt har jeg vist oversikter over svarfordelinger på ulike spørsmål i spørreskjemaet, både spørsmål som dreier seg om elevenes bakgrunn og deres vitensenterutbytte. I de følgende avsnittene vil jeg gjøre mer avanserte analyser, og analysene rettes mer direkte mot forskningsspørsmålene.

5.2 Betydning av bakgrunn for elevenes ønske om realfaglig yrke

For mange av variablene som er i fokus i denne undersøkelsen, er det brukt flere spørsmål for å dekke begrepet mer helhetlig, såkalt sammensatte mål. Spørreskjemaet består av en rekke indekser med flere spørsmål som er ment å måle det samme fenomenet fra litt ulike vinkler. Cronbachs alfa på disse indeksene er svært god, noe som, som nevnt tidligere, indikerer at spørsmålene i stor grad måler sider ved det samme fenomenet. Tabell 6 viser Cronbachs alfa for hver av indeksene i spørreskjemaet.

Tabell 6. Oversikt over Cronbachs alfa for de ulike indeksene i spørreskjemaet

Tema for indeks	Cronbachs alfa
Q2 Realfagsrelaterte fritidsaktiviteter	0,81
Q3 Holdning til å lære om realfag	0,94
Q5 Kunnskap om realfaglige emner	0,83
Q8 Familieengasjement: realfagsrelaterte aktiviteter	0,71
Q9 Familieengasjement: foreldrenes holdninger til realfag	0,82
Q16 Aktiviteter på vitensenteret	0,83
Q19 Læring på vitensenteret	0,89
Q20 Realfaglig selvtillit relatert til vitensenterbesøk	0,95
Q21 Selvtillit relatert til realfaglig utdanning	0,94
Q22 Holdning til å velge realfaglige yrker og aktiviteter	0,92

Som vi ser av tabellen er Cronbachs alfa svært høy for alle indeksene, og de skulle derfor egne seg godt til videre bruk som sammensatte variabler slik de står. Av hensyn til videre sammenligning med resultatene fra den internasjonale undersøkelsen har jeg imidlertid valgt å benytte meg av de samme variablene som ISCIS. De skiller seg noe fra oversikten i tabell 6 ved at de til dels har satt sammen variabler av flere indekser og enkeltspørsmål. Jeg har benyttet meg av faktoranalyse for å bekrefte variablene brukt i den internasjonale undersøkelsen, i tillegg til å konstruere variabler av spørsmålsindeksene jeg selv har tilført spørreskjemaet. Ved bruk av faktoranalyse er det mulig å avdekke mønstre i korrelasjonene mellom ulike variabler, for å avgjøre om de måler en eller flere dimensjoner ved fenomenet (Johannessen, 2007). Faktoranalyse er en datareduksjonsteknikk, ikke et analyseverktøy i seg selv. Forberedelsene til faktoranalysen og kriterier jeg har forholdt meg til i hvert tilfelle, samt redegjørelse for hver faktoranalyse finnes derfor i vedlegg II. De sammensatte variablene jeg skal benytte i analysene i de kommende avsnittene består av bakgrunnsvariablene *familieengasjement i form av realfagsrelaterte aktiviteter i familien* (Q8.1-3), *familieengasjement i form av realfagsrelaterte holdninger hos foreldrene* (Q9.1-3), *realfaglig interesse og nysgjerrighet* (Q3 og Q6), *realfaglig kunnskap og forståelse* (Q4 og Q5), og *realfaglig engasjement på fritiden* (Q2.1, 2.2, 2.3, 2.6). I tillegg ekstraherte jeg de vitensenterrelaterte variablene *økt personlig identitet og selvtillit i realfag* (Q20.1-11), og *økt selvtillit relatert til realfaglig utdanning* (Q21.1-4).

Det er viktig å poengtere at årsaksretningen ikke er tydelig for alle disse variablene. Det er ikke gitt i alle tilfeller at de ulike bakgrunnsvariablene har påvirket ønsket om en realfaglig utdanning og karriere, det er for eksempel mulig å tenke seg at en elev som har et høyt

ønske om en realfaglig karriere, av den grunn holder mer på med realfaglige aktiviteter på fritida. Kausaliteten kan dermed i visse tilfeller tenkes å gå begge veier.

Etter en oversikt over fordelingene på variablene som måler ønske om en realfaglig utdanning og karriere, vil jeg bruke korrelasjonsanalyser for å se på mulige sammenhenger mellom de forskjellige bakgrunnsvariablene og ønsket om en realfaglig karriere.

Korrelasjonsmål måler statistisk sammenheng mellom to variabler, og styrken på denne sammenhengen (Hjerm & Lindgren, 2011). Det finnes flere mål på korrelasjon, i dette tilfellet benyttes Pearsons produkt-moment korrelasjon (Pearsons r). Pearsons r måles i styrke og retning fra -1 til 1. En korrelasjon på 0 indikerer at det ikke er noen sammenheng mellom variablene (Ringdal, 2013). Negativ korrelasjon vil si at en økning i den ene variabelen henger sammen med en redusering av den andre, mens en positiv korrelasjon indikerer at en stigning i en variabel henger sammen med en stigning i en annen, eller motsatt. Hvor interessant korrelasjonen er, avhenger av hvordan resultatet samsvarer med hva man forventer på forhånd, og hvilke variabler som inngår i analysen. Johannessen (2007) sier at man i samfunnsvitenskapelig analyse generelt kan anse korrelasjoner mellom 0,30 og 0,40 som relativt sterke, og korrelasjoner over 0,50 som svært sterke. Det er imidlertid verdt å bemerke at korrelasjonsmålet er et mål på sammenhengen mellom to variabler, og ikke et uttrykk for samvariasjonen. Først ved å kvadrere Pearsons r (r^2), får man uttrykk for forklart varians. Det vil si at en relativt høy korrelasjon på 0,50 i realiteten kun betyr at variablene har 25 prosent felles varians, en korrelasjon på 0,30 deler kun ni prosent varians og så videre.

5.2.1 Svarfordelinger på ønske om realfaglig utdanning og karriere

Q22 spør etter elevenes holdninger til det å jobbe med noe innen naturfag og teknologi, og å drive med dette på fritiden. På Q22.1 rapporterte 51,4 prosent en negativ holdning til en realfaglig karriere, mens 48,6 prosent krysset av for de positivt ladede svaralternativene.

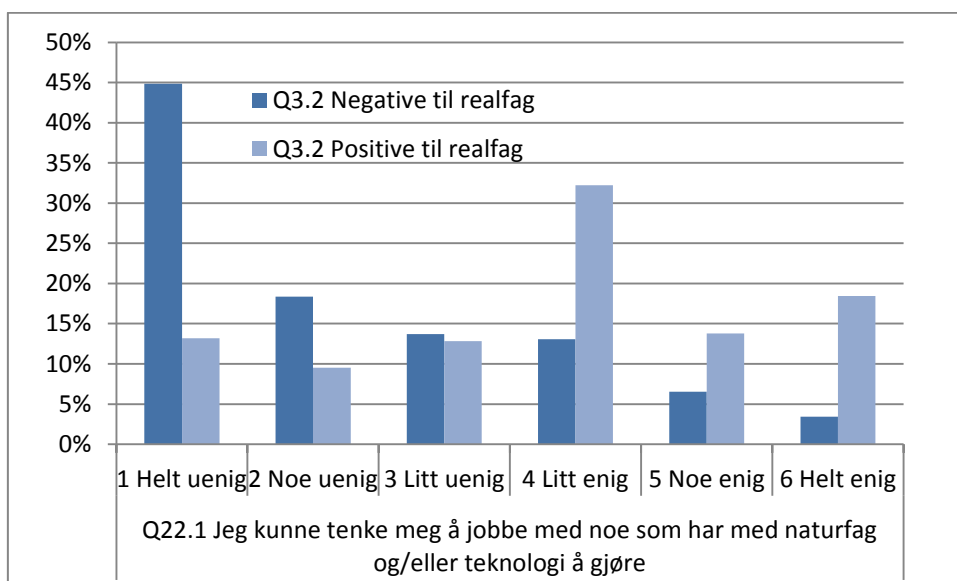
Tabell 7. Frekvensfordeling for Q22.1 Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre.

	Frekvens	Prosent	Kumulativ prosent
1 Helt uenig	212	25,4	25,4
2 Noe uenig	108	12,9	38,3
3 Litt uenig	110	13,2	51,4
4 Litt enig	208	24,9	76,3
5 Noe enig	92	11	87,3
6 Helt enig	106	12,7	100
Total	836	100	

Det var imidlertid bare 12,7 prosent som markerte «helt enig». Her er det tydelig at det er flere som markerer en sterk avstand til ønsket om realfaglig utdanning, enn de som markerer en sterk positiv holdning. På Q22.2, Jeg kan tenke meg å drive med noe som har med naturfag eller teknologi å gjøre på fritida, og Q22.3, Jeg kunne tenke meg å finne mer ut av enkelte deler innen naturfag eller teknologi, er det et noenlunde samme mønster i svarfordelingen.

Det er rimelig å anta at de som i utgangspunktet har en negativ holdning til realfag også er mer negative til et realfaglig yrke, og motsatt. For å skille mellom disse gruppene av elever, kunne jeg tatt utgangspunkt i flere av spørsmålene i spørreskjemaet. For eksempel kunne jeg valgt å se på elevene ut fra favorittfag. I denne undersøkelsen var ikke spørsmålet om favorittfag gradert, det var kun mulig å velge ett fag. Dermed vet vi ikke hva elevene mener om de andre fagene som ikke ble valgt. Å velge et annet fag enn naturfag eller matematikk som favorittfag vil ikke automatisk bety at eleven er negativt innstilt til realfag. Det kan være han/hun kun rangerer et annet fag høyere, når vedkommende ble tvunget til å velge. Av den grunn egner ikke dette spørsmålet seg så godt som mål på elevens interesser. Jeg valgte i stedet å skille mellom positivt og negativt innstilte elever ved å bruke Q3.2 Jeg liker å lese og lære om naturfag og/eller teknologi, og skille mellom de som var enige og uenige i påstanden. Det var signifikante forskjeller

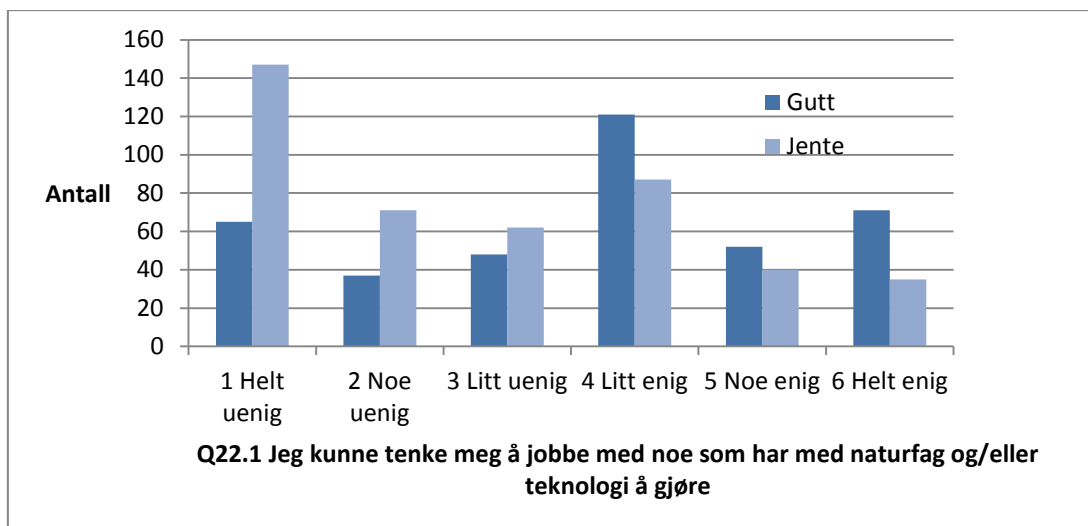
mellom disse to gruppene (Kjikkvadrat = 164, df = 5, p < 0,001) for hvordan de svarte på Q22.1.



Figur 11. Prosentfordeling for Q22.1 Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre, fordelt på elever som er negative og positive til å lese og lære om realfag.

Det er langt flere elever som i utgangspunktet er positive til realfag, som også er positive til en realfaglig karriere, mens de som i utgangspunktet er negative til å lese og lære om realfag, i mindre grad kan tenke seg et realfaglig yrke som voksne.

Det er også kjønnsforskjeller på disse spørsmålene, med et relativt likt mønster for alle spørsmålene under Q22. Fordelingen av gutter og jenter tegner også lignende mønster som på foregående variabler, hvor gutter generelt er mer positive. Som Figur 12 viser, skiller imidlertid jentene seg ut med en klar overvekt på det sterkt negative svaralternativet, når det her er snakk om realfaglig karriere.



Figur 12. Frekvensfordeling for Q22.1 I hvilken grad er du uenig eller enig i påstanden: Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre, fordelt på kjønn.

60,1 prosent av de som kan tenke seg en realfaglig karriere er gutter. Det betyr imidlertid at det heller ikke er direkte få jenter som tenker i denne retningen, 39,9 prosent.

Det var videre interessant å kikke på om elever på ungdomsskolen og videregående skilte seg fra hverandre når det gjaldt ønsket om et realfaglig yrke i fremtiden.

Ungdomsskoleelever (N = 565) kan tenkes å være mer åpne for muligheter, mens elever ved videregående (N = 271) kanskje allerede har tatt en del valg med tanke på fremtidig utdanning og yrke. Det var signifikante forskjeller (Kjikkvadrat = 11,88, df = 5, $p < 0,05$), men de var ikke store, og det pekte seg ikke ut et tydelig mønster i svarfordelingen, annet enn at videregående elever var noe mer negative til påstanden Q22.1 Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre, enn ungdomsskoleelevene, og at ungdomsskoleelevene var noe i overvekt på svaralternativet «Litt enig».

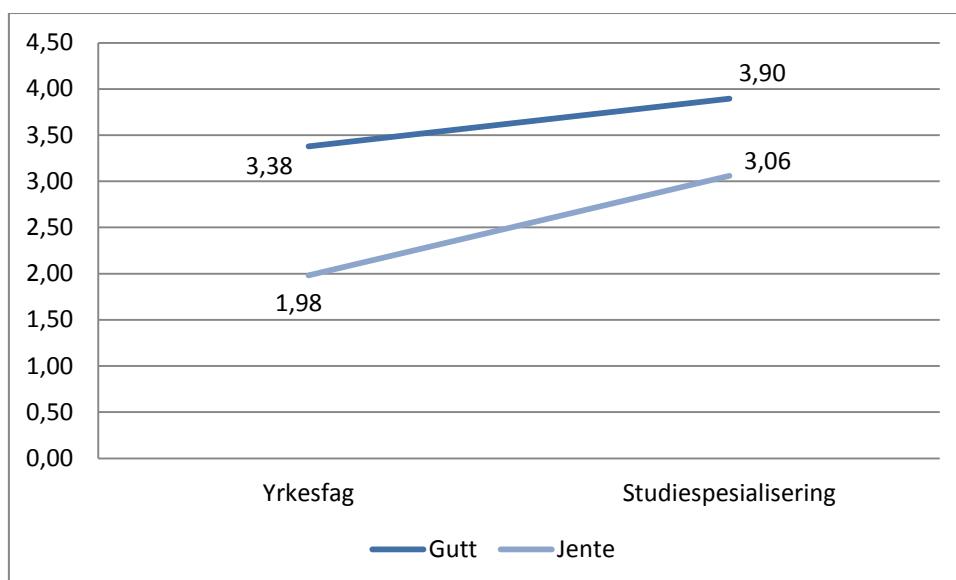
Elevene ved videregående kunne videre deles opp etter studieretning. Elever på videregående skole har som nevnt tatt noen valg med tanke på fremtiden, og kan tenkes å ha ulik innstilling til realfaglig utdanning og yrke, basert på dette. Dermed ble det interessant å se hvordan elever på yrkesfag (N = 83) og studiespesialisering (N = 188) svarte på spørsmålet om yrkesvalg. Også her var det signifikante forskjeller (Kjikkvadrat = 20,27, df = 5, $p < 0,001$), hvor elever på studiespesialisering var mer positive til påstanden.

En univariat ANOVA, som i tillegg tar hensyn til kjønn i beregningene, viser et tydelig mønster for gutter og jenter på de ulike studieretningene.

Tabell 8. Test av Between Subjects-effekter. Avhengig variabel: Q22.1 Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	124,574 ^a	3	41,525	14,333	,000
Intercept	2039,105	1	2039,105	703,847	,000
Q23 (Kjønn)	67,142	1	67,142	23,176	,000
Q25 (Studieretning)	34,203	1	34,203	11,806	,001
Q23* Q25	4,226	1	4,226	1,459	,228
Error	773,522	267	2,897		
Total	3583	271			
Corrected Total	898,096	270			

^a. R Squared = ,139 (Adjusted R Squared = ,129)



Figur 13. Variansanalyse Q22.1 Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre, skilt mellom elever som går på yrkesfag og studiespesialisering på videregående skole, samt mellom gutter og jenter.

Som vi ser av figuren er elever ved yrkesfag mindre positive til en naturfaglig eller teknologisk jobb, mens elever ved studiespesialiserende generelt er noe mer positive til påstanden, og ligger på et høyere gjennomsnitt. Gutter ligger imidlertid på et høyere gjennomsnitt enn jenter, uavhengig av studieretning, og jenter som går på yrkesfag er spesielt negative til påstanden.

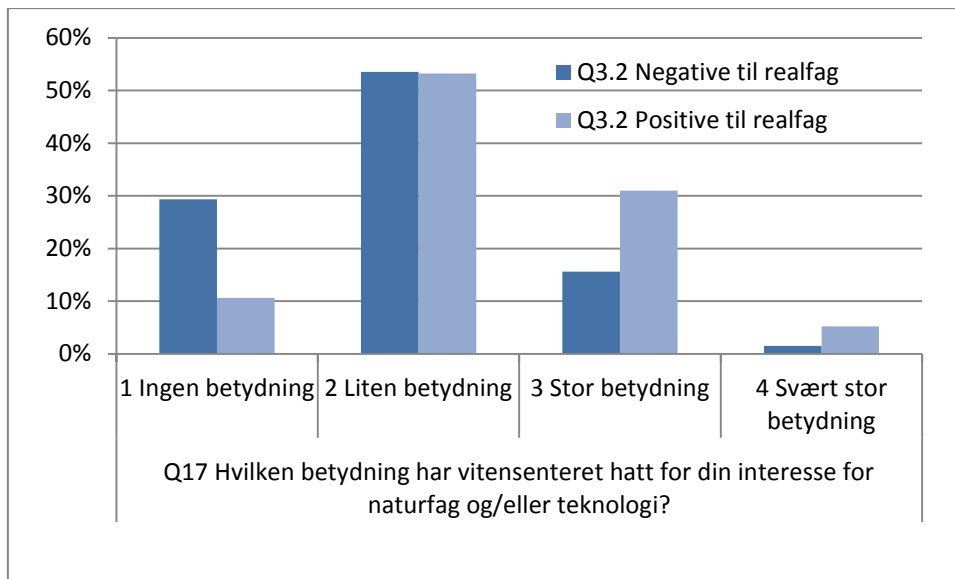
5.2.2 Korrelasjonsanalyser for bakgrunnsvariabler og ønske om realfaglig karriere

På grunn av de store kjønnsforskjellene i svarfordelingene, gjorde jeg korrelasjonsanalysene for gutter (N = 394) og jenter (N = 442) hver for seg. Jeg vil omtale de mest interessante korrelasjonene fortløpende i teksten. Tabeller med samtlige korrelasjoner finnes i vedlegg III. Jeg foretok først korrelasjonsanalyser mellom Q22.1 Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre, og ulike bakgrunnsvariabler: familieengasjement, foreldrenes yrke, generell realfaglig interesse, engasjement for realfag på fritiden, realfaglig kunnskap og klassetrinn (noen av disse er konstruert ved hjelp av faktorscore, se vedlegg II). Analysene viste at korrelasjonene har ulik styrke for gutter og jenter. For jenter er det sterkest sammenheng mellom ønsket om realfaglig yrke og en generell interesse for realfag ($r = 0,53$), og det er sterke sammenhenger også mellom ønske om realfaglig yrke og generell realfaglig kunnskap ($r = 0,40$), og realfaglig engasjement ($r = 0,36$). For gutter er de tilsvarende korrelasjonene nokså like i styrke. Guttene skiller seg imidlertid fra jentene ved at den sterkeste korrelasjonen er mellom ønsket om realfaglig yrke og at familien holder på med realfaglige aktiviteter ($r = 0,51$). Denne er relativt sterk også hos jentene ($r = 0,34$), men utmerker seg hos guttene. For jentene har imidlertid foreldrenes holdninger til realfag en sterkere sammenheng med ønsket om realfaglig yrke ($r = 0,34$) enn den har for guttene ($r = 0,23$).

5.3 Betydning av bakgrunn for elevenes møte med vitensentrene

Aller først vil jeg se på hvordan de elevene som i utgangspunktet er negative eller positive til å lese og lære om realfag, plasserer seg på de ulike spørsmålene om utbytte av vitensentrene. Disse variablene er Q17 Vitensenterets betydning for realfaglig interesse, Q20 Vitensenterets betydning for realfaglig selvtillit, og Q21 Vitensenterets betydning for selvtillit relatert til realfaglig utdanning. Deretter vil jeg se på korrelasjoner mellom ulike bakgrunnsvariabler, og de samme variablene for vitensenterets påvirkning. Det vil kunne si noe om personlige egenskaper ved eleven kan tenkes å ha innvirkning på utbyttet eleven får av vitensenterbesøk og påvirkningen vitensenteret har på dem.

Det var en signifikant forskjell mellom gruppene av elever som er positive og negative til realfag, på Q17 (Kjikkvadrat = 56,1, $df = 1$, $p < 0,001$).



Figur 14. Prosentfordeling for Q17 Hvilken betydning har vitensenteret hatt for din interesse for naturfag og/eller teknologi? Fordelt på elever som har en positiv og negativ holdning til realfag.

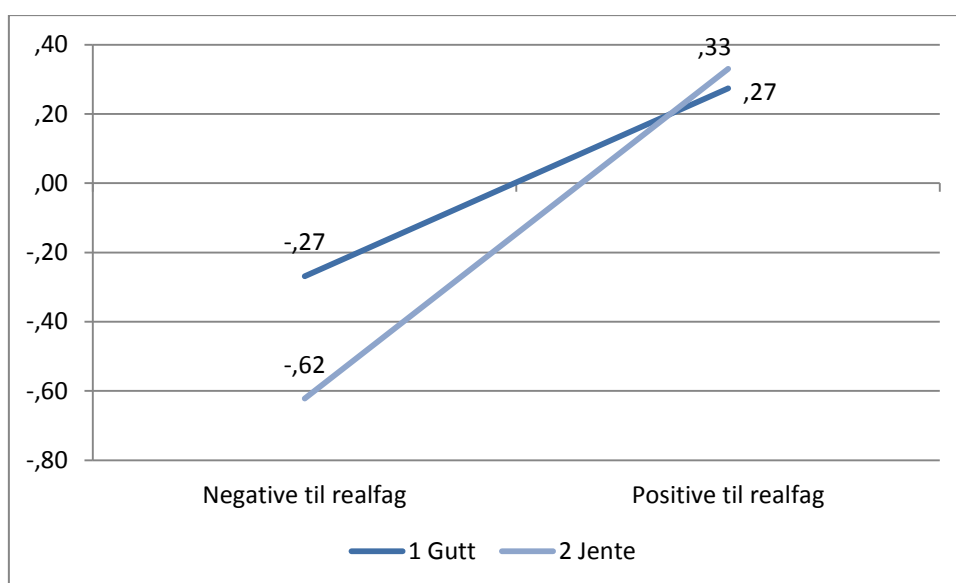
Som vi ser av figuren er det like mange prosent i begge gruppene som mener vitensenteret har hatt liten betydning for deres interesse, det er på de andre svaralternativene gruppene skiller seg fra hverandre. De som i utgangspunktet er negative til realfag har i større grad en oppfatning av at vitensenteret ikke har hatt betydning for deres interesse, mens de som er positive også er i flertall i å mene at vitensenteret har hatt betydning for interessen deres.

For de sammensatte variablene som måler selvtillit, egner en variansanalyse seg bedre for å se på forskjeller mellom gruppene. Her er det signifikante forskjeller for begge selvtillitsvariabler, både når det gjelder holdning til realfag og kjønn. I tillegg er det en interaksjonseffekt mellom disse. Først kan vi se på generell selvtillit relatert til realfag:

Tabell 9. Test av Between Subjects-effekter. Avhengig variabel: Q20 Generell realfaglig selvtillit

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	119,397 ^a	3	39,799	47,386	,000
Intercept	3,127	1	3,127	3,723	,054
Q3.2 (Negativ/positiv til realfag)	85,146	1	85,146	101,377	,000
Q23 (Kjønn)	3,374	1	3,374	4,017	,045
Q3.2* Q23	6,388	1	6,388	7,606	,006
Error	610,603	727	,840		
Total	730,000	731			
Corrected Total	730,000	730			

^a. R Squared = ,164 (Adjusted R Squared = ,160)



Figur 15. Variansanalyse for Q20 Generell realfaglig selvtillit, skilt mellom de som har en positiv og de som har en negativ holdning til realfag, samt mellom gutter og jenter.

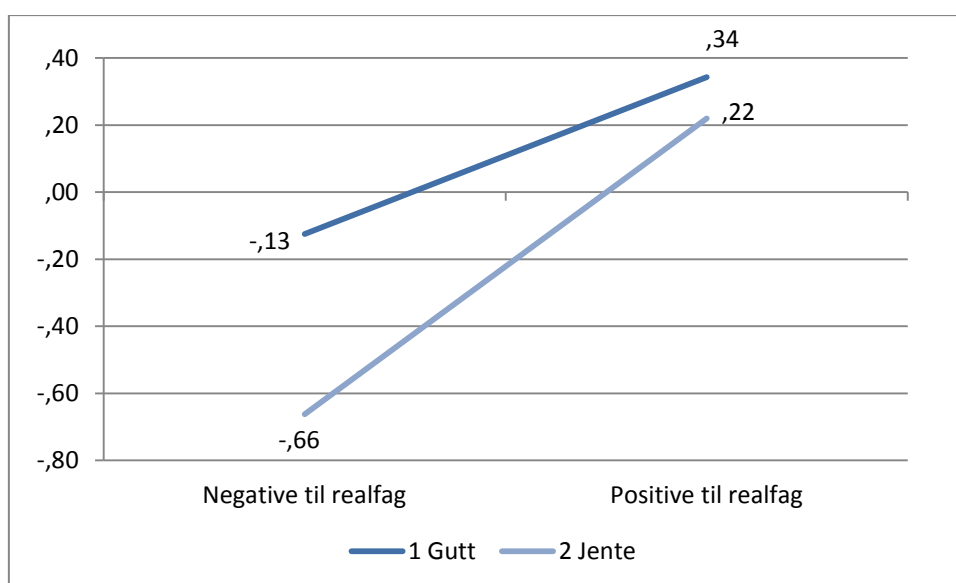
Av figuren ser vi at de som er positive til realfag også har høyere gjennomsnittscore på variabel Q20 Generell realfaglig selvtillit. Det viser seg en kjønnsforskjell blant de elevene som er negative til realfag i utgangspunktet, mens blant de som er positive til realfag er det ikke kjønnsforskjeller. Dette er interaksjonseffekten, noe de ikke-parallele grafene viser.

Når det gjelder selvtillit relatert til realfaglig utdanning er mønsteret det samme, bortsett fra at her har jenter som er positive til realfag likevel et noe lavere gjennomsnitt enn for den generelle selvtillitsvariabelen.

Tabell 10. Test av Between Subjects-effekter. Avhengig variabel: Q21 Selvtillit relatert til realfaglig utdanning.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	123,082 ^a	3	41,027	49,145	,000
Intercept	1,915	1	1,915	2,294	,130
Q3.2 (Negativ/positiv til realfag)	69,542	1	69,542	83,302	,000
Q23 (Kjønn)	16,597	1	16,597	19,881	,000
Q3.2* Q23	6,533	1	6,533	7,825	,005
Error	606,918	727	,835		
Total	730,000	731			
Corrected Total	730,000	730			

^a. R Squared = ,169 (Adjusted R Squared = ,165)



Figur 16. Variansanalyse for Q21 Selvtillit relatert til realfaglig utdanning, skilt mellom de som har en positiv og de som har en negativ holdning til realfag, samt mellom gutter og jenter.

Her ser vi at gutter som er negative til realfag, likevel rapporterer å få mer selvtillit etter et vitensenterbesøk, enn jenter som er negative til realfag. Forskjellene er ikke like store for de som er positive til realfag, men også her ligger guttene øverst.

5.3.1 Korrelasjonsanalyser for bakgrunnens betydning for vitensenterutbytte

Videre har jeg foretatt korrelasjonsanalyser for variablene som måler påvirkning fra vitensenteret, og de ulike bakgrunnsvariablene. Først ser jeg på hvordan bakgrunnsvariablene korrelerer med vitensenterets betydning for elevens realfagsinteresse (Q17). Også her skiller jeg mellom gutter og jenter.

Det er sterkere korrelasjoner for alle bakgrunnsvariablene når det gjelder jenter. Spesielt er en generell realfaglig interesse viktig for økt interesse hos jentene ($r = 0,50$), tilsvarende korrelasjon for gutter er kun 0,21. Korrelasjonen mellom økt interesse og variabelen kunnskap og forståelse har tilsvarende mønster ($r = 0,44$ for jenter, $r = 0,22$ for gutter). Når det gjelder familieengasjement er det sterk sammenheng mellom økt interesse og foreldrenes holdninger til realfag for begge kjønn ($r = 0,41$ for jenter, $r = 0,29$ for gutter), og noe svakere korrelasjoner når det gjelder familiens realfaglige aktiviteter. For jentene har det betydning om foreldrene jobber med noe innen naturfag eller teknologi ($r = 0,15$, $p < 0,05$), mens det ikke er noen slik sammenheng for guttene. For guttene er korrelasjonene jevnt over svakere, det er foreldrenes holdninger til realfag som har sterkest sammenheng med vitensenterets betydning for interesse.

Videre så jeg på korrelasjoner for begge selvtillitsvariablene, først selvtillit relatert til realfaglig utdanning. For jenter hadde realfaglig kunnskap og forståelse ($r = 0,48$), samt generell interesse for realfag (0,58), sterkere sammenheng med økt selvtillit relatert til utdanning, sammenlignet med gutter (tilsvarende korrelasjoner for gutter: $r = 0,31$ for begge). Når det gjelder familiens engasjement for realfag var foreldrenes holdninger og familiens aktiviteter viktige for begge kjønn ($r =$ mellom 0,31 og 0,38). Det spiller også her en viss rolle for jenter om foreldrenes yrke har med naturfag eller teknologi å gjøre ($r = 0,19$), mens det ikke er signifikant sammenheng for gutter på denne variabelen.

En realfaglig karriere er ikke like aktuelt for alle, men vitensenteret kan likevel ha innvirkning på en mer generell form for selvtillit. Q20 er mål på dette, og korrelasjonene mellom denne og de ulike bakgrunnsvariablene, er også her noe forskjellige for gutter og jenter. Det er stort sett det samme mønsteret som for den utdanningsrelaterte selvtilliten. Korrelasjonene er moderat sterke for gutter, og svært sterke for jenter. Jenter skiller seg ut ved å ha en spesielt sterk sammenheng mellom en generell realfaglig interesse og selvtillit som følge av vitensenterbesøk ($r = 0,63$). Korrelasjonene mellom selvtillit og engasjement for realfag ($r = 0,48$) og kunnskap og forståelse ($r = 0,49$) var også svært sterke for jenter. Tilsvarende korrelasjoner for guttene var 0,31, 0,30 og 0,24, altså betydelig svakere. Sammenhengen med familieengasjement følger lignende mønster, spesielt har foreldrenes holdninger en sterk sammenheng med økt selvtillit for jenter ($r = 0,46$), sammenlignet med for gutter ($r = 0,28$). Også her er det en svak, men signifikant sammenheng med foreldrenes yrke for jenter ($r = 0,16$), som ikke er å finne hos guttene.

5.4 Betydning av selvtillit og interesse for rekrutteringsspørsmålet

For å undersøke om det var hold i hypotesen om at interesse for realfag, og selvtillit innen realfag har en viss sammenheng med ønsket om å velge realfaglig utdanning, og for å se på hvilken betydning også andre bakenforliggende variabler som familieengasjement kunne spille i denne sammenhengen, gjorde jeg en multippel lineær regresjonsanalyse. Tatt i betraktning de til dels sterke kjønnsforskjellene i fordelingen på de ulike variablene, valgte jeg her å gjøre analyser for gutter og jenter hver for seg. Først så jeg på korrelasjonene mellom ønske om realfaglig karriere og ulike variabler, både relatert til elevens bakgrunn og til kjennetegn ved vitensenterbesøk. Jeg valgte her å benytte enkeltspørsmålet Q22.1: Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre, fremfor en sammensatt variabel av indeks Q22. Dette fordi de resterende spørsmålene under Q22 går inn på om eleven kunne tenke seg å drive med realfag på fritiden, eller finne ut av mer innen realfag. Jeg anser derfor Q22.1 som bedre egnet enn indeksen som en sammensatt variabel i denne sammenhengen, siden den spør spesifikt etter ønsket om å jobbe med noe innen naturfag eller teknologi.

Tabell 11. Korrelasjoner for gutter mellom ulike variabler og Q22.1: Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre.

	Pearsons r
Generell realfaglig interesse og nysgjerrighet (Q3 og Q6)	0,48**
Selvtillit relatert til realfaglig utdanning (Q21.1-4)	0,58**
Generell selvtillit innen naturfag og teknologi (Q20.1-11)	0,44**
Familieengasjement – realfagsrelaterte aktiviteter (Q8.1-3)	0,51**
Familieengasjement – holdninger til naturfag og teknologi (Q9.1-3)	0,23**
Om foreldrene jobber med noe innen naturfag og teknologi (Q7 - nei = 0, ja = 1)	0,17**
Antall besøk på vitensenteret totalt (Q12)	0,15**
Antall besøk på vitensenteret de siste 12 måneder (Q14)	0,17**
Varighet på forrige vitensenterbesøk (Q15)	0,05
Engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen (Q2.1-3, Q2.6)	-0,41**
Naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse (Q4 og Q5)	0,33**

**p<0,01. Ingen asterisk betyr ikke-signifikant.

Tabell 12. Korrelasjoner for jenter mellom ulike variabler og Q22.1: Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre.

	Pearsons r
Generell realfaglig interesse og nysgjerrighet (Q3 og Q6)	0,53**
Selvtillit relatert til realfaglig utdanning (Q21.1-4)	0,78**
Generell selvtillit innen naturfag og teknologi (Q20.1-11)	0,55**
Familieengasjement – realfagsrelaterte aktiviteter (Q8.1-3)	0,34**
Familieengasjement – holdninger til naturfag og teknologi (Q9.1-3)	0,34**
Om foreldrene jobber med noe innen naturfag og teknologi (Q7 - nei = 0, ja = 1)	0,19**
Antall besøk på vitensenteret totalt (Q12)	0,11**
Antall besøk på vitensenteret de siste 12 måneder (Q14)	0,16**
Varighet på forrige vitensenterbesøk (Q15)	0,04
Engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen (Q2.1-3, Q2.6)	-0,36**
Naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse (Q4 og Q5)	0,40**

**p<0,01. Ingen asterisk betyr ikke-signifikant.

Her er det flere korrelasjoner som er ulike for jenter og gutter. For jenter er det en generelt sterkere sammenheng mellom de ulike bakgrunnsvariablene og ønske om realfaglig utdanning enn hos guttene. Spesielt sterk er sammenhengen mellom en utdanningsrelatert selvtillit og ønske om realfaglig karriere, men denne er også svært sterk for gutter. For gutter er det en sterkere sammenheng med familiens aktiviteter, mens for jentene er sammenhengen sterkere for foreldrenes holdninger. For gutter er det også en sterk sammenheng med engasjement for naturfag og teknologi på fritiden. For jenter er denne noe svakere, men fortsatt sterk. Spesielt interessant er det at selvtillit innen realfag har en sterk korrelasjon, og at generell interesse for realfag også har sterk sammenheng for begge kjønn.

Regresjonsanalysene, en for hvert kjønn, blir en forlengelse av disse korrelasjonsanalysene. Den vil kunne avsløre om sammenhenger mellom variabler fortsatt er signifikante når det kontrolleres for andre uavhengige variabler. Regresjonsanalyse er en multivariat analyse som gjør det mulig å se på sammenhenger mellom flere variabler samtidig. Jeg benytter simultan regresjon. Korrelasjonsmatrisen avslørte at korrelasjonen mellom selvtillit relatert til utdanning og flere av variablene var i overkant høy (over 0,70). En slik sammenheng kalles multikollinearitet, og er ikke heldig for analysen. En sterk korrelasjon mellom variablene i en regresjonsanalyse kan forvrengte resultatet, siden de i

stor grad måler det samme (Johannessen, 2007). Av den grunn utelot jeg denne variabelen fra videre regresjonsanalyse.

Tabell 13. Regresjonsanalyse for gutter. Avhengig variabel: Q22.1 Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre.

	Ustandardiserte koeffisienter		Standardiserte koeffisienter	T	Sig.
	B	Std. Feil	Beta		
(Konstant)	3,100	,247		12,534	,000
Generell realfaglig interesse og nysgjerrighet (Q3 og Q6)	,272	,122	,147	2,236	,026
Generell selvtillit innen naturfag og teknologi (Q20.1-11)	,488	,095	,286	5,161	,000
Familieengasjement – realfagsrelaterte aktiviteter (Q8.1-3)	,432	,116	,227	3,719	,000
Familieengasjement – holdninger til naturfag og teknologi (Q9.1-3)	,094	,103	,055	,914	,362
Om foreldrene jobber med noe innen naturfag og teknologi (Q7 - nei = 0, ja = 1)	,500	,185	,143	2,706	,007
Antall besøk på vitensenteret totalt (Q12)	-,031	,072	-,026	-,436	,663
Antall besøk på vitensenteret de siste 12 måneder (Q14)	,069	,078	,053	,882	,379
Engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen (Q2.1-3, Q2.6)	-,266	,112	-,150	-2,377	,018
Naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse (Q4 og Q5)	-,015	,111	-,008	-,135	,893

Her ser vi at det ikke lenger er signifikant sammenheng mellom Q22.1 og foreldrenes holdninger, antall besøk på vitensenteret totalt og de siste 12 måneder, og heller ikke for naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse. Beta, regresjonskoeffisienten for samvariasjon med den avhengige variabelen når de andre holdes konstante, viser at det er selvtillit relatert til realfag og familiens realfagsrelaterte aktiviteter som har klart sterkest sammenheng. Generell realfaglig interesse spiller også en viss rolle. Kvadrert R viste at variablene sammen forklarer 44,4 prosent av variansen i den avhengige variabelen. For jenter gav regresjonsanalysen et noe annerledes resultat.

Tabell 14. Regresjonsanalyse for jenter. Avhengig variabel: Q22.1 Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre

	Ustandardiserte koeffisienter		Standardiserte koeffisienter	T	Sig.
	B	Std. Feil	Beta		
(Konstant)	3,547	,305		11,640	,000
Generell realfaglig interesse og nysgjerrighet (Q3 og Q6)	,480	,139	,278	3,454	,001
Generell selvtillit innen naturfag og teknologi (Q20.1-11)	,416	,133	,238	3,122	,002
Familieengasjement – realfagsrelaterte aktiviteter (Q8.1-3)	,070	,109	,042	,643	,521
Familieengasjement – holdninger til naturfag og teknologi (Q9.1-3)	,211	,115	,128	1,837	,067
Om foreldrene jobber med noe innen naturfag og teknologi (Q7 - nei = 0, ja = 1)	,189	,199	,055	,951	,343
Antall besøk på vitensenteret totalt (Q12)	-,078	,084	-,056	-,936	,350
Antall besøk på vitensenteret de siste 12 måneder (Q14)	-,104	,085	-,075	-1,221	,223
Engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen (Q2.1-3, Q2.6)	,064	,121	,036	,525	,600
Naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse (Q4 og Q5)	,248	,115	,145	2,153	,032

Her peker interesse og selvtillit seg ut som de to viktigste faktorene, mens sammenhengen med familiens aktiviteter ikke lenger er signifikant. Generell kunnskap og forståelse for naturfag og teknologi er imidlertid en variabel som har relativt sterk og signifikant sammenheng for jenter, som vi ikke finner igjen hos guttene. Kvadrert R viste at variablene forklarer 38,8 prosent av variansen.

At sammenhengen mellom interesse og ønske om realfaglig karriere, og sammenhengen mellom selvtillit og ønske om realfaglig karriere ser ut til å være relativt sterk, stemmer med mine hypoteser. Dette er to variabler vitensentrene har mulighet og ønske om å påvirke, og det blir derfor interessant å se nærmere på hvordan vitensentrene påvirker disse.

5.5 Vitensenterets betydning for realfaglig interesse

Her dreier korrelasjonsanalysene seg igjen rundt variabelen Q17: Vitensenterets betydning for realfaglig interesse, nå analysert sammen med ulike kjennetegn ved vitensenterbesøket, for å kunne si noe om sammenhengen mellom vitensenteret og økning i interesse. Vi så fra frekvensfordelingene at gutter og jenter har rapportert ulik påvirkning fra vitensentrene, og fra regresjonsanalysene at de ulike variablene har ulik sammenheng med ønsket om

realfaglig karriere for gutter og jenter. Av den grunn har jeg også her splittet opp utvalget mellom gutter (N = 342) og jenter (N = 389).

Q17 har generelt moderat sterke korrelasjoner ($r =$ mellom 0,20 og 0,30) både med antall besøk på vitensenteret og de ulike aktivitetene, for begge kjønn. Det er spesielt på de aktivitetene på vitensenteret som innebærer sosial samhandling at det er sterke korrelasjoner, og her blir kjønnsforskjellene større. Å overvære en presentasjon i utstillingen har sterk korrelasjon for jenter ($r = 0,28$), men er relativt svak for gutter ($r = 0,15$). Å forklare for andre det man har sett eller gjort på vitensenteret har en spesielt sterk sammenheng med økt interesse. Mens det å prøve de interaktive utstillingene ser ut til å spille en viktig rolle for jentene ($r = 0,36$), og er en av de sterkeste korrelasjonene, er denne sammenhengen mye svakere hos guttene ($r = 0,14$). For guttene er det tilsynelatende av større betydning å snakke med andre ($r = 0,26$) eller forklare for andre hvordan noe fungerer ($r = 0,27$), eller også å snakke med vitensenterets ansatte ($r = 0,26$). For jentene er de tilsvarende korrelasjonene enda sterkere ($r =$ rundt 0,33), mens det altså er det å prøve de interaktive utstillingene som utmerker seg, sammen med det å tenke på naturfag og teknologi ($r = 0,47$).

5.6 Vitensenterets betydning for realfaglig selvtillit

Videre har jeg undersøkt hvordan variabelen som er satt sammen av Q20.1-11, og omhandler vitensenterets påvirkning på generell realfaglig selvtillit, korrelerer med ulike kjennetegn ved vitensenterbesøkene til elevene. Å forklare for andre hvordan noe fungerer ($r = 0,39$), snakke med de ansatte på vitensenteret ($r = 0,41$), og snakke med noen om det man ser eller gjør ($r = 0,44$) har svært høye korrelasjoner for gutter, og var omtrent like høye for jenter. For jenter pekte også her det å tenke på naturfag og teknologi seg ut med en spesielt høy korrelasjon ($r = 0,53$), men denne var også relativt høy hos guttene ($r = 0,37$). Mens det for gutter var en svak positiv sammenheng mellom økt selvtillit og varighet på forrige vitensenterbesøk ($r = 0,12$, $p < 0,05$), var det ikke en slik sammenheng for jenter. Jenter skiller seg derimot ut ved at det å prøve de interaktive utstillingene har en relativt sterk sammenheng med økt selvtillit ($r = 0,27$), mens dette spilte en mindre rolle for guttene ($r = 0,16$).

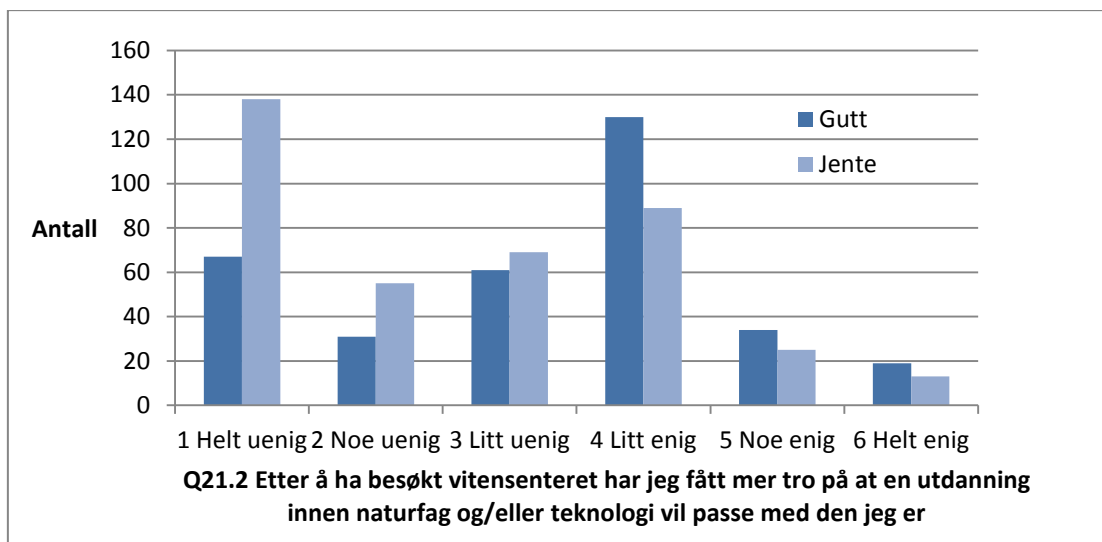
5.7 Vitensenterets betydning for utdanningsrelatert selvtillit

Q21 har spørsmål som retter seg mot selvtillit relatert til å ta realfaglig utdanning. Jeg vil aller først omtale svarfordelingen på disse spørsmålene. 47,5 prosent mente at vitensenterbesøket hadde økt deres tro på at de kan klare å gjennomføre en høyere utdanning innen naturfag eller teknologi. 42,5 prosent mente også at de nå fikk mer tro på at en utdanning innen naturfag eller teknologi ville passe med den de er. Dette er et viktig funn, som viser at vitensentrene kan ha en viss innvirkning på elevenes identitetsdannelse. Til sist rapporterer 51,1 prosent at de etter å ha besøkt vitensenteret har fått mer tro på at en utdanning innen naturfag eller teknologi vil være interessant.

Tabell 15. Frekvensfordeling for Q21.4 I hvilken grad er du uenig eller enig i påstanden: Etter å ha besøkt vitensenteret har jeg fått mer lyst til å ta en høyere utdanning innen naturfag og/eller teknologi?

	Frekvens	Prosent	Valid prosent	Kumulativ prosent
1 Helt uenig	213	25,5	29,1	29,1
2 Noe uenig	83	9,9	11,4	40,5
3 Litt uenig	132	15,8	18,1	58,5
4 Litt enig	208	24,9	28,5	87
5 Noe enig	59	7,1	8,1	95,1
6 Helt enig	36	4,3	4,9	100
Total	731	87,4	100	
Missing	105	12,6		
Total	836	100		

Her ser vi at en god del elever mener at vitensenteret har hatt en betydning for deres tanker om å velge en realfaglig utdanning, 41,5 prosent er positive til påstanden. Gjennomgående for disse resultatene, og som vi også ser av tabellen, er at de fleste markerer seg som enten helt uenige, eller litt enige i påstandene. Det er svært få som rapporterer en sterk positiv holdning, mens det er fler som markerer seg som helt uenige, og tar sterkere avstand fra påstandene. Om vi ser på kjønnsforskjellene på disse spørsmålene, ser vi ikke overraskende at det er jentene som er i overvekt på de negativt ladede spørsmålene. Her viser Figur 17 fordelingen Q21.2 som eksempel på mønsteret vi finner på kjønnsfordelingene. Som vi ser tegner det seg samme mønster her som for tidligere variabler.



Figur 17. Frekvensfordeling for Q21.2 I hvilken grad er du uenig eller enig i følgende påstand: Etter å ha besøkt vitensenteret har jeg fått mer tro på at en utdanning innen naturfag og/eller teknologi vil passe med den jeg er? Fordelt på kjønn.

Kjønnsforskjellene var signifikante på alle de fire spørsmålene under Q21, guttene hadde en tendens til å rapportere høyere tro på seg selv som følge av vitensenterbesøk på alle spørsmålene.

5.7.1 Korrelasjonsanalyser for utdanningsrelatert selvtillit og vitensenterbesøk

Når det gjaldt variabelen for utdanningsrelatert selvtillit var det ikke like store kjønnsforskjeller i korrelasjonsanalysene. Sosiale aktiviteter på vitensenteret hadde sterke korrelasjoner med utdanningsrelatert selvtillit for begge kjønn ($r =$ mellom 0,26 og 0,38). For både gutter og jenter var de sterkeste korrelasjoner mellom økt utdanningsrelatert selvtillit og det å tenke på naturfag og teknologi under vitensenterbesøket ($r =$ 0,40 for gutter og 0,48 for jenter). Å prøve de interaktive utstillingene hadde her en relativt moderat korrelasjon for begge kjønn ($r =$ 0,17 for gutter og 0,18 for jenter).

Som nevnt er det mulig å finne sammenhenger ved korrelasjonsanalyse som ikke lenger er til stede når man kontrollerer for andre variabler. For å kontrollere for variabler og undersøke om resultatene fortsatt er signifikante, er det nødvendig med mer avanserte statistiske analyser, for eksempel SEM-modellering. Det er ikke mulighet for å gå videre med slike analyser innenfor rammene av dette prosjektet. Fokuset i den første fasen av undersøkelsen ligger på bivariate sammenhenger og oversikter, samt å sammenligne

funnene med resultatene fra ISCIS (se neste avsnitt). Å ta et skritt videre og analysere sammenhengen mellom flere variabler vil bli neste steg for forskningsprosjektet UtVite. Det innebærer imidlertid en viss risiko for at sammenhengene som er påvist her, i virkeligheten er svakere enn påvist, eller spuriøse. Dette er et forbehold ved korrelasjonsanalysene.

5.8 Resultater sammenlignet med ISCIS

Det var av interesse å se om resultatene fra denne undersøkelsen samsvarer med resultatene fra den internasjonale undersøkelsen. Kan vitensentrene i Norge vise til den samme positive påvirkningen som den internasjonale undersøkelsen har vist? Om resultatene blir noenlunde de samme vil det tjene som bekreftelse på begge undersøkelsenes reliabilitet, og styrke resultatenes relevans. Jeg gjennomførte derfor noen av de samme analysene som Falk et al. (2014) til nå har gjennomført, for å se etter samsvar. Jeg vil sammenligne mine funn med resultatene fra gruppen med barn fra ISCIS.

Resultatene fra ISCIS ser på påvirkningen antall besøk og varighet på forrige besøk har på seks hovedvariabler laget ved hjelp av faktoranalyse av ulike indekser og enkeltspørsmål (se vedlegg II for beskrivelse av faktoranalysene). De sammensatte variablene som benyttes er *Naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse* (Q4 og Q5), *Naturfaglig og teknologisk interesse og nysgjerrighet* (Q3 og Q6), *Engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen* (Q2.1, 2.2, 2.3, 2.6), *Hobbyer relatert til naturfag og teknologi* (Q22.2, 22.3), *Personlig identitet og selvillit i naturfag og teknologi* (Q20.1 – 20.11), og *Ønske om realfaglig yrke* (Q22.1). Jeg undersøkte aller først reliabilitet ved å beregne Cronbachs alfa for variablene. ISCIS brukte som kriterier at korrelasjonene mellom spørsmålene burde være over 0,40, og at Cronbachs alfa burde være over 0,65. Disse kriteriene ble oppfylt. Med en gjennomgående høy Cronbachs alfa tjente faktoranalysen som en bekreftelse på at spørsmålene grupperte seg godt sammen.

Med de samme seks variablene ISCIS opererer med i sine analyser, kunne jeg videre se på hvordan gjennomsnittet for disse variablene, eller nøkkelområdene for påvirkning, som ISCIS omtaler dem som, varierer med antall besøk på vitensenteret, antall besøk siste 12 måneder, og antall timer brukt på vitensenteret. I de videre analysene med disse variablene vil jeg bruke enveis variansanalyse (ANOVA), for å sammenligne flere

gruppegjennomsnitt, og beregne signifikans. Jeg benytter ANOVA fordi det er flere enn to verdier på de uavhengige variablene jeg skal benytte (Johannessen, 2007).

Gjennomsnittstallene på alle de avhengige variablene bortsett fra «Ønske om realfaglig yrke», er omregnet til z-score, hvor gjennomsnittet er satt til 0. På variabelen «Ønske om realfaglig yrke» er måleskalaen fra 1 – Helt uenig til 6 – Helt enig. Eta betegner effektstørrelsen, og F-verdien betegner forholdet mellom variansen innad i gruppene og variansen mellom gruppene. Den siste variabelen, Selvtillit relatert til naturfag og teknologi, består av spørsmål kun de som har besøkt et vitensenter har svart på, derfor finnes det ikke gjennomsnitt for denne variabelen for gruppen som ikke har besøkt et vitensenter.

I en vanlig ANOVA oppgis forskjellene mellom gruppegjennomsnittene som signifikante, så fremt det er signifikant forskjell mellom to av gruppene. Den gir imidlertid ikke opplysning om hvorvidt alle forskjellene er signifikante, eller om det kun er signifikante forskjeller mellom to grupper. Resultatene fra variansanalysen fra ISCIS var signifikante (Falk et al., 2014), men om dette gjelder for alle gruppene står det ikke opplyst om. Jeg ønsket å undersøke dette nærmere for mitt utvalg, derfor gjorde jeg en post hoc-test (Tukey) for hver variansanalyse. Den sammenligner og beregner signifikansen mellom alle gruppegjennomsnittene. Selv om den første analysen viste tilsynelatende signifikante resultater, viste post hoc-testen noe ganske annet. Resultatene fra post hoc-testen vil jeg ta opp ved diskusjonen av hver tabell.

5.8.1 Betydningen av antall besøk på vitensenteret

Først undersøkte jeg hvordan gjennomsnittsscoren for de ulike nøkkelområdene endret seg med antall besøk på vitensenteret.

Tabell 16. Sammenligning av gjennomsnittscore på de ulike nøkkelområdene, avhengig av antall besøk på vitensenteret totalt.

	Aldri besøkt (12 %)	1-2 besøk (21 %)	3-10 besøk (53 %)	Over 11 besøk (14 %)	F-verdi	p-verdi	eta
Kunnskap og forståelse	-0,34	-0,18	0,05	0,39	12,5	< 0,001	0,21
Interesse og nysgjerrighet	-0,30	-0,05	-0,01	0,36	8,5	< 0,001	0,17
Engasjement utenfor skolen^a	0,30	0,09	0,01	-0,47	12,53	< 0,001	0,25
Ønske om realfaglig yrke	3,19	3,03	3,18	3,65	3,28	< 0,05	0,11
Fritidsinteresser	-0,09	-0,06	-0,04	0,34	5,16	< 0,05	0,14
Selvtillit relatert til naturfag og teknologi	-	-0,22	-0,04	0,46	17,32	< 0,001	0,21

^aMerk at skalaen for variabelen Engasjement utenfor skolen går fra «Daglig» til «Aldri», og et negativt tall på denne skalaen vil derfor indikere hyppigere deltagelse i realfaglige aktiviteter på fritiden.

I likhet med resultatene fra ISCIS (Falk et al., 2014) ser vi en sammenheng mellom antall besøk og en økning på de ulike avhengige variablene, med sterkest resultat etter 11 besøk for alle variablene. Eta betegner effektstørrelse, altså hvor store forskjellene mellom gruppene er, og ifølge Falk et al. (2014) ansees verdier på 0,10 som minimale, 0,24 som typiske, og 0,37 som store. Som man ser av tabellen er resultatene tilsynelatende signifikante, men effektstørrelsen er minimal til typisk. Det interessante å se på her er at mønsteret har samme tendens som i ISCIS, hvor så godt som alle de avhengige variablene øker med antall vitensenterbesøk. Dette tyder på at jo flere vitensenterbesøk, desto bedre, noe som kan tjene som retningslinje for vitensentrene.

Post hoc-testen viste imidlertid at det ikke var signifikante forskjeller mellom 1-2 besøk og Aldri besøkt når det gjelder variabelen Kunnskap og forståelse. For Interesse og engasjement var det ikke signifikant forskjell mellom gruppene 1-2 besøk og Aldri besøkt, og mellom 1-2 besøk og 3-10 besøk. For Engasjement utenfor skolen var det signifikante forskjeller mellom Over 11 besøk og samtlige andre grupper, samt mellom Aldri besøkt og 2-3 besøk. For Ønske om realfaglig yrke var det kun signifikant forskjell mellom Mer enn 11 besøk og gruppene 1-2 besøk og 3-10 besøk. For fritidsinteresser var det kun signifikant forskjell mellom Over 11 besøk og hver av de andre gruppene. Her er det med andre ord

sannsynlig at det er en del tilfeldige forskjeller mellom gjennomsnittene for de ulike gruppene, og jeg kan ikke konkludere på lik linje som ISCIS med at det er en tydelig sammenheng mellom antall besøk og effekt på de forskjellige variablene. Det som peker seg ut er at ved mer enn 11 besøk på vitensenteret er det en signifikant forskjell. Dette er i tråd med funn fra ISCIS, som også fremhever over 11 besøk som det antallet som har sterkest sammenheng med økning i de avhengige variablene.

5.8.2 Betydningen av antall besøk det siste året

Neste tabell viser gjennomsnittet på de avhengige variablene i sammenheng med antall besøk på vitensenteret de siste 12 månedene. Også her ser vi en positiv økning i gjennomsnittet på variablene.

Tabell 17. Sammenligning av gjennomsnittscore på de ulike nøkkelområdene, avhengig av antall besøk på vitensenteret de siste 12 måneder.

	Aldri besøkt (12 %)	0 besøk (8 %)	1 besøk (40 %)	2-4 besøk (37 %)	Mer enn 5 besøk (3 %)	F-verdi	p-verdi	eta
Kunnskap og forståelse	-0,34	-0,23	-0,07	0,16	0,97	13,45	< 0,001	0,25
Interesse og nysgjerrighet	-0,30	-0,27	-0,09	0,19	0,71	10,8	< 0,001	0,22
Engasjement utenfor skolen	0,30	0,25	0,10	-0,20	-0,68	10,88	< 0,001	0,25
Ønske om realfaglig yrke	3,19	2,48	3,12	3,40	4,15	6,27	< 0,001	0,17
Fritidsinteresser	-0,09	-0,43	-0,05	0,13	0,58	7,21	< 0,001	0,18
Selvtillit relatert til naturfag og teknologi	-	-0,48	-0,16	0,22	0,65	17,46	< 0,001	0,26

^aMerk at skalaen for variabelen Engasjement utenfor skolen går fra «Daglig» til «Aldri», og et negativt tall på denne skalaen vil derfor indikere hyppigere deltagelse i realfaglige aktiviteter på fritiden.

Dette resultatet er også stort sett i tråd med funnene fra ISCIS ved første øyekast, men også her viser post hoc-testen at ikke alle forskjellene mellom gruppene var signifikante. Her var det kun signifikante forskjeller mellom 2-4 besøk og de andre gruppene, og mellom Mer enn 5 besøk og de andre gruppene, når det gjelder Kunnskap og forståelse. Med andre ord var det sannsynligvis kun tilfeldige forskjeller mellom gruppene Aldri besøkt, 0 besøk og 1 besøk de siste 12 måneder. For Interesse og nysgjerrighet gjentar dette mønsteret seg. For Engasjement utenfor skolen var det signifikante forskjeller mellom alle gruppene bortsett fra mellom Aldri besøkt og 0 og 1 besøk, samt mellom 0 besøk og 1 besøk, og mellom 2-4 besøk og over 5 besøk. For variabelen Ønske om å ta realfaglig yrke var det

signifikante forskjeller mellom 0 besøk og gruppene 1 besøk, 2-4 besøk samt over 5 besøk, og mellom 1 besøk og over 5 besøk. Også her skiller altså flest besøk, over 5, seg ut som den gruppen med sterkest og signifikant resultat.

5.8.3 Betydningen av antall timer tilbrakt på vitensenteret ved forrige besøk

Den neste tabellen ser på sammenhengen mellom de avhengige variablene og antall timer tilbrakt på vitensenteret ved forrige besøk.

Tabell 18. Sammenligning av gjennomsnittscore på de ulike nøkkelområdene, avhengig av antall timer tilbrakt på vitensenteret ved forrige besøk.

	Aldri besøkt (12 %)	Mindre enn en time (3 %)	1-2 timer (28 %)	2-3 timer (32 %)	3-4 timer (16 %)	Mer enn 4 timer (9 %)	F-verdi	p-verdi	eta
Kunnskap og forståelse	-0,34	-0,25	-0,01	0,14	0,16	-0,18	5,03	< 0,001	0,17
Interesse og nysgjerrighet	-0,30	-0,56	0,00	0,18	0,06	-0,19	5,78	< 0,001	0,18
Engasjement utenfor skolen	0,30	0,36	0,02	-0,16	-0,05	0,08	4,10	< 0,001	0,25
Ønske om realfaglig yrke	3,19	2,67	3,03	3,42	3,12	3,37	2,00	0,076	0,11
Fritidsinteresser	-0,09	-0,29	-0,08	0,09	0,02	0,10	1,41	0,219	0,09
Selvtillit relatert til naturfag og teknologi	-	-0,45	-0,07	0,08	0,07	-0,07	2,06	0,084	0,11

^aMerk at skalaen for variabelen Engasjement utenfor skolen går fra «Daglig» til «Aldri», og et negativt tall på denne skalaen vil derfor indikere hyppigere deltagelse i realfaglige aktiviteter på fritiden.

Her er det ikke de store forskjellene i gjennomsnittstallene, og det er kun Kunnskap og forståelse, Interesse og nysgjerrighet og Engasjement utenfor skolen som har signifikant resultat. Post hoc-testen viser videre at det kun er signifikante forskjeller mellom Aldri besøkt og 2-3 timer og 3-4 timer for Kunnskap og forståelse. For Interesse og nysgjerrighet var det kun signifikante forskjeller mellom 2-3 timer, og gruppene Aldri besøkt, Mindre enn 1 time, og Mer enn 4 timer. For Engasjement utenfor skolen var det kun signifikante forskjeller mellom Aldri besøkt og 2-3 timer.

6 Diskusjon av resultater:

Falk og Dierking (2013) påpeker at ansatte i vitensentre kan ha nytte av å ha en åpen innstilling til hva påvirkning dreier seg om. Det er viktig å ta i betraktning mer enn det som skjer under selve vitensenterbesøket. Elevenes opplevelse starter allerede når besøket planlegges, og kan vare i ubestemt tid. Minner fra opplevelsen kan komme tilbake og forsterkes med senere opplevelser, assosieres til annen kunnskap og stadig bearbeides. Når vitensentrene ønsker å stimulere og inspirere flere unge til å velge realfaglig utdanning, er det mulig å ta utgangspunkt i Falk og Dierkings kontekstuelle læringsmodell, for å få en mer helhetlig forståelse av hvordan ulike elever vil oppleve besøket. Funnene fra undersøkelser som *Aspires* og *Vilje-con-valg*, og nå denne undersøkelsen, forteller om hvor viktig det er med en helhetlig forståelse også av elevenes fremtidsønsker og hvordan de dannes. Når man tenker på vitensenteret som en rekrutteringsarena kan den kontekstuelle læringsmodellen relateres til dette.

Det er Falk og Dierkings oppfatning at det veldig ofte rettes mye fokus mot utstillingen og undervisningsopplegget der og da, og at det ikke tas nok hensyn til den helhetlige opplevelsen. Resultatene fra denne undersøkelsen støtter opp under at faktorer i de ulike kontekstene spiller viktige roller. Ikke alle elever lar seg påvirke og inspirere like mye av vitensenteret. Utfordringen blir å identifisere faktorene som gjør elevene ulike, og finne måter å møte dem på i praksis. Et viktig funn i analysene av datamaterialet fra denne undersøkelsen, var at realfaglig selvtillit og realfaglig interesse er viktig for hva ungdom tenker om realfaglig utdanning og karriere. I tillegg pekte det seg ut en rekke personlige faktorer som hang sammen med hva elevene tenkte om realfag og om vitensentrene. Det blir dermed viktig at vitensentrene er bevisst de ulike faktorene i de forskjellige kontekstene. Slik kan de, i arbeidet med å bygge realfaglig interesse og realfaglig selvtillit hos ulike typer elever, rekke ut til flere unge. På den måten kan vitensentrene være med på å skape et ønske om å velge realfaglig utdanning.

I dette kapitlet vil jeg først drøfte resultatene fra kapittel 5, og relatere dem til annen relevant forskning og teori. Vitensenteropplevelsen har mange sider. Som resultatene fra spørreundersøkelsen har vist, er det elementer både i den personlige, fysiske og den sosiale konteksten som virker inn på hva den enkelte får ut av et vitensenterbesøk. Resultatene

viser flere områder vitensentrene kan fokusere på i forbindelse med å bidra til realfaglig rekruttering.

6.1 Drøfting av bakgrunnsfaktorenes betydning

Den personlige konteksten pekte seg ut i materialet på flere måter. Ulike sider ved elevenes familiebakgrunn hadde betydning for ønsket om realfaglig utdanning og yrke.

Realfagsrelatert familieengasjement viste seg også å ha en sammenheng med i hvor stor grad vitensenteret bidro til økt realfaglig interesse og selvtillit. Elevenes grunnleggende interesser og kunnskaper hang også sammen med ønsket om realfaglig utdanning, og med vitensenterutbyttet. Aller først skal jeg imidlertid diskutere kjønnsforskjellene i materialet.

6.1.1 Kjønnsforskjeller i resultatene

Det var kjønnsforskjeller i svarfordelingen på nesten samtlige variabler i spørreskjemaet. Guttene pekte seg generelt ut som mer positive til realfag, mer interesserte, mer selvsikre, og mer delaktige i realfaglige aktiviteter både på og utenfor vitensenteret. Disse kjønnsforskjellene kan sammenlignes med tendensene som kommer frem i undersøkelser som PISA og TIMSS. De viser at det ikke er noen markant forskjell mellom kjønnene når det gjelder kompetanse i naturfag, likevel rapporterer jenter som regel en lavere selvtillit og selvoppfatning innen emner de faglig sett er likestilt med eller bedre enn guttene i (Kjærnsli & Lie, 2004). Selv om disse kjønnsforskjellene er relativt små i Norge når det gjelder naturfag, poengterer Kjærnsli et al. (2007) at de likevel er viktige å se nærmere på. 15-åringene som testes skal straks velge videregående utdanningsvei. Det innebærer valg eller bortvalg av realfaglige studieprogram. Dette er en viktig alder når det gjelder rekruttering til realfagene, hvor jenter og gutter velger svært forskjellig. Guttene ser ut til å ha større tro på egne evner, siden jenter rapporterer en mye lavere vurdering av sine generelle prestasjoner i naturfag enn guttene gjør (Kjærnsli et al., 2007). At jenter rapporterer lavere selvtillit i forbindelse med vitensenterpåvirkning enn guttene, kan tenkes å være på grunn av denne tendensen. Det skal sies at en del jenter var moderat positive, og jentene var også representert blant de som svarte svært positivt på spørsmålene om realfag og realfaglig utdanning. Hovedtendensen var imidlertid at guttene oftere var svært positive, og jentene pekte seg ut ved å være generelt mer negative og uenige i påstandene i spørreskjemaet.

Rekrutteringstiltak innen realfag har ofte et særskilt fokus mot jenter. Det er en reell kjønnsforskjell, hvor flere gutter enn jenter har en tendens til å søke seg mot realfagene. Når guttene både utpeker seg som mer interessert, har høyere selvtillit, og også har sterkest ønske om en realfaglig utdanning, taler det for å fortsette å arbeide målrettet mot å nå frem til jentene i større grad. Å rette ulike tiltak spesielt mot jenter ansees som viktig av flere grunner. Det finnes fortsatt mange stereotypier og feilaktige forestillinger, både om jenter og om realfag, og kanskje spesielt disse to sammen. Jenter er viktige for den videre utviklingen innen realfagene, og å jevne ut skillet er derfor nødvendig. Det er behov for deres kvaliteter, erfaringer og verdier, de skal kunne delta i å forme samfunnet og fremtiden også på dette området (Schreiner et al., 2010).

Kjønnsforskjellene i datamaterialet tyder på at vitensentrene ikke lykkes i større grad enn andre arenaer med å endre jenters forhold til realfag. Dette gjelder imidlertid i størst grad jenter som i utgangspunktet ikke er interessert i realfag. Blant den gruppen elever som hadde en positiv holdning til realfag var det ikke kjønnsforskjeller når det gjaldt vitensenterutbytte i form av økt selvtillit (se figur 15 og 16). Det tyder på at for den gruppen elever som har en positiv holdning til realfag, lykkes vitensenteret i å skape økt realfaglig selvtillit, uavhengig om de er gutter eller jenter. Et positivt funn var også at det på Q17, som spør hvilken betydning vitensentrene har hatt for elevenes interesse for realfag, ikke var signifikante kjønnsforskjeller i svarfordelingen. Til tross for at jenter og gutter ellers i datamaterialet viser tydelige forskjeller i interesse for realfag, svarer de at vitensentrene har hatt nokså lik påvirkning på denne eventuelle interessen.

Kjønnsforskjellene i materialet kan settes i sammenheng med realfaglig familieengasjement. Jeg vil omtale noen av familievariablene når det gjelder kjønnsforskjeller her, og vil komme nærmere inn på familievariablenes betydning generelt i senere avsnitt. I korrelasjonsanalysene viste familieengasjement seg å ha noe ulik sammenheng med både ønske om realfaglig karriere og med vitensenterutbytte for gutter og for jenter. Når det gjelder realfaglige ambisjoner, hadde foreldrenes yrke, om foreldrene jobbet med noe innen naturfag eller teknologi, betydning for både gutters og jenters ønske om å velge realfaglig utdanning og karriere. Forskjellene viser seg i korrelasjonene mellom ønsket om realfaglig karriere og familiens aktiviteter. Det var en sterkere sammenheng med familiens realfagsrelaterte aktiviteter for gutter, enn for jenter. Hos jenter var imidlertid sammenhengen med foreldrenes holdninger til realfag sterkere enn hos guttene.

Dette kan tyde på at selv om familieengasjement generelt er av betydning for begge kjønn, er det visse nyanser som skiller her. For guttene kan det ha større betydning at foreldrene deltar og engasjerer seg i realfaglige aktiviteter, og utøver påvirkning gjennom handling, enn gjennom å uttrykke sine holdninger. Det er imidlertid mulig å tenke seg at årsaksretningen også kan gå andre veien. Dersom eleven uttrykker et ønske om å velge realfaglig utdanning, kan det tenkes at familien støtter opp under dette, og selv engasjerer seg mer i realfag.

Når det gjelder korrelasjonene mellom familievariablene og vitensenterets betydning for interesse og selvtillit, var det større kjønnsforskjeller. Foreldrenes yrke hadde sammenheng med vitensentrenes påvirkning på jentenes interesse og selvtillit innen realfag, mens det ikke var en slik sammenheng for gutter. Videre var det sterke korrelasjoner mellom jenters vitensenterutbytte og foreldrenes holdninger til realfag. De tilsvarende korrelasjonene for gutter var generelt svakere. Disse resultatene støtter opp under at det finnes både strukturer og stereotyper i samfunnet som kan tenkes å favorisere gutter når det gjelder realfag. Dette kan for eksempel tolkes dithen at jenter kan trenge en ekstra «dytt», ved at en eller flere av foreldrene tjener som nære rollemodeller. Dette kan skje enten ved at de arbeider med noe innen realfag, eller oppmuntrer barna ved å uttrykke positive holdninger til realfag og det å velge en realfaglig karriere.

I sammenheng med kjønnsforskjellene i materialet, kan det problematiseres hvordan ungdommene har forstått begrepene naturfag og teknologi i spørreskjemaet. Hva som ligger i disse begrepene, og hvilke utdanninger og yrker dette gjelder, er ikke klargjort nærmere for elevene. Det kan dermed tenkes at gutter og jenter har lagt noe ulike betydninger i begrepene. Spesielt begrepet teknologi kan potensielt rette seg mer mot gutter og føre tankene mot yrker som er mer typiske for disse, som matematiske utdannelser eller ingeniørutdannelser. Det er mulig å tenke seg et mindre kjønnsdelt utfall på spørsmålene dersom det hadde vært tydeligere at begrepene også omfatter utdanninger som jenter typisk identifiserer seg mer med. Dette er gjerne de såkalt «myke» realfagene som befinner seg innen biologi og helsefag (Kjærnsli & Lie, 2012). På den annen side kan det hevdes at kjønnsforskjellene likevel er relevante, fordi nettopp det å rekruttere jenter til de «harde» realfagene utgjør en utfordring. Det er for eksempel behov for flere ingeniørutdannede, mens det på medisinfeltet er relativt god rekruttering. Å snakke om alle realfag under ett kan dermed bli noe villedende. Det er vanskelig å si noe mer om dette, i

og med at vi ikke kan vite sikkert hva elevene i utvalget har lagt i begrepene naturfag og teknologi. Om en del av forklaringen er slik at jenter har lagt noe ulik betydning i begrepene enn gutter, vitner det like fullt om en kjønnsforskjell i måten å tenke om realfag på, og hva som er fremst i bevisstheten blant ungdom når de tenker på disse begrepene.

Man kan videre diskutere hva kjønnsforskjellene som viser seg her betyr, og hvordan de best kan forklares. Det er aktuelt å nevne debatten omkring arv og miljø, og i hvor stor grad kjønnsforskjellene kan være biologisk forankret. Det er imidlertid rimelig å anta at det til tross for eventuelle medfødte biologiske forklaringer, også er bakenforliggende strukturelle mekanismer som virker på og skaper kjønnsforskjeller. Det vises blant annet i hvordan familiens engasjement for realfag har ulik betydning for gutter og for jenter. Det viktige i denne sammenhengen blir dermed antagelig ikke å fokusere på kjønn som sådan. Heller ikke innad i kjønnskategoriene er alle like. I stedet kan det være mer fruktbart, som det også tas opp i Vilje-con-valg (Schreiner, 2008; Schreiner et al., 2010; Schreiner & Sjøberg, 2005), å fokusere på realfagenes sammenheng med identitet og selvtillit, uavhengig av kjønn. At jenter og gutter ser ut til å svare så forskjellig, kan relateres til identitetsarbeid, og i sammenheng med dette: hvordan man identifiserer seg med den kjønnskategorien man tilhører. Ungdom generelt er opptatt av å finne noe meningsfylt å utdanne seg til, noe som passer med den de føler at de er. I diskusjonen om hvordan man kan komme forbi kjønnsbarrieren i rekrutteringsarbeidet, kan det tenkes at det er mer nyttig å ha som utgangspunkt at man møter ulike mennesketyper fra forskjellige grupper og bakgrunner. Utfordringen for vitensentrene blir dermed å finne måter å presentere realfagene på til alle typer ungdom, slik at de fremstår som noe med verdi, som noe attraktivt og aktuelt for ungdom å forfølge i en fremtidig utdanning og karriere. Det kan for eksempel være viktig å få frem bredden og mulighetene som finnes innen realfag. Slik kan man synliggjøre at drømmene ungdommene har, kan nås innenfor disse fagområdene, uavhengig av kjønn. Med et slikt fokus blir kjønnsproblematikken underordnet. Poenget blir å møte ungdommene der de er, og fokusere på det de mener er viktig.

Jeg vil gjøre rede for kjønnsforskjellene også i omtalen og diskusjonen av de videre resultatene, nettopp fordi de pekte seg såpass mye ut i materialet, og har bidratt til å nyansere resultatene. Det er imidlertid viktig ikke å anse dem som fastsatte eller determinerte forskjeller. Det kan, som jeg har vært inne på, være mer fruktbart å diskutere

forskjellene som et tegn på til dels strukturelle mønstre i samfunnet, enn å se på kjønn kun som en forklaringsfaktor i seg selv.

6.1.2 Holdninger til realfag

I analysene foretok jeg et skille mellom elever som hadde en positiv holdning til realfag og elever som hadde en negativ holdning til realfag. Ikke overraskende svarte disse to gruppene nokså forskjellig på spørsmålet om de kunne tenke seg en realfaglig karriere (se figur 11). De som i utgangspunktet hadde en negativ holdning til realfag, markerte seg også generelt som uenige i at de kunne tenke seg en realfaglig karriere. Det var imidlertid også en del av de som var positive til realfag som hadde markert seg uenige i påstanden. Dette er i tråd med funnene fra *Aspires* (Archer, Osborne, et al., 2013), som poengterer at en positiv holdning til realfag eller interesse for realfag ikke i seg selv er ensbetydende med realfaglige ambisjoner. Bildet er blandet og ikke entydig. Også blant elevene med negative holdninger til realfag, var det visse som var noe enige i at de kunne tenke seg en realfaglig karriere. Først og fremst taler disse resultatene for at man må se på flere faktorer for å få et helhetlig bilde av hvordan ungdoms karriereønsker og ambisjoner dannes.

Videre var det interessant å se at vitensenteret hadde ulik betydning for ungdom, avhengig av om de hadde en negativ eller positiv holdning til realfag. Det var som tidligere nevnt ikke kjønnsforskjeller mellom gutter og jenter når det gjaldt vitensenterets betydning for deres interesse for realfag, men det var forskjeller mellom de som var positive og negative til realfag. De som var positive til realfag rapporterte at vitensenteret hadde betydd mer for deres interesse, enn de som var negative. De som var negative var også i overvekt på svaralternativet for at vitensenteret ikke hadde hatt noen betydning for deres realfagsinteresse (se figur 14). Dette tyder på at vitensenteret i størst grad når frem til de elevene som allerede er interessert i realfag, og at de ikke i like stor grad lykkes med å nå frem til de elevene som tenker negativt om realfag eller mener realfag er irrelevant for dem. Dette gjelder også for realfaglig selvtillit, analysene viste signifikante forskjeller på spørsmålene om økt generell selvtillit og økt selvtillit relatert til utdanning, mellom gruppene av elever som i utgangspunktet hadde en positiv eller negativ holdning til realfag (se figur 15 og 16). Her viste det seg også en interaksjonseffekt mellom kjønn og holdning til realfag. Det var kjønnsforskjeller blant gruppen som var negative til realfag. Blant disse rapporterte jenter en del lavere utbytte i form av selvtillit, enn guttene. For gruppen som var positive til realfag var det derimot ingen slik kjønnsforskjell. Figur 15 og 16 viser

gjennomsnittene for positivt og negativt innstilte elever, fordelt på kjønn, for begge selvtillitsvariablene. Resultatene tyder på at blant elever som ikke har en positiv holdning til realfagene, lykkes likevel vitensentrene i større grad i å nå frem til gutter enn til jenter. Jenter som i utgangspunktet har en negativ holdning til realfag, er den elevgruppen som har absolutt lavest utbytte fra vitensenteret i form av selvtillit. Dette er helt klart en vanskelig gruppe for vitensentrene å nå. Fordelen er at denne gruppen elever likevel kommer til vitensentrene, siden de kommer i regi av skolen. Det kan tenkes at vitensentrene i større grad kan påvirke disse jentene i positiv retning, ved å være bevisst at denne gruppen lar seg inspirere i mindre grad enn andre.

6.1.3 Familiens engasjement for realfag

Aspires (Archer et al., 2012b; Archer, DeWitt, Osborne, et al., 2013; Archer, DeWitt, & Willis, 2014; Archer, DeWitt, & Wong, 2013; DeWitt et al., 2013) vektlegger hvordan foreldrenes holdninger til realfag virker inn på elevenes utdanningsønsker og ambisjoner. Litt over en fjerdedel av elevene rapporterte imidlertid at de aldri diskuterer realfag i sin familie, og en fjerdedel sier at deres familie ikke har interesse for naturfag og teknologi i det hele tatt. Det var en svært liten andel av elevene som rapporterte om veldig høyt realfaglig engasjement i familien, mens majoriteten lå på midt på skalaen. Nesten halvparten av elevene rapporterer imidlertid at de besøker vitensentre sammen med familien, og det er et positivt funn. Generelt mente også majoriteten av elevene at deres foreldre synes det er viktig å lære om realfag. Dette kan tyde på at det går et skille mellom familiers holdninger til realfag, og hva de faktisk gjør i praksis når det gjelder realfag. Det kan synes som at det er relativt vanlig at foreldre uttrykker en positiv holdning til det å lære om og kunne noe om realfag.

I korrelasjonsanalysene viste familiens realfaglige engasjement seg å være en viktig bakgrunnsvariabel, som hadde sammenheng med både ønske om realfaglig utdanning og med vitensenterutbyttet. For gutter var det moderate sammenhenger mellom ulike bakgrunnsvariabler og vitensenterets betydning for realfaglig interesse. Variabelen som skilte seg ut med sterkeste sammenheng var foreldrenes holdninger til realfag. For jentene var det også sterke korrelasjoner mellom familieengasjement og økt interesse. Spesielt for jenter var, som tidligere nevnt, sammenhengen mellom foreldrenes yrke og vitensenterets betydning for realfaglig interesse. For gutter var det ingen slik sammenheng med

foreldrenes yrke. Mønsteret for vitensenterutbytte i form av økt realfaglig selvtillit, viser det samme.

Sammenhengen mellom foreldrenes yrke og jentenes selvtillit og interesse kan tenkes å henge sammen med at foreldrene fungerer som en positiv rollemodell for jentene, de gjør et realfaglig yrkesvalg mer relevant og aktuelt. Vilje-con-valg (Schreiner et al., 2010) løfter nettopp frem disse faktorene som viktige for utdanningsvalg. I dette tilfellet kan det tenkes at familiens holdninger og verdier, sammen med rollemodellfunksjonen, blir spesielt viktig for jentenes selvtillit relatert til realfaglig utdanning. At foreldrenes holdninger pekte seg ut med sterke korrelasjoner til både ønske om realfaglig karriere og utbytte av vitensenteret, viser at bakgrunnen til elevene, og hvilke holdninger foreldrene signaliserer når det gjelder realfag, har betydning. Det gjelder for både gutter og jenter. Dette tegner de samme linjene som Aspires finner i sin forskning. Et viktig punkt i arbeidet med å bygge realfaglig selvtillit og interesse, blir dermed å adressere familiene og deres grunnleggende holdninger og engasjement. Å engasjere familiene vil kunne tenkes å bidra til å engasjere elevene. Hvilke holdninger til realfag som uttrykkes i familiene, blir dermed en faktor for vitensentrene å ta i betraktning. Det blir mulig å tenke seg en differensiering mellom elevene på dette punktet, og utfordringen blir å finne måter man i større grad kan påvirke også de elevene som ikke kommer fra en familie med sterkt realfaglig engasjement. Familien som helhet kan videre tenkes som en viktig målgruppe. På den måten kan vitensentrene bidra til å plante eller forsterke positive holdninger til realfag i familiene, som i neste omgang kan ha positiv betydning for rekrutteringsarbeidet. Faktorer i den personlige konteksten har med andre ord betydning for rekrutteringssarbeidet. Hva elevene bringer med seg til vitensenteret i form av ballast hjemmefra er ikke likegyldig for hva de tar med seg ut igjen.

6.1.4 Betydningen av interesse for realfag

Falk og Dierking (2013) hevder at interesse for et tema, som i dette tilfellet er naturfag og teknologi, kan ha avgjørende betydning for selve vitensenteropplevelsen og hva eleven tar med seg fra et vitensenterbesøk. Har man en grunnleggende interesse for et emne, er det mer sannsynlig at man er motivert for å lære mer om det og utforske det nærmere. Dette kom tydelig frem i resultatene, da en generell interesse for naturfag og teknologi hang sterkt sammen med utbytte av vitensenteret på ulike områder. Generell interesse for naturfag og teknologi pekte seg ut som en faktor som korrelerte sterkt med både realfaglige

ambisjoner, og med vitensenterets betydning for interesse og selvtillit hos begge kjønn. For jenter var dette den absolutt sterkeste korrelasjonen av alle bakgrunnsvariablene. Det samme mønsteret gjaldt for realfaglig engasjement på fritiden, som å lese om realfag eller bruke internett til å søke opp ting om realfag. Bakgrunnsvariabelen som omhandlet realfaglig kunnskap og forståelse var tilsynelatende viktigere for sammenhengen med ønsket om realfaglig yrke og for vitensenterutbytte for jenter enn for gutter. Det kan tyde på at det for jenter som føler seg mer sikre på at de mestrer faget og føler seg mer kunnskapsrike, er en sterkere tendens til å utvikle et ønske om å jobbe med noe innen realfag som voksne. De er også mer positive til vitensenterets påvirkning. Dette kan kobles til PISA-resultatene, hvor jentene har en tendens til å rangere lavere selvtillit til tross for like gode evner som guttene. Jenter kan tenkes å være mer avhengig av å føle seg selvsikre og kunnskapsrike innen realfag for å overveie en realfaglig karriere. Å bygge selvtillit blir dermed viktig også i dette henseende, det handler da om å bidra til at jentene får tro på at de kan og mestrer faget i like stor grad som de faktisk gjør.

Resultatene tyder på at vitensenteret i størst grad når frem til de elevene som allerede har en sterk interesse for realfag. Dette støttes av analysene for de to gruppene av elever som har en positiv og negativ holdning til realfag. De varierer i hvor mye de rapporterer at vitensenteret har påvirket dem. Nå må man imidlertid ikke anta at elever som ikke ser for seg en realfaglig karriere automatisk ikke er interessert i realfag. Det er flere elever som svarer at de etter å ha besøkt vitensenteret har fått mer tro på at en realfaglig utdanning vil være interessant, enn elever som rapporterer at de har fått mer lyst til å faktisk ta en realfaglig utdanning. Interessen for realfag er generelt høy, det ligger på andreplass over favorittfag på skolen, og mange holder på med realfagsrelaterte ting på fritiden. Elevene synes det er gøy å lære om realfag! Men en betraktelig lavere andel ser for seg en fremtid innen realfag. Dette viser til tendenser som Aspires (Archer, DeWitt, & Dillon, 2014) er inne på. Det er ikke først og fremst interessen det skorter på, veldig mange unge er interessert i realfaglige temaer og synes det er fascinerende å lære om. Aspires legger av den grunn vekt på at det ikke først og fremst er det å bygge interesse for realfag som bør være i hovedfokus. Samtidig viser resultatene at det er en relativt sterk korrelasjon mellom realfagsinteresse og ønske om en realfaglig utdanning. Det tyder på at interessen for realfag absolutt må være tilstede, og det er dermed riktig av vitensentrene å fokusere på denne faktoren. Det er flott at den generelle interessen for realfag ellers blant elevene er såpass høy. At det er et høyere antall som rapporterer interesse for realfag, enn som

rapporterer et ønske om å velge realfaglig karriere, viser imidlertid at det kreves mer for at interessen skal omsettes til handling og det å faktisk velge en realfaglig utdanning.

6.1.5 Betydningen av alder og studieretning

I analysene av elevenes holdninger fordelt på videregående og ungdomsskolen, viste det seg interessante resultater. Ungdomsskoleelevene var noe mer positive og hadde ellers en tendens til å være mindre ekstreme i svarene sine, det vil si at de la seg mer midt på skalaen. Videregåendeelevene var mer kategoriske ved at de oftere tok stilling til spørsmålene og påstandene ved å plassere seg enten i den svært negative eller svært positive enden av skalaen. Dette kan forklares med at videregåendelever ofte allerede har foretatt valg for fremtiden, og vet mer om hva de vil. Dette kan relateres til funnene fra *Aspires*, som sier at rekrutteringstiltak rettet mot eldre elever ofte kan vise seg å være «too little, too late» (Archer, 2013). Jo eldre elevene er, desto sterkere holdninger har de utviklet, og desto flere valg har de tatt. Elever på videregående har allerede valgt studieretning eller fordypningsfag, og mange har tanker om hvilken retning de vil gå utdannings- og karrieremessig. *Aspires* (Archer, Osborne, et al., 2013) har studert elever mellom ti og fjorten år, og mener mange av elevenes holdninger og ambisjoner allerede er bestemt ved tiårsalderen. Resultatene fra denne undersøkelsen kan imidlertid tyde på at også elever på ungdomsskolen kan være mulig å påvirke. I det minste viste elevene på ungdomsskolen seg å være noe mindre bastante i sine realfagsholdninger, enn elever ved videregående skole.

Videre viste studieretning på videregående seg å ha betydning for hvordan elevene svarte (se figur 13). Variansanalysene viste at elever på studiespesialisering er mer positive til realfag og realfaglig karriere enn elever ved yrkesfag. Her var det også kjønnsforskjeller. Gutter på yrkesfag var ikke like negative til realfaglige yrker som jenter på yrkesfag. Gutter var mest positive uansett studieretning, mens jenter var mer negative, spesielt jenter på yrkesfag.

Det var noe overraskende at elever på yrkesfag ikke var enda mer positive til realfag, disse studieretningene består jo ofte av teknologiske yrkesretninger. Forklaringen ligger antagelig i kjønnsforskjellene. Yrkesfag består også av mer typisk «feminine» yrkesretninger med overvekt av jenter, for eksempel frisør, mat- og restaurantfag eller helse- og sosialfag. Jentene ved yrkesfag hadde lavest gjennomsnitt på spørsmålet om

ønske om realfaglig karriere, mens gutter på yrkesfag var mer positive. På studiespesialisering er det også mulig å velge retning, her velger typisk flere gutter realfaglige fordypninger, mens jenter oftere velger språk eller samfunnsfag. Det kan forklare hvorfor jenter også her har lavere snitt enn guttene, de har også lavere snitt enn guttene på yrkesfag. Alt i alt tyder analysene på at elever ved videregående er en differensiert gruppe. De kan være vanskelig å tilpasse vitensentertilbudet til, siden de allerede har tatt en del valg for seg og sin fremtid.

Resultatene viser at bakgrunnsfaktorer i den personlige konteksten, som kjønn og alder, familieengasjement og ulike interesser, har varierende betydning for elevenes forhold til realfag, og hva de tenker om en realfaglig karriere. Bakgrunnsfaktorene spiller også en rolle for hvilket utbytte elevene får av besøk på vitensenteret. Det er mulig å skille ut elever med ulik bakgrunn, som generelt forholder seg ulikt til realfag, og blir inspirert i varierende grad av vitensenteret.

I det videre skal jeg diskutere resultatene som er knyttet opp til vitensenterets påvirkning på ungdom, spesielt rettet mot hvordan vitensenteret bidrar til realfaglig selvtillit og interesse.

6.2 Vitensentrenes betydning for selvtillit og interesse

Archer et al. (2010); Falk og Dierking (2013); Schreiner et al. (2010) nevner alle hvordan identitet spiller en viktig rolle i dannelsen av fremtidsønsker, utdanningsambisjoner og utdanningsvalg. Det blir også viktig for hva man oppsøker på vitensenteret, hva man merker seg ved, og dermed hva man sitter igjen med etter et vitensenterbesøk. Det handler om hvordan man oppfatter seg selv og den man er, hvordan man gjerne vil være og fremstå. Det innebærer også tanker om hvorvidt man føler at man mestrer fagområdet, om man har hatt positive opplevelser og har tro på at man kan passe inn. En forlengelse av dette er hva ungdom forbinder med realfagene, fordi det vil påvirke hvordan de mener realfagene passer med deres identitetsoppfatning. Selvrealisering og det å jobbe med noe meningsfylt er viktig for mange moderne unge. Da må bildet av realfagene passe disse ambisjonene. Både interesse og selvtillit relatert til realfag utgjør sider ved identitetsdannelse og identitetsoppfatning. Vitensentrenes mulighet for å utøve påvirkning på elevers identitetsarbeid blir dermed viktig i rekrutteringsarbeidet.

6.2.1 Vitensenterets betydning for selvtillit

I rekrutteringsarbeidet har det tradisjonelt vært rettet fokus mot det å skape gode holdninger og øke interessen for realfagene hos ungdom. Resultatene fra denne undersøkelsen støtter seg imidlertid også på nevnte funn fra Aspires og Vilje-con-valg, og fremhever selvtillit som en sentral faktor. Resultatene fra Aspires (Archer et al., 2010) har vist at identitet og om man tenker at realfag passer med den man er, er en viktig faktor for dannelsen av karriere- og utdanningsønsker. Å skape selvtillit blir viktig i rekrutteringsarbeidet, og er et område vitensentrene kan bidra på. Et svært interessant funn fra analysene var at nettopp realfaglig selvtillit pekte seg ut som den viktigste forklaringsfaktoren for ønsket om realfaglig utdanning for gutter, og den nest viktigste etter generell realfaglig interesse og nysgjerrighet for jenter. Med hensyn til rekruttering vil det dermed være positivt å fokusere på å bygge realfaglig selvtillit hos ungdom. Det blir viktig å påvirke flere unge til å tro på egne evner, og bygge positive holdninger til realfag. Det innebærer å støtte opp under følelser om at det å holde på med og lære om realfag kan passe med den man føler at man er.

Siden regresjonsanalysene viste hvor viktig både selvtillit og interesse var for utdanningsambisjonene, ble det videre interessant å se om vitensenteret har hatt betydning for disse faktorene. Når det gjelder elevenes selvtillit relatert til realfagene, var resultatene relativt oppløftende. Som jeg har vært inne på var det ulike grupper elever som rapporterte ulik grad av økt selvtillit i forbindelse med vitensenterbesøk. Det var spesielt de som i utgangspunktet var positive til realfag som også rapporterte høyere selvtillit i denne sammenhengen. Korrelasjonene mellom kjennetegn ved vitensenterbesøk og økt realfaglig selvtillit viste videre at de sterkeste korrelasjonene for både gutter og jenter var mellom selvtillit og forskjellige sosiale aktiviteter på vitensentrene. Det var også positive sammenhenger mellom selvtillit og antall vitensenterbesøk, mens antall timer tilbrakt på vitensenteret ikke hadde stor betydning. Dette tyder på at hva elevene gjør på vitensenteret mens de er der, ikke er likegyldig for hvordan deres selvtillit påvirkes. Resultatene fra disse korrelasjonsanalysene var ikke så ulike korrelasjonene for selvtillit relatert til realfaglig utdanning. De vil derfor diskuteres nærmere i neste avsnitt.

6.2.2 Vitensenterets betydning for utdanningsrettet selvtillit

Variabelen som målte det å ha tro på at man vil mestre en realfaglig utdanning, ble kun på grunn av et teknisk grep ikke en del av regresjonsanalysene. Det betyr ikke at denne

variabelen ikke skal tas i betraktning, tvert imot. Analysene viste at realfaglig selvtillit er viktig for ønsket om å velge realfaglig utdanning, og at utdanningsrettet selvtillit er enda viktigere. Å forsøke å rette påvirkning spesifikt mot holdninger til utdanning og yrke vil kunne ha viktig betydning for rekrutteringen. Resultatene tyder også på at vitensentrene bidrar til å bygge utdanningsrettet selvtillit.

Generelt viser datamaterialet at nesten halvparten av elevene rapporterte økt tro på at de kunne klare å gjennomføre en realfaglig utdanning, etter å ha vært på vitensenteret. 42,5 prosent mente at vitensenteret hadde økt deres tro på at en utdanning innen naturfag eller teknologi ville passe med den de er (Q21.2). Dette spørsmålet lar seg godt relatere til identitetsfokuset hos Aspires og Vilje-con-valg. Elever kan godt interessere seg for realfag og mene at realfag er viktig for samfunnet. For å velge en realfaglig karrierevei, er det imidlertid for dagens ungdom i økende grad nødvendig at faget ansees som kompatibelt med ens identitet. Å gjøre et valg om å studere realfag, må passe med den man føler at man er som menneske. Utfordringen blir å fremstille realfagene på en slik måte at flere kan identifisere seg med dem. Ut fra elevenes svar på Q21.2 ser det ut til at vitensentrene til en viss grad lykkes med dette. Et aber her er imidlertid at så få elever markerte seg som svært enige i denne påstanden. Det var bare 9,6 prosent som var *helt enige* i at vitensentrene hadde økt deres tro på at en realfaglig utdanning ville passe med den de er. Det blir en tolkning her hva elevene legger i at de er *litt enige*. Det er klart at et enkelt spørsmål ikke er dekkende for å kartlegge vitensentrenes rolle og betydning. Her er det åpenbart behov for mer forskningsmessig fokus, kanskje av mer kvalitativ art. Det vil være spennende å avdekke hva elevene tenker om vitensentrenes rolle i å forme deres oppfatning av en realfaglig utdanning, og hvordan en slik utdanning settes i sammenheng med identitetsdannelse.

Korrelasjonsanalysene viste videre, som for korrelasjonene for generell selvtillit, at hva elevene gjør på vitensenteret mens de er der, tilsynelatende er viktigere enn antall besøk på vitensenteret. Det å være sosiale med andre mennesker, snakke med andre og fortelle om det man opplever til andre, korrelerte sterkt med økt utdanningsrettet selvtillit. Hvordan den sosiale konteksten her peker seg ut som en viktig del av vitensenteroppholdet kan relateres til Falk og Dierkings modell. Den sosiale konteksten peker seg ut i samtlige korrelasjonsanalyser. De elevene som engasjerer seg i sosiale aktiviteter når de er på vitensenteret, enten det er med medelever eller med de ansatte, har en sterkere tendens til å

rapportere at de får økt selvtillit som følge av vitensenterbesøket. Den sosiale konteksten peker seg ut med sterkere korrelasjoner enn for eksempel det å prøve de interaktive utstillingene, som jo er noe av det særegne og unike med vitensentrenes tilbud. Dette betyr ikke at de interaktive utstillingene er uten betydning, men det kan argumenteres for at de bør kombineres med sosiale aktiviteter. Det er imidlertid mulig å tenke seg at årsaksretningen også her kan gå begge veier. De elevene som opplever at de får økt selvtillit av opplevelsene og aktivitetene på vitensenteret, kan tenkes å delta mer i sosiale aktiviteter. De vil snakke og fortelle andre om det de har opplevd, og føle seg selvsikre nok til å ta kontakt med vitensenterets ansatte med spørsmål de måtte ha.

6.2.3 Vitensentrenes betydning for interesse

Spørsmålet om vitensentrene bidrar til økt interesse for naturfag og teknologi ble adressert på flere måter i spørreskjemaet. Bildet var at over halvparten av elevene mente vitensentrene hadde bidratt til å øke deres interesse for naturfag og teknologi, mens en noe mindre andel på 29,1 prosent mente vitensenteret hadde hatt stor betydning for deres interesse. Dette er nesten en tredjedel av elevene, og er på mange måter et oppløftende resultat. På den annen side svarte 70,9 prosent av elevene at vitensenteret har hatt liten eller ingen betydning for deres interesse for naturfag og teknologi. Et av vitensentrenes overordnede mål er å øke interesse og realfaglig kompetanse generelt, ikke bare rettet mot de som velger realfaglig utdanning. Vitensentrene har muligheter til å utgjøre en annerledes institusjon, med spennende og kreative aktiviteter man ikke møter andre steder. De har ønske om å skape en arena som kan skape og forsterke nysgjerrighet og interesse. Dette tatt i betraktning, hadde det vært ønskelig med en enda høyere prosentandel elever som fant vitensentrene betydningsfull for deres naturfagsinteresse. Vitensenteret ser imidlertid ut til å ha noe større betydning for interessen hos de som allerede er positive til realfag, enn hos elever med lavere realfaglig interesse. Dette tyder på at vitensentrene i størst grad når frem til de elevene som allerede er relativt interessert i naturfag og teknologi, mens de ikke lykkes like godt med å «rekruttere» andre elever til å bli mer interesserte og nysgjerrige på realfag. Her ligger det dermed en utfordring for vitensentrene. Den består i å finne måter de i større grad kan øke interessen også hos den gruppen av elever som kommer til vitensentrene med en generell negativ eller likegyldig holdning til realfag. Igjen viser den personlige konteksten seg som viktig. Mange forskjellige typer elever besøker vitensentrene. Siden vitensenterbesøk ofte skjer i skolesammenheng er det ikke bare de mest interesserte som oppsøker dem. Det gir

vitensentrene en viktig mulighet til å møte elever som i utgangspunktet kanskje ikke har noen interesse av å være der.

Korrelasjonsanalysene viste at det er ulike styrker i sammenhengene mellom aktiviteter på vitensentrene, og vitensentrenes betydning for interesse. Også her peker den sosiale konteksten seg ut som viktig for vitensenterutbyttet. Det å snakke med både medelever og ansatte på vitensentrene hadde sterke korrelasjoner med økt interesse. Å se på utstillingene korrelerte også høyt med økt interesse, spesielt for jenter. Et interessant skille mellom kjønnene var korrelasjonen mellom økt interesse og det å prøve de interaktive utstillingene. For gutter var denne sammenhengen positiv, men relativt svak. For jenter pekte denne seg derimot ut som en av de sterkeste korrelasjonene. Det kan tyde på at det for gutter er viktig med den sosiale samhandlingen med andre, mens det for jenter i tillegg til det sosiale også er viktig å prøve ut realfagene i praksis, ved å delta aktivt i utstillingsstasjonene. Både den fysiske og sosiale konteksten peker seg altså her ut som sentrale.

6.2.4 Viktige faktorer i rekrutteringsarbeidet

Et viktig ledd i rekrutteringsarbeidet blir å forsøke å ta hensyn til alle de tre kontekstene som sammen former vitensenterbesøket. Som vist er det vesentlig å styrke elevenes generelle interesse, noe det allerede er stort fokus på. Selvtillit relatert til realfag, samt familiens holdninger og aktiviteter, peker seg imidlertid også ut som viktige faktorer, og de utgjør sider ved rekrutteringsarbeidet som ikke er like godt belyst. Dette innebærer at ved siden av å bygge interesse for realfagene, må det også fokuseres på å bygge selvtillit, og familiene må fremheves som en viktig besøks- og målgruppe for vitensentrene. En for ensidig vektlegging av interesse alene, vil kunne føre til at man mister en del muligheter for å påvirke ungdom.

Det er vanskelig å snakke om rekruttering til realfag i fremtiden, så lenge dette er en tverrsnittundersøkelse og ikke et longitudinelt prosjekt. Selv om elevene svarer positivt til at vitensentrene har gitt dem et større ønske om å velge en utdanning innen realfag, er det enda ikke gitt at de kommer til å gjøre det. Det er heller ikke gitt at de elevene som svarer negativt, ikke kommer til å endre mening i årene som kommer. Det er verdt å bemerke at selv om 47,6 prosent av elevene rapporterer at de kan tenke seg en karriere innen realfag på vår forespørsel, betyr det ikke at dette tallet nødvendigvis er reelt. Elevene måtte på et øyeblikk ta stilling til om en realfaglig karriere ville være interessant for dem eller ikke.

Det at flere var positive til dette utelukker ikke at de har et annet yrke de har et høyere ønske om å utdanne seg til. I motsatt fall er det heller ikke gitt at de elevene som svarer negativt på spørsmålet om realfaglige ambisjoner, er negative til realfag i seg selv. Det kan være andre ting som er viktigere for dem. Som jeg tidligere har vært inne på, adresserer ikke undersøkelsen denne nyansen ved ungdoms forhold til realfag. Fokuset her har vært rettet mot realfag, og har ikke tatt i betraktning hvilken rolle andre fag og yrkesretninger spiller i for eksempel ungdoms identitetsprosess. Hva elevene velger i fremtiden vet vi heller ingenting om. Jeg kan imidlertid si noe om hvorvidt vitensentrene gir ungdom et sterkere ønske om å gå en slik vei, og hvorvidt de bidrar til økt interesse og større tro på egne evner innen naturfag og teknologi.

Ut fra resultatene fra denne undersøkelsen ser det ut til at vitensentrene er med på å bidra til rekruttering på flere måter. Vitensentrene bidrar til økt interesse, og de bidrar til økt selvtillit. Dette skjer blant annet ved å tilby sosiale aktiviteter, en faktor som har vist seg å være sentral for elevene. Den fysiske konteksten er også viktig, spesielt pekte det å prøve de interaktive utstillingene seg ut i korrelasjonsanalysene. Samtidig har jeg vist at vitensentrene ikke påvirker alle elever i like stor grad. Det er som jeg allerede har vært inne på, flere bakgrunnsfaktorer som har sammenheng med og kan tenkes å påvirke vitensenterutbytte. Den personlige konteksten setter på mange måter betingelser for elevenes vitensenteropplevelse.

6.3 Sammenligning med resultater fra ISCIS

Et eget forskningsspørsmål for denne avhandlingen var hvordan mine resultater samsvarte med resultatene fra den internasjonale vitensenterundersøkelsen. De første resultatene fra denne forelås først i februar 2014, og besto i hovedsak av variansanalyser. Jeg utførte noen av de samme analysene på mitt materiale for å kunne sammenligne resultater. I første omgang var mine resultater i det store og hele i tråd med resultatene fra ISCIS. Tendensene var de samme når det gjaldt gjennomsnittlig score på de ulike avhengige variablene, satt i sammenheng med antall besøk på vitensenteret totalt og siste 12 måneder, og antall timer tilbrakt på vitensenteret ved forrige besøk. Det var først når jeg utførte en post hoc-test at forskjellene åpenbarte seg i større grad. Til forskjell fra resultatene fra ISCIS var det svært mange av forskjellene mellom de ulike gruppene i mine resultater som viste seg å ikke være signifikante.

Samlet sett ser det likevel ut til at jeg kan gjøre en lignende konklusjon som ISCIS: flere besøk på vitensenteret har sterkere sammenheng med en økning i de ulike nøkkelområdene for påvirkning. Forskjellen består i at ISCIS tilsynelatende fant en signifikant økning i de avhengige variablene med alle besøksantallgruppene, mens vi her generelt fant en signifikant forskjell i gjennomsnittsscore kun mellom de som aldri har besøkt et vitensenter, og de med flest antall besøk. I mitt materiale tegner det seg dermed et bilde av en positiv virkning på de avhengige variablene for elever som har besøkt vitensenteret mer enn elleve ganger totalt, og mer enn fem ganger det siste året.

Ved beregningene for antall timer tilbrakt på vitensenteret ved forrige besøk var det såpass uklare resultater at det er vanskelig å konkludere. Resultatene fra tabell 18 tyder på at antall timer tilbrakt på vitensenteret ved forrige besøk har liten betydning. Effektstørrelsen var minimal, og de fleste resultater ikke-signifikante. For variabelen interesse og nysgjerrighet tegner et lignende mønster seg som i ISCIS, ved at sammenhengen er størst ved 3-4 timer. Det kan tyde på en form for terskel, hvor effekten avtar ved opphold på over 4 timer. Generelt kan resultatene tyde på at elever som tilbrakte 2-3 timer på vitensenteret hadde mer positiv score på nøkkelfaktorene kunnskap og forståelse, interesse og nysgjerrighet, og engasjement utenfor skolen, enn de som ikke hadde besøkt et vitensenter.

Det er noe usikkert hva disse analysene kan fortelle. For det første er det et problem med signifikanstesten, ved at utvalget ikke nødvendigvis er representativt. Dernest kan man spørre seg om det ikke er nettopp de med høyt gjennomsnitt på de avhengige variablene som av den grunn velger å besøke vitensenteret såpass hyppig. Det påpekes kun en sammenheng, men vi kan ikke si sikkert hvilken retning denne har. Alt i alt, også ut fra de andre analysene jeg har foretatt, kan en retningslinje se ut til å være at det generelt er andre faktorer som veier tyngre for at ungdom skal oppnå et positivt utbytte, enn antall besøk på vitensenteret. Ut fra disse resultatene er det ikke så mye antall besøk eller timer tilbrakt på vitensenteret som har betydning, som aktivitetene man gjør der, og innholdet i tilbudet.

Samtidig er det noe som taler for at mange besøk på vitensenteret har positiv virkning på elevenes realfaglige holdninger, interesser og engasjement, samt deres ønske om å velge realfaglig utdanning. I Vilje-con-valg (Schreiner et al., 2010) tas det opp hvordan kortvarige rekrutteringstiltak har hatt størst virkning på elever som allerede er positivt innstilt til realfag, mens langvarige rekrutteringstiltak muligens bedre kan fange opp flere

elever, også de som i utgangspunktet ikke er så positive til realfag. Dette kan sees i sammenheng med resultatene fra disse variansanalysene. Selv om virkningen av antall besøk ikke var like entydig positiv som hos ISCIS, tyder resultatene på at det å besøke vitensenteret mer enn 11 ganger totalt, hvor besøkene er hyppige og har en varighet på ca. 2-3 timer, har en viss effekt. Kombinert med Vilje-con-valg, taler dette for at vitensenteret som rekrutteringsarena bør ha fokus på å være et langvarig tilbud, hvor flere besøk kan bygge på hverandre og utøve påvirkning over tid.

6.4 Muligheter for vitensentrene

Faktorene som er med på å påvirke utdanningsvalg er mange og sammenflettede. Som det fremkommer av resultatene av denne undersøkelsen, skjer det flere former for påvirkning. Ungdoms holdninger til realfag påvirkes gjennom for eksempel familieengasjement, og deres generelle interesser og kunnskaper om realfag. Slike bakgrunnsfaktorer er også med på å påvirke hvordan ungdom tenker om vitensentrene, og hvordan vitensentrene påvirker dem. Vitensentrene påvirker dermed ungdoms realfaglige interesse og selvtillit i varierende grad, avhengig av hvem de er og hvilken bakgrunn de kommer fra.

I forlengelsen av dette kan man fokusere på hvordan utdanningsvalg er en viktig del av det å skape sin identitet. Rekruttering til realfaglig utdanning kan kobles til ulike muligheter for selvrealisering, for på den måten appellere til ungdom i større grad. Vitensenteret kan bare spille en viss rolle når det gjelder å påvirke disse faktorene, men de har like fullt mulighet til å gi sitt bidrag. I resultatene fra denne undersøkelsen kommer det frem at vitensentrene har en spesiell utfordring i å nå frem til elever som i utgangspunktet ikke interesserer seg for realfag, og til jenter i større grad enn gutter. Dette var to grupper som pekte seg ut i materialet ved å svare mer negativt på de vitensenterrelaterte spørsmålene.

Vitensentrene kan derfor med fordel jobbe med å adressere kjønnsroller relatert til identitetsarbeidet til barn og unge. Kjønnsforskjellene i materialet var tydelige, og det ligger en utfordring i å få enda flere jenter mer engasjert og interessert. Schreiner (2008); Schreiner et al. (2010) påpeker hvordan jenter har andre orienteringer i sine utdanningsvalg enn gutter, fordi de generelt vektlegger andre motiver og verdier. En måte å møte denne utfordringen på kan være å jobbe med å gi alle, både jenter og gutter, et godt og helhetlig bilde av fremtidsutsikter og jobbmuligheter innen realfag. Utfordringen er å få til et

samspill av faktorer som sammen bidrar til å så et frø, eller eventuelt styrke en idé som allerede er der, om at realfaglig utdanning er en mulighet. Ikke minst har vitensentrene mulighet til å løfte realfagsyrker som noe meningsfylt og betydningsfullt for fremtiden. Det er behov for å gjøre sammenhengen mellom realfag og for eksempel helse, miljø, fred og rettferdighet tydeligere for de unge, og det kan kanskje gjøres gjennom selv å se og oppleve (Schreiner, 2008). Da kan vitensenteret være en ideell arena. Dette kan også tenkes å appellere til de elevene som kommer til vitensenteret uten et spesielt engasjement eller interesse for realfag i utgangspunktet. Å bidra til rekruttering til realfag handler jo nettopp om å nå også de elevene som ikke egentlig tenker i de baner.

Aspires fant som nevnt at familien spiller en viktig rolle i å forme barnas ambisjoner og ønsker. De samme tendensene viste seg i resultatene av denne undersøkelsen. Familiens engasjement for realfag korrelerte sterkt med både ønsket om en realfaglig karriere, og med vitensenterets påvirkning på interesse og selvtillit. Familien kan dermed utgjøre en viktig målgruppe for vitensentrene. Like viktig som å forme og skape interesse hos barn og unge, blir det å skape interesse hos familien. Dersom familien innehar realfaglig kunnskap og interesse vil det kunne ha en effekt på barna. Om det finnes en identifisering med naturvitenskap i familien, vil ikke barrieren for å velge en slik utdanningsvei være like høy (Archer et al., 2012b). Resultatene peker på hvor viktig det er å være bevisst sosiale forskjeller. Er man ikke det, risikerer man å fordekke de sosiale ulikhetene, ved å forklare dem med naturlige forskjeller i evner og interesser. Det vil kunne føre til en sosial reproduksjon, på linje med det som skjer i skolen. Kanskje kan vitensentrene gripe fatt i at elever kommer til dem med ulik ballast hjemmefra, og øke sin bevissthet om at visse elever fra visse bakgrunner drar mer nytte av vitensentrene enn andre. Igjen må det understrekes den unike muligheten vitensentrene får, ved at alle typer elever drar på vitensenteret i forbindelse med skolebesøk, også de som kanskje i utgangspunktet aldri ville tenkt på å dra dit. At elevene er til stede er imidlertid ikke nok i seg selv. Det ser vi tydelig ut fra resultatene fra denne undersøkelsen: elever med ulik bakgrunn og utgangspunkt får også ulikt utbytte av vitensenteret. Dermed er det nødvendig med tiltak for å bedre kunne imøtekomme de elevene som har lavere forutsetninger for å kunne få et positivt utbytte av vitensenterets tilbud.

Aspires argumenterer for at grunnlaget for elevers valg og ønsker for fremtiden legges veldig tidlig, allerede fra elevene er ti år gamle. Med tanke på rekruttering til realfag er det

dermed viktig å nå ut til elevene før det er for sent (Archer et al., 2012b). Aspires peker på at det er spesielt i overgangen til ungdomsskolen at det blir viktig å gjøre en ekstra innsats for å bevare elevenes positive inntrykk av naturfag. I mine resultater, som kun tar for seg elever på ungdomsskolen og videregående, ser vi at videregåendelever er noe mer faste i sine holdninger til realfag enn de yngre elevene. Ungdomsskoleelever kan tenkes å være lettere å forme. En utfordring blir å bevare den realfaglige selvtilliten og interessen også over i videregående skole, når valgene for fremtidig utdanning nærmer seg. En viktig del av arbeidet med å bevare elevenes positive holdning til realfag, er identitetsskapende arbeid. For å bevare interessen og det positive inntrykket, er det sentralt at eleven anser naturvitenskap som «noe for meg», altså at eleven kan identifisere seg med det naturvitenskapen representerer (DeWitt et al., 2013). Identitet er en faktor som altså er vevd sammen med de andre sosiale faktorene som påvirker elevers holdning til naturvitenskap.

Den positive virkningen av en rollemodell, enten det er familie eller venner, en god lærer eller andre, fremheves i resultatene fra Vilje-con-Valg (Jensen et al., 2011). Dette gjenspeiles i Aspires, hvor familiebakgrunn trekkes såpass tydelig frem. Å kjenne eller møte noen som arbeider med realfag, og få vite mer om hva de holder på med, kan føre til en større nærhet og kanskje trygghet til fagområdet. I tillegg til at vitensentrene som nevnt kan bygge holdninger ikke bare hos elevene, men også hos deres familier, er det også mulig å legge opp til møter med rollemodeller. Å møte mennesker på vitensenteret som er engasjert og kunnskapsrik innenfor et fag, og som kanskje har egenskaper ulike elever kan kjenne seg igjen i, enten det er kjønn, alder eller verdier, kan være med på å styrke ønsket om å velge realfaglig utdanning. Å se at mennesker som arbeider med eller studerer realfag er som alle andre, gjør at det kan bli enklere å se seg selv i rollen som realist (Jensen et al., 2011).

Schreiner (2007) spør om realisten rett og slett har gått ut på dato, siden det er en avtagende interesse for realfaglig utdanning, ikke bare i Norge, men i mange vestlige land. Da er det et paradoks at vitensentrene blir mer og mer populære, og interessen for naturvitenskap og teknologi tydelig er til stede. Interessen finnes, mens søkertallene til de aktuelle utdanningene er bekymringsfull. Vitensentrene kan imidlertid utnytte sin popularitet i rekrutteringsarbeidet. De kan blant annet spille en mindre konserverende rolle enn skolene. De har muligheten til å skifte fokus i takt med samfunnshendelser, og ta opp

og problematisere aktuelle temaer. På den måten kan de være med på å sette realfagsyrker inn i en større sammenheng, og fremheve dem som dagsaktuelle, fremtidsrettede og meningsfulle. Som mine resultater også viser, trengs det noe mer enn interesse for faget for å inspirere elevene til å faktisk velge en slik utdanningsretning. Det er som vist en mengde faktorer og problemområder vitensentrene kan forsøke å gripe fatt i. Et hjelpemiddel kan være å bruke den kontekstuelle læringsmodellen. Den kan bidra til å tenke helhetlig om hvordan faktorene i både den personlige, sosiale og fysiske konteksten rammer inn og påvirker vitensenteropplevelsen til de besøkende.

7 Avslutning

Mange undersøkelser om utdanningsvalg og rekruttering til realfag fokuserer spesielt på interesse, og vektlegger interesse, samt kunnskap, som viktige kriterier som ligger til grunn for utdanningsvalget (Schreiner & Sjøberg). Hvorfor velger da ikke flere interesserte og kunnskapsrike elever å gå videre med realfagene i høyere utdanning? En mulig faktor som har pekt seg ut i denne undersøkelsen, kan være manglende selvtillit i faget. I tillegg, som vist både i denne undersøkelsen og hos Aspirers (Archer, Osborne, et al., 2013), kan manglende ønske om realfaglig utdanning og karriere bero på manglende positive holdninger og engasjement for realfag i familien. Det kan tenkes at det er behov for mer informasjon om hva en realfaglig utdanning kan innebære, og hvilke muligheter det gir for å realisere sine drømmer og følge sine verdier. Denne informasjonen kan også med fordel rettes mot familier, for å bygge et bredere engasjement og rikere kunnskap om realfag.

I analysene skilte det seg ut to grupper som rapporterte at de i større grad ble påvirket av vitensenteret på de fleste områder. Dette dreide seg om gutter, og de elevene som i utgangspunktet hadde en positiv holdning til realfag. Vitensentrene ønsker også å nå elever som ikke i utgangspunktet er positive til realfag, de har et mål om å rekruttere flere til realfagene. Da blir spesielt jenter og de som i utgangspunktet er negative til realfag, eller mener realfag er irrelevant for dem, viktige målgrupper. At de fleste vitensenterbesøk skjer i forbindelse med skolen gir vitensentrene mulighet for å nå disse elevene, som i utgangspunktet kanskje ikke ville oppsøkt et vitensenter på egenhånd. Utfordringen blir å finne tiltak som kan rettes spesielt mot disse målgruppene. Målet må være å arbeide for å skape større interesse og større selvtillit hos dem, så vel som hos de elevene som allerede har et høyt utbytte av vitensentrene.

Denne undersøkelsen går i bredden. Den har forsøkt å avdekke viktige og interessante faktorer som har betydning både for ungdoms ønske om realfaglig utdanning og for hvordan de påvirkes av vitensenteret. Den har belyst flere temaer som gjelder vitensentrenes arbeid med rekruttering, men ikke gått i dybden på disse. Videre forskningsbehov kan være å plukke ut enkelte funn fra resultatene og studere dem nærmere. Det ville for eksempel være interessant å se nærmere på rollen realfaglig selvtillit spiller, både for ønsket om realfaglig utdanning og faktisk utdanningsvalg. Det vil også være interessant å finne ut mer om hvordan vitensentrene bygger selvtillit for ulike grupper

elever, og hva elevene selv tenker om dette. Videre vil familiens betydning være en faktor som alltid er aktuell. Det vil være interessant å se nærmere på hvordan familier som besøker vitensentrene blir påvirket i sine holdninger, kunnskap og interesser, og om familiebesøk på vitensentrene vil kunne ha betydning for barnas utdanningsønsker og valg.

Andre forskningsbehov som peker seg ut fra denne undersøkelsen, er å se nærmere på hvordan ulike aktiviteter på vitensentrene har forskjellig betydning for ungdom. De sosiale aktivitetene pekte seg ut som spesielt aktuelle for ungdommene, og det kan være relevant å utforske nærmere hvilken rolle dette spiller i for eksempel undervisningsopplegg på vitensenteret. Til sist kan det være nyttig å utvide perspektivet ved å se på hvilken rolle andre fagområder og utdanningsretninger spiller for ungdom i dag, i forhold til realfagene. Dette kan, som jeg har vært inne på, kobles til ungdoms identitetsoppfatning. Det ville være interessant å studere nærmere hvor realfagene plasserer seg i unges bevissthet og hvordan deres oppfatninger av realfag passer med deres selvoppfatning. Resultatene fra denne undersøkelsen tyder på at det ikke står så dårlig til med unges realfagsinteresse. Det er overgangen fra interesse for faget til et faktisk ønske om å vie mer av livet sitt til det, som er mer problematisk.

Denne undersøkelsen har bidratt til interessante resultater, som med fordel kan fanges opp og studeres i nærmere detalj i fremtiden. Samtidig som det finnes utviklingspotensial, har undersøkelsen vist at påvirkningen vitensentrene utøver på ungdom både er positiv og allsidig. Både UtVite og ISCIS er i gang med å utforske vitensentrene fra flere sider, og det vil bli spennende å følge med på resultatene.

Litteraturliste:

- Archer, L. (2013). *What shapes children's science and career aspirations age 10-13?* . King's College London. Hentet fra <http://www.kcl.ac.uk/sspp/departments/education/research/aspires/ASPIRES-summary-spring-2013.pdf>
- Archer, L., DeWitt, J., & Dillon, J. (2014). 'It didn't really change my opinion': exploring what works, what doesn't and why in a school science, technology, engineering and mathematics careers intervention. *Research in Science & Technological Education*, 1-21. doi: 10.1080/02635143.2013.865601
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2010). "Doing" science versus "being" a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren's constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94(4), 617-639. doi: 10.1002/sce.20399
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2012a). "Balancing acts": Elementary school girls' negotiations of femininity, achievement, and science. *Science Education*, 96(6), 967-989. doi: 10.1002/sce.21031
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2012b). Science Aspirations, Capital, and Family Habitus: How Families Shape Children's Engagement and Identification with Science. *American Educational Research Journal*, 49(5), 881-908.
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2013). 'Not girly, not sexy, not glamorous': primary school girls' and parents' constructions of science aspirations *Pedagogy, Culture & Society*, 21(1), 171-194. doi: 10.1080/14681366.2012.748676
- Archer, L., DeWitt, J., & Willis, B. (2014). Adolescent boys' science aspirations: Masculinity, capital, and power. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 1-30. doi: 10.1002/tea.21122
- Archer, L., DeWitt, J., & Wong, B. (2013). Spheres of influence: what shapes young people's aspirations at age 12/13 and what are the implications for education policy? *Journal of Education Policy*, 1-28. doi: 10.1080/02680939.2013.790079
- Archer, L., Osborne, J., DeWitt, J., Dillon, J., Wong, B., & Willis, B. (2013). *ASPIRES - Young people's science and career aspirations, age 10 -14*. Hentet fra <http://www.kcl.ac.uk/sspp/departments/education/research/aspires/ASPIRES-final-report-December-2013.pdf>
- Bamberger, Y., & Tal, T. (2007). Learning in a personal context: Levels of choice in a free choice learning environment in science and natural history museums. *Science Education*, 91(1), 75-95. doi: 10.1002/sce.20174
- Bourdieu, P. (2008). Habitus - en praktisk orienteringssans. *Praktiske grunde - Tidsskrift for kultur og samfundsvidenskab*(2), 72-78.
- Clausen, T. H., & Johansen, V. (2012). Cronbachs alfa. I T. A. Eikemo & T. H. Clausen (Red.), *Kvantitativ analyse med SPSS: en praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- DeWitt, J., Archer, L., & Osborne, J. (2013). Nerdy, Brainy and Normal: Children's and Parents' Constructions of Those Who Are Highly Engaged with Science. *Research in Science Education*, 43(4), 1455-1476. doi: 10.1007/s11165-012-9315-0
- DeWitt, J., Archer, L., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2011). High aspirations but low progression: the science aspirations-careers paradox amongst minority ethnic students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(2), 243-271. doi: 10.1007/s10763-010-9245-0

- DeWitt, J., Osborne, J., Archer, L., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2011). Young Children's Aspirations in Science: The unequivocal, the uncertain and the unthinkable. *International Journal of Science Education*, 35(6), 1037-1063. doi: 10.1080/09500693.2011.608197
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums: visitor experiences and the making of meaning*. Walnut Creek, Ca.: AltaMira Press.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2013). *The museum experience revisited*. Walnut Creek, Calif.: Left Coast Press.
- Falk, J. H., Needham, M. D., Dierking, L. D., & Prendergast, L. (2014). *International Science Centre Impact Study: Final Report* (Technical Report). Corvallis, OR: John H. Falk Research.
- Frøyland, M. (2001). Livslang læring i museene. *Museumsnytt*, 50(5/6), 44-46.
- Haraldsen, G. (2012). Spørreskjema og spørreskjemaundersøkelser. I T. A. Eikemo & T. H. Clausen (Red.), *Kvantitativ analyse med SPSS: en praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Hjerm, M., & Lindgren, S. (2011). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig analyse*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Iversen, E., & Olsen, A. S. (2013). *Kartlegging av norske vitensentre - likheter og unikheter* (Universitetet for miljø og biovitenskap. Institutt for matematiske realfag og teknologi).
- Jacobsen, D. I. (2010). *Forståelse, beskrivelse og forklaring: innføring i metode for helse- og sosialfagene*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Jensen, F., Sjaastad, J., & Henriksen, E. K. (2011). Hva nytter? På jakt etter suksesshistorier om rekruttering til realfag. *Kimen*(1).
- Johannessen, A. (2007). *Introduksjon til SPSS* (3. utg.). Oslo: Abstrakt forlag.
- Kjærnsli, M., & Lie, S. (2004). PISA and scientific literacy: similarities and differences between the nordic countries. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 48(3), 271-286.
- Kjærnsli, M., & Lie, S. (2012). Norske jenters og gutters framtidspåner om realfagrelaterte yrker sett i et internasjonalt perspektiv. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, (6), 491-504. Hentet fra www.idunn.no
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V., & Roe, A. (2007). *Tid for tunge løft: norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, M., & Olsen, R. V. (Red.). (2013). *Fortsatt en vei å gå: norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kleven, T. A. (2011a). Data og datainnsamlingsmetoder. I T. A. Kleven, F. Hjørdemaal & K. Tveit (Red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: en hjelp til kritisk tolking og vurdering*. Oslo Unipub.
- Kleven, T. A. (2011b). Forskning og forskningsresultater. I T. A. Kleven, F. Hjørdemaal & K. Tveit (Red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: en hjelp til kritisk tolking og vurdering*. Oslo Unipub.
- Kunnskapsdepartementet. (2010). *Realfag for framtida: Strategi for styrking av realfagene 2010-2014*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/dok/rapporter_planer/planer/2010/real-fag-for-framtida.html?id=593791
- Langholm, G., & Frøyland, M. (2010). *Museumsbesøk. Mer enn en fridag*. Hentet fra <http://kulturradet.no/documents/10157/154222/abm-skrift-61-1.pdf>

- Meld. St. 20 (2012–2013). *På rett vei*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/dok/regpubl/stmeld/2012-2013/meld-st-20-20122013.html?id=717308>
- Nordal, S. (2010). *Kunnskapsstatus: Bibliografi over norske vitensenterstudier 2003-2010*. Oslo: Norges forskningsråd.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. London: King's College Hentet fra http://efepereth.wdfiles.com/local--files/science-education/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf
- 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. doi: 10.1080/0950069032000032199
- Pilo, M., Mantero, A., & Marasco, A. (2011). Science Centres: A Resource for School and Community. *US-China Education Review*, 8(1).
- PISA - Programme for International Student Assessment*. Hentet fra www.pisa.no
- Prieur, A., Sestoft, C., Esmark, K., & Rosenlund, L. (2006). *Pierre Bourdieu: en introduktion*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Schreiner, C. (2007). Har realisten gått ut på dato? I *P2 Akademiet* (Vol. XXXVIII, s. 77-91). Oslo: Transit.
- Schreiner, C. (2008). Noen realist som passer for meg?: ungdoms valg av utdanning og yrke. *Kimen*, 1.
- Schreiner, C., Henriksen, E. K., Sjaastad, J., Jensen, F., & Løken, M. (2010). Vilje-convalg: Valg og bortvalg av realfag i høyere utdanning. *Kimen*, 2.
- Schreiner, C., & Sjøberg, S. *Et meningsfullt naturfag for dagens ungdom?* Hentet fra <http://folk.uio.no/sveinsj/Nordina2-Schreiner-Sjoberg.pdf>
- Schreiner, C., & Sjøberg, S. (2005). *Science education and youth's identity construction - two incompatible projects? Nordic Studies in Science Education* Hentet fra <http://folk.uio.no/sveinsj/Values-ROSE-Schreiner-Sjoberg.pdf>
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2005). *Naturfag og teknologi i skole og samfunn: Interesse og rekruttering. Utdanning* Hentet fra <http://folk.uio.no/sveinsj/Realfaginteresse-Utdanning2005.pdf>
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). The Rose project: An overview and key findings. Hentet fra <http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2006). *Using multivariate statistics*. Boston: Pearson/Allyn and Bacon.
- Thomassen, M. (2006). *Vitenskap, kunnskap og praksis: innføring i vitenskapsfilosofi for helse- og sosialfag*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- TIMSS 2011: Framgang i matematikk og naturfag, men fortsatt store utfordringer*. Hentet fra http://www.timss.no/timss05_2011.html
- Tufte, P. A. (2011). Kvantitativ metode. I K. Fangen & A.-M. Sævi (Red.), *Mange ulike metoder*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Vitensenterprogrammet*. Hentet fra <http://www.vitensenter.no/vitensenterprogrammet/>
- Worthington, R. L., & Whittaker, T. A. (2006). Scale Development Research : A Content Analysis and Recommendations for best Practices *The Counseling Psychologist*.

Vedlegg I – Spørreskjema

Q1: Hva er favorittfaget ditt på skolen?

Norsk

Historie

Matte

Naturfag/realfag

Fremmedspråk

Forming

Kroppsøving

Andre

Q2: Hvor ofte deltar du i følgende aktiviteter på fritiden?

1. Leser bøker, blader eller avisartikler om emner innen naturfag og/eller teknologi, IKKE medregnet skolebøker og skolemateriell.
2. Bruker internett til å søke etter eller lære om emner innen naturfag og/eller teknologi.
3. Ser eller hører på programmer om naturfag og/eller teknologi på TV, video, radio eller podcast.
4. Besøker et vitensenter.
5. Deltar i fritidsaktiviteter relatert til naturfag og/eller teknologi, som f.eks modellbygging, astronomi, fugletitting eller lignende.
6. Diskuterer naturfag og/eller teknologi med familie og venner.

Svaralternativer:

Daglig

Ukentlig, 1-2 ganger per uke

Månedlig, 1-2 ganger per måned

Flere ganger årlig, 2-6 ganger per år

1-2 ganger per 5. år

Aldri

Q3: I hvilken grad er du uenig eller enig i følgende påstander?

1. Jeg synes stort sett det er gøy å lære om naturfag og/eller teknologi.
2. Jeg liker å lese og lære om naturfag og/eller teknologi.
3. Jeg trives med å løse oppgaver innen naturfag og/eller teknologi.
4. Jeg liker å tilegne meg ny kunnskap om naturfag og/eller teknologi.

Svaralternativer:

Helt uenig Noe uenig Litt uenig Litt enig Noe enig Helt enig

Q4: Hvor mye mener du at du kan om naturfag og/eller teknologi sammenlignet med en gjennomsnittsperson?

Svaralternativer:

Mye mindre Litt mindre Omtrent det samme Litt mer Mye mer

Q5: I hvilken grad mener du at du har kjennskap til følgende emner:

1. Fysikk (f.eks magnetisme, tyngdekraft, lyd og lys)
2. Kjemi (f.eks egenskapene til ulike stoffer og reaksjoner mellom dem)
3. Biologi (dyr og planter)
4. Biologi (mennesket)
5. Verdensrommet
6. Geologi (f.eks jordskjelv og vulkaner)
7. Teknologi (f.eks maskiner, data, fremkomstmidler)
8. Matematikk
9. Miljø
10. Hvordan forskere utvikler eksperimenter

Svaralternativer:

Ikke i det hele tatt Litt En god del I stor grad

Q6: Hvor nysgjerrig er du på naturfag og/eller teknologi sammenlignet med en gjennomsnittsperson?

Svaralternativer:

Mye mindre Litt mindre Omtrent det samme Litt mer Mye mer

Q7: Jobber noen av dine foreldre/foresatte med noe relatert til naturfag og/eller teknologi?

Svaralternativer: Ja Nei

Q8: I hvilken grad:

1. Diskuterer eller snakker familien din om temaer knyttet til naturfag og/eller teknologi?
2. Besøker du vitensentre eller andre museer og sentre for naturfag og teknologi sammen med familien din?
3. Har familien din interesse for naturfag og/eller teknologi (f.eks ved å se på naturfaglige/teknologiske tv-programmer eller lese naturfaglige/teknologiske tidsskrifter)?

Svaralternativer:

Ikke i det hele tatt Litt En god del I stor grad

Q9: I hvilken grad er du uenig eller enig i følgende påstander?

1. Mine foreldre synes naturfag og/eller teknologi er interessant
2. Mine foreldre vil bli glade hvis jeg blir noe innen naturfag og/eller teknologi når jeg blir voksen
3. Mine foreldre synes det er viktig at jeg lærer om naturfag og/eller teknologi

Svaralternativer:

Helt uenig Noe uenig Litt uenig Litt enig Noe enig Helt enig Vet ikke

Q10: Hvilket regionalt vitensenter er nærmest deg?

Nordnorsk vitensenter Tromsø

Vitensenteret i Trondheim

Vitensenteret Teknisk Museum

Jærmuseet

VilVite

Vitenlaben/DuVerden

Inspiria Science Center

Vitensenteret Innlandet

Vitensenteret Sørlandet

Q11: Har du besøkt vitensenteret (enten dette eller andre vitensentre) eller deltatt i aktiviteter arrangert av vitensenteret?

Svaralternativer:

Ja Nei Usikker

Q12: Omtrent hvor mange ganger har du besøkt forskjellige vitensentre totalt?

Svaralternativer:

1 gang

2 ganger

3-5 ganger

6-10 ganger

11-20 ganger

Mer enn 20 ganger

Q13: Hvilket år besøkte du et vitensenter sist?

Svaralternativer:

2013

2012

2011

2010

2009

2008

2007

2006

Før 2006

Q14: Omtrent hvor mange ganger har du besøkt et vitensenter i løpet av de siste 12 måneder?

Svaralternativer:

0 ganger

1 gang

2 ganger

3 ganger

4 ganger

5 ganger

6 eller fler ganger

Q15: Omtrent hvor lang tid var du på vitensenteret under ditt siste besøk?

Mindre enn 1 time

1-2 timer

2-3 timer

3-4 timer

Mer enn 4 timer

Q16: Når du besøker vitensenteret eller deltar på et arrangement i vitensenterets regi, i hvilken grad innebærer dette vanligvis følgende aktiviteter?

1. Se på utstillingene
2. Se en film
3. Overvære en presentasjon/demonstrasjon i utstillingen
4. Ta del i et offisielt program (f.eks familiedag eller festival)
5. Ta del i senterets undervisningsopplegg
6. Prøve de interaktive utstillingene (utstillinger du kan gjøre noe aktivt i og samhandle med)
7. Snakke med noen om hva jeg ser eller gjør
8. Forklare eller vise for andre hvordan eller hvorfor noe fungerer
9. Tenke på naturfag eller teknologi
10. Del av et skolebesøk
11. Stille spørsmål til senterets ansatte om noe jeg har sett eller gjort

Svaralternativer:

Ikke i det hele tatt Litt En god del I stor grad

Q17: Hvilken betydning har vitensenteret hatt for din interesse for naturfag og/eller teknologi?

Ingen betydning Liten betydning Stor betydning Svært stor betydning

Q18: Hvilken betydning har vitensenteret hatt for din kunnskap om naturfag og/eller teknologi?

Ingen betydning Liten betydning Stor betydning Svært stor betydning

Q19: I hvilken grad lærte du noe om de følgende emnene på vitensenteret?

1. Fysikk (f.eks magnetisme, tyngdekraft, lyd og lys)
2. Kjemi (f.eks egenskapene til ulike stoffer og reaksjoner mellom dem)
3. Biologi (dyr og planter)
4. Biologi (mennesket)
5. Verdensrommet
6. Geologi (f.eks jordskjelv og vulkaner)
7. Teknologi (f.eks maskiner, data, fremkomstmidler)
8. Matematikk
9. Miljø
10. Hvordan forskere utvikler eksperimenter

Svaralternativer: Ikke i det hele tatt Litt En god del I stor grad

Q20: Utsagnene nedenfor er utsagn som besøkende på vitensenteret har gitt i etterkant av besøk. I hvilken grad er du uenig eller enig med utsagnene?

1. Jeg oppdaget nye ting om naturfag og/eller teknologi jeg ikke visste fra før
2. Min forståelse av naturfag og/eller teknologi ble styrket eller utvidet
3. Nå verdsetter jeg naturfag og/eller teknologi mer enn før
4. Min interesse for emner innen naturfag og/eller teknologi økte
5. Jeg ble mer nysgjerrig på naturfag og/eller teknologi
6. Jeg har blitt inspirert til å lære mer om teknologi og/eller naturfag
7. Min forståelse av meg selv økte
8. Jeg ble tryggere til å stille spørsmål ved forskjellige ting
9. Jeg begynte å tenke gjennom om jeg skulle ta kurs eller jobbe innen naturfag og/eller teknologi
10. Jeg ble inspirert til å involvere meg i et prosjekt i nærmiljøet relatert til naturfag og/eller teknologi
11. Jeg oppdaget at personer i min gruppe hadde kunnskap, ferdigheter og interesser som jeg ikke visste om fra før

Svaralternativer:

Helt uenig Noe uenig Litt uenig Litt enig Noe enig Helt enig

Q21: I hvilken grad er du uenig eller enig i følgende? Etter å ha besøkt vitensenteret har jeg:

1. fått mer tro på at jeg kan klare å gjennomføre en høyere utdanning innen naturfag og/eller teknologi
2. fått mer tro på at en utdanning innen naturfag og/eller teknologi vil passe med den jeg er
3. fått mer tro på at en utdanning innen naturfag og/eller teknologi vil være interessant
4. fått mer lyst til å ta en høyere utdanning innen naturfag og/eller teknologi

Svaralternativer:

Helt uenig Noe uenig Litt uenig Litt enig Noe enig Helt enig

Q22: I hvilken grad er du uenig eller enig i følgende utsagn?

1. Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre
2. Jeg kunne tenke meg å drive med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre på fritida
3. Jeg kunne tenke meg å finne mer ut av enkelte deler innen naturfag og/eller teknologi

Svaralternativer:

Helt uenig Noe uenig Litt uenig Litt enig Noe enig Helt enig

Q23: Er du:

Gutt Jente

Q24: Hvilket trinn går du på?

8. trinn 9. trinn 10. trinn 1. vgs 2. vgs 3. vgs

Q25: Hvilken studieretning går du på?

Yrkesfag Studiespesialiserende

Vedlegg II – Faktoranalyser

I disse analysene bruker jeg eksplorerende faktoranalyse, av typen Principal component analysis (PCA). PCA er en statistisk teknikk som ser på hvordan korrelasjonene mellom de ulike spørsmålene jeg vil undersøke, danner mønstre og avgrensede faktorer (selv om PCA gir komponenter, er faktorer mye brukt som synonym). PCA analyserer all variansen i variablene, og målet er å få et lavere antall variabler å jobbe med, som forklarer en viss del av variansen i spørsmålene de består av (Tabachnick & Fidell, 2006). Ved PCA utgjør alle faktorene hundre prosent av variansen, men noen faktorer forklarer mer av variansen enn andre, noe som oppgis i egenverdier (eigen values). Videre viser kommunalitetene hvor mye av variansen på hver variabel de faktorene man har ekstrahert bidrar til å forklare (Johannessen, 2007).

Før jeg kunne begynne faktoranalysen benyttet jeg imidlertid flere kriterier for å avgjøre om spørsmålene var egnet. Faktoranalysen gir først en korrelasjonsmatrise, som gir en pekepinn på om variablene passer sammen med hverandre. Med høye korrelasjoner mellom spørsmålene, minimum over 0,30, vil de kunne egne seg til faktoranalyse. Bartlett's sfæretest estimerer sannsynligheten for at korrelasjonene mellom spørsmålene vil være null. I et såpass stort utvalg som dette er det imidlertid fare for at Bartlett's så godt som alltid vil være signifikant (Worthington & Whittaker, 2006), noe den også viste seg å være, derfor benyttet jeg flere kriterier. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), som er mål på utvalgstilstrekkelighet (Johannessen, 2007), indikerer i hvilken grad korrelasjonsmatrisen inneholder faktorer, eller om sammenhengene kun er tilfeldige. KMO bør være på over 0,60 for at spørsmålene skal egne seg til faktoranalyse (Worthington & Whittaker, 2006).

Man ønsker å finne de faktorene som forklarer mest av variansen, og egenverdi på 1 settes ofte som en grense for når faktoren er interessant å ha med seg videre. Dette er fordi en egenverdi på under 1 i realiteten forklarer mindre enn et av spørsmålene i analysen vil gjøre, det gir derfor liten mening å velge den. Egenverdi på 1 er standardinnstilling for å bestemme antall faktorer i SPSS, og jeg lot dette være utgangspunktet for analysene. I noen tilfeller fjernet jeg imidlertid dette valget, og valgte i stedet å tvinge spørsmålene inn i en faktor for å se om det gav et tilfredsstillende resultat. Ringdal (2013) sier det kan være en mulighet å gjøre dette, dersom den faktoren man dermed trekker ut forklarer over femti prosent av variansen, og korrelasjonene mellom spørsmålene er høye nok. Dette ble en del

av vurderingene jeg foretok for å avgjøre antall faktorer, sammen med vurdering av skreddiagrammet (scree-plot), og spørsmålenes ladninger på de ulike faktorene.

Når man vurderer hvordan spørsmålene lader på de ulike ekstraherte faktorene, blir det mer oversiktlig om man roterer ladningene. Ved rotering blir variablene ladet mest mulig på en av faktorene, ved at høye korrelasjoner maksimeres og lave korrelasjoner gjøres mindre. Jeg brukte gjennomgående ortogonal rotasjon, og den mest vanlige typen her er varimax. Rotasjon av faktorene gjør tolkningen av resultatet tydeligere, og varimax gjør dette ved å forsterke ladningene i matrisen. Ideelt sett skulle jeg brukt oblique rotasjon, fordi variablene i mitt tilfelle korrelerte. Jeg valgte ortogonal rotasjon og varimax fordi den enklere å tolke, og stort sett gir samme resultat som en oblique rotasjon (Tabachnick & Fidell, 2006).

Worthington og Whittaker (2006) nevner flere kriterier jeg tok hensyn til i arbeidet med å fjerne spørsmål i faktoranalysen. Jeg ønsket i utgangspunktet så få faktorer som mulig, og eksperimenterte med å ta vekk spørsmål for å se hvilke utslag det ville gi. Jeg vurderte da ut fra ladningene på den roterte matrisen, disse bør være på over 0,40, og det bør ikke være mindre enn 0,15 forskjell mellom kryssladningene for å beholde spørsmålene. Jeg beregnet i tillegg indre konsistens mellom spørsmålene, ved hjelp av Cronbachs alfa.

Ved beregning av Cronbachs alfa er det et generelt krav at variablene bør ha en total korrelasjon på over 0,40, og en Cronbachs alfa reliabilitet på over 0,70. Etter å ha vurdert Cronbachs alfa på de aktuelle variablene, gikk jeg videre med faktoranalyse. Faktoranalyse er altså en datareduksjonsteknikk, ikke en analyse i seg selv. Den ser på hvor godt de ulike variablene virker sammen, og hvor mye av variansen de kan forklare. Den videre vurderingen av de nye komponentene og hvilke spørsmål som skulle inngå i dem, ble en avveining mellom to forhold. Det er en fordel å ha så få komponenter som mulig, samtidig vil man også ha med så mange sider ved fenomenet som mulig, for å være sikker på å måle det godt nok.

Faktoranalyse av familieengasjement

Spørsmålene om familieengasjement og familieinteresse (Q7, Q8, Q9) var lagt inn av meg, hvor Q9 var hentet fra Aspires. Q7, spørsmål om en eller flere av foreldre/foresatte arbeider med noe innen naturfag eller teknologi, anser jeg som en demografisk variabel og

den ble ikke tatt med i faktoranalysen. Selv om Aspires hadde beregnet Cronbachs alfa på Q9, valgte jeg å gjøre dette på nytt, og prøve meg frem med å innlemme spørsmålene fra Q8. Her omkodet jeg først til z-scores fordi spørsmålene hadde ulike vurderingsskalaer. Å lage z-score går ut på å standardisere verdiene på ulike verdiskalaer, slik at de lar seg sammenligne (Ringdal, 2013). Gjennomsnittet settes til 0, og positive og negative verdier sier noe om resultatet er over eller under gjennomsnittet. Jeg rekodet også «Vet ikke»-kategorien på Q9 som «missing». Cronbachs alfa for Q8 og Q9 beregnet hver for seg var på henholdsvis 0,71 og 0,82 (se tabell 6). Cronbachs alfa for de to indeksene sammen ble 0,82.

Tabell 19. Beregning av Cronbachs alfa for Q8 og Q9.

	Gjennomsnitt	Varians hvis spørsmålet fjernes	Total korrelasjon	Alfa hvis spørsmålet fjernes
Q8.1 Diskuterer eller snakker familien din om temaer knyttet til naturfag og/eller teknologi?	-0,05	13,43	0,65	0,77
Q8.2 Besøker du vitensentre eller andre museer og sentre for naturfag og teknologi sammen med familien din?	-0,02	15,67	0,34	0,83
Q8.3 Har familien din interesse for naturfag og/eller teknologi?	-0,05	13,57	0,63	0,78
Q9.1 Mine foreldre syns naturfag og/eller teknologi er interessant	0,03	12,99	0,71	0,76
Q9.2 Mine foreldre vil bli glade hvis jeg blir noe innen naturfag og/eller teknologi	0,02	14,24	0,54	0,80
Q9.3 Mine foreldre syns det er viktig at jeg lærer om naturfag og/eller teknologi	0,08	13,71	0,61	0,78

Dette så i utgangspunktet lovende ut, men da jeg foretok en faktoranalyse på de samme variablene, skilte de seg tydelig ut i to forskjellige faktorer. Disse to kunne synes å måle familieengasjement når det gjelder holdninger til realfag, og familieengasjement når det gjelder realfagsrelaterte handlinger og aktiviteter. Sammen forklarte de to faktorene 71,4 prosent av variansen. Her var både Cronbachs alfa for alle spørsmålene samlet, og korrelasjonen mellom faktorene såpass høy (0,64) at det kunne forsvares å lage kun en variabel, og anse de to faktorene som dimensjoner ved familieengasjement. Samtidig kan de to dimensjonene ved familieengasjement, nemlig familiens holdninger, og familiens handlinger, også være interessante å se på hver for seg. Av den grunn valgte jeg å beholde to faktorer, og dermed se på to sider ved familieengasjement relatert til realfag. Siden spørsmålene på Q9 var hentet fra Aspires, ville jeg ved å beholde denne indeksen for seg selv, også få et bedre sammenligningsgrunnlag med deres resultater.

Faktoranalyse av realfaglig selvtillit

Spørreskjemaet inneholder to indekser som er ment å måle selvtillit relatert til realfag. Indeks 20 er opprinnelig i skjemaet, og brukes av ISCIS som mål på «Perceived confidence in science and technology». Indeks 21 er lagt inn av meg, og retter seg mer mot vitensenterets påvirkning på troen på at man vil mestre og passe til å ta en realfaglig utdanning. Begge indeksene går på det overordnede temaet selvtillit. Jeg forsøkte en faktoranalyse av begge indeksene sammen. Det viste seg her at det gikk et tydelig skille mellom de to indeksene, og jeg valgte, både basert på dette og egen vurdering av spørsmålenes innhold, å beholde to faktorer i de videre analysene. Jeg foretok derfor ny faktoranalyse på indeks 20 og indeks 21 hver for seg.

Generell realfagsrelatert selvtillit (Q20.1 – 20.11), altså en sammensatt variabel konstruert og brukt av ISCIS, hadde meget høy Cronbachs alfa på 0,95.

Tabell 20. Beregning av Cronbachs alfa for Q20.

	Gjennomsnitt	Varians hvis spørsmålet fjernes	Total korrelasjon	Alfa hvis spørsmålet fjernes
Q20.1 Jeg oppdaget nye ting om naturfag og/eller teknologi jeg ikke visste fra før	31,83	150,93	0,62	0,95
Q20.2 Min forståelse av naturfag og/eller teknologi ble styrket eller utvidet	32,05	146,21	0,78	0,95
Q20.3 Nå verdsetter jeg naturfag og/eller teknologi mer enn før	32,41	143,29	0,86	0,95
Q20.4 Min interesse for emner innen naturfag og/eller teknologi økte	32,31	142,33	0,88	0,94
Q20.5 Jeg ble mer nysgjerrig på naturfag og/eller teknologi	32,24	141,32	0,86	0,95
Q20.6 Jeg har blitt inspirert til å lære mer om teknologi og/eller naturfag	32,37	142,01	0,85	0,95
Q20.7 Min forståelse av meg selv økte	32,6	143,39	0,81	0,95
Q20.8 Jeg ble tryggere til å stille spørsmål ved forskjellige ting	32,67	143,31	0,79	0,95
Q20.9 Jeg begynte å tenke gjennom om jeg skulle ta kurs eller jobbe innen naturfag og/eller teknologi	33	145,60	0,72	0,95
Q20.10 Jeg ble inspirert til å involvere meg i et prosjekt i nærmiljøet relatert til naturfag og/eller teknologi	33,06	146,04	0,76	0,95
Q20.11 Jeg oppdaget at personer i min gruppe hadde kunnskap, ferdigheter og interesser som jeg ikke visste om fra før	32,57	146,64	0,69	0,95

Med en såpass høy Cronbachs alfa var det naturlig at faktoranalysen kun bekreftet at det her dreide seg om endimensjonal skala. Spørsmålene kom ut som en faktor, som forklarer 68,2 prosent av variansen.

Spørsmålene som måler selvtillit relatert til realfaglig utdanning (Q21.1-4) hadde Cronbachs alfa på 0,94.

Tabell 21. Beregning av Cronbachs alfa for Q21.

	Gjennomsnitt	Varians hvis spørsmålet fjernes	Total korrelasjon	Alfa hvis spørsmålet fjernes
Q21.1 Etter å ha besøkt vitensenteret har jeg fått mer tro på at jeg kan klare å gjennomføre en høyere utdanning innen naturfag og/eller teknologi	9,01	18,76	0,82	0,94
Q21.2 Etter å ha besøkt vitensenteret har jeg fått mer tro på at en utdanning innen naturfag og/eller teknologi vil passe med den jeg er	9,15	18,06	0,89	0,92
Q21.3 Etter å ha besøkt vitensenteret har jeg fått mer tro på at en utdanning innen naturfag og/eller teknologi vil være interessant	8,87	17,89	0,85	0,93
Q21.4 Etter å ha besøkt vitensenteret har jeg fått mer lyst til å ta en høyere utdanning innen naturfag og/eller teknologi	9,17	17,92	0,89	0,92

I den videre faktoranalysen la alle spørsmålene seg tilfredsstillende på en faktor som forklarte 85 prosent av variansen.

Faktoranalyse av bakgrunnsvariabler

Jeg valgte å benytte flere sammensatte variabler konstruert av ISCIS i mine analyser, og gjennomførte på samme måte reliabilitetsanalyse og faktoranalyse på spørsmål Q4 og Q5, som er ment å måle en generell naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse.

Cronbachs alfa var 0,85.

Tabell 22. Beregning av Cronbachs alfa for Q4 og Q5

	Gjennomsnitt	Varians hvis spørsmålet fjernes	Total korrelasjon	Alfa hvis spørsmålet fjernes
Q4 Hvor mye mener du at du kan om naturfag og/eller teknologi sammenlignet med en gjennomsnittsperson?	0	40,34	0,53	0,84
Q5.1 Fysikk (f.eks magnetisme, tyngdekraft, lyd og lys)	0	39,25	0,62	0,83
Q5.2 Kjemi (f.eks egenskapene til ulike stoffer og reaksjoner mellom dem)	0	39,53	0,60	0,83
Q5.3 Biologi (dyr og planter)	0	40,18	0,54	0,84
Q5.4 Biologi (mennesket)	0	40,61	0,50	0,84
Q5.5 Verdensrommet	0	39,90	0,56	0,83
Q5.6 Geologi (f.eks jordskjelv og vulkaner)	0	39,86	0,57	0,83
Q5.7 Teknologi (f.eks maskiner, data, fremkomstmidler)	0	41,15	0,46	0,84
Q5.8 Matematikk	0	41,73	0,41	0,85
Q5.9 Miljø	0	40,05	0,55	0,83
Q5.10 Hvordan forskere utvikler eksperimenter	0	40,48	0,51	0,84

Disse spørsmålene ble målt på en fempunkt-skala fra «Mye mindre» til «Mye mer», og en firepunkt-skala fra «Ikke i det hele tatt» til «I stor grad». Jeg standardiserte derfor skalaene til z-score. Faktoranalysen gav to faktorer, noe som ikke ser ut til å være i overenstemmelse med resultatene fra ISCIS. Spørsmålene som skilte seg ut og ladet på faktor 2 var spørsmålene om biologi. Korrelasjonene mellom de to faktorene var på 0,59, i grenseland for om man bør beholde en eller to faktorer (Stein Amundsen, pers. kom.). Jeg valgte derfor å fjerne spørsmålene om biologi, og foretok en ny faktoranalyse uten spørsmål 5.3 og 5.4. Om jeg utelot spørsmålene om biologi ville de resterende spørsmålene forklare 42,3 prosent av variansen. Om jeg tvang alle spørsmålene inn på en faktor, ville de forklare 40 prosent av variansen. Jeg valgte, på bakgrunn av at ISCIS beholdt alle items i sine analyser, og at biologi er en viktig dimensjon ved denne underliggende faktoren, å beholde spørsmålene om biologi i den variabelen. For øvrig åpner dette for interessante spørsmål: hva gjorde at biologi skilte seg ut fra de andre fagområdene? Kan det for eksempel ha noe med kjønnsforskjeller å gjøre? Dette kunne være et interessant tema å gripe fatt i, og se nærmere på i en annen sammenheng.

Neste sammensatte variabel hentet fra ISCIS var generell naturfaglig og teknologisk interesse og nysgjerrighet (Q3 og Q6). Cronbachs alfa på denne skalaen var 0,92, så også i dette tilfellet tjener faktoranalysen kun som en bekreftelse.

Tabell 23. Beregning av Cronbachs alfa for Q3 og Q6.

	Gjennomsnitt	Varians hvis spørsmålet fjernes	Total korrelasjon	Alfa hvis spørsmålet fjernes
Q3.1 Jeg synes stort sett det er gøy å lære om naturfag og/eller teknologi.	0	12,23	0,85	0,90
Q3.2 Jeg liker å lese og lære om naturfag og/eller teknologi.	0	12,11	0,87	0,89
Q3.3 Jeg trives med å løse oppgaver innen naturfag og/eller teknologi.	0	12,41	0,82	0,90
Q3.4 Jeg liker å tilegne meg ny kunnskap om naturfag og/eller teknologi.	0	12,19	0,85	0,90
Q6 Hvor nysgjerrig er du på naturfag og/eller teknologi sammenlignet med en gjennomsnittsperson?	0	13,52	0,63	0,94

Her foretok jeg de samme forberedelsene som på forrige variabel. Faktoranalysen trakk ut en faktor, som forklarte 77 prosent av variansen.

Deretter undersøkte jeg den sammensatte variabelen for generelt engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen (Q2.1, 2.2, 2.3, 2.6). Cronbachs alfa ble 0,80.

Tabell 24. Beregning av Cronbachs alfa for Q2.1-3 og Q2.6.

	Gjennomsnitt	Varians hvis spørsmålet fjernes	Total korrelasjon	Alfa hvis spørsmålet fjernes
Q2.1 Leser bøker, blader eller avisartikler om emner innen naturfag og/eller teknologi, IKKE medregnet skolebøker og skolemateriell.	10,15	13,19	0,61	0,75
Q2.2 Bruker internett til å søke etter eller lære om emner innen naturfag og/eller teknologi.	10,43	14,01	0,65	0,73
Q2.3 Ser eller hører på programmer om naturfag og/eller teknologi på TV, video, radio eller podcast.	10,29	14,38	0,61	0,75
Q2.6 Diskuterer naturfag og/eller teknologi med familie og venner.	9,86	13,86	0,58	0,76

Variablene inngikk videre i faktoranalyse, som gav en faktor. Denne forklarte 62,6 prosent av variansen.

For å gjenta analysene fra ISCIS hadde jeg i tillegg behov for en siste sammensatt variabel, Hobbyer relatert til naturfag og teknologi (Q22.2, 22.3). Cronbachs alfa ble her 0,89, og

siden det bare er to spørsmål gir det ingen mening å beregne Cronbachs alfa dersom en blir fjernet. Worthington og Whittaker (2006) nevner at det å bruke faktoranalyse på bare to spørsmål generelt er å fraråde, men at det lar seg forsvare dersom korrelasjonene mellom spørsmålene er på over 0,70, noe som altså er tilfelle her.

Tabell 25. Beregning av Cronbachs alfa for Q22.1-2.

	Gjennomsnitt	Varians hvis spørsmålet fjernes	Total korrelasjon
Q22.2 Jeg kunne tenke meg å drive med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre på fritida	3,39	2,84	0,78
Q22.3 Jeg kunne tenke meg å finne mer ut av enkelte deler innen naturfag og/eller teknologi	3	2,71	0,78

Faktoranalysen bekreftet antagelsen om at det dreide seg om en endimensjonal skala. Her dannet spørsmålene også en faktor, som forklarer 89,2 prosent av variansen.

Vedlegg III – Korrelasjonstabeller

Merk at variabelen realfaglig engasjement på fritiden måler engasjement i ulike realfaglige aktiviteter på en skala fra «daglig» til «aldri», skalaen går altså i motsatt retning av de øvrige måleskalaene. En negativ korrelasjon vil derfor i praksis ha samme mening som for de variablene som har positive korrelasjoner. Et høyere ønske om realfaglig utdanning henger både for gutter og jenter sammen med høyere realfaglig engasjement.

Sammenheng mellom bakgrunn og elevenes ønske om realfaglig karriere

Tabell 26. Korrelasjoner for gutter - mellom Q22.1: Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre, og ulike bakgrunnsvariabler

	Pearsons r
Familieengasjement – realfagsrelaterte aktiviteter (Q8.1-3)	0,51**
Familieengasjement – holdninger til naturfag og teknologi (Q9.1-3)	0,23**
Om foreldrene jobber med noe innen naturfag og teknologi (Q7 - nei = 0, ja = 1)	0,17**
Generell realfaglig interesse og nysgjerrighet (Q3 og Q6)	0,48**
Engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen (Q2.1-3, Q2.6)	-0,41**
Naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse (Q4 og Q5)	0,33**
Klassetrinn (fra 8. trinn til 1. vgs)	0,27

**p < 0,01, ingen asterisk = ikke signifikant

Tabell 27. Korrelasjoner for jenter - mellom Q22.1: Jeg kunne tenke meg å jobbe med noe som har med naturfag og/eller teknologi å gjøre, og ulike bakgrunnsvariabler

	Pearsons r
Familieengasjement – realfagsrelaterte aktiviteter (Q8.1-3)	0,34**
Familieengasjement – holdninger til naturfag og teknologi (Q9.1-3)	0,34**
Om foreldrene jobber med noe innen naturfag og teknologi (Q7 - nei = 0, ja = 1)	0,19**
Generell realfaglig interesse og nysgjerrighet (Q3 og Q6)	0,53**
Engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen (Q2.1-3, Q2.6)	-0,36**
Naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse (Q4 og Q5)	0,40**
Klassetrinn (fra 8. trinn til 1. vgs)	0,02

**p < 0,01, ingen asterisk = ikke signifikant

Sammenheng mellom bakgrunn og elevenes utbytte av vitensenteret

Tabell 28. Korrelasjoner for gutter - mellom Q17 I hvilken grad har vitensenteret hatt betydning for din interesse for naturfag og/eller teknologi?, og ulike bakgrunnsvariabler

	Pearsons r
Familieengasjement – realfagsrelaterte aktiviteter (Q8.1-3)	0,18*
Familieengasjement – holdninger til naturfag og teknologi (Q9.1-3)	0,29**
Om foreldrene jobber med noe innen naturfag og teknologi (Q7 - nei = 0, ja = 1)	0,03
Generell realfaglig interesse og nysgjerrighet (Q3 og Q6)	0,21**
Engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen (Q2.1-3, Q2.6)	-0,20**
Naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse (Q4 og Q5)	0,22**
Klassetrinn (fra 8. trinn til 1. vgs)	-0,14*

**p < 0,01, *p < 0,05, ingen asterisk = ikke signifikant

Tabell 29. Korrelasjoner for jenter - mellom Q17 I hvilken grad har vitensenteret hatt betydning for din interesse for naturfag og/eller teknologi?, og ulike bakgrunnsvariabler

	Pearsons r
Familieengasjement – realfagsrelaterte aktiviteter (Q8.1-3)	0,28**
Familieengasjement – holdninger til naturfag og teknologi (Q9.1-3)	0,41**
Om foreldrene jobber med noe innen naturfag og teknologi (Q7 - nei = 0, ja = 1)	0,15*
Generell realfaglig interesse og nysgjerrighet (Q3 og Q6)	0,50**
Engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen (Q2.1-3, Q2.6)	-0,39**
Naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse (Q4 og Q5)	0,44**
Klassetrinn (fra 8. trinn til 1. vgs)	-0,15*

**p < 0,01, *p < 0,05, ingen asterisk = ikke signifikant

Tabell 30. Korrelasjoner for gutter – mellom Q21 Selvtillit relatert til realfaglig utdanning, og ulike bakgrunnsvariabler.

	Pearsons r
Familieengasjement – realfagsrelaterte aktiviteter (Q8.1-3)	0,37**
Familieengasjement – holdninger til naturfag og teknologi (Q9.1-3)	0,31**
Om foreldrene jobber med noe innen naturfag og teknologi (Q7 - nei = 0, ja = 1)	0,10
Generell realfaglig interesse og nysgjerrighet (Q3 og Q6)	0,31**
Engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen (Q2.1-3, Q2.6)	-0,39**
Naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse (Q4 og Q5)	0,31**
Klassetrinn (fra 8. trinn til 1. vgs)	-0,12*

**p < 0,01, *p < 0,05, ingen asterisk = ikke signifikant

Tabell 31. Korrelasjoner for jenter – mellom Q21 Selvtillit relatert til realfaglig utdanning, og ulike bakgrunnsvariabler.

	Pearsons r
Familieengasjement – realfagsrelaterte aktiviteter (Q8.1-3)	0,38**
Familieengasjement – holdninger til naturfag og teknologi (Q9.1-3)	0,37**
Om foreldrene jobber med noe innen naturfag og teknologi (Q7 - nei = 0, ja = 1)	0,19**
Generell realfaglig interesse og nysgjerrighet (Q3 og Q6)	0,58**
Engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen (Q2.1-3, Q2.6)	-0,44**
Naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse (Q4 og Q5)	0,48**
Klassetrinn (fra 8. trinn til 1. vgs)	-0,11*

**p < 0,01, *p < 0,05, ingen asterisk = ikke signifikant

Tabell 32. Korrelasjoner for gutter – mellom Q20 Generell realfaglig selvtillit, og ulike bakgrunnsvariabler

	Pearsons r
Familieengasjement – realfagsrelaterte aktiviteter (Q8.1-3)	0,28**
Familieengasjement – holdninger til naturfag og teknologi (Q9.1-3)	0,28**
Om foreldrene jobber med noe innen naturfag og teknologi (Q7 - nei = 0, ja = 1)	0,13
Generell realfaglig interesse og nysgjerrighet (Q3 og Q6)	0,31**
Engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen (Q2.1-3, Q2.6)	-0,30**
Naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse (Q4 og Q5)	0,24**
Klassetrinn (fra 8. trinn til 1. vgs)	-0,09

**p < 0,01, *p < 0,05, ingen asterisk = ikke signifikant

Tabell 33. Korrelasjoner for jenter – mellom Q20 Generell realfaglig selvtillit, og ulike bakgrunnsvariabler.

	Pearsons r
Familieengasjement – realfagsrelaterte aktiviteter (Q8.1-3)	0,38**
Familieengasjement – holdninger til naturfag og teknologi (Q9.1-3)	0,46**
Om foreldrene jobber med noe innen naturfag og teknologi (Q7 - nei = 0, ja = 1)	0,16**
Generell realfaglig interesse og nysgjerrighet (Q3 og Q6)	0,63**
Engasjement for naturfag og teknologi utenfor skolen (Q2.1-3, Q2.6)	-0,48**
Naturfaglig og teknologisk kunnskap og forståelse (Q4 og Q5)	0,49**
Klassetrinn (fra 8. trinn til 1. vgs)	-0,18**

**p < 0,01, *p < 0,05, ingen asterisk = ikke signifikant

Sammenheng mellom vitensenterbesøk og realfaglig interesse

Tabell 34. Korrelasjoner for gutter - mellom Q17 Hvilken betydning har vitensenteret hatt for din interesse for naturfag og/eller teknologi?, og kjennetegn ved vitensenterbesøk

	Pearsons r
Q12 Antall besøk på vitensenteret totalt	0,21**
Q14 Antall besøk på vitensenter de siste 12 måneder	0,27**
Q15 Varighet på forrige vitensenterbesøk	0,06
Q16.1 Se på utstillingene	0,22**
Q16.2 Se en film	0,27**
Q16.3 Overvære en presentasjon/demonstrasjon i utstillingen	0,15**
Q16.4 Ta del i et offisielt program (f.eks familiedag eller festival)	0,18**
Q16.5 Ta del i senterets undervisningsopplegg	0,21**
Q16.6 Prøve de interaktive utstillingene	0,14**
Q16.7 Snakke med noen om hva jeg ser eller gjør	0,26**
Q16.8 Forklare eller vise for andre hvordan eller hvorfor noe fungerer	0,27**
Q16.9 Tenke på naturfag eller teknologi	0,25**
Q16.10 Del av et skolebesøk	0,07
Q16.11 Stille spørsmål til senterets ansatte om noe jeg har sett eller gjort	0,26**

**p < 0,01, ingen asterisk = ikke signifikant

Tabell 35. Korrelasjoner for jenter – mellom Q17 Hvilken betydning har vitensenteret hatt for din interesse for naturfag og/eller teknologi?, og kjennetegn ved vitensenterbesøk

	Pearsons r
Q12 Antall besøk på vitensenteret totalt	0,21**
Q14 Antall besøk på vitensenter de siste 12 måneder	0,32**
Q15 Varighet på forrige vitensenterbesøk	-0,04
Q16.1 Se på utstillingene	0,36**
Q16.2 Se en film	0,25**
Q16.3 Overvære en presentasjon/demonstrasjon i utstillingen	0,28**
Q16.4 Ta del i et offisielt program (f.eks familiedag eller festival)	0,26**
Q16.5 Ta del i senterets undervisningsopplegg	0,22**
Q16.6 Prøve de interaktive utstillingene	0,36**
Q16.7 Snakke med noen om hva jeg ser eller gjør	0,33**
Q16.8 Forklare eller vise for andre hvordan eller hvorfor noe fungerer	0,33**
Q16.9 Tenke på naturfag eller teknologi	0,47**
Q16.10 Del av et skolebesøk	0,07
Q16.11 Stille spørsmål til senterets ansatte om noe jeg har sett eller gjort	0,31**

**p < 0,01, ingen asterisk = ikke signifikant

Sammenheng mellom vitensenterbesøk og realfaglig selvtillit

Tabell 36. Korrelasjoner for gutter – Sammenheng mellom kjennetegn ved vitensenterbesøk og Q20 Realfaglig selvtillit

	Pearsons r
Q12 Antall besøk på vitensenteret totalt	0,20**
Q14 Antall besøk på vitensenter de siste 12 måneder	0,25**
Q15 Varighet på forrige vitensenterbesøk	0,12*
Q16.1 Se på utstillingene	0,27**
Q16.2 Se en film	0,28**
Q16.3 Overvære en presentasjon/demonstrasjon i utstillingen	0,25**
Q16.4 Ta del i et offisielt program (f.eks familiedag eller festival)	0,31**
Q16.5 Ta del i senterets undervisningsopplegg	0,29**
Q16.6 Prøve de interaktive utstillingene	0,16**
Q16.7 Snakke med noen om hva jeg ser eller gjør	0,44**
Q16.8 Forklare eller vise for andre hvordan eller hvorfor noe fungerer	0,39**
Q16.9 Tenke på naturfag eller teknologi	0,37**
Q16.10 Del av et skolebesøk	0,14**
Q16.11 Stille spørsmål til senterets ansatte om noe jeg har sett eller gjort	0,41**

**p < 0,01, *p < 0,05, ingen asterisk = ikke signifikant

Tabell 37. Korrelasjoner for jenter – Sammenheng mellom kjennetegn ved vitensenterbesøk og Q20 Realfaglig selvtillit

	Pearsons r
Q12 Antall besøk på vitensenteret totalt	0,20**
Q14 Antall besøk på vitensenter de siste 12 måneder	0,29**
Q15 Varighet på forrige vitensenterbesøk	-0,03
Q16.1 Se på utstillingene	0,24**
Q16.2 Se en film	0,25**
Q16.3 Overvære en presentasjon/demonstrasjon i utstillingen	0,26**
Q16.4 Ta del i et offisielt program (f.eks familiedag eller festival)	0,25**
Q16.5 Ta del i senterets undervisningsopplegg	0,23**
Q16.6 Prøve de interaktive utstillingene	0,27**
Q16.7 Snakke med noen om hva jeg ser eller gjør	0,40**
Q16.8 Forklare eller vise for andre hvordan eller hvorfor noe fungerer	0,42**
Q16.9 Tenke på naturfag eller teknologi	0,53**
Q16.10 Del av et skolebesøk	0,04
Q16.11 Stille spørsmål til senterets ansatte om noe jeg har sett eller gjort	0,37**

**p < 0,01, ingen asterisk = ikke signifikant

Tabell 38. Korrelasjonsanalyse for gutter - Sammenheng mellom kjennetegn ved vitensenterbesøk og Q21 Utdanningsrettet selvtillit.

	Pearsons r
Q12 Antall besøk på vitensenteret totalt	0,16**
Q14 Antall besøk på vitensenter de siste 12 måneder	0,21**
Q15 Varighet på forrige vitensenterbesøk	0,06
Q16.1 Se på utstillingene	0,21**
Q16.2 Se en film	0,25**
Q16.3 Overvære en presentasjon/demonstrasjon i utstillingen	0,20**
Q16.4 Ta del i et offisielt program (f.eks familiedag eller festival)	0,25**
Q16.5 Ta del i senterets undervisningsopplegg	0,24**
Q16.6 Prøve de interaktive utstillingene	0,17**
Q16.7 Snakke med noen om hva jeg ser eller gjør	0,36**
Q16.8 Forklare eller vise for andre hvordan eller hvorfor noe fungerer	0,26**
Q16.9 Tenke på naturfag eller teknologi	0,40**
Q16.10 Del av et skolebesøk	0,11*
Q16.11 Stille spørsmål til senterets ansatte om noe jeg har sett eller gjort	0,30**

**p < 0,01, *p < 0,05, ingen asterisk = ikke signifikant

Tabell 39. Korrelasjonsanalyse for jenter - Sammenheng mellom kjennetegn ved vitensenterbesøk og Q21 utdanningsrettet selvtillit.

	Pearsons r
Q12 Antall besøk på vitensenteret totalt	0,19**
Q14 Antall besøk på vitensenter de siste 12 måneder	0,20**
Q15 Varighet på forrige vitensenterbesøk	-0,01
Q16.1 Se på utstillingene	0,21**
Q16.2 Se en film	0,20**
Q16.3 Overvære en presentasjon/demonstrasjon i utstillingen	0,19**
Q16.4 Ta del i et offisielt program (f.eks familiedag eller festival)	0,29**
Q16.5 Ta del i senterets undervisningsopplegg	0,23**
Q16.6 Prøve de interaktive utstillingene	0,18**
Q16.7 Snakke med noen om hva jeg ser eller gjør	0,28**
Q16.8 Forklare eller vise for andre hvordan eller hvorfor noe fungerer	0,38**
Q16.9 Tenke på naturfag eller teknologi	0,48**
Q16.10 Del av et skolebesøk	0,02
Q16.11 Stille spørsmål til senterets ansatte om noe jeg har sett eller gjort	0,32**

**p < 0,01, ingen asterisk = ikke signifikant