

Kraftfull fysikktime

En undersøkelse av møtet mellom ingeniøren
og fysikkelever

Liv Hermanrud

Master i realfag

Innlevert: mai 2015

Hovedveileder: Berit Bungum, PLU

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Program for lærerutdanning

Sammendrag

Denne masteroppgaven omhandler et studium av rekrutteringstiltaket «Kraftfull fysikktime» i regi av Energi Norge. I samarbeid med Energi Norge har Skolelaboratoriet for matematikk, naturfag og teknologi ved NTNU utviklet dette rekrutteringstiltaket, som innebærer at ingeniører besøker skoler og gir undervisning til elever som tar fagene Fysikk 1 og Fysikk 2 i den videregående skolen. Formålet med «Kraftfull fysikktime» er å motivere ungdommer til realfagsstudier med tanke på fremtidige ansettelser i energibransjen, og å bevisstgjøre dem på hvilke yrkesmuligheter en fysikkfaglig kompetanse gir.

Studiet tar utgangspunkt at tiltaket er ment for å rekruttere ungdommer til realfagsstudier fordi det trengs arbeidskraft med denne kompetanse i selskap som arbeider med fornybar energi. En del av studiet var derfor å undersøke hvilke faktorer som gjør at et rekrutteringstiltak rettet mot elever i den videregående skolen er suksessfulle, og om «Kraftfull fysikktime» inkluderer disse. Dette ble undersøkt ved kartlegging av resultater fra tidligere forskning på hva som har fungert i rekrutteringstiltak, og ved å sammenholde denne informasjonen med informasjon om hvordan «Kraftfull fysikktime» ble gjennomført. Det ble undersøkt hvordan elevene opplevde tiltaket, og hva de legger vekt ved valg av studieretning. Oppgaven tar for seg hvilke ulike oppfatninger lærerne, ingeniørene og de prosjektansvarlige i Energi Norge hadde om hvordan opplegget skulle gjennomføres.

Innsamling av data skjedde ved intervjuer av både elever og aktører (lærere, ingeniørene og hovedansvarlig fra Energi Norge). I tillegg ble svarene fra en spørreundersøkelse av elever som deltok i en «Kraftfull fysikktime» analysert. Studiet baserer seg på resultater hentet fra to ulike skolebesøk.

Studiet viste at de ulike aktørene hadde sammenfallende forståelse av formålet med «Kraftfull fysikktime», men at det var ulike oppfatninger om hvordan det praktiske innholdet best skulle utformes, og om hvilke delmål som var hensiktsmessige. Svarene fra undersøkelsen tyder på at enkelte uviktige delmål, som at forelesningene skulle dekke deler av pensum, fikk for stor vekt ved den praktiske gjennomføringen av opplegget.

Svarene viste også at elevene ønsket mer informasjon om yrkeslivet og mer visualisering av fagstoffet. Disse emnene var identifisert som viktige da «Kraftfull fysikktime» ble utarbeidet, men de kunne vært enda sterkere prioritert ved den praktiske gjennomføringen av prosjektet.

Som en konsekvens av de foretatte undersøkelsene foreslås ett sett av justeringer. Disse inkluderer blant annet at det bør opprettes en bedre dialog mellom aktørene for å bedre den felles forståelsen av hvordan opplegget skal bli mest mulig effektivt. Opplegget bør i fremtiden inneholde mer informasjon om arbeidslivet, og i en form som gjør at jobber i industribransjen virker spennede. Det foreslås også forandringer av både innhold og layout på PowerPoint-filen som er utarbeidet for å være til hjelp til undervisningen. Oppgaven konkluderer med at «Kraftfull fysikktime» har et godt potensiale til å være et suksessfullt rekrutteringstiltak dersom opplegget gjennomgår noen justeringer. Det konkluderes også med at observasjonene fra studiet at «Kraftfull fysikktime» har relevans for andre rekrutteringstiltak, og at erfaringene fra denne analysen bør inkluderes ved planlegging av framtidige rekrutteringstiltak innen realfag.

Forord

Arbeidet med denne masteroppgaven har vært svært lærerikt for meg som skal ut i læreryrket. Den har gitt meg god innsikt i hva som motiverer elever til å videre velge realfag etter endt skolegang, og dette er kunnskap som vil være nyttig i mitt yrke som realfagslektor. Jeg syntes det var interessant å snakke med elever gjennom intervjuene som var en del av undersøkelsen, og det var spennende å høre hvilke tanker elevene har om framtiden og om hva de finner motiverende. Informantenes språk er ikke endret på i de transkriberte intervjuene som er inkludert i oppgaven for at leseren skal få en bedre følelse av konteksten til elevenes uttalelser.

De ulike aktørene (lærere, elever, og ingeniører) og deres arbeidsted er anonymisert. Jeg ønsker likevel å takke Energi Norge og de ingeniørene og lærerne som sa seg villig til å bli intervjuet til tross for en hektisk hverdag. En stor takk går også til alle elevene som besvarte spørreundersøkelsen og lot seg intervju, og som har gitt meg ett fyldig materiale å jobbe med. Jeg vil også si tusen takk til min veileder, Berit Bungum ved NTNU'S Skolelaboratorium for matematikk, naturfag og teknologi, som har bidratt med gode og konkrete tilbakemeldinger. Berit: Jeg har satt stor pris din hjelp og dine gode råd gjennom hele arbeidsprosessen.

Trondheim, 28. mai 2015

Liv Hermanrud

Innhold

1	Introduksjon	1
1.1	Tiltaket «Kraftfull fysikktime».....	2
1.2	Veiledningshefte til «Kraftfull fysikktime»	5
2	Teori og tidligere forskning	6
2.1	Fysikkfaget og teknologisk kunnskap	6
2.2	Elevers valg, motivasjon og prioriteringer	7
2.2.1	Elevers valg	7
2.2.2	Motivasjon og prioriteringer.....	10
2.3	Rekrutteringstiltak og kampanjeeffekt	11
2.3.1	Fire ulike rekrutteringstiltak	12
2.3.2	Andre faktorer som påvirker elever.....	16
3	Metode	19
3.1	Valg av informanter.....	19
3.2	Undersøkelsesmetode	20
3.3	Planlegging av intervju.....	21
3.4	Utforming av intervjuguide og spørreskjema	21
3.5	Gjennomføring av intervju og spørreundersøkelser	25
3.6	Transkribering, sortering og analyse	25
3.7	Analyse og usikkerheter	26
4	Analyse og resultater	28
4.1	Hvilke mål og forventninger hadde de ulike aktørene?.....	28
4.1.1	Ingeniørene	28
4.1.2	Prosjektansvarlige fra Energi Norge.....	30
4.1.3	Lærerne.....	31
4.1.4	Kategorier av delmål	33
4.1.5	Elevenes oppfatning av presentasjonene	34
5	Diskusjon	45
5.1	Aktørenes oppfatning av delmålene for «Kraftfull fysikktime»	45
5.2	Elevenes oppfatninger	48
5.2.1	Elevenes oppfatning av besøket	48
5.2.2	Elevenes oppfatning av de ulike delmåls rekrutteringseffekt.....	49
5.3	Suksessfaktorer for «Kraftfull fysikktime»	53
5.4	Forslag til forbedringer.....	55
5.4.1	Justeringsforslag.....	55

5.4.2	Alternativt forslag.....	57
5.5	Refleksjon over metoder for datainnsamling og analyse.....	58
5.5.1	Tolking av data fra spørreskjema	58
5.5.2	Analyse av intervjuene	59
6	Konklusjon	61
	Referanser	62
	Vedlegg	64
	Vedlegg nr.1	65
	Vedlegg nr.2	66
	Vedlegg nr.3	67
	Vedlegg nr.4	68
	Vedlegg nr.5	70
	Vedlegg nr.6	74
	Vedlegg nr.7	78
	Vedlegg nr.8	80
	Vedlegg nr.9	82
	Vedlegg nr.10	84
	Vedlegg nr.11	86

Tabeller

Tabell 3: Fordeling av elevsvar på hvor interessant det var å se hvordan en ingeniør arbeider.....	39
Tabell 4: Fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvor interessant det var å se teori belyst i praksis. 39	
Tabell 5: Fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvor interessant det var å lære om kraftverk.	40
Tabell 6: Fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvor interessant det var å lære om bedriften.....	40
Tabell 7: Fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvorvidt opplegget var lærerikt.	41
Tabell 8: Fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvorvidt undervisningen hadde passelig tempo.....	41
Tabell 9: Fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvorvidt de syntes de fikk innblikk i hva en ingeniør gjør.	42

Figurer

Figur 1: Spørsmål fra den første delen av spørreskjemaet som omhandler interesseområder	24
Figur 2: Spørsmål fra den første delen av spørreskjemaet som omhandler utbyttet av opplegget.	24

1 Introduksjon

Unge menneskers forhold til realfag utvikles tidlig, enten det er gjennom skole, fritidsaktiviteter, eller undring over ulike sammenhenger i naturen. Selv om ungdom stiller seg positiv til vitenskap og forskning, i den forstand at de liker å ta i bruk ny teknologi, er det likevel få unge som oppgir at de som kunne tenke seg å lære om og å jobbe med realfag (Jenkins & Pell, 2006). Det registreres avtakende interesse for studier innenfor naturvitenskap og teknologi i flere høyindustrialiserte land, og en sluttrapport fra et EU-initiativ som adresserer manglende rekruttering til realfagsstudier og teknologi i EU-landene har fått tittelen *Europe needs more scientists* (Gago et al., 2004).

Det finnes mange tiltak for å motivere og rekruttere ungdommer til realfag og realfagsrettete studier. Kontakt med dyktige og inspirerende fagfolk kan være et tiltak for å inspirere elever til å fordype seg i realfag. Slike tiltak kan ha ulike former, og de kan inkludere ulike personer med ansvar for tilrettelegging av tiltaket som ikke nødvendigvis har sammenfallende oppfatninger om hvordan slike tiltak bør utformes. Vi vet lite om hvordan slike rekrutteringstiltak treffer målgruppen den sikter mot. Hvordan elevene påvirkes av oppleggets innhold, og hva de ulike aktørene mener er de viktigste forutsetninger for å lykkes, er forholdsvis ukjent. For å belyse disse forhold tar dette studiet for seg Energi Norge sitt prosjekt «Kraftfull fysikktime», som er utviklet i samarbeid med NTNUs Skolelaboratorium for matematikk, naturfag og teknologi. Dette rekrutteringstiltaket sikter seg inn mot elever i videregående skole som har valgt fysikk som programfag. Tiltaket er altså rettet mot elever som allerede har interesse for realfag. Det består i at ingeniører fra bedrifter besøker skoler og gir en dobbelttime med presentasjoner for elevene med en lærer tilstede. De ulike aktørene i dette tiltaket er dermed Energi Norge, NTNU, ingeniører og lærere. Alle disse har en felles målgruppe; elevene. Studien tar utgangspunkt i to skolebesøk, et hos en VG 2 klasse og et hos en VG 3 klasse.

Formålet med «Kraftfull fysikktime» er å øke rekrutteringen til realfagsstudier. Et delmål for tiltaket har vært å vise elevene hvilke muligheter som finnes i energibransjen, og skolebesøkene har dermed vært et møte mellom energibransjen og skolen. Energi Norge har brukt mye tid og ressurser, ikke bare for å gjennomføre skolebesøkene, men også på utvikling av oppleggene til «Kraftfulle fysikktime». Lærerne har på sin side ofret en dobbelttime som gikk på bekostning av ordinær undervisning.

Dette studiet tar for seg følgende forskningsspørsmål:

1. Hvilke mål hadde de ulike aktørene med skolebøkene, og hvor stor grad hadde aktørene sammenfallende oppfatninger av de ulike delmåls relevans?
2. Hvordan opplevde elevene besøket, og hvilke faktorer i rekrutteringstiltaket har motivert dem?
3. Hvilke faktorer i «Kraftfull fysikktime» har vist seg å være virkningsfulle for å rekruttere elever til energibransjen, og hva bør eventuelt justeres i opplegget?

Formålet med å undersøke denne problemstillingen var et ønske om å avdekke svake og sterke sider ved opplegget, og derved kunne bidra til at dette forbedres.

1.1 Tiltaket «Kraftfull fysikktime»

Energi Norge er en interesse- og arbeidsgiverorganisasjon for norsk kraftnæring.

Organisasjonen representerer rundt 280 bedrifter som produserer, frakter og selger strøm og varme (Energi Norge, 2014).

I samarbeid med Energi Norge har NTNUs skolelaboratorium for matematikk, naturfag og teknologi (heretter kalt Skolelaboratoriet) utviklet et undervisningsopplegg til bruk for ingeniører og andre fagfolk som besøker videregående skoler og har undervisning med elever som tar emnene Fysikk 1 og Fysikk 2. Ingeniørenes oppgave er å gjennom en dobbelttime demonstrere for elevene hvordan fysikk benyttes i energiselskap som produserer og transporterer kraft. Dette gjør han eller hun ved å innta rollen som lærer for dobbeltimen.

Energi Norge har gitt Skolelaboratoriet i oppdrag å utarbeide flere undervisningsopplegg med tilhørende PowerPoint-filer, og å utarbeide et elevhefte med oppgaver og fasit, til hvert av undervisningsoppleggene. Energi Norge har i tillegg laget et veiledingsdokument for ingeniøren som skal besøke skolene.

Energi Norge har dessuten utarbeidet et inspirasjonshefte, hvor ingeniører oppfordres til å melde seg som «ambassadører» for energibransjen og til å gjennomføre et skolebesøk. Energi Norge oppfordrer bedrifter til selv å ringe til skoler i nærområdet for å inngå en avtale med fysikklærere, planlegge dobbelttimer sammen, og så gjennomføre skolebesøket. Når kontakt med skolen er opprettet kan besøkene gjentas. Ingeniøren som besøker skolen bestemmer hvilket opplegg han eller hun vil gjennomføre sammen med læreren til den aktuelle klassen.

En av hensiktene med opplegget er å gjøre elever oppmerksomme på yrkesmuligheter i energibransjen, og å motivere dem til å fortsette med fysikk i sin framtidige utdanning. Samtidig går ingeniørene gjennom fagstoff med elevene, og undervisningsopplegget er utarbeidet for å dekke bestemte kompetansemål fra læreplanen for Fysikk 1 og Fysikk 2. Det er utviklet fire forskjellige undervisningsopplegg som omhandler temaene potensiell energi og vannkraft, effekt og energiproduksjon i et vannkraftverk, elektrisitet og energitransport, og induksjon av strøm i en generator. På nettsidene til Energi Norge (2014) står de ulike undervisningsoppleggene beskrevet på denne måten:

«1. Potensiell energi og vannkraftverk

Elevene får trening i å gjøre beregninger med potensiell energi og å sette dette inn i en kraftverksammenheng. De blir introdusert for begrepet effekt og hvordan man regner med ulike enheter for energi og effekt.»

Følgende kompetansemål fra læreplanen for Fysikk 1 (underområdet klassisk fysikk) skal dekkes helt eller delvis gjennom undervisningsopplegget:

- gjøre rede for energibegrepet og begrepene arbeid og effekt og foreta beregninger og drøfte situasjoner der mekanisk energi er bevart

- gjøre rede for situasjoner der friksjon og luftmotstand gjør at den mekaniske energien ikke er bevart, og gjøre beregninger i situasjoner med konstant friksjon.

(Utdanningsdirektoratet, 2006)

«2. Effekt og energiproduksjon i et vannkraftverk

Undervisningen tar utgangspunkt i effekt produsert i et vannkraftverk. Elevene får trening i å gjøre beregninger med effekt i realistiske sammenhenger.»

Følgende kompetansemål fra læreplanen for Fysikk 1 (underområdene klassisk fysikk og å beskrive naturen med matematikk) skal dekkes helt eller delvis gjennom undervisningsopplegget:

- gjøre rede for energibegrepet og begrepene arbeid og effekt og foreta beregninger og drøfte situasjoner der mekanisk energi er bevart.

- gjøre rede for situasjoner der friksjon og luftmotstand gjør at den mekaniske energien ikke er bevart, og gjøre beregninger i situasjoner med konstant friksjon

- bruke matematiske modeller som kilde for kvalitativ og kvantitativ informasjon, presentere resultater og vurdere gyldighetsområdet for modellene.

(Utdanningsdirektoratet, 2006)

«3. Elektrisitet og energitranspor

Elevene lærer om grunnleggende begreper i elektrisitetslære: Strøm, spenning, resistans, energi og effekt. Dette settes i sammenheng med transport av elektrisitet fra et vann- eller vindkraftverk.»

Følgende kompetansemål fra læreplanen for Fysikk 1 (underområdet klassisk fysikk) skal dekkes helt eller delvis gjennom undervisningsopplegget:

- gjøre rede for energibegrepet og begrepene arbeid og effekt og foreta beregninger og drøfte situasjoner der mekanisk energi er bevart

- definere begrepene strøm, spenning og resistans, og bruke prinsippene om bevaring av ladning og energi på enkle og forgreinede likestrømkretser.

(Utdanningsdirektoratet, 2006)

«4. Induksjon av strøm i en generator

Elevene gis et innblikk i prinsipper for elektromagnetisk induksjon og Faradays induksjonslov.»

Følgende kompetansemål fra læreplanen for Fysikk 2 (underområdene klassisk fysikk og fysikk og teknologi) skal dekkes helt eller delvis gjennom undervisningsopplegget:

- beskrive magnetiske felt rundt permanentmagneter og elektriske strømmen, og beregne magnetisk flukstetthet rundt en rett leder og kraft på en leder i magnetisk felt - gjøre rede for begrepet magnetisk fluks og bruke Faradays induksjonslov

- gjøre rede for teknologiske anvendelser av induksjon.

(Utdanningsdirektoratet, 2006).

1.2 Veiledningshefte til «Kraftfull fysikktime»

Veiledningsheftet til ingeniørene som skal ut i skolen og gjennomføre en «Kraftfull fysikktime» finnes på nettsiden www.energinorge.no. I veiledningsheftet forklares blant annet ulike prinsipper for undervisning, hvordan det er hensiktsmessig å strukturere skolebesøkene, hva man bør presentere av informasjon om bedriften, og hvilket fagstoff som er omhandlet av læreplanen.

Under presenteres noen sitater fra heftet:

«Du kan for eksempel spørre hva elevene tror kan skje hvis det blir strømbrudd på sykehuset? Hva slags systemer har man for å sikre at dette ikke skjer? Kan store dammer gå i stykker? Hvordan kan man finne ut om et brudd er på gang? En fortelling om «nesten-katastrofer» kan vekke interessen.»

«Undervisningen må aktivisere elevene. Du skal ikke holde et foredrag, så bruk av PowerPoint bør begrenses til visning av bilder og figurer.»

«Hensikten med oppleggene er at elevene skal få et realistisk og inspirerende bilde av hva fysikk brukes til i samfunnet, og få øynene opp for kraftnæringen som en spennende bransje. I rollen som lærer skal du stå for undervisningen i en dobbeltime, i samarbeid med klassens fysikklærer. Dette kan gjerne kombineres med at elevene også besøker din bedrift.»

«For at læreren skal kunne forsvare å bruke tid på kraftfull fysikktime – utover å motivere elevene – vil læreren være opptatt av at du dekker kompetansemål fra læreplanen. Undervisningen din må derfor ivareta dette behovet ved at det læreplanen foreskriver står i fokus og at elevene får tid til å bearbeide lærestoffet.»

(Energi Norge, 2014)

Sitatene sier at ingeniøren skal fungere som en lærer og ha undervisning for elevene. Det påpekes at undervisningen ikke skal være foredragspreget, og at den skal fremme spennende aspekter ved bransjen. Videre står det at undervisningsopplegget bør dekke kompetansemål slik at læreren skal kunne forsvare å gjennomføre opplegget. Det blir nevnt at PowerPoint skal begrenses til bilder og figurer. Dette signaliserer at hensikten er å inspirere elevene til bransjen ved å vise fram ulike utfordringer og den praktiske nytteverdien av yrket. Samtidig skal ingeniøren vise fysikkens relevans for yrket, og presentasjonen skal dekke fagets kompetansemål.

2 Teori og tidligere forskning

«Kraftfull fysikktime» baserer seg delvis på den teknologiske delen av fysikkfaget, altså fagstoff som hører til læreplanens hovedområde «Fysikk og teknologi». Siden den dette valget er gjort er det ingeniører som besøker skolene for å rekruttere elever til energibransjen. Det vil her bli gitt en kort generell gjennomgang av forskjellen mellom klassisk og teknologisk fysikk, og hvordan elevene opplever teknologisk fysikk.

Videre vil det bli gitt en gjennomgang av tidligere forskning har vist hva motiverer elever, og hvilke faktorer som er med på å påvirke deres valg. Tidligere forskning som er gjort på ulike rekrutteringstiltak og hvilken effekt disse har hatt vil også bli gjennomgått. Det vil her bli fokusert på fire ulike rekrutteringstiltak som det tidligere er forsket på; Ent3r, Lektor 2-ordningen, CERN Masterclass, og TEKin (teknologiinspiratørene).

2.1 Fysikkfaget og teknologisk kunnskap

Teknologiske yrker stiller krav til en solid basis i fysikk, matematikk og andre realfag. Teknologi er likevel ikke direkte anvendelser av teoretisk kunnskap fra disse fagene. Etter kunnskapsløftet 2006 har fysikk og teknologi blitt et hovedområde i læreplanen for fysikk. For Fysikk 1 skrives det:

«Hovedområdet handler om fysiske prinsipper som ligger til grunn for noen komponenter i moderne teknologi. Videre dreier det seg om viktige forutsetninger og begrensninger i teknologien.» og for Fysikk 2: *«Hovedområdet handler om teknologiske anvendelser av induksjon og prinsippene som ligger til grunn for moderne avbildningsutstyr innen medisin. Digitalisering inngår også i hovedområdet.»*

(Kunnskapsdepartementet, 2006)

Teknologi blir altså sett på som et egen kunnskapsfelt der fysikk anvendes.

Det finnes ulike former for teknologisk kunnskap, og ofte er teknologi et område hvor kunnskapen er situert. Det vil si at kunnskapen er nært knyttet til konteksten den opptrer i (Lave & Wenger, 1991). For slik kunnskap gjelder at den ikke nødvendigvis kan benyttes i ulike kontekster selv om kunnskapen er innlært. Konteksten kunnskapen brukes i er en derfor del av kunnskapen (Lave & Wenger, 1991). Etersom kunnskapen er kontekstavhengig og praktisk, kan det være vanskelig å beskrive hva som eksakt ligger i denne kunnskapen. Teknologisk kunnskap har blitt beskrevet i form av fire kunnskapsteorier: vitenskapelig grunnkunnskap, ingeniørteori, kunnskap om problematiske forhold, og tekniske ferdigheter

(Staudenmaier, 1985). Ingeniørteori innebærer en praktisk tilnærming til generalisert kunnskap med logisk konsistent struktur. Kunnskapen er her utviklet ut fra empirisk erfaring framfor teoretisk tilnærming. Dermed er ingeniørteori knyttet opp mot anvendelse av kunnskapen framfor mot forklaring av den. Ettersom fysikkfaglig kunnskap både er generell og abstrakt, vil det å kunne rekonstruere kunnskapen stå sentralt. Dette innebærer at kunnskapen må tilpasses og omformes slik at den er tilpasset til den aktuelle konteksten (Layton, 1991). Når det gjelder undervisning av teknologi i fysikkfaget, vil derfor praktiske erfaringer og eksperimenter som løftes opp i lys av teorien gi en mer generell forståelse. Eksperimenter og forsøk kan vise at fysikken handler om virkeligheten, og man kan motvirke abstraksjon og teoretisering som ofte preger skolehverdagen ved slike eksperimenter. Å ha teorien som grunnmur vil legge til rette for å utvikle nyere kunnskap ved hjelp av praktiske tilnærminger.

2.2 Elevers valg, motivasjon og prioriteringer

Som nevnt i introduksjonskapittelet er behovet for flere realister, og særlig innenfor teknologiske områder, økende i Europa. Ettersom ungdommen generelt stiller seg positiv til vitenskap og teknologi, men viser lite interesse for å jobbe med slike emner, er det verdt å se nærmere på hva som motiverer elever og på hva som avgjør valgene de tar. Dette er viktig bakgrunnskunnskap for å studere hvordan man kan få elever interessert i områder innenfor teknologi og hvordan man kan rekruttere elever til en teknologisk yrkeskarriere. Kunnskap om hvilke faktorer som motiverer ungdommer for et yrkesvalg, og om hvilke kriterier de setter opp ved valg av yrke, er i denne sammenheng sentral.

2.2.1 Elevers valg

Det er mange faktorer som spiller inn når ungdommer skal velge utdanning og yrke. Selv om påvirkningsfaktorene som kultur, kjønn, foreldrebakgrunn etc. er tilstede, mener likevel ungdommer at valgene de tar er deres egne. Ungdommene adopterer gjerne verdier fra omgivelsene og gjør dem til sine egne, og dermed oppfatter de disse valgene som selvvalgte og særegne. Valg basert på denne framgangsmåten regnes som genuine og som egne valg (Schreiner, 2008).

Noen faktorer er særlig viktige ved elevers valg, og av disse er interesse den viktigste. To ulike typer interesser har vært studert i forbindelse med forskning på utdanning: situasjonell og individuell interesse. Situasjonell interesse er når interessen oppstår i situasjonene personen befinner seg i, og når den har begynt på et bestemt tidspunkt (Krapp, 2002). Både

situasjonell og individuell interesse blir sagt å inneholde to faser. Situasjonell interesse involverer en fase hvor interessen blir trigget og en fase hvor interessen vedvarer. I individuell interesse er det en fase hvor interesse dukker opp basert på følelser og verdier, og en fase hvor denne interessen blir videreutviklet over tid og blir vedvarende (Hidi & Renninger, 2006). Studier viser gjentatte ganger at egne interesser spiller en stor rolle når det gjelder valg av utdanning og yrke (Jenkins & Pell, 2006). Slike valg forklares ofte ved oppfatningen om det selvrealiserende mennesket som ønsker å utvikle sine evner og seg selv. Valg av denne type må være i tråd med egen identitet og de idealer en har. Den som velger, ønsker å brenne for det som velges, og å kjede seg vil gi en følelse av identitetssvik.

En annen viktig faktor er ungdommens oppfatning av egne evner innen realfag. En oppfatning av å ikke mestre et emne gjør at interessen for emnet avtar. Med andre ord er tilfredsstillelsen av å beherske noe en viktig faktor for økende engasjement og interesse hos unge. Grad av interesse for realfag er derfor i tråd med elevens oppfatning av deres faglige evner. Dersom oppfatningen deres er at deres evner i realfag er svak, opplever de at det krever for stor innsats i forhold til hva de får igjen for arbeidet om de velger disse fagene (Schreiner, 2008).

Den tredje faktoren som tillegges stor vekt er muligheter, risiko og kostnader valget fører med seg. Når man foretar et valg, vurderes mulighetene og gevinstene opp imot kostnader og mulige nederlag. Dersom fallhøyden og sjansen for å ikke lykkes er stor innenfor en disiplin vil mange velge bort denne (Schreiner, 2008). Denne faktoren kan knyttes opp mot *Eccles' s modell* for utdanning, som blant annet tar for seg ulike verdier et studium bli vurdert etter (Eccles, 2005). Modellen sier at det er størst sannsynlighet for at noen velger et fagområde dersom vedkommende tror han eller hun i stor grad er i stand til å mestre disiplinen, samt at det er en stor nytteverdi knyttet til dette valget. Nyttieverdi handler om personens «ytre motivasjon», som er en vurdering av hvilke goder en kan oppnå ved dette valget framfor å velge etter genuin interesse når en velger utdanning og yrke. Slike goder kan være god lønn, frynsegoder, lederposisjoner, sosial status, etc. Modellen tar også for seg relativ kostnad. Relativ kostnad tar for seg hvor mye en må legge inn av krefter, tid og innstas for å gjennomføre utdanningen i forhold til andre yrkes- og utdanningsalternativer.

En fjerde faktor ved valg av yrkesvei dreier som om hvilke kunnskaper og mangler på slike man har om yrket. Mange yrker blir ikke engang vurdert på grunn av mangel på informasjon. Dersom man ikke vet noe om et yrke vil man heller ikke vurdere det opp mot andre. En stor andel av unge vet lite om hva en ingeniør gjør. Det er mulig at flere hadde valgt realfag og ingeniørfag om det kjente bedre til yrkesmulighetene slike fag følger med seg (Schreiner,

2008). Elevenes familiebakgrunn er viktig med tanke på hvilken informasjon de unge får om ulike yrker, og derfor for hvilke valg de foretar.

En femte faktoren ved yrkesvalg er anbefalinger og råd fra andre. Unge blir påvirket av råd, anbefalinger og advarsler fra voksne rundt dem, men i aller størst grad påvirkes de av jevnaldrende. I perioden unge løsriver seg fra foreldre, rundt ungdomsårene, er påvirkningskraften fra jevnaldrende av større betydning (Schreiner, 2008). Det er likevel slik at utdanningsnivå og retning reproduseres. Siden de unge påvirker hverandre, kan en nøkkel til rekruttering av unge til realfag være å bruke andre unge realister som markedsførere. Unge kan i større grad relatere seg til andre unge, og dermed kan unge vokse fungere som rollemodeller for ungdom. De unge voksnes erfaringer og råd oppleves mer relevante og troverdige for de unge. På denne bakgrunn kan man si at unge realister som trives i sin studiesituasjon og brenner for fagene de tar, er de beste ambassadørene for realfagsstudier. Rekruttering ved hjelp av unge voksne bør inkludere et mangfold av fornøyde realfagstudenter, slik at flere kan kjenne seg igjen i og identifisere seg med rollen som realfagstudent. For å rekruttere flere elever til realfag er det derfor viktig å vise at slike fag passer for flere typer mennesker. En mulig måte å vise at realfag passer til flere kan være å vise fagets anvendelse og ikke bare ha fokus på den teoretiske forståelsen. En slik fokus på anvendelse kan kanskje bidra til at flere unge kan relatere seg til ulike fenomener i faget og muligens få lettere for å identifisere seg med det.

Dersom lærere og læremidler i den videregående skole i større grad trekker inn anvendelse av realfagene, f.eks. innen teknologi, kan dette bidra til å motivere elever også for de anvendte fysikkrelaterte fagene, og dermed bidra til økt rekruttering til realfag og teknologi. Forskning på ungdoms utdanningsvalg viser at de som velger fysikk, enten som valgfag i den videregående skole eller som studieretning på høyskole eller universitet, er genuint interessert i det faglige, mens studenter med som velger andre fag legger større vekt på trivsel i studiesituasjonen, jobbutsikter, og praktiske anvendelser (Bøe, 2012). Det bør altså legges vekt på de spennende jobbmulighetene og de faglige utfordringene i et dynamisk miljø som kan oppnås gjennom fysikk studier (Angell, Bungum, Henriksen, Kolstø, & Persson, 2011).

Oppsummert ser man at det ulike faktorer som spiller inn når en ungdom skal velge utdanning og yrke. Hovedfaktorer er interesse, tro på egne evner for realfag, identitet, muligheter, risiko og kostnader, kunnskaper og mangler man har om yrket og anbefalinger og advarsler fra andre.

2.2.2 Motivasjon og prioriteringer

Et studium ved Naturfagssenteret og Fysisk institutt ved Universitetet i Oslo (Schreiner, Henriksen, Sjaastad, Jensen, & Løken, 2010) tok for seg hvilke ulike motiver og hvilke kriterier unge har for yrkesvalg. Studiet omhandlet kartlegging av unges utdanningsvalg og deres bortvalg, spesielt av realfag. I prosjektet *Vilje-con-valg: Valg og bortvalg av realfag*, ble det blant annet undersøkt hva førsteårsstudenter legger vekt på når de skal velge en framtidig jobb. Denne undersøkelsen er relevant for en vurdering av «Kraftfull fysikktime», blant annet siden informantene fra «Kraftfull fysikktime» er elever fra VG 2 og VG 3 og dermed bare er 1 og 2 år yngre enn informantene i *Vilje-con-valg*-studiet. Informantene i *Vilje-con-valg-studiet* bestod av realister og ikke-realister. Blant dem som studerte realfag deltok blant annet studenter fra ingeniørstudier, studier innenfor farmasi, og studier innen fiskeri- og havbruk. Studenter med ikke-realfaglige studier hadde representanter fra fagene sykepleie, journalistikk og økonomi og administrasjon.

I *Vilje-con-valg* undersøkelsen ble det presentert ulike jobbkvaliteter som studentene rangerte etter hva de vil prioritere når de skal velge jobb. De ulike jobbkvalitetene var:

1. *Interesse og selvrealisering*: hvorvidt det er viktig å for studentene jobbe med noe de synes er interessant og som gir dem anledning til å utvikle og realisere seg selv.
2. *Idealisme og mening*: hvor viktig det er å jobbe med noe som er meningsfylt og viktig for samfunnet. Denne jobbkvaliteten innebærer også viktigheten av å gjøre noe for andre mennesker, miljøet og samfunnet generelt i jobben.
3. *Sikker jobb*: denne kvaliteten handler hvor viktig studentene synes det er å skaffe seg en trygg og fast stilling der de ønsker å bo rett etter studiene.
4. *Anerkjent og spennende arbeidsplass*: kvaliteten omhandler hvor viktig det er for studentene å jobbe på en anerkjent og spennende arbeidsplass.
5. *Tjene mye penger*: denne jobbkvalitetene handler om hvorvidt det er viktig for studentene å tjene mye penger og ha masse fritid.
6. *Arbeide med noe praktisk og å bygge (7. Bygge) eller reparere ting*: disse to jobbkvalitetene handler om hvor viktig det er for studentene å jobbe med noe praktisk, å bruke verktøy og å få bygge og reparere ting.
8. *Forskning og nyskaping*: dette er en jobbkvalitet som handler om hvorvidt studentene synes det ER viktig drive å med forskning og nyskaping i en framtidig jobb.

(Schreiner et al., 2010)

Resultatene fra denne undersøkelsen viser at jobbkvalitetene 1, 2 og 3 var de som ble høyst prioritert blant alle studentene, uansett fagbakgrunn. Altså var viktige faktorer for alle fremtidig jobb interesse, selvrealisering, sikker jobb og trygg stilling, samt viktig, meningsfylt og selvstendig arbeid.

Videre viser resultatene at jobbkvalitet 4, som omhandlet hvor viktig det var å jobbe på en anerkjent og spennende arbeidsplass, også jevnt over var av betydning for studentene, men likevel av noe mindre betydning enn de tre førstnevnte.

Jobbkvalitet 5, som handler hvor viktig det er å tjene penger og ha mye fritid, fikk ikke like høy uttelling som de ovenfor nevnte. Denne kvaliteten ble høyest verdsatt av ingeniørstudentene og økonomistudentene.

Videre var snittvurderingen varierende for kvalitetene 6 og 7, som handlet om å arbeide med noe praktisk og å bygge og reparere ting. Studenter ved realfag og økonomi verdsatte denne kvaliteten lavt, mens studenter innen sykepleie og helse gav en mer positiv vurdering. Når det gjaldt å bygge eller reparere ting gav ingeniørstudentene relativt høyt skår forhold til studentene innen helsefag.

Den siste kvaliteten, *Forskning og nyskaping*, var høyt verdsatt av alle realfagstudentene, mens den var lavt verdsatt av økonomistudentene.

Resultatene fra denne undersøkelsen viser totalt sett at kvalitetene som blir høyst prioritert blant studentene jevnt over er interesse, selvrealisering, sikker jobb, viktig og meningsfylt arbeid, samt å jobbe på en anerkjent arbeidsplass. Dette er konsistent med resultatene fra ROSE-undersøkelsen, som blant annet konkluderte med at både gutter og jenter legger stor vekt på å få brukt sine evner til arbeid som de oppfatter som meningsfylt (Jenkins & Pell, 2006).

2.3 Rekrutteringstiltak og kampanjeeffekt

Ettersom denne masteroppgaven tar for seg et rekrutteringstiltak, er det av interesse å studere tidligere forskning som er gjort på rekrutteringstiltak og kampanjer for å trekke til seg unge, og på hvilken betydning disse har hatt. Først blir forskning på rekrutteringstiltak og effekten av disse presentert, og deretter blir ungdommers respons på andre tiltak som medievirksomhet og ulike tiltak fra studieinstitusjoner vurdert.

2.3.1 Fire ulike rekrutteringstiltak

Datamaterialet fra forskningsprosjektet *Vilje-con-valg: Valg og bortvalg av realfag*, ble senere benyttet til å utarbeide prosjektet «Hva nytter?». Dette prosjektet hadde blant annet som mål å undersøke noen lokale og nasjonale rekrutteringstiltak for å finne ut hva i disse som har virket og hvorfor. Gjennom å gjennomføre gruppeintervjuer av elever som har deltatt i fire ulike rekrutteringstiltak, og med informanter som hadde positive erfaringer med disse tiltakene, ønsket man å finne suksesskriterier for slike tiltak. *Hva nytter* - rapporten tar utgangspunkt i tiltakene: Ent3r, Lektor 2-ordningen, CERN Masterclass, og TEKin (teknologiinspiratørene). Under presenteres disse tiltakene og hvilke dokumenterte effekter de hadde.

Ent3r

Ent3r er et pågående prosjekt hvor elever ved tiende trinn i grunnskolen og elever ved første trinn i den videregående skole trener på matematikk. Prosjektet ble utarbeidet på oppdrag fra kunnskapsdepartementet, og ledes i dag fra Nasjonalt senter for realfagsrekruttering. Elevene møter opp ved nærmeste universitet eller høgskole for å delta på matematikktrening en gang per uke. Der har de såkalte «mentorer», som er realfagstudenter ved institusjonene, og som leder disse øktene. Hensikten med dette prosjektet er at elevene skal utvikle et positivt forhold til realfag og at de skal motiveres til realfagsstudier.

De fleste elevene som ble spurt om sine erfaringer med prosjektet sa at de hadde blitt flinkere i matematikk, og at de hadde fått økt selvtillit i faget (Jensen, 2011). En del av elevene sa også at de hadde endret oppfatning av realfag ved å ha disse mentorene, som ikke var «stereotype realister». Å se at «vanlige» personer kunne studere realfag og synes det var gøy var motiverende for elevene. Mange av elevene nevnte at de ikke i utgangspunktet hadde tenkt å velge realfag, men at de etter å deltatt i matematikktreningene skiftet mening. Dette skjedde fordi de mente det var inspirerende å ha mentorer som gjorde matematikken gøy og som aldri ga opp å lære dem stoffet. Treningen gjorde at de mestret stoffet til slutt. Informantene trakk også fram som positivt med ENT3R at elevene fikk kunnskap om hvilke ulike muligheter realfagsutdanning gir gjennom bedriftskveldene, hvor ansatte ved bedrifter forteller om hvordan de bruke matematikk i jobbene sine. I dette tiltaket var det klart at mentorene selv spilte en stor rolle. De fleste elevene beskrev mentorene som forståelsesfulle, positive og oppmuntrende. Det var også av stor betydning at mentorene fremstod som flinke og interesserte i faget (Jensen, 2011).

Lektor2-ordningen

Lektor 2-ordningen fungerer på den måten at arbeidstakere fra industrien besøker skoler og deltar i realfagsundervisningen. Lektor-2 ordningen praktiseres både på ungdomstrinnet, i grunnskolen, og i den videregående skole. Hovedhensikten med programmet er å utveksle erfaringer mellom skole og næringsliv, å øke læringsutbyttet, å gi elevene interesse for realfag, og å gi dem motivasjon til å velge realfag i sin videre utdanning. Undervisningen varer typisk fra tre til ti skoletimer, og undervisningopplegget er utarbeidet i et samarbeid mellom faglærer og den bedriften skolen samarbeider med. Det ble i etterkant samlet inn data for å studere hvordan elevene opplevde dette tiltaket, og hvilke faktorer som er viktige for at tiltaket skal kunne fungere Som et vellykket rekrutteringstiltak. Det ble foretatt slik datainnsamling ved to skoler (Jensen, 2011).

Effekten av undervisningstimene varierte mellom de to skolene. Hos den ene skolen svarte informantene at det ble brukt for vanskelige faguttrykk og at innholdet ikke var særlig relevant i forhold til det de jobbet med på skolen. Det faglige utbyttet var derfor lite i forhold til hva intensjon er med Lektor2-prosjektet. Noen positive sider med undervisningstimene ble likevel nevnt, blant annet at elevene fikk ett innblikk i hvordan det var å jobbe i bedriften som lektoren presenterte. Informantene mente da at de så en viss relevans av skolefaget for yrkeslivet (Jensen, 2011). Ved spørsmål om hvorvidt de hadde blitt påvirket til videre utdanningsvalg, svarte informantene at opplegget ikke hadde hatt noe særlig innvirkning på dette valget.

Ved den andre skolen gav informantene en noe mer positiv beskrivelse av opplegget. Den største forskjellen mellom oppleggene ved de to skolene var at informantene på den siste skolen hadde fått undervisning tilpasset sitt nivå, og at elevene dermed var i stand til å forstå det som skjedde. Elevene hadde jobbet med temaet som ble undervist tidligere i skoleåret, og de gav uttrykk for at det hadde vært bedre om Lektor-2 presentasjonene hadde skjedd i samme tidsrom som når de hadde undervisning i de presenterte temaene. Gjengangersvar fra informantene var at de syntes de så nytteverdien av det de lærte i fysikktimene, og at det de lærte i disse timene var relevant for noe man muligens kunne jobbe med i framtiden. Likevel svarte informantene også her at opplegget ikke hadde noe innvirkning på deres videre valg av utdanning og yrkesretning (Jensen, 2011).

Felles for svarerne ved begge skolene var at elevene opplevde Lektor2-ordningern som en positiv avveksling fra vanlig undervisning. Elevens utbytte hadde trolig vært enda bedre om

nivået hadde vært bedre tilpasset elevenes kunnskapsnivå ved den ene skolen, og om undervisningen hadde vært samtidig med skoleundervisningen i temaet som ble presentert ved den andre skolen.

CERN Masterclass

CERN Masterclass er et internasjonalt arrangement hvor elever i den videregående skole fra 24 land reiser til nærmeste universitet for å delta. Arrangementet er en del av CERNs formidlingsaktivitet. Opplegget starter med en to-timers forelesning med fokus på partikkelfysikk og forberedelser til laboratoriearbeid for elevene. Elevene gjør så beregninger basert på data fra forskningsinstitusjonen CERN i Sveits. På slutten av dagen samles elevene og har videokonferanse med studenter fra andre land, der de diskuterer resultatene de fikk fra laboratorieeksperimentene. Hensikten med opplegget er blant annet å skape interesse for partikkelfysikk blant unge. Det ble gjennomført datainnsamling hos elever ved to skoler som hadde deltatt på CERN Masterclass ved Universitetet i Oslo (Jensen, 2011). Ved den ene skolen var elever med spesielt gode karakterer i fysikk valgt ut til å delta. Ved den andre skolen deltok alle elevene i klassen på arrangementet. Elevenes opplevelse av arrangementet var i stor grad felles for de to skolene.

Elevene ved begge skolene mente at CERN Masterclass ikke ville ha noen særlig innvirkning på deres videre studie -og yrkesvalg. Dette var med unntak av en jente, som sa at arrangementet hadde hatt stor innvirkning på hennes utdanningsvalg selv om hun i utgangspunktet hadde bestemt seg for å velge bort fysikkfaget (Jensen, 2011). Det var likevel en enighet blant elevene om at CERN Masterclass var et spennende, motiverende og interessant opplegg. Mange elever nevnte at det å få jobbe med data fra CERN var veldig motiverende, og spesielt BLE det å mestre oppgaven på laboratoriet ansett som et høydepunkt for dagen (Jensen, 2011).

Disse erfaringene viser at å jobbe med autentiske data er noe som motiverer elever. Noen elever nevnte at de følte at de ikke bare gjorde en skoleoppgave, men at de drev med oppgaver som også studenter og forskere driver med, og at dette førte til økt mestringsfølelse. Oppsummert syntes informantene at dagen hadde vært en veldig fin avveksling fra vanlig undervisning, og at det var en positiv opplevelse å delta i arrangementet (Jensen, 2011).

TEKin

TEKin er forkortelsen til Teknologiinspiratørene. TEKin er et nettverk av nasjonale arbeidslivorganisasjoner som sammen tilbyr kurs innenfor design og teknologi til lærere i grunnskolen. I kursene blir undervisningsforslag og tips til undervisning i teknologi lagt frem til lærere med det formål å utvikle en undervisningsform som bidrar til å rekruttere flere unge til teknologiske fag og til realfag. Kurset fikk navnet «Byggeplassen», fordi 8. klassinger som deltar i undervisningen gjennomfører et husbyggingsprosjekt. Elevene skal først tegne et modellhus, deretter skal de bygge det, lage et prospekt for salg av huset, og til slutt selge det. I den uken arbeidet foregår får elevene besøk av blant annet yrkesaktive som snekkerne, eiendomsmeglere og ansatte fra kommunen. Disse besøkende er gjerne til stede gjennom hele skoledagen. De både hjelper til med oppgaven og forteller om sine egne yrker og arbeidsmulighetene innen fagområdene de presenterer (Jensen, 2011). For å undersøke hvilken innvirkning dette prosjektet hadde på elevene ble data hentet inn fra en skole hvor en av lærerne hadde bidratt til utvikling av et av TEKin-kursene.

Det elevene først og fremst gav tilbakemelding på var at prosjektet var gøy å holde på med, og at det var positivt at de fikk jobbe med praktiske oppgaver. Praktisk arbeid ble blant annet satt pris på da det gav variasjon i undervisningen (Jensen, 2011). Videre sa informantene at det var motiverende å se et håndgripelig resultat etter innsatsen de hadde lagt ned i arbeidet. Som en elev sa: «Når vi bygde hus følte vi at vi fikk noe igjen for det. At det ikke bare står et tall på et papir, som en karakter». Flere mente likevel at det opplevdes noe stressende å gjennomføre prosjektet innen en tidsfrist, og at målet til slutt bare ble å bli ferdig i tide.

Når det ble etterspurt hvilken effekt prosjektet hadde, og om elevene hadde endret syn på matematikk og naturfag på grunn av prosjektet, svarte de fleste informantene nei. Det ble nevnt at prosjektet var morsomt, men at det ikke hadde hatt noen innvirkning på deres interesse for realfag. Dette ble begrunnet ved at med en gang prosjektet var ferdig, kom hverdagen tilbake med matematikkstykker og regning. Likevel ble det nevnt at man nå bedre kunne se nytten av matematikken man lærte på skolen, og at man kunne se at den kunne brukes til å løse praktiske oppgaver (Jensen, 2011). Videre ble det spurt om «Byggeplassen» hadde noen innvirkning på elevenes yrkesvalg. De fleste informantene svarte at de allerede hadde det noenlunde klart hvilken yrkesvei de skulle gå, og at det skulle mer til enn en uke med prosjektarbeid for å forandre dette valget. Oppsummert kan man si at «Byggeplassen»

opplevdes positivt av elevene, og som en avveksling fra vanlig undervisning. Elevene satte pris på muligheten til å jobbe mer praktisk enn vanlig, men kurset hadde ifølge elevene ikke hadde noen innvirkning på deres eventuelle rekruttering til realfag og teknologiske fag forøvrig.

Oppsummert for alle fire tiltakene ser vi at det er kun et av dem, Ent3r, som ifølge elevene har hatt positiv dokumentert effekt i forhold til å rekruttere ungdommer til realfaglige studier og yrker. Dette tiltaket skiller seg fra de andre ved at det gjennomføres ukentlig, og minst over et helt semester. Her var mentorene ikke langt fra elevene i alder, og dette ble tydeligvis oppfattet som positivt. Det bidro til et større mangfold i gruppen som ønsket å utdanne seg videre i realfag at de fikk rollemodeller som var unge og forskjellige, og ikke framstod som nerder.

De tre andre tiltakene (Lektor2-ordningen, CERN Masterclass og TEKin), hadde mye kortere varighet. Disse tiltakene fikk stort sett positive tilbakemeldinger i den forstand at de gav variasjon i undervisningen og at det var gøy å oppleve tiltakene. Hos noen av elevene ble det å få bruke fagkunnskap i praktisk arbeid opplevd som positivt. At elevene fikk jobbe med faktiske data og dermed fikk innblikk i hvilke oppgaver ingeniører på en aktuell arbeidsplass arbeider med var også noe elevene på tvers av tiltakene syntes var bra.

En fellesnevner for flere informanter var de satte pris på å få vite mer om yrkesmulighetene som realfag gir, og at de opplevde det som motiverende å se praktiske anvendelser av realfag (Jensen, 2011).

2.3.2 Andre faktorer som påvirker elever

I tillegg til større satsingsprosjekt som de ovenfor nevnte finnes det noen mindre kampanjer og tiltak som er iverksatt for å inspirere ungdommer til valg av teknologiske fag og realfag. I det følgende er det gitt en gjennomgang av to slike kampanjer og hvilke effekter de har hatt med tanke på rekruttering. De to kampanjene er beskrevet i undersøkelsene: *Vilje-con-valg: Valg og bortvalg av realfag* (Schreiner et al., 2010), og «*Hva inspirerer til fysikkstudier? En undersøkelse av begynnerstudenter på fysikk*» (Rødseth & Bungum, 2010). Begge tiltakene tar for seg hvilke interesser fysikkstudenter har og hvordan interessen for fysikk har oppstått.

I forskningsprosjektet *Vilje-con-valg: Valg og bortvalg av realfag* ble det undersøkt hvilke tiltak som bidro til at førstårsstudenter ved universiteter valgte realfagsstudier.

Undersøkelsen tok særlig for seg betydningen av inspirasjon og motivasjon fra utdanningsinstitusjoners tiltak, fritid, kultur, dataspill, rådgiver på skolen, brosjyrer ved universitetet/høgskolen og skolebesøk fra universitet og høgskoler.

Av disse viste det seg motivasjons/rekruttering fra utdanningsinstitusjonen, samt brosjyrer og nettsider herfra hadde inspirert mange av studentene. 95 prosent av alle som hadde valgt realfaglige studier hadde besøkt hjemmesiden til institusjonen, og 64 prosent av disse oppgav at de ble inspirert av disse hjemmesidene (Schreiner et al., 2010).

Besøk av representanter fra studiestedet var også en viktig motivasjonsfaktor, og rundt en fjerdedel sa at inspirasjonen til å velge realfagsstudier kom herfra.

Motivasjon og inspirasjon fra fritid og kultur ble tillagt vekt i varierende grad. Det ble nevnt av halvparten av informantene at populærvitenskapelige TV-programmer, blader og bøker hadde stor innvirkning, mens påvirkning fra reklame og annonser generelt hadde liten innvirkning (Schreiner et al., 2010).

Dataspill inspirerte naturlig nok informatikkstudentene, men slike spill inspirerte i liten grad resten av informantene. Undersøkelsen viste at det var svært få som hadde funnet inspirasjon og motivasjon til utdanningsvalg gjennom skolens rådgiver eller karriereveileder (Schreiner et al., 2010).

Artikkelen «*Hva inspirerer til fysikkstudier? En undersøkelse av begynnerstudenter på fysikk*» (Rødseth & Bungum, 2010), tok utgangspunkt i en noe større undersøkelse med navn «Hvem er fysikkstudenten?». I denne undersøkelsen besvarte et årskull av 1.års fysikkstudenter ved NTNU et spørreskjema som blant annet omhandlet hvilke motivasjonsfaktorer som hadde hatt betydning for deres studievalg. Av totalt 150 studenter, svarte 133 på spørreskjemaet. Spørreundersøkelsen hadde åpne spørsmål som fokuserte på inspirasjonskilder til fysikkstudiet (Rødseth & Bungum, 2010). Det ble foretatt en induktiv analyse av resultatene og av disse ble det laget fem kategorier for inspirasjonskilder.

I synkende rekkefølge etter den oppgitte betydning ble følgende kategorier laget:

1. Lærer og undervisning; lærere som har vært inspirerende eller spesielle episoder fra undervisningen
2. Fenomen; fenomener som har skapt interesse og gjort inntrykk
3. Nysgjerrighet; generell nysgjerrighet og undring over naturen
4. Familie og venner; familie og venners innvirkning på interessen for fysikk
5. Media; TV-programmer og tidsskrifter som tar opp fysikktemaer

(Rødseth & Bungum, 2010).

Ut fra besvarelsene var det tydelig at mange elever hadde hatt gode opplevelser i fysikktimene i den videregående skole, og at fysikklæreren hadde hatt mye å si for utviklingen av elevenes fysikkinteresser. Mange nevnte også at opplevelser med dagligdagse naturfenomen med relasjon til fysikk, som regnbuer, vakte interesse (Rødseth & Bungum, 2010).

Videre nevnte noen studenter at de hadde en iboende nysgjerrighet. Selv om det ikke ble nevnt som et spesielt tema, hadde en grunnleggende nysgjerrighet om verden og naturen rundt dem vært en viktig inspirasjonskilde. Media ble også nevnt som en inspirasjonskilde, selv om antallet som oppgav denne kilden var lavere enn for de andre kategoriene. Blant media ble blant annet personer, tidsskrifter og TV-serier nevnt. En annen kategori som få elever mente var en inspirasjonskilde var venner og familie (Rødseth & Bungum, 2010).

Oppsummert viser de undersøkelsene at tiltak fra utdanningsinstitusjonen som innebærer besøk av eller på studiestedet og brosjyrer og nettsider herfra er en viktig motivasjonskilde. Inspirasjon har også i stor grad kommet fra fysikktimene som informantene har hatt i den videregående skolen. Dagligdagse fysikkfenomen er også noe som har bidratt til interesse for fysikkfaget. I tillegg har populærvitenskapelige medier, som TV-serier eller tidsskrifter, hatt en betydelig innvirkning på informantene i begge undersøkelsene. Faktorer med mindre innvirkning for de fleste informantene var dataspill og skolens rådgiver samt påvirkning fra venner og familie.

3 Metode

Undersøkelsen av «Kraftfull fysikktime» er et studium av et rekrutteringstiltak til realfaglige studieretninger og yrkesveier. Datamaterialet for dette studiet ble samlet inn ved bruk av intervju og spørreskjema. Alt materialet ble samlet inn i forbindelse med gjennomføring av «Kraftfull fysikktime» ved to videregående skoler. Bruken av intervjuer gjør gjorde at undersøkelsen har hadde en kvalitativ tilnærming, men samtidig bidro svarene fra spørreskjemaet med elementer av kvantitativ art. Det ble foretatt intervju av lærere, ingeniører, prosjektansvarlige i Energi Norge og elever. For intervjuer med elevene ble det valgt å bruke fokusgruppeintervju. Fokusgruppeintervju er en form for gruppeintervju der interaksjon skjer mellom gruppens medlemmer framfor mellom intervjuer og intervjuobjektene. Gruppens medlemmer diskuterer seg imellom et emne supplert av intervjueren, og besvarelsene framskaffer et kollektivt syn framfor et individualistisk syn. Det er gjennom interaksjon mellom gruppens medlemmer at data blir til (Cohen & Manion, 2011). Fokusgruppeintervju er blant annet nyttige dersom man ønsker å generere data om holdninger, verdier og meninger, noe som var svært viktig for denne undersøkelsen. Denne formen for intervju er også nyttig med tanke på generering av kvalitativt datamateriale, og slikt datamateriale var en viktig kilde for oppgaven. Gruppeintervju er særlig gunstig dersom man skal intervju barn og unge. Metodens fordel er at intervjuformen virker mindre skremmende for intervjuobjektet enn det som er tilfellet for et alene-intervju. Dette oppleves slik fordi en samtale mellom intervjuobjektene føles mer naturlig enn en dialog mellom intervjuer og informant. Med denne framgangsmåten er det større sannsynlighet for at alle deltakerne i gruppen tør å si sin mening og å si denne med sine egne ord (Cohen & Manion, 2011).

3.1 Valg av informanter

Informantene ble valgt fra besøk hos to skoler i Akershus som gjennomførte «Kraftfull fysikktime». Informantene var lærere, elever og ingeniører som deltok på skolebesøket. Prosjektansvarlige fra Energi Norge var også informanter for studiet. Informantene ble kontaktet i forkant av skolebesøkene, og de ble forespurt om hvorvidt de kunne stille til intervju i etterkant av besøkene. Elevene ble spurt om de kunne svare på en spørreundersøkelse som en avslutning av timen. Læreren på den aktuelle skolen plukket ut 3-4 elever som var villige til å stille opp til intervju dagen etter skolebesøkene. Dette tidspunktet ble valgt fordi inntrykkene fra timen da hadde sunket litt inn, samtidig med at de var ferske.

En annen grunn til å gjennomføre fokusgruppeintervjuene dagen etter skolebesøkene var at elevene da allerede hadde svart på spørreskjemaet. Disse skjemaene ble raskt evaluert for å indentifisere interessante tema for intervjuene. Elevene hadde gjort seg opp tanker om opplegget ved å svare på skjemaet, og dermed var de også forberedt til intervjuet. Prosjektansvarlige fra Energi Norge ble kontaktet via mail for avtale om intervjutidspunkt. Intervjuene var ment som dybdeintervju, siden hensikten var å fokusere på kvalitet framfor kvantitet. Besøkene på de skolene fant sted i november 2014 og januar 2015. Det ble valgt å gjennomføre dybdeintervju med informantene, og å la informantene besvare et spørreskjema for å innhente tilstrekkelig materiale. Det ble altså foretatt en triangulering for å styrke validiteten av undersøkelsen.

3.2 Undersøkelsesmetode

Et av formålene med denne undersøkelsen var å kartlegge hvorvidt de ulike aktørene hadde felles hensikter og forventninger i prosjektet «Kraftfull fysikktime». Forventninger og hensikter til lærere, ingeniører og Energi Norge kan være vanskelige å avdekke gjennom spørreskjema med gitte svaralternativ, og det ville vært tidkrevende for aktørene å forholde seg til spørreskjema med åpne svarbokser. Individuelle intervju ble derfor benyttet som hovedmetode for datainnsamling fra lærere, ingeniører og Energi Norge. For forskning innenfor sosiologi og psykologi med ønske om en kvalitativ tilnærming er intervju en god metode (Robson, 2002). Slike intervju gir intervjuobjektene muligheter til å svare fritt rundt spørsmålene og til å formidle informasjon på et friere grunnlag. Intervjueren får i tillegg muligheter til å klargjøre spørsmålene dersom noe er uklart for informanten. Informantene kan i noen grad oppfattet intervjuet som et avhør, ikke minst når temaskifter ikke blir naturlig inn i samtalen. En slik opplevelse av forhør kan til tider ha begrenset informasjonsflyten fra intervjuobjektene. Siden intervjuene var ansikt-til-ansikt gav likevel dette forskeren en mulighet til å følge opp interessante tanker hos intervjuobjektene og studere deres underliggende meninger (Robson, 2002).

Siden antallet informanter var lite var det essensielt å få mest mulig relevant informasjon fra de intervjuobjektene som var til disposisjon. Spørreskjemaene til elevene ble utviklet for å kunne gi en oversikt over klassenes generelle inntrykk av skolebesøkene. Det er flere grunner til at bruk av spørreskjema er gunstig i et forskningsstudie. For det første kan anonymiteten bidra til mer oppriktige svar enn en ikke-anonymisert undersøkelse ville gitt.

Bruk av spørreskjema gir også muligheten til å skaffe store mengder med informasjon dersom man har tilstrekkelig med informanter. Det finnes likevel noen utfordringer ved bruk av spørreskjema, som mangel på dybde i svarene og manglende mulighet for å rette opp eller klargjøre eventuelle misforståelser.

Spørsmålene på spørreskjemaet inkluderte spørsmål med avkrysningsalternativ, samt noen spørsmål med åpne svarbokser for at elevene skulle kunne gi mer utfyllende svar. Det ble lagt vekt på at disse åpne svarboksene ikke skulle dominere spørreundersøkelsen, ikke minst fordi det var forutsatt at elevene i liten grad ville gi seg tid til å fylle ut de åpne svarboksene på en grundig måte. Ved åpne svaralternativ får man ofte i retur tomme bokser eller bare korte ord som ikke gir gyldig informasjon. Validitet og pålitelighet av resultatene som genereres av spørreskjema vurderes ofte som lav, og resultatene kan gi et misvisende bilde. Dette gjelder også for spørsmål med avkrysningsalternativ, da informantene kan føle seg presset til å velge svar uten egentlig å mene det alternativet tilsier. Selv om validiteten ved analyse av data fra spørreskjema er lav gir metoden likevel et helhetsinntrykk over hva informantene mener om besøket.

Intervju kombinert med spørreundersøkelse som metode skulle gi en bedre oversikt over gyldigheten over konklusjonene som ble tatt. Å kombinere ulike metodiske tilnærminger kan bidra til økt innsikt i det vi undersøker (Ellefsen, 1998).

3.3 Planlegging av intervju

En ferdiglaget intervjuguide var grunnlaget for samtale med lærerne, ingeniørene og prosjektansvarlige ved Energi Norge. For fokusgruppeintervjuet med elevene var det også utformet en intervjuguide, men svar fra spørreskjemaene fra dagen før disse intervjuene var også med som grunnlag for samtale. Hensikten med å la elevene svare på spørreskjemaet dagen før intervjuet var at dette skulle sette i gang en tankeprosess som kunne bidra til samtale. Det var ønsket at samtale skulle forløpe naturlig, men at de likevel skulle skaffe nok relevant informasjon. Det var nok relevante spørsmål i intervjuguiden til å sikre at samtale ikke stoppet opp.

3.4 Utforming av intervjuguide og spørreskjema

Datainnsamlingen bestod av fokusgruppeintervju med 3-4 elever, intervju av lærerne, ingeniører, og prosjektansvarlige, og innhenting av spørreskjemaer som var besvart av

elevene. Intervjuene skulle være hovedgrunnlaget for datamaterialet, og intervjuguiden ble derfor svært viktige for å få godt materiale. Intervjuene skulle ha en semistrukturert stil, det vil si at spørsmålene fra intervjuguiden ikke nødvendigvis skulle følges slavisk, men at de heller skulle fungere som en rettesnor for samtalen (Robson, 2002). På denne måten skulle informantene kunne snakke fritt og dermed bidra til en mer naturlig flyt i samtalen. Denne tilnærmingen gjorde det også mulig for intervjuobjektene å tilføye informasjon som muligens kunne være relevant ved analysen av materialet. På den andre siden var det viktig at intervjuguiden inneholdt et tilstrekkelig antall spørsmål med direkte relevans for forskningsspørsmålene. Slike spørsmål sikret at samtalen kunne fokuseres tilbake til hovedtemaene om de begynte å fjerne seg fra disse.

Spørsmålene i intervjuguiden ble sortert tematisk etter emne. For intervjuene med lærerne, ingeniørene og prosjektansvarlige var det hovedsakelig to hovedtema for samtalen; hensikten med og forventinger til opplegget. Under vises ett utdrag fra intervjuguiden til lærerne. For fullstendig intervjuguide, se vedlegg 1 og 2.

De første spørsmålene tar for seg hensikten med besøket, hva lærerne ønsker å oppnå, og hva de ønsket at elevene skal skulle få ut av opplegget. Følgende spørsmål ble stilt:

- Hva er hensikten med bedriftsbesøket?
- Hva ønsker Energi Norge/bedriften å oppnå med ett slikt besøk?
- Hva tror du er lærerens hensikt er med skolebesøket?
- Hva tror du elevene tror om hva som er hensikten?

Nedenfor vises videre et utdrag fra spørreskjemaet som tar for seg forventninger til skolebesøket, både hvilke forventninger lærerne hadde og hva de trodde elevene forventet.

- Hva var dine forventninger til opplegget? (Innhold, nivå, mengdeforhold praksis/teori, elevrespons)
- Hvorfor hadde du disse forventningene?
- Ble disse oppfylt? I så fall hva ble oppfylt/ikke oppfylt?
- Hva tror du elevene forventet?

For fokusgruppeintervjuene med elevene var det hovedfokus på hvordan eleven opplevde skolebesøket og hva de syntes var motiverende. Under vises et utdrag fra intervjuguiden.

- Hvordan opplevde dere de ulike delene av opplegget?
- Hva var mest og minst interessant?
- Noe som var motiverende?

Svarene på undersøkelsen skulle avdekke hvordan elevene opplevde opplegget og hva de fikk ut det. Utformingen av spørreskjemaet ble gjort slik at skjemaet inneholdt hovedsakelig spørsmål med avkrysningsalternativ. Dette valget ble gjort for å gjøre det lett og lite tidkrevende å svare på spørsmålene. På den måten kunne man skaffe seg en kvantitativ oversikt over elevenes oppfatning av opplegget på noen bestemte områder. Det var to hovedtema for disse spørsmålene, henholdsvis om hvilke deler av opplegget som var interessante og om utbyttet av besøket. Det var noen spørsmål med åpne svarbokser for at elevene skulle få mulighet for å utrykke seg med større frihet enn når de hadde oppgitte svaralternativ å velge mellom.

Spørreskjemaet inkluderte også spørsmål om hva elevene fant interessant ved besøkene og om hva de syntes var mindre interessant. Figur 1 og figur 2 under viser utdrag fra spørreskjemaet med avkrysningsalternativ. For fullstendig spørreskjema, se vedlegg 4.

Figur 1 under viser den første delen som tok for seg ulike interesseområder av opplegget.

1. Hvilke aspekter av opplegget synes du var interessant? Kryss av i rutene.

Å se hvordan ingeniører arbeider
Lite interessant Noe interessant Ganske interessant Svært interessant

Å belyse teori med praktiske forsøk
Lite interessant Noe interessant Ganske interessant Svært interessant

Å lære om kraftverk
Lite interessant Noe interessant Ganske interessant Svært interessant

Å lære om bedriften
Lite interessant Noe interessant Ganske interessant Svært interessant

Figur 1: Spørsmål fra den første delen av spørreskjemaet som omhandler interesseområder

Figur 2 viser den andre delen som tok for seg i hvilken grad elevene mente de fikk utbytte av besøket.

2. Hvilket utbytte fikk du av opplegget?

Var opplegget lærerikt?
Lite lærerikt Noe lærerikt Ganske lærerikt Svært lærerikt

Hvordan var tempoet av undervisningen av teorien?
Altfor raskt Litt rask Akkurat passe Altfor sakte

Føler du at du har fått innblikk i hva en ingeniør gjør?
Ingen innblikk Noe innblikk Mye innblikk Forstår alt

Figur 2: Spørsmål fra den første delen av spørreskjemaet som omhandler utbyttet av opplegget

3.5 Gjennomføring av intervju og spørreundersøkelser

Det ble opprettet kontakt med de involverte lærere og ingeniører via e-post før skolebesøkene fant sted. Det ble avtalt et møte med disse aktørene 30 minutter i forkant av gjennomføringen av «Kraftfull fysikktime», hvor timens forløp ble gjennomgått, nødvendig utstyr ble framhentet, og praktisk informasjon om klassen ble formidlet. Opplegget ble gjennomført med en lærer tilstede og en mastergradsstudent som observatør. Ved slutten av dobbeltimen ble spørreskjemaet delt ut, besvart og samlet inn. Besvarelsene ble gjennomlest etter de var levert inn, og fellestrekk ble notert som forberedelser til intervjuet som skulle forgå dagen etter. Deretter ble intervjuet med ingeniøren som holdte skolebesøket gjennomført på ett av skolens grupperom.

Dagen etter ble fokusgruppeintervjuet med elevene og intervjuet av læreren gjennomført på den aktuelle skolen. Dette gjaldt for ett av skolebesøkene. For det andre skolebesøket ble intervjuet av læreren gjennomført via telefon, og intervjuet av ingeniøren ble gjennomført på bedriften der vedkommende jobbet. Dette skjedde fordi det i utgangspunktet ikke var planlagt at disse aktørene skulle være informanter, og fordi beslutningen om å inkludere deres innspill i datagrunnlaget ble fattet så sent at personlige intervju ikke lot seg gjennomføre. For gjennomføring av intervjuet med prosjektansvarlige ved Energi Norge ble det avtalt et personlig frammøte. Intervjuet ble gjennomført på Næringslivets Hus i Oslo. Det ble gjennomført lydopptak av alle intervjuene. Intervjuene med lærerne varte i 10-15 minutter, de varte 15-20 minutter med ingeniørene, og de varte 35-40 minutter med elevene. I forkant av undersøkelsene var det sendt ut samtykkeskjema som foresatte for mindreårige elever skulle signere og returnere til læreren, samt forespørsel om godkjenning fra Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste (NSD) for å sikre at informantenes anonymitet ble godt nok ivaretatt.

3.6 Transkribering, sortering og analyse

For analyse av resultatene fra spørreskjemaet ble det foretatt en statistisk analyse, hvor alle svar fra spørsmålene med svaralternativ ble tallfestet og framstilt i tabell. Det ble lett etter mønstre i svarene til spørsmålene med åpen svarboks, og det ble laget kategorier med svar av samme betydning. Intervjuene ble transkribert ved at alt av interesse for forskningen ble skrevet så ordrett som mulig i Word. Noe informasjon ble utelatt, blant annet når elevene diskuterte emner som ikke relevant for det undersøkelsene dreide seg om. Enkelte tenkepauser

fra informantene ble heller ikke tatt med som materiale, med mindre de var av signifikant betydning. De transkriberte intervjuene er forkortet for å bedre lesbarheten og for å gjøre det lettere å velge ut relevant informasjon.

Det viste seg at intervjuene med lærerne og ingeniørene ble vesentlig mye kortere enn intervjuene med elevene. Det er uklart hvorfor det ble slik. En mulig årsak kan ha vært at lærerne hadde dårlig tid og dermed ikke gav seg tid til å svare på mer enn det som ble etterspurt. Ingeniørene var gjerne motivert for å komme seg tilbake til andre arbeidsoppgaver, da intervjuene faller i arbeidstiden. En annen mulig årsak til at disse intervjuene ble så korte er at intervjuene med lærerne og ingeniørene var av typen en-til-en intervju. Denne intervjuformen fjernet mulighetene til innspill fra andre informanter, og samtalene ble dermed konsentrert mot konkrete spørsmål og svar. Ved intervjuet av de prosjektansvarlige fra Energi Norge var to representanter fra organisasjonen tilstede.

Samtalene fløt da mer naturlig, og intervjuet ble noe lengre med disse informantene enn det som var tilfellet med lærerne. Fokusgruppeintervjuene forløp svært naturlig, og med til sammen 4-5 aktører gikk samtalen av seg selv. Elevene viste heller ingen tegn til hastverk under intervjuene. De kjenner hverandre, og diskusjonene mellom elevene gjorde hele intervjusettingen til noe svært nær en naturlig samtale. Gruppeintervju av denne typen gir innspill fra andre deltakere, og dermed ble det et større mangfold av tanker og refleksjoner rundt spørsmålene. Intervjuene med elevene gav derfor mer utfyllende informasjon enn det som framkom fra spørreskjemaet. I svarmaterialet fra gruppeintervjuene ble det som i spørreundersøkelsen lett etter mønstre og likheter mellom svarene, og kategorier ble laget basert på sammenhenger som ble funnet i materialet.

3.7 Analyse og usikkerheter

Ved analyse av resultatene ble induktiv metode benyttet. Materialet fra intervjuene og fra de åpne svarboksene i spørreskjemaet ble kategorisert etter likhet og frekvens. Svarene fra avkrysningsboksene ble tallfestet og fremstilt i tabell. På tross av et stort antall besvarelser er validiteten av svarene fra avkrysningsspørsmålene begrenset, blant annet fordi man ikke vet om elevene har hatt samme oppfatning av spørsmålene. Disse problemene ikke i like stor grad til stede for svarene fra gruppeintervjuene, men det er også utfordringer knyttet til disse. Utdragene fra transkriberte intervjuer ble valgt ut fra relevans til rapportens forskningsspørsmål. På grunn av utvelgelsen og kategoriseringen av dataene kan man si at

disse ikke lenger er rådata, og man kan frykte at de til en viss grad kan representere forskerens syn. Resultatene er på et vis allerede analysert i forkant av den egentlige datanalysen. Det påfølgende kapittel er derfor navngitt «Analyse og resultater».

Det bør også nevnes at ettersom undersøkelsen kun inkluderer materiale fra to skoler er ikke undersøkelsen nødvendigvis representativt for hele tiltaket «Kraftfull fysikktime» og at den kun bør betraktes som en «stikkprøve» på et nytt prosjekt.

4 Analyse og resultater

Under presenteres resultatene fra intervjuene og spørreskjemaene som ble besvart av informantene. Først presenteres resultatene fra de ulike aktørene med fokus på hvilke hensikter aktørene hadde, basert på data fra intervjuene. Deretter presenteres kategorier for ulike hensikter hos disse aktørene, basert på de empiriske resultatene. Til slutt presenteres resultater fra informasjonen som ble gitt av elevene, fra både intervju og spørreskjemaer, med fokus på hvordan de opplevde skolebesøket. Resultatene fra spørreskjemaet er presentert i tabellform. Resultatene fra intervjuene blir presentert som tekstanalyse, supplert med utvalgte sitater.

4.1 Hvilke mål og forventninger hadde de ulike aktørene?

Intervjuene hadde som hovedformål å undersøke hvilke mål og forventninger de ulike aktørene hadde med skolebesøkene. Intervjuene tok også for seg hvilke justeringer som fra ingeniørenes og lærernes side kunne iverksettes for å oppnå forbedringer. Her presenteres svar fra de ulike gruppene av aktører.

4.1.1 Ingeniørene

Samtalene med ingeniørene tok utgangspunkt i hva de trodde var hensikten med besøket fra Energi Norge sin side, og hva de trodde motiverer elever til en yrkeskarriere innen energibransjen. Her de blir ingeniørene navngitt som ingeniør 1 og 2. Når det ble spurt om hva de trodde var hensikten med å gjennomføre skolebesøkene svarte begge ingeniørene at hovedhensikten var å vise frem energibransjen:

Ingeniør 1: «Energi Norge er jo en interesseorganisasjon, så de tenker jo å vise hvordan det er å jobbe i energibransjen og alle aspekter rundt det. Alt fra ansettelse til utdanninger og selve jobben, og hvordan menneskene er.»

Ingeniør 2: «Å vise seg fram, å vise energibransjen. At man kan velge å bli ingeniør selv om man ikke er en «mattenerd». Det er ett mangfoldig yrke.»

Det ligger implisitt i ingeniørens svar at de var klar over at det overordnede formålet med «Kraftfull fysikktime» er å bedre rekrutteringen til realfag. Sitatene tyder på at ingeniørene mente at de bidro best til dette ved å fremme bransjen og å vise ulike aspekter ved ingeniøryrker. Ingeniørens oppfatning var derfor at slik profilering var det viktigste delmålet for presentasjonene. Selv var de opptatt av å motivere elevene og å vise at jobbene deres er

spennende. Det ble nevnt at det var viktig for å elevene engasjert at ingeniørene selv viste interesse for stoffet:

Ingeniør 2: «At du selv viser interesse, at du selv er gira, og at dette er gøy. At det er forskjellige sider ved jobben som er gøy, at man kan være kreativ. Synes man selv det er gøy, så blir det gøy.»

Ingeniør 1: «Og muligens ryktet til energibransjen, at det er kult å være ingeniør. Hvis det blir «inn» så har vi en god tid framover.»

Disse sitatene tyder på at ingeniørene mente det er viktig å vise engasjement og interesse for bransjen for å motivere elever. Siden opplegget var mer eller mindre ferdiglaget, uttrykte en av ingeniørene at han eller hun, det var en person som uttalte seg følte seg litt låst til opplegget og gjerne kunne tenkt seg mer tid. Dette gjenspeiles av følgende uttalelse fra den ene ingeniøren:

«Kunne gjerne gått utenfor opplegget for å motivere elevene. Men det krever jo mer forberedelser, og det tar tid. Det kommer jo an på hva selskapet vil at man skal bruke av tid og sånt. Men de PowerPoint' ene kunne nok ha vært spritert opp en del, de er ikke så veldig motiverende i seg selv.»

Ut fra veiledningsheftet til «Kraftfull fysikktime» skal PowerPoint presentasjonene hovedsakelig brukes til bildevisning og ikke som en rettesnor for et foredrag:

«Undervisningen må aktivisere elevene. Du skal ikke holde et foredrag, så bruk av PowerPoint bør begrenses til visning av bilder og figurer»

Dette sitatet tilsier at hensikten med opplegget fra de som utarbeidet veiledningsheftet er at manuset skal være noenlunde fritt og inneholde bilder og figurer. Av det ingeniøren uttalte kan det oppfattes som om han / hun syntes PowerPoint presentasjonen ble for styrende for undervisningen, og at den inneholder lite inspirerende bilder og visualisering.

Oppsummert var ingeniørene opptatt av å motivere og inspirere elevene til ingeniøryrket. De hadde også en oppfatning om at hensikten for Energi Norge var å vise fram bransjen og aspekter rundet den.

4.1.2 Prosjektansvarlige fra Energi Norge

Samtalen med de prosjektansvarlige fra Energi Norge gikk hovedsakelig ut på å finne ut hva som var deres hensikter med å gjennomføre «Kraftfull fysikktime», hva de tror er lærerens hensikter mål er med å ha disse besøkene, og hva de tror motiverer elever til å fordype seg i realfag. Her vil informantene fra Energi Norge bli navngitt som person 1 og person 2.

Den første delen av intervjuet gikk ut på å kartlegge hva informantene fra Energi Norge mente var hensikten med prosjektet. Det kom fram i intervjuet at hensikten med skolebesøkene fra intervjuobjektene side var å inspirere til utdanning som gir yrkesmuligheter i energibransjen. Det ble framhevet at et viktig virkemiddel (delmål) for å oppnå dette var å vise relevansen av fysikkfaget. Dette stemmer godt overens med følgende sitat fra veiledningsheftet som er utarbeidet for ingeniører som besøker skoler:

«Hensikten med oppleggene er at elevene skal få et realistisk og inspirerende bilde av hva fysikk brukes til i samfunnet, og få øynene opp for kraftnæringen som en spennende bransje.»

Videre står det:

«Du kan for eksempel spørre hva elevene tror kan skje hvis det blir strømbrydd på sykehuset? Hva slags systemer har man for å sikre at dette ikke skjer? Kan store dammer gå i stykker? Hvordan kan man finne ut om et brydd er på gang? En fortelling om «nesten-katastrofer» kan vekke interessen.»

Person 1 sa at hensikten med besøkene i hovedsak var å øke interessen for realfag hos elevene til det tidspunkt når de skal velge videre utdanningsretning.

«Vi har valgt å satse på fysikkelever, for da har de allerede valgt realfag, da er interessen for realfag tilstede.»

Person 2 sa så videre:

«Å vise relevansen, se at de kan bruke fysikken til noe.»

Dette tyder på at disse aktørene mente at et viktig delmål «Kraftfull fysikktime» er å vise den praktiske bruken av skolefysikken.

På spørsmål om hva de trodde var lærerens hensikt med å gjennom et slikt opplegg, sa person 2:

«Det er nok begge deler, det med å vise dem hva de kan bli og hva de kan bruke det til, se den praktiske bruken. Og få litt variasjon og motivasjon.»

Person 2 sa så videre:

«Det er jo det at vi tar på alvor at det er i henhold til fagplanen, at det er fysikkundervisning. Slik at de kan på en måte krysse av at de går igjennom pensum i timen og da har de tid til det, hvis ikke har de ikke tid til det. Det er ganske tøft pensum de skal igjennom fysikken.»

Sitatene tyder på at informantene mente at lærerne også hadde enn annen motivasjon for opplegget, nemlig gi variasjon i undervisningen samtidig som undervisningen dekker kompetansemålene.

Oppsummert for prosjektansvarlige ved Energi Norge var at de er interessert i å inspirere elever til en framtid i energibransjen ved å vise å relevansen av fysikkfaget.

4.1.3 Lærerne

Intervjuene med lærerne hadde fokus på hva som var deres motivasjon for å ha besøket, hvilke forventinger de hadde, og om disse ble innfridd. Her blir de to lærerne referert til som lærer 1 og lærer 2.

På spørsmålet om hva som var deres motivasjon for besøket svarte begge lærerne at det først og fremst var å få variasjon i undervisningen. Den ene sa også at hun ønsket besøket for at elevene skulle få se den praktiske bruken av fysikken de lærte. Senere ble det spurt om hvilke forventinger de to lærerne hadde til opplegget, og om de trodde besøket skulle dekke kompetansemål og fungere som undervisning. Begge lærerne sa at de ikke hadde store forventninger til at kompetansemålene skulle bli dekket, men at det var fint at stoffet hadde en viss relasjon til pensum. Lærer 1 uttrykte det slik:

«Nei, hadde ikke forventinger om at det skulle dekke kompetansemål for en vanlig fysikktime, men det var fint at de dekte noen, slik at elevene har noen knagger når vi tar det opp i neste time. Men hadde ikke forventninger om at de skulle undervise

elevene som i en vanlig fysikktime. Men synes det er kjekt at det kommer noen som kan vise de at man kan bruke fysikken man lærer til noe.»

Begge svarte at de likte at det ble brukt demonstrasjoner. Det ble nevnt at undervisningen skulle vært enda mer praktisk og kanskje inneholdt noe som kunne vise hvilke utfordringer en ingeniør møter i jobben. Lærer 1 formulerte det slik:

«Flere eksempler og hvilke utfordringer bedriften må jobbe med. Han kunne for eksempel gitt eleven en problemstilling som elevene kunne ha jobbet med. Noe som de skulle løse og som var så jobbrelevant som den kan være. Og at de må sette seg ned å prøve å finne en løsning.»

Implisitt forteller svarene at også lærerne var klar over at hovedformålet for «Kraftfull fysikktime» er å øke rekrutteringen til realfag. Hovedmotivasjonen for å gjennomføre opplegget fra lærernes side synes å ha vært å skape faglig motivasjon ved å gi variasjon i undervisningen og ved at elevene skulle få se relevansen av å lære fysikk og hva fysikk kan brukes til. For lærerne var slik motivasjon et viktig delmål for tiltaket.

Videre ble lærerne spurt om forventningene deres til timen ble innfridd, og om hva de eventuelt savnet i PowerPoint presentasjonen. Begge lærerne sa at med hensyn til at opplegget skulle gi variasjon i undervisningen ble forventningene innfridd. Likevel ble det nevnt fra begge lærerne at flere bilder, animasjoner og flere spennende historier fra arbeidslivet hadde vært kjekt:

Lærer 1: «Ingeniøren kunne sagt mer om hva han jobbet med. Jeg kunne tenkt meg mer av praktiske øvelser, og litt mer film. Det hadde ikke trengt å være så veldig voldsomt, med store forsøk, men litt mer trykk i og mer om jobben.»

Lærer 2: «Kanskje mer trøkk i, eller flere videoer for å forklare om vannkraft. Det er rom for mer utenom pensum, men som likevel er relevant, på VG2.»

Intervjuene viste altså at lærerne ønsket at presentasjonene gjerne gikk litt utenom pensum fordi de ønsket at besøket primært skulle gi faglig motivasjon ved å bidra til variasjon i

undervisningen, og at de blant annet kunne oppnå dette ved å gi elevene kjennskap til ingeniøryrker. Dette gjaldt spesielt for besøket som ble gjennomført i klassen som tok Fysikk 1. Elevene i den klassen skulle ikke ha eksamen i faget noen måneder senere, og hadde derfor bedre tid til å ta inn informasjon utenom pensum. Som en konsekvens av at motivasjonen til lærerne var at elevene skulle oppleve variasjon ved å se den praktiske bruken av fysikken etterspurte de også mer visualisering og spennende historier fra arbeidslivet.

Oppsummert var lærerne først og fremst opptatt av å skape en avveksling fra ordinær undervisning, av å orientere elevene om energibransjen, og av å vise praktisk bruk av fysikkfaget.

4.1.4 Kategorier av delmål

De ulike aktørene ble bedt om å formulere hensikten(-e) med undervisningsopplegget. Svarene viser at det som beskrives egentlig er delmål for rekrutteringstiltaket «Kraftfull fysikktime». Disse ble kategorisert. De ulike aktørenes oppfatning av viktigheten av disse delmålene, og konsekvensene av aktørens ulike oppfatninger av viktigheten av disse, er et hovedresultat fra dette studiet. Delmålene som ble oppgitt er:

1. Å profilere bransjen

Dette delmålet er å vise fram aspekter ved bransjen som forventes å være attraktive for elevene. Slike aspekter inkluderer hva ingeniørene jobber med til daglig og hvilke interessante utfordringer ingeniørjobber byr på. Profileringen inkluderer å vise goder ved å jobbe i bransjen, samt å fortelle om etterspørsel og behov i arbeidsmarkedet.

2. Å gi avveksling fra vanlig undervisning

Her er delmålet å gi variasjon fra tradisjonell undervisning. Skolebesøket er ment som en inspirasjon eller som en oppstart til et nytt tema. Inkludert i dette er ønsket om at elevene skal få et nytt ansikt i klasserommet, og ikke minst at de får en ny fagperson som underviser ved hjelp av praktiske eksempler.

3. Å vise praktisk bruk av fysikkfaget

Delmålet her er å vise den praktiske bruken av fysikken som elevene lærer på skolen. Dette inkluderer hva fysikk kan brukes til industrien, og forklaring av konsepter ved hjelp av fysikk. Kategorien inkluderer også å vise elevene hvorfor de lærer fysikk.

4. Å gi studieinformasjon

Her er det snakk om å gi informasjon om hvilken vei elevene kan gå dersom de ønsker å bli ingeniører. Det er også snakk om å vise hvilke jobbmuligheter vil få dersom de velger å utdanne seg til å bli ingeniør eller sivilingeniør.

5. Å formidle fagstoff

Dette delmålet er å fremme fagstoff, som en undervisningstime. Inkludert i dette delmålet er det at skolebesøket skal fungere som en faglig undervisningstime og dekke kompetansemål, samt at det skal utledes nye formler som er relevante for det aktuelle tema.

4.1.5 Elevenes oppfatning av presentasjonene

Datamaterialet fra elevene består av to ulike deler: resultater fra fokusgruppeintervju og resultater fra spørreskjema-analyser. Resultatene fra intervjuene presenteres først, og deretter presenteres resultatene fra svarene på spørreskjemaet. Til sammen skal resultater framskaffet med disse to metodene utfylle hverandre og dokumentere hva elevene syntes om opplegget.

Svarene fra spørreskjemaene tilsier at elevene stort sett var fornøyd med opplegget, og de fant det ingeniøren snakket om interessant. Svarene fra intervjuene og spørreundersøkelsene var som oftest konsistente. Likevel gav noen av svarene fra intervjuene et litt annet bilde enn det som kom fram fra spørreundersøkelsen. For eksempel svarte mesteparten av elevene at tempoet i undervingen var passelig, mens elevene i intervjuene gav uttrykk for det til tider gikk for fort, og at det hadde vært vanskelig å henge med. En mulig forklaring på dette kan være at elevene følte større trygghet å framføre dette synspunktet når de oppfattet at andre hadde samme synspunkt.

4.1.5.1 Resultater fra fokusgruppeintervjuene

Totalt ble 7 elever intervjuet i to ulike grupper på henholdsvis 3 og 4 elever. De blir her referert til som elev 1, 2, 3, 4, 5, 6, og 7. Den første delen av samtalene dreide seg om selve opplegget. Det ble spurt om hva elevene syntes om besøket generelt, om hva de syntes var interessant, og om på hvilken måte timen var forskjellig fra en vanlig fysikktime.

Da de ble spurt om hva de syntes om opplegget generelt svarte elev 2:

«Nei, jeg synes jo det var interessant at ingeniøren kom og fortalte om sitt liv (latter), emm, det synes jeg. Så sånn sett var jeg fornøyd med gårsdagen.»

Elev 4 sa:

«Men jeg synes det var bra at han lot oss fikk se med disse greiene med magnetene og sånt da. Det var bra.»

Dette sitatet kan tyde på at eleven syntes det var interessant å få demonstrert en praktiske anvendelse av fysikkfaget. Flere andre nevnte at de syntes teorien bak de praktiske anvendelsene var interessant, men at presentasjonene til tider kunne gå litt fort. Det ble også nevnt av samtlige elever at informasjon om hvordan ingeniørene jobber, og veien til ingeniøryrket, var av interesse. Elev 3 sa følgende:

«Ja, det var gøy på å høre på hva han hadde å si, han snakket jo litt om teorien, det var litt vanskelig å henge med til tider. Men jeg synes det var veldig positivt det han sa om hvordan han jobber og utdanningen hans. Og hvordan du kan jobbe som ingeniør. Det er mange av oss som lurere på hva vi skal studere osv.»

Elev 4 sa så:

«Det var mest veien dit som vi er interessert i, han ene hadde tatt universitetsutdanning og hun andre på høyskolen, og det var fint å lære litt om veien dit, at det finnes flere veier å gå liksom.»

Det ble også nevnt at utledninger av formler var interessant. Ved spørsmål om hva de fant mest interessant med opplegget svarte elev 7:

«Kanskje utledning av den formelen, faktisk. Den vannkraftformelen. Da fikk vi se alle sidene av energien som de bruker i ett vannkraft, da fikk vi liksom alle de tinga inn i en formel.»

Elev 5 etterfulgte med:

«Jeg synes den der, hvordan man regner ut potensiell energi der inne var litt morsomt.»

Den andre delen av intervjuet omhandlet hvilke oppfatninger elevene hadde om en ingeniørs arbeid, og hvordan hun eller han bruker fysikk i jobben. Alle elevene som ble intervjuet nevnte

at en del av jobben til en ingeniør var å løse problemer, og å finne nye løsninger på problemstillinger. Dette svarte de da det ble spurt om hva en ingeniør måtte kunne i jobben sin:

Elev 1: «Å kunne løse problemer. Han må være kreativ. Faglig sterk.»

Elev 2: «Han må være nyskapende, og finne løsninger.»

Når det ble spurt om hvordan ingeniører bruker fysikkfaget ble følgende sagt:

Elev 2: «Jeg vet for lite om hva en ingeniør bruker i jobben sin, det hadde jo vært nyttig å vite. At man ikke bare lærer fysikk i skolen, men at man får bruk for det i jobben. Og i ulike arbeidssituasjoner man får bruk for det. Det hadde vært interessant å lære mer om dette.»

Elev 5: «Det er kanskje mer forståelsen bak fysikken, hun ingeniøren sa jo at hun hadde programmer som regner ut ting for henne, men hun må vite hva tallene hun får ut betyr.»

Disse sitatene tyder på at elevene etterspør mer informasjon om hva en ingeniør gjør og hvordan ingeniører har bruk for fysikk-kunnskap i en jobbsituasjon. Til slutt i samtalen ble elevene spurt om presentasjonene motiverte dem til å jobbe i energibransjen. De fleste svarte at de ikke ble motivert til en framtid i denne bransjen:

Elev 3: «Nei.»

Elev 4: «Fikk ikke med meg at det var rekruttering engang jeg (latter), så nei.»

Elev 2: «Det var jo spennende å høre om enkelte ting, men ble kanskje ikke dratt dit, nei, jeg vet ikke.»

Elev 5: «Ikke helt, det ble litt «vanlig» og litt kjedelig, og så tror jeg ikke alle klarte å henge med på noen av tingene.»

Elev 1: «Nei, jeg ble ikke spesielt inspirert.»

Elev 7: «Neish, vet ikke, kanskje ikke helt. Men det var spennende å høre hvilke muligheter man har. Og så kan man få reise litt rundt også.»

Disse og flere lignende svar tyder på at opplegget ikke hadde den innvirkningen på elevene som i utgangspunktet var ønsket hos aktørene. Etter disse svarere er det naturlig å undersøke

hva som kunne vært gjort annerledes for å få disse eller andre elever mer inspirert av og motivert for en framtid i energibransjen.

Svarene gav opphav til oppfølgerspørsmålet: «Hva kunne vært gjort annerledes for at dere skulle bli motivert eller inspirert?» Flere elever nevnte at det burde brukes mer visualisering, og mer informasjon om hva en ingeniør gjør i jobben sin. Elevene gav i tillegg følgende svar:

Elev 4: «En video fra bedriften, eller bilder eller noe.»

Elev 2: «Litt bedre tid, slik at vi henger litt mer med. Og flere bilder. Og se hvordan han jobber og hvordan vi kan bidra til utfordringene samfunnet har i en slik jobb.»

Elev3: «Flere animasjoner. Kanskje kunne slippe seg mer løs fra manus.»

Elev 1: «Legge mer vekt på hva de ulike ingeniørene gjør i hverdagen, og flere animasjoner. Kunne spart tid, og det hadde kanskje vært lettere å forstå. Vi har jo uansett en lærer som lærer oss fysikk, jeg tror det hadde vært bedre om han kunne dedikert tiden til hvorfor det er gøy å være ingeniør istedenfor.»

Oppsummert var elevene opptatt av å vite veien til ingeniøryrket og hvordan en ingeniør jobber, og de etterspurte mer visualisering i presentasjonene. De gav også uttrykk for at noe av fagstoffet var interessant. Elevene uttrykte at de ikke opplevde skolebesøket som et rekrutteringstiltak, men at de heller ikke opplevde timen som en undervisningstime som erstattet fysikklæreren sitt opplegg. Dette kom i uttrykk i følgende elevsitater:

Elev 4: «Fikk ikke med meg at det var rekruttering engang jeg (latter), så nei.»

Elev 1: «Legge mer vekt på hva de ulike ingeniørene gjør i hverdagen, og flere animasjoner. Kunne spart tid, og det hadde kanskje vært lettere å forstå. Vi har jo uansett en lærer som lære oss fysikk, jeg tror det hadde vært bedre om han kunne dedikert tiden til hvorfor det er gøy å være ingeniør istedenfor.»

Sitatene dokumenterer at elev 4 ikke oppfattet besøket som et rekrutteringstiltak, mens elev 1 uttrykte at han allerede har en lærer som kan lære ham fysikk, og at han heller ønsket annen informasjon fra ingeniøren.

4.1.5.2 Resultater fra spørreskjemaene

I denne seksjonen presenteres resultatene fra spørreskjemaet elevene besvarte. Det ble totalt levert inn 40 besvarelser, hvor det var 19 besvarelser fra den ene klassen og 21 fra den andre. Resultatene fra avkrysningsspørsmålene blir presentert i tabellform. Resultatene fra spørsmål med åpne svarbokser ble kategorisert med fire graderinger for å beskrive hvilke svar som gikk igjen og den tilhørende frekvensen av disse. Under vises resultatene fra avkrysningsspørsmålene, og deretter vises resultatene fra de åpne svarboksene.

De første fire tabellene tar for seg spørsmålene i del 1: «*Hvilke aspekter av opplegget syntes du var interessant?*», og de tre neste viser fordeling av elevsvar for del 2: «*Hvilket utbytte fikk du av opplegget?*»

Tabell 3 viser fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvorvidt elevene synes det var interessant å se hvordan en ingeniør arbeider. Resultatene er i samsvar med resultatene fra elevintervjuene.

Tabell 4 viser fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvorvidt de syntes det var interessant å se teori bli belyst i praksis med praktiske forsøk.

Tabell 5 viser fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvorvidt det var interessant å lære om kraftverk.

Tabell 6 viser fordelingen av elevsvar på spørsmålet om hvorvidt elevene syntes det var interessant å lære om bedriften. Tolkningen av svarene på dette spørsmålet er usikker da elevene i intervjuene uttrykte at de fikk lite informasjon om bedriften.

Tabell 7 viser fordelingen av elevsvar på spørsmålet om som handlet om elevene syntes opplegget var lærerikt.

Tabell 8 viser fordelingen av elevsvar på spørsmålet som tok for seg hva elevene syntes om tempoet på undervisningen.

Tabell 9 viser fordelingen av elevsvar på spørsmålet som tok for seg om elevene syntes de hadde fått et innblikk i hva en ingeniør gjør.

Å se hvordan en ingeniør arbeider	
Hvor interessant	Antall elever
Lite interessant	1
Noe interessant	4
Ganske interessant	18
Svært interessant	17
<u>Totalt</u>	<u>40</u>

Tabell 3: Fordeling av elevsvar på hvor interessant det var å se hvordan en ingeniør arbeider.

Å belyse teori med praktiske forsøk	
Hvor interessant	Antall elever
Lite interessant	1
Noe interessant	4
Ganske interessant	16
Svært interessant	19
<u>Totalt</u>	<u>40</u>

Tabell 4: Fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvor interessant det var å se teori belyst i praksis.

Å lære om kraftverk

Hvor interessant	Antall elever
Lite interessant	0
Noe interessant	6
Ganske interessant	27
Svært interessant	7
<u>Totalt</u>	<u>40</u>

Tabell 5: Fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvor interessant det var å lære om kraftverk.

Å lære om bedriften

Hvor interessant	Antall elever
Lite interessant	2
Noe interessant	15
Ganske interessant	20
Svært interessant	3
<u>Totalt</u>	<u>40</u>

Tabell 6: Fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvor interessant det var å lære om bedriften.

Var opplegget lærerikt?	
Hvor lærerikt	Antall elever
Lite lærerikt	0
Noe lærerikt	7
Ganske lærerikt	24
Svært lærerikt	9
<u>Totalt</u>	<u>40</u>

Tabell 7: Fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvorvidt opplegget var lærerikt.

Hvordan var tempoet av undervisningen av teorien?	
Tempo	Antall elever
Altfor raskt	0
Litt raskt	3
Akkurat passe	35
Alt for sakte	2
<u>Totalt</u>	<u>40</u>

Tabell 8: Fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvorvidt undervisningen hadde passelig tempo.

Føler du at du har fått innblikk i hva en ingeniør gjør?	
Innblikk	Antall elever
Ingen innblikk	0
Noe innblikk	13
Mye innblikk	20
Forstår alt	7
Totalt	40

Tabell 9: Fordeling av elevsvar på spørsmålet om hvorvidt de syntes de fikk innblikk i hva en ingeniør gjør.

Tabellene viser at elevene jevnt over syntes det var veldig interessant å se hvordan en ingeniør arbeider, samt å se teori bli belyst med praktiske forsøk. De syntes også at det var interessant å lære om kraftverk. Videre svarte elevene at det var noe eller ganske interessant å lære om bedriften som ble presentert, og ca. halvparten av elevene svarte at opplegget var ganske lærerikt. 35 av 40 elever mente at tempoet av undervisningen var passelig og at de hadde fått noe eller mye innblikk i hva en ingeniør gjør.

Det første spørsmål fra spørreskjemaet med åpen svarboks var «Hva syntes du var spesielt bra med opplegget?» Mange svartyper gikk igjen, og basert på materialet ble det laget noen generelle kategorier som skal representere frekvensen av disse svartypene. Bak hver kategori er antall svar og prosentandelen som svarte positivt på spørsmålene oppgitt. Kategoriene var følgende:

1. Å høre om hvordan en ingeniør arbeider (18 stk, ca. 45 %)
2. At det var variasjon i undervisningen med praktiske forsøk (10 stk, ca. 25%)
3. At de fikk lære om vannkraft/induksjon (5stk, ca.12,5%)
4. Andre svar (7 stk, ca.17,5%)

For det andre spørsmålet fra spørreskjemaet «Hva har du lært av opplegget?» ble fordelingen slik:

1. Ingeniørfag (overordene prinsipper om induksjon/vannkraft.) (14 stk, ca.35%)
2. Skolefysikk (matematikk knyttet opp mot fysiske problemstillinger, bruk av formler.) (9stk, ca.22,5%)
3. Studieinformasjon (veien til ingeniøryrket) (3stk, ca.7,5%)
4. Andre svar (14 stk, ca.35%)

Det tredje spørsmålet fra spørreskjemaet «Var timen forskjellig fra «vanlige» fysikktimer? Hvordan?», gav følgende svar:

1. Det var mindre regning av oppgaver (24 stk, ca.60%)
2. Undervisningen var foredragspreget (8stk, ca.20%)
3. Det var mer praktiske forsøk en vanlig (2 stk, ca.5%)
4. Andre svar (6 stk, ca.15%)

Det femte, og siste spørsmålet fra spørreskjemaet «Hva tror du en ingeniør i energibransjen gjør?» gav denne fordelingen:

1. Finner nye måter å utvinne energi på. (13 stk, ca 32,5%)
2. Vanskelig å svare på. (9 stk, ca.22,5%)
3. «Beregner energi» (utfører beregninger på falltap, virkningsgrad etc.) (11 stk, ca. 27,5%)
4. Andre svar (7 stk, ca.17,5%)

På spørsmålene om hva elevene syntes var mest interessant med besøket var det godt samsvar mellom svar fra åpne svarbokser fra spørreskjemaene og svar fra intervjuene. De tre hyppigste svarene på hva som var mest interessant med opplegget fra spørreskjemaet var:

1. Å høre om hvordan en ingeniør arbeider

I intervjuet sa elev 3 følgende:

« .. jeg syntes det var veldig positivt det han sa om hvordan han jobber og utdanningen hans. Og hvordan du kan jobbe som ingeniør. Det er mange av oss som lurer på hva vi skal studere»

Sitatet fra eleven tyder på at han syntes det var interessant å se hvordan ingeniører arbeider og at framtidig valg av studieretning motiverte ham til å ta til seg kunnskap om dette emnet.

2. At det var variasjon i undervisningen og at dette inkluderte praktiske forsøk.

Da det ble snakket om hva elevene likte med opplegget sa elev 7:

«Men jeg synes det var bra at han lot oss fikk se med disse greiene med magnetene og sånt da. Det var bra.»

Det eleven sier i dette sitatet tyder på at han likte at det var noe praktisk elevene kunne holde på med under besøket.

3. At de fikk lære om vannkraft/induksjon

På spørsmål om hva som var mest interessant med besøket sa elev 7:

«Kanskje utledning av den formelen, faktisk. Den vannkraftformelen. Da fikk vi se alle sidene av energien som de bruker i ett vannkraft, da fikk vi liksom alle de tinga inn i en formel.»

Sitatet fra denne eleven kan tyde på at han synes det var interessant å se de ulike elementene som er en del av vannkraftproduksjon.

5 Diskusjon

Som tidligere nevnt er det et voksende behov for nye realister i Europa, og behovet er særlig stort innenfor teknologiske områder. Det eksisterer en rekke rekrutteringstiltak for å trekke unge mennesker til realfag, men det er fortsatt lite dokumentert forskning på virkningen av slike tiltak. I denne seksjonen vil resultatene fra studiet av «Kraftfull fysikktime» bli analysert for å avdekke om ulik motivasjon hos aktørene og tilhørende ulike oppfatninger av delmåls viktighet påvirket gjennomføringen av «Kraftfull fysikktime».

Deretter analyseres elvenes oppfatning av besøket og hva de synes var motiverende. De ulike aktørenes oppfatninger av delmålenes viktighet blir også sammenholdt med kjente suksesskriterier for rekrutteringstiltak. Observasjoner rundt dette temaet benyttes til å vurdere hva som er suksesskriterier for «Kraftfull fysikktime»

Basert på denne analysen blir det foreslått et sett av forbedringstiltak for gjennomføringen av «Kraftfull fysikktime». Til slutt blir det foretatt en evaluering av metodene for datainnsamling som dette studiet bygger på.

5.1 Aktørenes oppfatning av delmålene for «Kraftfull fysikktime»

Undervisnings- og rekrutteringstiltaket «Kraftfull fysikktime» har som formål å øke rekrutteringen til realfag. Undersøkelsene som er referert til i kapittel 4 viser at det utviklet et sett med delmål for tiltaket, og at motivasjonene for å gjennomføre opplegget har vært forskjellig blant de ulike aktørene. De ulike delmål og motivasjonsfaktorer ble identifisert gjennom intervjuene med de ulike aktørene, og analysene av betydningen av aktørenes ulike oppfatninger blir foretatt separat for hvert delmål.

1. Å profilere bransjen

Poenget med dette delmålet var at framvisning av goder, muligheter og en spennende arbeidshverdag var forventet å ha en rekrutteringseffekt. Vi så fra i seksjon 2.3.1 at de fire rekrutteringstiltakene, Ent3r, Lektor 2-ordningen, CERN Masterclass, og TEKin, hadde som fellesnevner at elevene var interessert i å få kunnskap om hvilke yrkesmuligheter realfag gir (Jensen, 2011). Vi så også i seksjon 2.2.2 at utsiktene til en sikker jobb, viktig, meningsfylt og selvstendig arbeid er faktorer som spiller en stor rolle for fremtidige yrkesvalg (Schreiner et al., 2010). Det er følgelig forskningsmessig støtte for å hevde at å vise frem attraktive sider ved yrker er effektivt for rekruttering. Slik framvisning var oppfattet som et viktig delmål for

å rekruttere ungdommene til energibransjen fra Energi Norge og ingeniørene sin side. Lærerne ønsket også at elevene skulle finne inspirasjon i denne framvisningen, men uten klart uttale at formålet var inspirasjonene var å påvirke framtidige karrierevalg.

2. Å gi avveksling fra vanlig undervisning

Som vi så under 2.3.1 var dette at oppleggene gav variasjon i undervisningen og at det var gøy. Avveksling fra vanlig undervisning ble oppfattet som det viktigste delmålet fra begge lærerne, mens det for de øvrige aktørene mer ble oppfattet som en konsekvens enn om et viktig delmål i seg selv.

3. Å vise praktisk bruk av fysikkfaget

I seksjon 2.1 ble det vist til at demonstrasjoner og forsøk ofte blir opplevet som et positivt supplement til abstraksjoner, og at en praktiske tilnærminger til teori kan vise at fysikk handler om virkeligheten (Angell et al., 2011). Gjennom undersøkelsen av de fire rekrutteringstiltakene som ble oppsummert i seksjon 2.3.1, så vi også at elever som deltok i «Kraftfull fysikktime» opplevde det motiverende å se praktiske anvendelser i faget. Dette delmålet er også noe som motiverer elever ifølge tidligere forskning på rekruttering av ungdommer. Lærerne og representantene fra Energi Norge om at dette delmålet var viktig. Lærerne mente dette primært var fordi demonstrasjonene gav variasjon, mens representantene fra Energi Norge mente delmålet var viktig fordi det ansett som effektivt for rekruttering til realfag.

4. Å gi studieinformasjon

I seksjon 2.3.1 blir det vist at rekrutteringstiltaket Ent3r var den eneste som hadde hatt suksess med tanke på påvirkning av elevenes videre studie- og yrkesvalg. I Ent3r ble mentorene, som var studenter, nevnt som viktige ambassadører for studiestedet. Elevene i Ent3r ble inspirert av studentene, som fortalte ivrig om livet som student og om det de studerte. I rapporten *Viljecon-valg: Valg og bortvalg av realfag*, som tok for seg hvilke tiltak og kampanjer som hadde størst innvirkning på ungdommers studievalg, var besøk av/på studiested, å snakke med studenter og å få studieinformasjon gjennom disse noe informantene mente hadde stor påvirkning på deres videre studievalg (Schreiner et al., 2010). Både lærerne, representanter fra Energi Norge og ingeniørene Så viktigheten av dette delmålet.

5. Å formidle fagstoff

Et delmål for skolebesøket var at elevene skulle lære fagstoff som var dekket av kompetansemålene for fysikk under presentasjonene. Dette delmålet skiller seg fra de andre ved at den ikke har en rekrutteringshensikt i seg selv. Delmålet neves likevel her fordi Energi Norge la vekt på at lærerne som tillater besøk skulle slippe å miste verdifull tid. Likevel så vi fra resultatene at lærerne ikke syntes at undervisningen skulle dekke kompetansemål, fordi de mente at det var best om lærerne selv gjorde dette.

Oppsummert ser det ut til at de ulike delmålene var i godt samsvar med teori og tidligere forskning om hva som motiverer elever og hva som skal til for å dra dem i realfaglig studie- og yrkesretning. Resultatene viser at det likevel var noen forskjellige oppfatninger om betydningen av de ulike delmålene blant aktørene. For eksempel var det et mål hos Energi Norge å formidle fagstoff etter læreplanen, mens lærerne ikke var så opptatt av dette. Energi Norge hadde en oppfatning om at lærerne ikke ville ta seg tid til opplegget med mindre kompetansemål ble dekket, mens lærerne ikke forventet at undervisningstimen skulle dekke kompetansemål på en slik måte at lærerne selv ikke måtte dekke kompetansemålet på nytt.

Selv om både lærerne og Energi Norge ønsket å vise den praktiske bruken av fysikken, utrykte lærerne i intervjuene at opplegget kunne inneholdt flere visualiseringer og demonstrasjoner for å nettopp dette. Når det gjaldt hensikten ved å profilere bransjen, utrykte også lærerne at ingeniøren gjerne kunne snakket mer om hverdagen sin og hvilke utfordringer jobben byr på.

Selv om motivasjonene for å gjennomføre «Kraftfull fysikktime» ikke var helt overlappende mellom de ulike aktørene, var det likevel enighet om at de ulike delmålene var gode. Det var en stor grad av overlapp mellom motivasjonen hos ingeniørene og representantene fra Energi Norge, og det var disse aktørene som stod for tilretting av opplegget. Det forhold at lærers motivasjon i større grad var ønske om faglig inspirasjon og i mindre grad var knyttet til framtidig rekruttering påvirket derfor ikke den praktiske gjennomføringen av opplegget.

Energi Norge har lagt til grunn for «Kraftfull fysikktime» at undervisningen skal dekke kompetansemål for fysikkfaget. Dette valget var begrunnet i Energi Norges oppfatning av at det ville være en motivasjonsfaktor for lærerne at kompetansemål ble dekket. Undersøkelsen i dette studiet viste derimot at lærerne ikke så noe poeng i at kompetansemålene ble dekket av ingeniørene, og at lærerne uansett ville dekke pensum selv. Manglende kommunikasjon rundt

dette emnet kan ha medført en begrensning på utforming av «Kraftfull fysikktime» som ikke hadde vært nødvendig.

5.2 Elevenes oppfatninger

Under beskrives hvordan elevene opplevde besøket, med referanse til teoretisk kunnskap som er beskrevet i kapittel 2. Deretter blir det sett på hvordan elevens opplevelser samsvarer med de ulike aktørenes forventninger til at elevene skulle synes at de fikk interessant informasjon på grunn av delmålene.

5.2.1 Elevenes oppfatning av besøket

Av resultatene i seksjon 4.1.5 så vi at elevene var interessert i å vite mer om veien til ingeniøryrket, og å lære mer hvordan en ingeniør jobber. Dette gjenspeiles i følgende sitat:

«Det var mest veien dit som vi er interessert i, han ene hadde tatt universitetsutdanning og hun andre på høyskolen, og det var fint å lære litt om veien dit, at det finnes flere veier å gå liksom.»

Dette resultatet stemmer godt med resultatene fra de fire rekrutteringstiltakene som er diskutert i seksjon 2.3.1, hvor nettopp det å få informasjon om yrker og veien dit var noe som gikk igjen som interessant for elevene på tvers av undersøkelsene. Likedan nevnte elevene både i denne undersøkelsen og i undersøkelsene fra rekrutteringstiltakene beskrevet i seksjon 2.3.1 at det var positivt at opplegget gav variasjon til undervisningen. Elevene etterspurte mer visualisering av fagstoffet, da dette stoffet ble oppfattet som litt tungt og vanskelig å forstå. Ønsket om mer visualisering kan tenkes å ha en sammenheng med arten av teknologisk kunnskap siden denne kunnskapstypen er klassifisert som situert, det vil si at den omhandler hvordan annen kunnskap benyttes (Lave & Wenger, 1991). Visualisering av fagstoffet kan muligens være særlig viktig for økt forståelse i situasjoner hvor kunnskapen kan settes i kontekst med noe annet. Dette kan gjenspeiles i kommentaren til den ene eleven:

«Legge mer vekt på hva de ulike ingeniørene gjør i hverdagen, og flere animasjoner. Kunne spart tid, og det hadde kanskje vært lettere å forstå.»

Sitatet kan gjenspeile at eleven ønsket å vite mer om hverdagslivet til en ingeniør for å finne ut om dette livet tilfredsstiller elevenes behov for et valg som er i tråd med hans/hennes identitet. Dette kriteriet er ofte viktig ved valg av yrkeskarriere, som nevnt i seksjon 2.21.

Videre ble det nevnt at elevene ikke opplevde skolebesøket som et rekrutteringstiltak, men heller ikke som en «vanlig» undervisningstime. Som en elev sa:

«Vi har jo uansett en lærer som lære oss fysikk, jeg tror det hadde vært bedre om han kunne dedikert tiden til hvorfor det er gøy å være ingeniør istedenfor.»

Dette kan tyde på at elevene i denne undersøkelsen har noe til felles med elevene som var deltakere i rekrutteringstiltakene Lektor2-ordningen, CERN Masterclass og TEKin diskutert i seksjon 2.3.1, nemlig at de opplevde besøket som en avveksling fra vanlig undervisning framfor et rekrutteringstiltak til energibransjen.

En gjenganger-kommentar fra elevene var at de etterspurte mer informasjon om hvordan det var å jobbe i energibransjen, hvilke utfordringer og muligheter jobben som ingeniør byr på, etc. Som vist seksjon 2.2, er hva jobben medfører og hva den krever noe unge er opptatt av når de skal velge yrke og studieretning. Disse forholdene refereres ofte til som nytteverdi og relativ kostand, og er gjerne forklart som hvilke fordeler og goder man får, og hva det koster av krefter å oppnå disse (Eccles, 2005). I seksjon 2.2.1 ble det også referert til at mangel på kunnskap om et yrke er en faktor som spiller inn når de unge skal velge studieretning. At elevene i denne undersøkelsen etterspurte informasjon om bransjen i så stor grad, kan tyde på at de har manglet slik informasjon. Som en elev sa:

«Jeg vet for lite om hva en ingeniør bruker i jobben sin, det hadde jo vært nyttig å vite. At man ikke bare lærer fysikk i skolen, men at man får bruk for det i jobben. Og i ulike arbeidssituasjoner man får bruk for det. Det hadde vært interessant å lære mer om dette.»

Det er svært viktig å gi informasjon om hva et arbeid som ingeniør innebærer når man skal reklamere for bransjen, da dette er en faktor som ungdommer legger stor vekt på ved valg av studieretning. Som nevnt tidligere velger man ofte yrker man kjenner til, og det er mulig at flere hadde valgt realfag og ingeniørfag om kjennskapet til disse fagene var større (Schreiner, 2008).

5.2.2 Elevenes oppfatning av de ulike delmåls rekrutteringseffekt.

Under diskuteres i hvor stor grad elevene opplevde at de ulike delmålene hadde gitt dem interessant kunnskap.

1. Å profilere bransjen

Fra intervjuresultatene var det tydelig at informantene var svært interessert i å vite mer om bransjen, og hvordan en mulig arbeidsdag ville være dersom man valgte å jobbe med fornybar energi. Resultatene fra spørreundersøkelsen gav også et slikt bilde. På spørsmål om hva elevene syntes var spesielt bra med opplegget, svarte hele 18 av 40 elever at det var bra å få vite mer om ingeniøryrker og å se hvordan ingeniørene arbeider. Likevel viser resultatene at det kunne vært gitt enda mer informasjon av denne type. Under vises noen utdrag fra fokusgruppeintervjuene som illustrerer dette:

«... jeg syntes det var veldig positivt det han sa om hvordan han jobber og utdanningen hans. Og hvordan du kan jobbe som ingeniør. Det er mange av oss som lurer på hva vi skal studere osv.»

«Jeg vet for lite om hva en ingeniør bruker i jobben sin, det hadde jo vært nyttig å vite. At man ikke bare lærer fysikk i skolen, men at man får bruk for det i jobben. Og i ulike arbeidssituasjoner man får bruk for det. Det hadde vært interessant å lære mer om dette.»

«... det var spennende å høre hvilke muligheter man har. Og så kan man få reise litt rundt også.»

«..legge mer vekt på hva de ulike ingeniørene gjør i hverdagen.»

«..jeg tror det hadde vært bedre om han kunne dedikert tiden til hvorfor det er gøy å være ingeniør istedenfor.»

Disse sitatene tyder på at elevene syntes de kunne fått enda mer informasjon om hva en ingeniør faktisk gjør, om hvordan han eller hun bruker fysikken, og om hvilke muligheter jobben byr på. Delmålet for undervisningsopplegget om å profilere bransjen var godt, da det gav elevene informasjon som var viktig for deres karrierevalg. Opplegget tilfredsstilte likevel ikke elevens ønsker om informasjon fullt ut. Det var ellers ikke bare elevene som etterspurte mer informasjon om bransjen. Som en lærer formulerte det:

«Ingeniøren kunne sagt mer om hva han jobbet med. Jeg kunne tenkt meg mer av praktiske øvelser, og litt mer film. Det hadde ikke trengt å være så veldig voldsomt, med store forsøk, men litt mer trykk i og mer om jobben.»

2. Å gi avveksling fra vanlig undervisning

Resultatene fra seksjon 4.1.5 viste at 10 av 40 elever svarte at variasjon i undervisningen var noe de synes var spesielt bra med opplegget. Gjennom intervjuene med lærerne, se seksjon 4.1.3, var avveksling i undervisningen et viktig delmål for både lærere og elever. Dette delmålet inkluderte også et ønske om å være inspirerende ved oppstart av undervisning i et nytt emne. Resultatene viste at elevene var fornøyd med opplegget som en avveksling til vanlig undervisning, men at selve undervisningen ikke gav særlig inspirasjon. Når det ble spurt om opplegget var inspirerende svarte en elev:

«Ikke helt, det ble litt «vanlig» og litt kjedelig, og så tror jeg ikke alle klarte å henge med på noen av tingene.»

Dette sitatet kan tyde på eleven syntes det var bra med variasjon, men at timen likevel ikke var så inspirerende som læreren kanskje hadde håpet. Dette kan som nevnt tidligere skyldes at ingeniøren følte seg bundet til opplegget. Målet med tiltakene for å få avveksling ble derfor oppfylt for både lærerne og elevene med tanke på at man fikk variasjon i undervisningen, men det overordnede formålet for tiltaket ble i liten grad påvirket av at dette delmålet ble nådd.

3. Å vise praktisk bruk av fysikkfaget

Både fra Energi Norge og fra lærerne sin side var det et delmål å få vist praktiske anvendelse av fysikkfaget. Begge disse aktørene ønsket å vise at fysikken kan brukes til noe, og at elevene skulle se sammenhengen mellom teori og praktisk anvendelse. Intervjuspørsmålene tyder på at dette noe elevene også var opptatt av. Sitater som følgende tyder på dette:

«...jeg syntes det var bra at han lot oss fikk se med disse greiene med magnetene og sånt da. Det var bra.»

«At man ikke bare lærer fysikk i skolen, men at man får bruk for det i jobben. Og i ulike arbeidssituasjoner man får bruk for det. Det hadde vært interessant å lære mer om dette.»

Fra sitatene ser vi at elevene ønsket å få kunnskap om praktisk anvendelse av fysikkfaget, og at de ikke fikk nok informasjon om dette. På spørsmålene «Var timen annerledes fra «vanlige» fysikktimer? Hvordan?» svarte kun 2 av 40 elever av at det i disse timene var flere praktiske forsøk en vanlig. Samtidig viste svarene på spørsmålet om hva elevene syntes var spesielt bra med opplegget at 10 av 40 elevene krysset av kategorien «variasjon i

undervisningen med praktiske forsøkt». Dette tyder på at elevene likte de praktiske forsøkene, og at de syntes det var for få slike forsøk. Delmålet var derfor godt og i samsvar med elevens interesse, men målet kunne blitt oppfylt enda bedre.

4. Å gi studieinformasjon

Dette delmålet ble introdusert fra Energi Norge fordi de ønsket å inspirere til utdanning som gir yrkesmuligheter i energibransjen. Dette emnet var elevene svært opptatt av. Som en elev nevnte:

«Det var mest veien dit som vi er interessert i, han ene hadde tatt universitetsutdanning og hun andre på høyskolen, og det var fint å lære litt om veien dit, at det finnes flere veier å gå liksom.»

En annen sa:

«Men jeg synes det var veldig positivt det han sa om hvordan han jobber og utdanningen hans.»

Dette tyder på at elevene var opptatt av å få vite hvilke veier de kan gå for å bli ingeniør. Men på spørsmålet «Hva har du lært av opplegget?», svarte kun 3 av 40 elever at de hadde fått studieinformasjon eller fått kunnskap om veien til ingeniøryrket.

5. Å formidle fagstoff

Dette delmålet er synonymt med ønsket om å få dekket kompetansemål med undervisningsopplegget.

De prosjektansvarlige i Energi Norge nevnte i intervjuet at de trodde lærerne ikke hadde avsatt tid til besøket dersom presentasjonene ikke dekket noen av kompetansemålene. Lærerne sa på den andre siden at de ikke hadde noen forventninger om at kompetansemål skulle dekkes, men at det var fint at undervisningen hadde en viss relevans til disse, slik at elevene hadde noen «knagger» å henge teoretisk fagstoff på. For lærerne var ikke det å få dekket undervisning et mål i seg selv, mens variasjon og inspirasjon for elevene var et slikt mål. På spørsmålet fra spørreskjemaet «Hva har du lært av opplegget?», svarte 14 av 40 elever at de hadde lært ingeniørfag, og 9 av 40 elever svarte at de hadde lært skolefysikk

(matematikk knyttet opp mot fysikken, bruk av formler). Selv om elevene svarte at de hadde lært fagstoff, var det ikke dette de syntes var mest interessant med undervisningsopplegget. I følge resultatene fra denne undersøkelsen mente elevene at de allerede har en lærer som underviser fagstoffet, og at tiden derfor kunne vært brukt mer direkte til et mer rekrutteringsrettet opplegg. Undersøkelsene av de fire rekrutteringstiltakene i seksjon 2.3.1 viste at selv om ikke alle tiltakene ville få betydning for framtidige yrkesvalg satte elevene pris på variasjonen i undervisningen. Dette kan tyde på at det uavhengige av betydningen for framtidige valg kan virke inspirerende å ha ett opplegg som ikke ligner en vanlig skoletime.

5.3 Suksessfaktorer for «Kraftfull fysikktime»

En suksessfaktor er en faktor som bedrer sannsynligheten for et ønsket utfall når faktoren er tilstede. Undervisningsopplegget for «Kraftfull fysikktime» blir her vurdert opp mot kunnskap om suksessfaktorer fra lignende rekrutteringstiltak (kapittel 2).

1. Formidling av informasjon om yrkesmuligheter

I kapittel 2 ble det beskrevet at noe av det ungdommene syntes var mest interessant i de ulike tiltakene var å få studie -og yrkesinformasjon. Mangel på informasjon om yrkesmuligheter kan føre til bortvalg av studieretninger, og dermed er formidling av yrkesinformasjon en svært viktig faktor å ha med ved rekruttering til realfag. Yrkesmuligheter er viktig informasjon for ungdommer. Ungdommer vurderer disse yrkesmulighetene opp mot ungdommens identitet, og ungdommens valg må være i tråd med deres idealer (Schreiner, 2008). Vi ser klart fra denne undersøkelsen at elevene var opptatt av få mer informasjon om yrkesmuligheter, noe som viser at formidling av slik informasjon kan være en suksessfaktor for «Kraftfull fysikktime».

2. Vise praktiske anvendelser av faget

I seksjon 2.3.1 ble det vist at det å jobbe praktisk med faget er motiverende for elevene. Praktisk arbeid blir blant annet verdsatt fordi det gir variasjon i undervisningen (Jensen, 2011). Et annet aspekt ved praktisk arbeid er at elevene i større grad ved slikt arbeid kan føle

at de får noe konkret igjen for arbeidet. En elev uttrykte at han følte han fikk igjen noe for arbeidet, og ikke bare en tallkarakter.

Resultatene fra undersøkelsen av «Kraftfull fysikktime» viste også at elevene som deltok i dette tiltaket satt pris på å se den praktiske anvendelsen av fysikkfaget, og at det var nyttig å lære fysikk nettopp fordi fysikk-kunnskap kan brukes til noe samfunnsnyttig. Å vise praktiske anvendelser kan også vekke en situasjonell interesse, hvor interessen blir trigget av hendelsen (Hidi & Renninger, 2006). Det ble etterspurt mer informasjon av denne type, og også det å vise praktiske anvendelser av fysikkfaget kan være en suksessfaktor for «Kraftfull fysikktime».

3. Formidling av studieinformasjon

Å gi studieinformasjon til ungdommer som er i en fase hvor de skal velge studieretning er viktig ifølge undersøkelsene gjort på de fire ulike rekrutteringstiltakene som var beskrevet i seksjon 2.3.1. Når ungdommer skal velge, er det ulike parametere et studium bli vurdert etter. I følge *Eccles modell*, som er forklart i seksjon 2.2.1, er det størst sannsynlighet for at elever velger et fagområde dersom de tror de er i stand til å meste disiplinen (Eccles, 2005). Dette refereres til som nytteverdien ved å gjøre det aktuelle valget, altså hvor mye det vil koste å gjennomføre ett studium og hva man får igjen for å gjøre det. Dette er viktig for ungdommer når de skal velge, og elever som deltok i «Kraftfull fysikktime» var ikke et unntak. Som nevnt i seksjon 5.3 ble det svart at kunnskap om veien til ingeniøryrket var like viktig som kunnskap om hvordan yrkesmulighetene er. Undervisningsopplegget inkluderte denne suksessfaktoren, men i for liten grad i forhold til etterspørselen fra elevene.

Andre suksessfaktorer som ble funnet gjennom tidligere forskning fra kapittel 2, men som ikke var representert i «Kraftfull fysikktime» var gjennomføring av opplegg over lengre tidsrom, bruk av populærvitenskapelige medier og presentasjon av ulike fenomen.

Oppsummert viste det seg at mer informasjon om de tidligere kjente suksessfaktorene «formidling av informasjon om yrkesmuligheter», «vise praktiske anvendelser av faget» og «formidling av studieinformasjon» ble etterspurt av elevene. Det antas derfor at slik informasjon kunne hatt en positiv rekrutteringseffekt for noen elever, og at informasjon av

denne type derved kan være en suksessfaktor for «Kraftfull fysikktime». Dette hevdes på tross av elevene i liten grad på det tidspunktet de ble spurt mente at «Kraftfull fysikktime» ville påvirke deres yrkesvalg. Det er en tydelig overlapp mellom emner elevene ønsket å se forsterket ved «Kraftfull fysikktime», og emner som tidligere forskning viser at legges vekt ved yrkesvalg. Disse forhold tyder på at «Kraftfull fysikktime» har et godt potensiale som rekrutteringstiltak, og at de forbedringsforslag som framkomme fra denne undersøkelsen kan ha relevans også for andre rekrutteringstiltak.

5.4 Forslag til forbedringer

Undersøkelsen av hvordan «Kraftfull fysikktime» ble oppfattet av ulike aktører viser at det er mulig å forbedre opplegget på enkelte punkter. Det gis først noen forslag til justeringer på opplegget som det allerede er, og deretter gis et forslag til en alternativ måte å gjennomføre undervisningsopplegget.

5.4.1 Justeringsforslag

Enkelte justeringer av opplegget kan være verdt å prøve for å bedre oppnåelse av de ulike delmålene for tiltaket. Disse justeringene bør skje før opplegget presenteres for ingeniørene som skal ha ansvar for undervisningen, slik at implementering av tiltakene ikke blir ingeniørenes ansvar. Et slikt ansvar ville kunne øke terskelen for å melde seg frivillig, da det vil kunne oppleves som tidskrevende å måtte «å lage et nytt undervisningsopplegg». Ved at alle de aktuelle ingeniørene får samme opplegg å forholde seg til vet prosjektansvarlige i Energi Norge mer presist hvordan opplegget blir gjennomført i praksis, og de kan dermed bedre holde oversikt over hva som fungerer og hva som ikke fungerer. Forslagene er utformet som en konsekvens av resultatene fra undersøkelsen og analysen av disse. Justeringer på følgende punkter kan være aktuelle:

1. Layout til PowerPoint

Det står i veiledningsheftet for «Kraftfull fysikktime» at bruken av PowerPoint skal begrenses til figurer og bilder. Både elevene og lærerne etterspurte flere bilder og animasjoner i presentasjonen, og ettersom ingeniørene brukte PowerPoint presentasjoner i en stor del av undervisningen bør disse være fengende visuelt. Flere av elevene etterspurte

demonstrasjonsvideoer og mer visualisering av fysiske konsepter, og de mente at dette ville øke forståelsen av ulike konsept. Slik visualisering kan bidra til å vise den praktiske bruken av fysikkfaget i større grad. Presentasjonene vil med slike forbedringer også oppleves som mer dynamiske og spennende. Det står oppført i veiledningsheftet fra Energi Norge at ingeniøren ikke skal holde foredrag, noe som kanskje lett skjer når en ferdiglaget PowerPoint presentasjon med forslag til hva som skal sies blir utdelt til ingeniørene. Hvis ingeniørene hadde snakket litt friere, ut fra stikkord eller bilder, ville undervisningen muligens blitt opplevet som mer naturlig og mindre som et foredrag. En slik undervisningsform ville også gitt ingeniørene mulighet til å komme med personlige innspill der det føles naturlig.

2. Innholdet i PowerPoint presentasjon og undervisning

Som nevnt er en stor del av undervisningen hentet fra en ferdiglaget PowerPoint presentasjon som ingeniørene skal presentere. Siden hensikten med tiltaket er å rekruttere ungdommer til bransjen, bør det legges mer vekt på hvorfor elevene trengs i energibransjen og hvordan arbeidslivet er for en ingeniør. Arbeidserfaringene til hver enkelt ingeniør vil variere, og det bør derfor gis muligheter for at ingeniørene selv lager en personlig vri på PowerPoint presentasjonene. Dette vil naturlig nok kreve mer tid, men det kan bidra til at ingeniørene føler seg mindre fastlåst av opplegget. En slik fleksibilitet gir også rom for å formidle personlige erfaringer fra arbeidslivet, noe som både elevene og lærerne etterspurte.

Som nevnt i veiledningsheftet kan en historie om en nesten-katastrofe eller en katastrofe øke interessen hos elevene. Det å vise at behovet for bemanning er stort, og at ingeniører gjør en viktig samfunnsjobb er også viktig for å oppnå økt rekruttering. En profileringsvideo fra den aktuelle arbeidsplassen kan være med på å bidra til å inspirere elevene og å gi inntrykk av hvordan arbeidslivet i bransjen er. Også dette var informasjon som både elevene og lærerne etterspurte.

Et annet emne som mange elever viste interesse for var veien til ingeniøryrket. Ettersom elevene som får oppleve «Kraftfull fysikktime» allerede har valgt fysikk som fag og snart skal bestemme hva de skal gjøre etter avsluttet skolegang var slik informasjon noe de naturlig nok var opptatt av. Undervisningen i «Kraftfull fysikktime» kunne med fordel inkludert informasjon om ulike veier å gå for å på sikt kunne jobbe i energibransjen, og om hvilke muligheter de vil ha som ansatte i denne bransjen. Som vi så i seksjon 2.3.1, hvor fire ulike rekrutteringstiltak ble undersøkt, var nettopp det å vite hvilke yrkesmuligheter realfag gir en

felles interesse hos elevene. I seksjon 2.2.1 så vi også at en av grunnene til elever ikke velger et studium eller en yrkesretning er at de mangler informasjon om hva valget innebærer. Derfor bør det å fortelle mer om ingeniør-arbeidsplasser og mulige yrkesmuligheter for ingeniører være essensielt i ingeniørenes presentasjoner.

3. Hvilke oppgaver elevene jobber med

Undervisningsopplegget inkluderte et sett med oppgaver som elevene blir satt til å løse. Disse oppgavene omhandlet i hovedsak beregninger av effekt, virkningsgrad etc. Flere av elevene sa at det de vanligvis gjorde i fysikktimene var mye regning, og dermed ble undervisningsopplegget nokså likt det elevene beskrev som «vanlig». På spørsmål om hva en ingeniør gjør eller hva som er viktige egenskaper hos en ingeniør, svarte de fleste elevene at de trodde ingeniørene måtte være gode problemløsere og at de måtte være kreative i jobbene sine. Som en av lærerne foreslo, kunne det vært en ide å gi elevene en virkelighetsnær problemstilling fra energibransjen, og å la elevene jobbe i team og for å finne løsninger på denne. Som veiledningsheftet sier:

«Hensikten med oppleggene er at elevene skal få et realistisk og inspirerende bilde av hva fysikk brukes til i samfunnet, og få øynene opp for kraftnæringen som en spennende bransje.»

Som vi så i seksjon 2.3.1 var det å få jobbe med faktiske data fra CERN en viktig motivasjonsfaktor hos elevene som deltok i CERN Masterclass. Informantene for det prosjektet følte at de jobbet med noe viktig og ikke bare med en skoleoppgave. Tilsvarende vil det være en fordel om elevene får anledning til å jobbe som «ingeniører» for å se hva de kan bruke fysikken til. Dette kan gjøres ved å bruke forslaget til læreren som er sitert over som arbeidsmetode.

5.4.2 Alternativt forslag

En annen mulighet er å gjennomføre «Kraftfull fysikktime» hos bedriften. Man kan da gjennomføre det samme opplegget, eller deler av opplegget, kombinert med en omvisning på arbeidsplassen. På denne måten får elevene sett arbeidsplassen og menneskene som jobber der, og de kan muligens få et bedre inntrykk av «livet som ingeniør» og om det passer med deres identitet. Forslaget om å gjennomføre opplegget hos bedrifter er allerede nevnt i veiledningsheftet for «Kraftfull fysikktime». Dette er et forslag som bør prøves.

Både som rekrutteringstiltak og som emne for videre forskning foreslås at elevgrupper eksponeres for rekrutteringstiltak til realfag over tid, for eksempel til elevene har valgt studieretning. Det foreslås også at slike grupper følges opp forskningsmessig for å se om tiltak som «Kraftfull fysikktime» faktisk har hatt en innvirkning på elevenes valg.

5.5 Refleksjon over metoder for datainnsamling og analyse

Datamaterialet for oppgaven ble samlet inn på to måter; gjennom spørreskjema og gjennom intervjuer. Intervjuene skulle gi en dybdeforståelse, mens bruken av spørreskjema skulle medføre at flere elever fikk uttale seg, og derved bidra til å gi en oversikt over holdningene til en større elevgruppe. Under diskuteres validiteten av de ulike undersøkelses- og analysemetoder, og hva som er fordeler og ulemper ved noen av disse metodene.

5.5.1 Tolking av data fra spørreskjema

Noen av svarene fra spørreskjemaet var noe vanskelig å tolke, da elevene ikke alltid gav fullstendige svar, og da kanskje ingen av svaralternativene passet for den enkelte elev. Disse forhold kan føre til feiltolking, og de kan dermed resultere i ukorrekt tolkning av besvarelsene. For eksempel skulle elevene på første del av spørreskjemaet under «*Hvilke aspekter av opplegget syntes du var interessant?*» krysse av hvorvidt det var interessant å lære om bedriften. Resultatene fra spørreskjemaet tilsier at elevene syntes det var ganske interessant, men få svarte *svært interessant* og noen svarte *lite interessant*. Gjennom intervjuene kommer det fram at det ble presentert lite informasjon om bedriften, og dette kan ha medført at det var vanskelig for elevene å svare på om denne type informasjon var interessant. Data fra spørsmål som dette kan dermed feiltolkes, og man bør være forsiktig med basere konklusjoner på svar fra slike spørsmål. Man kan derfor hevde at bruken av spørreskjema gir svak validitet. Dette gjør det viktig å vurdere resultater fra spørreskjemaene i sammenheng med intervjuene for å danne et bilde over hva elevene faktisk mente. Spørreskjemaet var likevel utformet slik at de elevene som virkelig ønsket å uttrykke noe, hadde anledning til dette gjennom bruken av åpne svarbokser. Bruken av slike bokser kan bidra til mer fullstendige svar og kan styrke troverdigheten i undersøkelser som denne. Spørreundersøkelsene ble besvart rett etter skolebesøket, og det er sannsynlig at de ble besvart i hast da timen allerede var ferdig. Dette kan ha medført at elevens motivasjon for å uttrykke sine tanker klart ikke var på topp. Man får heller ikke noe informasjon om virkningen av besøket på lengre sikt ved å kun stille spørsmålene rett etter at opplegget var avsluttet. Undersøkelsen hadde likevel den styrken at spørreskjemaet ble besvart av alle som var tilstede

under skolebesøket. Ut fra ønsket om å få en bred respons var innsamlingsmetoden god, og den synes å være godt egnet for å få fram helhetsinntrykket hos en større gruppe elever.

5.5.2 Analyse av intervjuene

Intervjuene med elevene ble oppfattet som en mer pålitelig informasjonskilde enn spørreskjemaet, selv om intervjuene ble foretatt av et lite utvalg av elevmassen. Elevene som ble intervjuet tok seg god tid, og de snakket rundt spørsmålene uten press for å bli fort ferdig. Det ble tatt med lett servering til intervjuene av elevene, og dette kan ha bidratt til at de tok seg god tid. Som en følge av dette opplevdes det at det ble gitt utfyllende og pålitelige svar. Denne metoden var derfor gunstig når det kom til å samle inn materiale fra elevene.

Intervjuene med ingeniørene og lærerne var av formen en-til-en intervju, og de ble kanskje derfor oppfattet som mindre avslappet. Informantene svarte da på det de ble spurt om, uten å diskutere veldig mye rundt spørsmålet. En annen, og nokså viktig faktor, er at disse intervjuene skjedde i informantenes arbeidstid og at de derfor naturlig nok ikke hadde mye tid å avse. Dette kan ha bidratt til et mindre og kanskje noe ufullstendig materiale. Det er meget mulig at ett spørreskjema til disse informantene også ville gitt ufullstendige svar. Det oppfattes totalt sett at intervjuer var den beste framgangsmåten for å finne informantenes egentlige meninger, og at intervjuformen er en god metode for bruk i sammenhenger som denne.

En hovedlærdom fra disse intervjuene er at intervjuguidene bør være enda mer utfyllende, og at en bør prøve å forutse flere mulige svar og å lage nye spørsmål etter slike svar. Dette tiltaket vil kanskje bidra til fyldigere intervju. Etersom sitater fra intervjuene blir selektivt valgt, er det en subjektiv tolkning som bestemmer hva som skal være med i analysene. Man kan til en viss grad tilpasse dataene til oppgaven, og man risikerer da at resultatene blir subjektive og ikke rent objektive funn. Sitatene er likevel sanne og autentiske, og det må derfor antas å være en viss grad av pålitelighet i studiet. Utvalget av informanter er lite og dermed bør videre forskning på dette området inkludere flere skolebesøk og flere informanter.

Ved utvikling av intervjuguider og spørreskjemaer blir spørsmålene formulert etter hva som skal undersøkes. Dette kan føre til at spørsmålene i noen grad kan gi svar som samsvar med spørsmålsstillerens oppfatninger før undersøkelsene ble foretatt. Fokusgruppeintervjuene var den formen for datainnsamling som gav mest pålitelige svar, da disse fikk mer form som en samtale mellom elevene enn som en situasjon der en intervjuer lette etter et bestemt svar. I noen av intervjuene opplevdes det vanskelig å få fatt i nok informasjon, og dermed ble disse intervjuene kortere enn planlagt. Det ble likevel samlet inn tilstrekkelig med informasjon med

tanke på hva det var ønsket å dokumentere. Ved transkribering av intervjuene ble det forsøkt å skrive ned det som var av relevans, og å fjerne det som ikke hadde noe med intervjuet å gjøre.

Oppsummert konkluderes det med at å kombinere spørreskjema med intervju er en god metode for å samle inn informasjon dersom man har et lite utvalg av informanter.

Datamaterialet som samles inn fra dybdeintervju kan gi mer pålitelige svar data som samles inn ved hjelp av spørreskjema, da informantene har mulighet til å uttrykke seg mer presist under et intervju enn når de svarer på et spørreskjema. Da intervjuene skal transkriberes og selektive utvalg av data skal fortas blir denne metoden noe mer subjektiv enn man kunne ønske, men neppe i så stor grad at validiteten av undersøkelsene blir sterkt skadelidende.

6 Konklusjon

Resultatene fra undersøkelsen viser at Energi Norge og lærerne har hatt sammenfallende oppfatninger av formålet for «Kraftfull fysikktime», men de har til en viss grad hatt forskjellige oppfatninger av de ulike delmål. Energi Norge ønsket i større grad å dekke skolen kompetansemål enn det lærerne ønsket, og for lærerne var det viktigere at undervisningsopplegget hadde variasjon og at det gav inspirasjon. Denne forskjellen skyldes i hovedsak at Energi Norges oppfatning var at læreren ikke vil takke ja til undervisningsopplegget med mindre bestemte kompetansemål ble dekket. Elevene opplevde undervisningsopplegget som en variasjon i skolehverdagen, og syntes det var spennende å høre om ingeniøryrket og veien dit. De etterspurte flere visualiseringer og demonstrasjoner av fagstoff, samt mer informasjon om arbeidslivet for ingeniører.

Denne undersøkelsen har vist at delmålene å profilere bransjen, å vise praktisk bruk av fysikkfaget og å gi studieinformasjon synes ble positivt oppfattet av elevene, og de har relevans for tiltakets hovedformål (rekruttering). Delmålene å gi avveksling til undervisning og å formidle fagstoff ser i mindre grad ut til å ha en slik effekt. Disse observasjonene er i samsvar med tidligere forskning på effekten av rekrutteringstiltak.

Resultantene fra oppgaven har ledet til følgende forbedringsforslag:

1. Bevisstgjøring av de ulike aktørene om hvilke delmål som er mest effektive, og sterkere konsentrasjon av undervisning rundt disse.
2. Nedprioritering av ønsket om at undervisningen skal dekke kompetansemål
3. Justeringer på PowerPoint presentasjonen som distribueres til ingeniørene, mer fokus på formidling av kunnskap yrkesliv og muligheter.
4. La Bedriftsbesøkt være en del av «Kraftfull fysikktime».

Resultatene fra dette studiet er trolig også relevant for rekrutteringstiltak innenfor andre fagfelt. For tiltak for videre forskning foreslås at en følge en gruppe elever over tid, for eksempel til elevene har valgt studieretning, for da se om tiltak som «Kraftfull fysikktime» har hatt en innvirkning på elevenes valg.

Referanser

- Angell, C., Bungum, B., Henriksen, E., Kolstø, S., & Persson, J. (Eds.). (2011). *Fysikkdidaktikk*. (1.utgave). Kristiansand: Høyskoleforlaget
- Bøe, M. V. (2012). Science choices in Norwegian upper secondary school: What matters? *Science Education*, 96(1), s. 1-20.
- Cohen, L., & Manion, L. (Eds.). (2011). *L. & Morrison, K.(2011) Research Methods in Education*. (7.utgave). London: Routledge.
- Eccles, J. S. (2005). Subjective task value and the Eccles et al. model of achievement-related choices. *Handbook of competence and motivation*, s.105-121.
- Ellefsen, B. (1998). Triangulering–eller hvorfor og hvordan kombinere metoder. *Spørsmålet bestemmer metoden*, s. 267-288.
- Energi Norge. (2014). *Om Energi Norge*. Hentet 18.02.2015 fra <http://www.energinorge.no/omenerginorge/>
- Energi Norge. (2014). *Veiledningshefte*. Hentet 10.03.2015 fra http://www.energinorge.no/getfile.php/FILER/NYHETER/KOMPETANSE/EnergiNorge_veiledningshefte_Kraftfull_fysikktime.pdf
- Gago, J., Ziman, J., Caro, P., Constantinou, C., Davies, G., & Parchmann, I. (2004). *Europe needs more scientists*. (European Community Conference Increasing Human Resources for Science and Technology). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational psychologist*, 41(2), s.111-127.
- Jenkins, E. W., & Pell, R. (2006). *The Relevance of Science Education Project (ROSE) in England: a summary of findings*. Centre for Studies in Science and Mathematics Education. Leeds: University of Leeds.
- Jensen, F. (2011). Hva nytter? På jakt etter suksesshistorier om rekruttering til reafag. *KIMEN(1)*, s. 49-66
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: *Theoretical considerations from an ontogenetic perspective*. *Learning and instruction*, 12(4), s. 383-409.
- Kunnskapsdepartementet. (2006). *Hovedområder*. Hentet 23.03, 2015, fra <http://www.udir.no/kl06/FYS1-01/Hele/Hovedomraader/>

- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. (1.utgave) Cambridge: Cambridge university press.
- Layton, D. (1991). Science education and praxis: *The relationship of school science to practical action*. s.43-79.
- Robson, C. (2002). *Real world research*. (2.utgave). Oxford: Blackwell Publishers.
- Rødseth, S., & Bungum, B. (2010). Hva inspirerer til fysikkstudier? En undersøkelse av begynnerstudenter på fysikk. *Nordic Studies in Science Education*, 6(1), s. 3-15.
- Schreiner, C. (2008). Noen realist som passer for meg? Ungdoms valg av utdanning og yrke. *KIMEN (1)*, s. 22-36
- Schreiner, C., Henriksen, E. K., Sjaastad, J., Jensen, F., & Løken, M. (2010). Vilje-con-valg: Valg og bortvalg av realfag i høyere utdanning. *KIMEN (2)*, s. 61-67.
- Staudenmaier, J. M. (1985). *Technology's storytellers: Reweaving the human fabric*. Cambridge: Society for the History of Technology and the MIT Press.
- Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplan i fysikk-programfag for spesialisierende utdanningsprogram*. Hentet 11.05, 2015, fra <http://www.udir.no/kl06/FYS1-01/Kompetansemaal/?arst=1858830315&kmsn=4499176>

Vedlegg

1. Intervjuguide til lærerne.
2. Intervjuguide til Energi Norge/ingeniør.
3. Intervjuguide til fokusgruppeintervju.
4. Spørreskjema for «Kraftfull fysikktime»
5. Transkribert intervju av elever skole 1
6. Transkribert intervju av elever skole 2
7. Transkribert intervju av lærer ved skole 1
8. Transkribert intervju av lærer ved skole 2
9. Transkribert intervju av ingeniør 1
10. Transkribert intervju av ingeniør 2
11. Transkribert intervju av prosjektansvarlig ved Energi Norge

Vedlegg nr.1

Intervjuguide til lærere

- Hva er hensikten med bedriftsbesøket?
 - Hva ønsker du at elevene skal oppnå med ett slikt besøk?
 - Hva ønsker du som lærer å oppnå med ett slikt besøk?
 - Hva tror du er bedriftens/Energi Norges hensikt er med skolebesøket?
 - Hva tror du elevene tror om hva som er hensikten?
 - Hadde det vært mer spennende med noe mer utenfor pensum (mer spennig/populærvitenskap) for å skape en annerledes time?
-
- Hva var dine forventninger til opplegget? (Innhold, nivå, mengdeforhold praksis/teori, elevrespons)
 - Hvorfor hadde du disse forventningene?
 - Ble disse oppfylt? I så fall hva ble oppfylt/ikke oppfylt?
 - Hva tror du elevene forventet?
 - Hvilken verdi ønsket du at elevene skulle ha av besøket?
 - Noe som utmerket seg positivt eller kunne vært gjennomført annerledes for å fylle forventningene bedre?

Vedlegg nr.2

Intervjuguide til Energi Norge/ingeniør

- Hva er hensikten med bedriftsbesøket?
- Hva ønsker Energi Norge/bedriften å oppnå med ett slikt besøk?
- Hva tror du er lærerens hensikt er med skolebesøket?
- Hva tror du elevene tror om hva som er hensikten?
- Rekrutterer dere til 3-årig eller 5-årig studie?
- Hvor mange skolebesøk har dere gjennomført?

- Hva var dine forventninger til opplegget? (Elevrespons, lærerespons, organisering)
- Hvorfor hadde du disse forventningene?
- Ble disse oppfylt? I så fall hva ble oppfylt/ikke oppfylt?
- Hva var utfordrende med å være lærer for en dag?
- Hva tror du elevene forventet?
- Hva utmerket seg positivt og eventuelt hva tror det kunne vært gjort annerledes?
- Hva ønsker du at elevene skal oppnå med ett slikt besøk?
- Hva tror du er viktig for å motivere elevene?
- Blir det rapportert tilbakemelding fra ingeniørene fra bedriftsbesøket til Energi Norge?

Vedlegg nr.3

Intervjuguide til fokusgruppeintervju

1. Undervisningsopplegget

- Hvordan opplevde dere de ulike delene av opplegget?
- Hva var mest og minst interessant?
- Hva har dere lært som dere ikke visste fra før?
- Noe som var motiverende?
- Hvordan var denne timen annerledes enn en vanlig fysikktime?

2. En ingeniørs arbeid.

- Hvilke andre ting jobber en ingeniør med?
- Hva må en ingeniør kunne?
- Hvordan bruker ingeniøren fysikken?

Vedlegg nr.4

Spørreskjema for «Kraftfull fysikktime»

1. *Hvilke aspekter av opplegget synes du var interessant?* Kryss av i rutene.

Å se hvordan ingeniører arbeider

Lite interessant Noe interessant Ganske interessant Svært interessant .

Å belyse teori med praktiske forsøk

Lite interessant Noe interessant Ganske interessant Svært interessant .

Å lære om kraftverk

Lite interessant Noe interessant Ganske interessant Svært interessant .

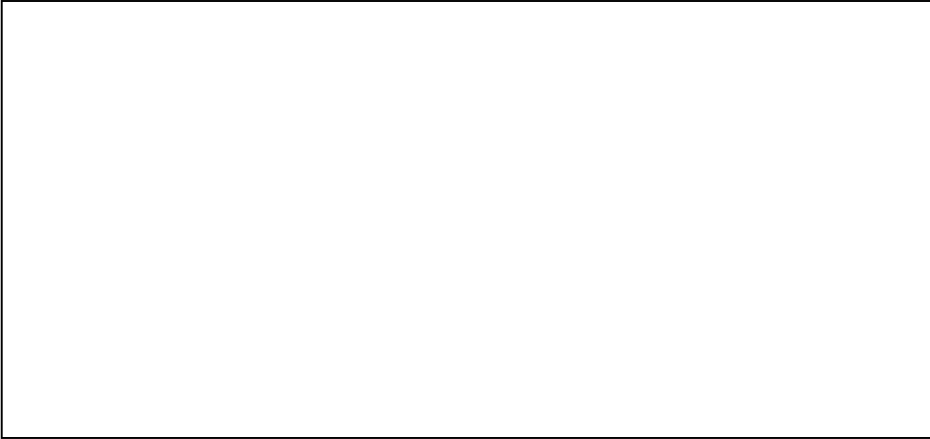
Å lære om bedriften

Lite interessant Noe interessant Ganske interessant Svært interessant .

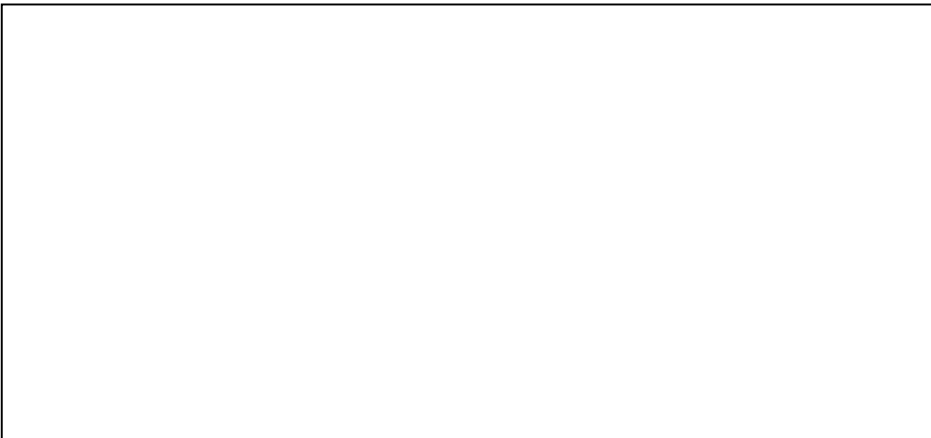
Hva synes du var spesielt bra med opplegget?

3.Hva har du lært av opplegget?

4. Var timen annerledes enn «vanlige» fysikktimer?
Hvordan?



5. Hva tror du en ingeniør i energibransjen gjør?



Vedlegg nr.5

Transkribert intervju av elever ved skole 1

Jeg og 3 elever sitter inne på ett grupperom på Oslo Handelshøyskole.

Meg: «Ja, var dere ingeniører I går da? Hva synes dere om opplegget generelt?»

Elev 1: «Nei,...jeg syntes jo det var interessant at ingeniører kom og langet ut om sitt liv (latter),emm, det synes jeg. Så sånn sett var jeg fornøyd med gårsdagen.»

Elev 2: «Det var spennedene å få vite mer om teorien bak det også da. Bak det der med vannkraft og sånn der.»

Elev 3: «Det var gøy på å høre på hva han hadde å si, han snakket jo litt om teorien, det var litt vanskelig å henge med til tider, han kunne kanskje vært litt mer engasjert. Men jeg synes det var veldig positivt det han sa om hvordan han jobber og utdanningen hans. Og hvordan du kan jobbe som ingeniør. Det er mange av oss som lurere på hva vi skal studere osv. osv.»

Meg: «Hva synes dere var det beste med besøket, og hvis dere hadde ønsket at noe var annerledes, hva kunne det være?»

Elev 1: «Det som kunne vært bedre var engasjementet, han var jo ikke så særlig engasjert der han stod akkurat! Men jeg synes det var bra at han lot oss fikk se med disse greiene med magnetene og sånt da. Det var bra.»

Elev 3: «Praktiske eksempler er positivt, litt i undervisningen og få høre om mye rart. Det var veldig positivt. Men med kanskje litt mer engasjement, hadde det vært mye lettere å følge med.»

Meg: «Brukte han enheter dere ikke er vant til eller som dere ikke klarte å forstå?»

Elev 2: «Ja, det gikk litt fort på noen ting, når han gikk over på nye ting. Når han gikk over på praktiske eksempler, var det noe ting som var litt vanskelig å henge med på.»

Elev 3: «Ja, nå har jeg glemt hva jeg skal si.» (latter)

Meg: «Var det noe spesielt det syntes var motiverende da? Noe som gjorde at dere ble dratt til energibransjen? Gjorde timen en forskjell?»

Elev 1: «Jeg tror kanskje det kunne ha vært motiverende, hvis han på en måte hadde vært mer engasjert. Men synes noe av det han sa var lurt, jeg tok jo noe av det inn.»

Elev 3: «Tror det hadde vært mer interessant om han tok med flere ytterpunkter sammen med det han skulle lære bort.»

(Ny elev kommer inn i rommet)

Elev 4: «Sorry at jeg er sein!»

Meg: «Det går helt fint, vi har nettopp startet. Hva synes du om i går da?»

Elev 4: «Det var helt greit, han kunne gjerne ha kommet med litt flere eksempler om hva han gjør i hverdagen, som han tror vi synes er morsomt å høre om kanskje. Og kanskje fortelle hvorfor han er nyttig i den jobben han har.»

Elev 2: «Og kanskje han kunne fortalt litt flere positive sider med jobben sin, for å gjøre det litt mer attraktivt. Og noe av teorien han presenterte ble litt for tung.»

Elev 3: «Og så nevnte han kanskje litt for lite om hva han faktisk gjorde i jobben sin, han nevnte bare kort om hva vennen hans med den måleren drev med. Og det virket også ganske kjedelig. Så det hadde vært mer interessant å få vite om hva man faktisk gjør i jobben sin og hvorfor han er viktig.»

Elev 4: «Jeg synes egentlig at han var flink til å formidle teorien han ville, men for å oss til å ville jobbe med det var han ikke så flink til. Det ble aldri understreket hva som var viktig med jobben, og hva som ville skje dersom jobben ikke ble gjort riktig eller ikke var tilstede.»

Meg: «Hva er viktig for å kunne rekruttere dere? Hva trekker dere til bransjen?»

Elev 3: «Høre litt mer om bransjen og hva jobben går ut på, og også hvorfor den er viktig for samfunnet. Om han sitter på kontoret for seg selv eller om han jobber i team, og ikke minst hva de jobber med og utfordringer de har i jobben sin.»

Elev 4: «Ja, de fleste av oss vil jo vite hvordan hverdagen blir i en eventuell jobb, han kunne sagt mer om det.»

Meg: «Lærte dere noe nytt som dere ikke visste fra før av da?»

Elev 2: «Litt om hvordan man produserer energi og hva de ulike landene trenger. Det var spennende.»

Meg: «Hva gjør en ingeniør?»

Elev 1: «Mye problemløsning, mye generelle problemstillinger og strategier. Sivilingeniører prøver vel å finne opp ny teknologi og sånt. Mens vanlig ingeniører vedlikeholder.»

Elev 1: «Vet ikke nok om hva ingeniører hva de gjør til daglig.»

Meg: «Får man bruk for fysikken i hverdagen som ingeniør da?»

Elev 4: «Sikkert, mye problemløsning der også.»

Elev 2: «Jeg vet for lite om hva en ingeniør bruker i jobben sin, det hadde jo vært nyttig å vite. At man ikke bare lærer fysikk i skolen, men at man får bruk for det i jobben. Og i ulike arbeidssituasjoner man får bruk for det. Det hadde vært interessant å lære mer om dette.»

Meg: «Hva må en ingeniør kunne i jobben sin?»

Elev 1: «Å kunne løse problemer. Han må være kreativ. Faglig sterk. Det spørs jo også hvor mye du bruker teorien da. Det er jeg litt usikker på.»

Elev 2: «Han må være nyskapende, og finne løsninger.»

Meg: «Ble dere dratt til energibransjen, hvis dere må velge ja eller nei?»

Elev 3: «Nei.»

Elev 4: «Fikk ikke med meg at det var rekruttering engang jeg (latter), så nei.»

Elev 2: «Det var jo spennende å høre om enkelte ting, men ble kanskje ikke dratt dit, nei, jeg vet ikke.»

Elev 1: «Nei, jeg ble ikke spesielt inspirert.»

Meg: «Hva tror dere var hensikten med besøket?»

Elev 1: «Vi fikk jo beskjed om at det skulle komme en gjesteforeleser, så kanskje en kick-start på kapittelet om induksjon kanskje.»

Elev 3: «Ja, jeg trodde han var student jeg, og skulle skrive en masteroppgave eller noe.»

Elev 2: «Kanskje for å lære oss om hvordan det vi lærer i fysikken brukes direkte inn i en jobb. Det var det jeg trodde han skulle gjøre.»

Elev 4: «Å få ett avbrekk fra vanlig undervisning. Og at det er nyttig med fysikken man lærer. Undervisning av en fagsterk person.»

Meg: «Ble det en annerledes time da?»

Elev 3: «Ikke helt, det ble litt «vanlig» og litt kjedelig, og så tror jeg ikke alle klarte å henge med på noen av tingene.»

Meg: «Oppsummert; hva kunne gjort besøket bedre, med tanke på å rekruttere dere?»

Elev 4: «En video fra bedriften, eller bilder eller noe.»

Elev 2: «Litt bedre tid, slik at vi henger litt mer med. Og flere bilder. Og se hvordan han jobber og hvordan vi kan bidra til utfordringene samfunnet har i en slik jobb.»

Elev3: «Flere animasjoner. Kanskje kunne slippe seg mer løs fra manus.»

Elev 1: «Legge mer vekt på hva de ulike ingeniørene gjør i hverdagen, og flere animasjoner. Kunne spart tid, og det hadde kanskje vært lettere å forstå. Vi har jo uansett en lærer som lære oss fysikk, jeg tror det hadde vært bedre om han kunne dedikert tiden til hvorfor det er gøy å være ingeniør istedenfor.»

Meg: «Da sier jeg tusen takk for hjelpen, det er til stor nytte. Ta kontakt om dere lurer på noe.»

Elevene takker for deg og går ut av rommet.

Vedlegg nr.6

Transkribert intervju av elever ved skole 2

Elev 1, 2 og 3 kommer inn på grupperommet. Vi setter oss rundt bordet, jeg har medbragt pizza til de tre frivillige elevene. Jeg legger mobilen med lydopptak i midten av bordet, og sier: «Da er vi i gang.»

Meg: «Nå, var dere ingeniører i går?»

Elev 1: «Ikke akkurat.» Han ler

Meg: «Nei, ikke akkurat?» Hva synes dere om opplegget da?»

Elev 2: «Jo, det var interessant.»

Elev 1: «Litt annerledes enn en vanlig time.»

Elev 2: «Ja, eller, vi bruker jo ofte å se på de samme formlene i fysikktimene i praksis også med forsøk og sånne ting, men ehh.. det var morsomt det.»

Meg: «Hvilken del av opplegget synes det var mest interessant da? Hva gav dere mest?»

Elev 3: «Kanskje utledning av den formelen, faktisk. Den vannkraftformelen. Da fikk vi se alle sidene av energien som de bruker i ett vannkraft, da fikk vi liksom alle de tinga inn i en formel.»

Elev 1 og 2 nikker enige og sier «mhm.»

Elev 1: «Jeg synes den der, hvordan man regner ut potensiell energi der inne var litt morsomt.»

Meg: «Ja?»

Elev 2: «Ja, det var litt morsomt at man kunne regne litt på det selv, man lærer jo av det.»

Meg: «Var det noe det noe dere ikke kunne fra før som dere har lært?»

Elev 1: «Den formelen.» han ler.

Elev 2 og 3: «Ja, den formelen.»

Meg: «Hva med forsøket da?»

Elev 3: «Vi har gjort veldig mye av det der, både i 10.ende og litt på VG1 også. Men jeg visste ikke det der med virkningsgrad da.»

Meg: «Så det var egentlig utledning av formelen som var ny kunnskap?»

Elev 3: «Ja, var vel egentlig det.»

Meg: «Synes dere ingeniøren bruke fysikken på en annerledes måte enn det dere er vant til?»

Elev 2: «Egentlig ganske lik framgangsmåte, med å liksom skrive opp formler på tavla og be oss om å regne ut ting.»

Elev 3: «De jobbet jo innenfor ett spesifikt område, de ville nok fokusere på alt det som har med energi og elektrisitet å gjøre, og i fysikktimen kan vi regne på energi som vi ikke kan bruke til noe.»

Meg: «Fikk dere ett inntrykk av hva en ingeniør gjør? Hvilke inntrykk sitter dere igjen med?»

Elev 3: «Jeg skjønnte at en stor del av jobben deres er problemløsning, og hvordan de skal få ting til å passe.»

Elev 2: «De bruker også kreativitet i jobben sin.»

Meg: «Synes dere det virker morsomt å være ingeniør?»

Elev 1 og 2: «Tja, sikkert, litt utfordringer og sånt.»

Elev 3: «Det som kanskje er litt annerledes med ingeniøryrket er at man drar ikke på jobben og gjør det samme som i går. Du skal alltid gjøre noe nytt.»

Meg: «Hvordan bruker ingeniøren fysikken den har lært?»

Elev 2: «Det er kanskje mer forståelsen bak fysikken, hun ingeniøren sa jo at hun hadde programmer som regner ut ting for henne, men hun må vite hva tallene hun får ut betyr.»

Meg: «Hvilke andre kunnskaper bør en ingeniør ha, la oss si uten å forstå matte?»

Elev 3: «At de klarer å ordlegge seg bra. For på store prosjekter så, alt må være forstått og alle må skjønne det, ja, de som deltar i prosjektet da. For det er jo ingeniøren som bestemmer hvordan det skal gjøres, og da må de som skal fysisk gjøre det skjønne hva ingeniøren vil.»

Meg: «Ble dere inspirert til ingeniøryrket innenfor energibransjen?»

Elev 2: «Neish, vet ikke, kanskje ikke helt. Men det var spennende å høre hvilke muligheter man har. Og så kan man få reise litt rundt også.»

Elev 1: «Den inspirerte til ingeniøryrket generelt, men kanskje ikke til energibransjen spesielt, men spennende med mulighetene de har. Å jobbe litt i felten og litt på kontoret.»

Meg: «Tror dere andre i klassen har blitt inspirert til energibransjen?»

Elev 2: «Ja, kanskje noen, en i klassen jeg vet skal bli ingeniør og vet ikke hva slags ingeniør. Jeg tror han synes det var interessant. Jeg fikk øyene opp når de sa at elektrisitet og sånn energi er noe vi alltid kommer til å trenge og det vil være ett jobbmarked for det og alltid behov.»

Elev 1: «At det man utdanner seg til er ikke nødvendigvis det man jobber med, at det finnes flere muligheter og forskjellige jobber, så lenge man velger ingeniør.»

Meg: «Hva har dere tenkt fremover da?»

Elev 2: «Jeg vil bli redningsmann, og hjelpe andre, jeg er svømmetrener og synes det er veldig givende å hjelpe folk.»

Elev 1: «Microchipdesigner hos Dell, men da må man ha 220 i IQ.»

Elev 3: «Noe som gjør at man kan finne løsninger på ting, det synes jeg er morsomt!»

Meg: «Tror dere generelt sett ungdommer vet hva ingeniørene gjør?»

Elev 3: «Hva er det de ikke gjør?»

Meg: «Hva gjør en ingeniør når han kommer på jobb kl 8?»

Elev 1: «Henter kaffe!» Elevene ler.

Meg: «De som ikke går fysikk, tror dere de vet hva en ingeniør gjør?»

Elev 3: «Du må kanskje søke litt selv etter hva en ingeniør gjør, men kanskje for de som ikke er så interessert i utgangspunktet.» «De fleste som går fysikk har nok vurdert å bli ingeniør vil jeg tro.»

Elev 1: «Men hvis du tenker på det besøket i går, så tror jeg de burde komme på besøk i VG1, slik at de kan bli interessert og vurdere å velge fysikk 1 i VG2. De kunne rekruttert til fysikkfaget, og da videre inspirert til ingeniør.»

Elev 3: «Men ofte vet man ikke hva de jobber med, men i går var de spesifikke med at de jobbet med energi, det var bra. Så det ikke blir så i løste lufta.»

Meg: «Så dere tror ett besøk i VG1 er mer gunstig?»

Elev 2: «Ja, det tror jeg.»

Meg: «Så tror dere alle har allerede bestemt seg for hva dere vil bli?»

Elev 3: «Nei, kanskje en ide, men ikke helt bestemt.»

Meg: «Så ett slik besøk kan ikke trekke dere til bransjen?»

Elev 3: «Det var mest veien dit som vi er interessert i, han ene hadde tatt universitetsutdanning og hun andre på høyskolen, og det var fint å lære litt om veien dit, at det finnes flere veier å gå liksom»

Elev 1 og 2: «Ja.» De nikker enig.

Elev 3: «Man har nok valgt mer eller mindre valgt retning etter VG2. Jeg tror flere ville valg fysikk etter ett slik besøk i VG1.»

Meg: «Begynner ikke timen deres kl 12.10?»

Elev 1 og 2: «Hehe, ja, vi må dra.»

Meg: «Takk for intervjuet, lykke til videre, her er en liten fysikkdings dere kan leke dere med.»

Elevene får utdelt 1 stk tippetopp hver som de snurrer ivring med på pulten.

Elev 2: «Tusen takk for pizza og denne, vi snakkes.»

Elev 3: «Lykke til med masteroppgaven din.»

Vedlegg nr.7

Transkribert intervju av lærer ved skole 1

Meg: «Hva tror du elevene ønsket å få ut av besøket?»

Lærer: «Ja, å se hva han jobbet med og hvordan han jobbet med det.»

Meg: «Hva var din hensikt med besøket?»

Lærer: «For at elevene får se hva de får bruk for i fremtiden, det vi lærer i fysikken nå. Og variasjon. Litt forandring.»

Meg: «Hva synes du var bra med besøket og hva kunne vært annerledes?»

Lærer: «Jeg synes kanskje at ingeniøren kunne vært litt er entusiastisk, litt mer driv. Han forklart jo formlene og litt det de trengte av teori, og det er jo bra. Men akkurat den biten kunne jeg kanskje ha gjort bedre selv, fordi jeg vet akkurat hva de skal kunne og hvilket typer oppgaver de regner på osv.»

«Så jeg må nok ved neste økt gjøre det på nytt igjen. Så det fungerer ikke som en undervisningstimen, men det hadde jeg ikke så store forventninger om. Det er den andre biten som er viktigere da. Han kunne da kanskje ha piffet opp det andre.»

Meg: «Ja, for de legger jo opp timen for å følge læreplanen?»

Lærer: «Ja, men det tror jeg ikke de klarer uansett på samme måte. Så det kunne ha vært bare ett forsøkt og kanskje bruk av mindre tid. Mindre enn 90 min.»

Meg: «Hadde du forventet noe med mer trykk i?»

Lærer: «Han kunne sagt mer om hva han jobbet med. Jeg kunne tenkt meg mer av praktiske øvelser, og litt mer film. Det hadde ikke trengt å være så veldig voldsomt, med store forsøk, men litt mer trykk i og mer om jobben.»

Meg: «Hvis det skal trekke de til energibransjen, hva tror du er viktig da?»

Lærer: «Flere eksempler og hvilke utfordringer bedriften må jobbe med. Han kunne for eksempel gitt eleven en problemstilling som elevene kunne ha jobbet med. Noe som de skulle løse og som var så jobbrelatert som den kan være.»

«Og at de må sette seg ned å prøve å finne en løsning.»

Meg: «Kunne han ha snakket mer om veien dit, lønn, eller hva tror du elevene er interessert i?»

Lærer: «Ja, absolutt! Mer av hva som venter de i jobb. Og også stille elevene spørsmål, hva som er viktig for de og få de i aktivitet. Da kan de også få svar på ting de lurer på.»

«Han kunne prøvd å få de mer aktivitet.»

Meg: «Hvis du skal oppsummere besøket?»

Lærer: «Da må jeg spørre de, hva de synes, om det var verdt tidsbruken osv. Det kommer jo an på om elevene synes det var verdt å bruke en dobbeltime på dette.»

Meg: «Men synes du det var verdt det, du mister jo en dobbeltime?»

Lærer: «Jeg angrer ikke på det, for jeg har prøvd det. Men om jeg vil bruke det igjen kommer an på hva elevene synes om opplegget.»

Vedlegg nr.8

Transkribert intervju av lærer ved skole 2

Intervju gjennom telefon.

Meg: «Hva var din hensikt med bedriftsbesøket? Hvorfor ville du gi to skoletimer til dette?»

Lærer: «Først og fremst for å skape variasjon i undervisningen. Det er viktig for elevene. Det er kjekt at det kommer litt besøk til oss.»

Meg: «Så med tanke på undervisning, hadde du forventninger om at det skulle dekke kompetansemål og fungere som en vanlig fysikktime?»

Lærer: «Nei, hadde ikke forventninger om at det skulle dekke kompetansemål for en vanlig fysikktime, men det var fint at de dekte noen, slik at elevene har noen knagger når vi tar det opp i neste time. Men hadde ikke forventninger om at de skulle undervise elevene som i en vanlig fysikktime. Men synes det er kjekt at det kommer noen som kan vise de at man kan bruke fysikken man lærer til noe.»

Meg: «Skolebesøket legger jo opp til at de skal dekke kompetansemål, så hvis du tok høyde for at de ikke skulle gjøre det, var det noe mer du hadde ønsket deg av besøket?»

Lærer: «Kanskje mer praktisk, og at utstyret som de skulle bruke var sjekt på forhånd. Det noen av lyspærene som ikke virket, det er ok om slike ting er i orden. Ellers synes jeg det var bra at det ikke ble for mye reklame over hvor bra bransjen er, og hvor bra arbeidsplassen er osv. Det synes jeg ofte kan bli for mye greier. Jeg tror ikke elevene er så interessert i det heller, ikke i VG2. Så det var fint at de snakket litt om seg selv, men ikke for mye.»

Meg: «Så opplegget synes du var bra?»

Lærer: «Ja, med en hensikt om å ha litt forandring i undervisningen, så synes jeg det. Tror elevene også synes det bra, de kunne slappe av litt mer (latter). Kunne kanskje vært litt flere bilder eller andre oppgaver. Oppgavene som ble gitt, kan jeg også gi. Det hadde vært gøy med noe som vi ikke kan gi dem.»

Meg: «Kunne en ide vært å gi dem en jobbrelatert problemstilling knyttet opp mot vannkraft?»

Lærer: «Ja, absolutt! Slik at de måtte jobbe i team og finne løsninger. Det blir jo en fin variasjon i arbeidsmetoder også. Det tror jeg de hadde synes hadde vært gøy. Ellers tror jeg elevene var fornøyd.»

Meg: «Hva tror du elevene fikk ut av besøket?»

Lærer: «Variasjon i undervisningen. Det er noe med hvilke forventninger man gir til elevene også. Man sier at man skal få besøk av noen fra energibransjen og at det sikkert blir bra, da er elevene også på den innstillingen. De er nok ganske nøytrale til opplegget, synes det verken var kjempebra eller kjempedårlig.»

Meg: «Så du kunne tenkt deg ett slikt opplegg igjen?»

Lærer: «Ja, det kunne jeg.»

Meg: «Hvis du kunne ønsket deg noe mer til neste gang, hva kunne det være?»

Lærer: «Kanskje mer trøkk i, eller flere videoer for å forklare om vannkraft. Det er rom for mer utenom pensum, men som likevel er relevant, på VG2. Jeg har sett at de har ett opplegg om induksjon for VG3. Da kan det være at man skal prøve å dekke flere kompetansemål, både elevene og læreren vil være stresset for eksamen som er rett rundt hjørnet.»

Meg: «Det er forståelig. Hadde det da vært en ide med flere filmer? Eller vil du se det som bortkastet tid?»

Lærer: «Både og. Jeg tror oppstarten til induksjon kan være vanskelig, så noen filmer eller animasjoner for øke forståelsen hadde ikke vært dumt. Men man må samtidig passe på at man ikke bruker for mye tid på dette også, tror elevene vil finne det stressende at det skal være «lek» før eksamen.»

Meg: «Tror de er mer interessert i å vite om jobbmulighetene da? Med tanke på at de snart eventuelt skal begynne å søke seg inn på studier osv.?»

Lærer: «Ja, det tror jeg. Men likevel er det er tiden man har til rådighet som er avgjørende.»

Vedlegg nr.9

Transkribert intervju av ingeniør 1

Meg: «Hva tro du er Energi Norge sin hensikt med ett slikt skolebesøk?»

Ingeniør: «Energi Norge er jo en interesseorganisasjon, så de tenker jo vise hvordan det er å jobbe i energibransjen og alle aspekter rundet det. Alt fra ansettelse til utdanninger og selve jobben, og hvordan menneskene er.»

Meg: «Så tror de rekrutterer til energibransjen eller videre fysikkstudier generelt?»

Ingeniør: «Nei, altså, de tenker jo mest på energibransjen. Å fremme energibransjen.»

Meg: «Hva tror du var lærerens hensikt med besøket?»

Ingeniør: «Hun uttrykte at det at det var viktig med ett nytt fjes, at jeg kom fra ett kjent firma, og at jeg utdannet som ingeniør. Å ha en som har erfaring fra skole og studier.»

Meg: «Hva forventet du av opplegget? Ble det slikt du hadde tenkt?»

Ingeniør: «Ble positivt overasket, aktiviteten til elevene og hvor lett det var å snakke for de.»

Meg: «Noe du synes var utfordrende?»

Ingeniør: «At jeg er på utlån, jeg kan ikke si ifra om det er bråk. At jeg ikke har myndighet til det. Men tror ikke det var noe mer altså.»

Meg: «Hva tror du elevene forventet?»

Ingeniør: «Vil jo tro at de kanskje forventet noen eldre, at jeg kanskje skulle reklamere for bedriften. Samtidig så vet jeg at kunnskap utover enn det man holder på med er lav. For meg som jobber med varme, tenker jo sånn at folk vet jo hva en varmeveksler er osv. Men det skal man ikke ta for gitt.»

Meg: «Hadde du noen slike situasjoner når du stod foran elevene? At du sa noe som elevene ikke forstod helt?»

Ingeniør: «Nei, det var jeg fokusert på. Jeg tenkte hvis man ikke klarer å forklare ting på en enkel måte, så kan man det ikke selv, det tenkte jeg på når jeg stod der oppe.»

Meg: «Rapportere dere tilbake til Energi Norge etter disse skolebesøkene?»

Ingeniør: «Har ikke fått noe beskjed om at jeg skal rapportere. Men sjefen min sa kanskje at vi skulle ta ut noen bilder som vi kan legge ut på internettsiden.»

Meg: «Men du skal ikke rapportere hvordan opplegget gikk?»

Ingeniør: «Nei, ikke noe formelt, mer på personlig plan, folk fra avdelingen min. Men ikke noe formelt nei.»

Meg: «Hva tror du er viktig for å motivere elevene da?»

Ingeniør: «Det tror jeg individuelt. Men jeg tror mulighetene som ingeniør gir. Å være ingeniør, er det så mye man kan gjøre. Og muligens ryktet til energibransjen, at det er kult å være ingeniør. Hvis det blir «inn» så har vi en god tid framover. Men hvis de blir motivert av pengene, så klarer ikke jeg å være motivere. Jeg synes ikke det er hovedpoenget da. Men for å motivere de ja? Nei, at du kan gjøre en forskjell, og at det er morsomt. Fysikk er jo ett kreativt fag, og de blir jo opplyst i teknikk og teknologi.»

Meg: «Ja, ikke sant?»

Ingeniør: «Ja, det er bare å få kringkastet det. At det er morsomt å holde på med fysikk og matte for å løse problemer og sånt. Det finnes det sikkert mange måter å kringkaste det på, man må bre se an hvem målgruppen er.»

Vedlegg nr.10

Transkribert intervju av ingeniør 2

Meg: «Hva synes du om opplegget og hva tror du elevene synes om opplegget?»

Ingeniør: «Jeg synes det er kjempemorsomt og jeg tror elevene liker det veldig godt også. Jeg liker at man får vise hvem man er og hva man gjør i jobben sin, og ikke bare være fysikklærer. At man prøver å få litt kontakt med elevene og ikke bare lese opp en Power Point.»

Meg: «Hva synes du var utfordrende med å komme inn å være «lærer for en dag?»»

Ingeniør: «Det å gjøre det så interessant som mulig, hvordan du fremstår osv. Du å vise litt personlighet og sånt, og ikke bare være lærer. Men er jo utfordrende. Jeg kan undervise dette, selv om jeg driver med noe helt annet, men det var også litt utfordrende.»

Meg: «Hva tror du hensikten for Energi Norge å gjennomføre slike skolebesøk?»

Ingeniør: «Å vise seg fram, å vise om energibransjen. At man kan velge å bli ingeniør selv om man ikke er en «mattenørd». Det er ett mangfoldig yrke.»

Meg: «Hva tror du er viktig for å motivere elevene? For å få de med?»

Ingeniør: «At du selv viser interesse, at du selv er gira, og at dette er gøy. At det er forskjellige sider ved jobben som er gøy, at man kan være kreativ. Synes man selv det er gøy, så blir det gøy.»

Meg: «Det er ett ferdiglaget opplegg dere får, er du fornøyd med opplegget eller kunne du tenkt deg å forandret noe?»

Ingeniør: «Kunne gjerne gått utenfor opplegget, for å motivere elevene. Men det krever jo mer forberedelser, og det tar tid. Det kommer jo an på hva selskapet vil at man skal bruke av tid og sånt. Men de PowerPointene kunne nok ha vært spritert opp en del, de er ikke så veldig motiverende i seg selv. Det kunne man ha gjort noe med. Hvor mye tid skal vi bruke for å gjøre de til våre egne, så det er det jo igjen tiden det kommer an på. Men det er jo ikke lagt opp til at man skal forandre på de heller da.»

Meg: «Hva tror du elevene ønsker med besøket?»

Ingeniør: «Kanskje å få vite om hvordan det er jobben, utdanningen din, er det sosialt på arbeidsplassen, bør man gå høyskole eller universitet osv.? Det tror jeg de er interessert i.»

Meg: «Hva tror du må til for å trekke de spesielt til energibransjen da?»

Ingeniør: «Å vise at de trengs, vise noen motivasjonsvideoer. Det kan treffe de litt. Med litt ingeniører som snakker, gjerne korte innslag fra ingeniører. Da får man noen forbilder. Å få med hvor viktig energibransjen er for samfunnet. Å rette fokuset mot miljøet, det vil kanskje trekke flere jenter dit også.»

Meg: «Hva tror du lærernes hensikt var med besøket?»

Ingeniør: «Å motivere elevene til å prestere bedre i faget. Å vise dem hva man kan gjøre i fremtiden, som er fysikkrelatert, når man skal velge utdanning. Og for å gi elevene en annen undervisning, men knyttet opp mot pensum.»

Meg: «Blir det rapportert til Energi Norge om hvordan det besøket forløp seg?»

Ingeniør: «Nei, men skulle gjerne ha svart på en evaluering om de vil.»

Meg: «Hva forventet du og ble det slikt du hadde tenkt?»

Ingeniør: «Det er alltid en spenning om utstyret virker. Hadde vært fint å få møtt læreren litt før og få sjekka at alt utstyret som vi har med oss passer med det utstyret som er på skolen. Da ville man følt seg litt mer forberedt. Da vil man også være på samme side og vet litt hva den andre forventer osv. Kanskje lærerne vil ha noe mer teknisk eller mer motiverende mot bransjen, så det hadde vært fint å få avklart.»

Vedlegg nr.11

Transkribering av intervju med representanter fra Energi Norge

Meg: «Hva er hensikten og hva ønsker dere å oppnå med skolebesøkene?»

Person 1: «Hensikten er øke interessen for våre fag, eller for elvene nå de skal velge utdanning. Vi har valgt å satse på fysikkfaget, for da har de allerede valgt realfag, da er interessen for realfag tilstede. Og så at de som har valgt realfag får en introduksjon til fornybarbransjen, inn i skolen.»

Person 2: «Å få vise relevansen, se at de kan bruke fysikken til noe.»

Meg: «Har dere gjennomført mange skolebesøk?»

Person 1: «Tror det rundt 10 stykker, og en del som er planlagt til våren. Så det tar seg opp.»

Person 2: «Det er nok noen vi ikke har oversikt over, vi har lagt alt tilgjengelig slik at virksomheter bare gjør det selv. De må ikke ringe oss. Det er noen som henvender seg til oss og så bistår vi litt med å koble virksomhet og skole.»

Meg: «Har dere fått noen tilbakemeldinger fra ingeniørene som har vært på skolene?»

Person 1: «De vi har fått tilbakemelding ifra er veldig positive og jeg tror de synes det er veldig gøy. Å komme seg litt ut og være med elever.»

Meg: «Når var det dere startet med dette?»

Person 2: «De var vel i høst de første skolebesøkene. Så det er ganske nytt.»

Meg: «Det er jo ett veldig bra tiltak.»

Person 2: «Ja, jeg tror det. Jeg var en på fysikk-konferanse, og snakket med 60 fysikklærere på videregående og de var veldig positive. Det er jo det at vi tar på alvor at det er i henhold til fagplanen, at det er fysikkundervisning. Slik at de kan på en måte krysse av at de går igjennom pensum i timen og da har de tid til det, hvis ikke har de ikke tid til det. Det er ganske tøft pensum de skal igjennom fysikken.»

Meg: «Ja, i hvert fall på VG3.»

Person 2: «Ja, så det er nok mest 2.klasse som bruker dette her, men det har jo vært noen for 3.klasse også. Og der har de jo om induksjon, som er litt vanskelig. Så der tror jeg det er litt fint at de får se den praktiske bruken med de generatorene.»

Meg: «Ja, å få vise hvordan man jobber med det i hverdagen.»

Person 2: «Det er litt av poenget, at det kommer noen fra bransjen og som jobber med nettopp disse tingene. Og snakker om hverdagen sin.»

Meg: «Hva tror dere var lærens hensikt? Hvorfor sier en lærer ja til ett slikt besøk?»

Person 2: «Det er nok begge deler, det må vise dem hva de kan bli og hva de kan bruke det til, se den praktiske bruken. Og få litt variasjon og motivasjon.»

Person 1: «Hos den skolen jeg besøkte var det jo lærerne som var den mest ivrige, han synes det var kjempegøy. «Å se lyspæra lyser!!!» (Latter).

Person 1: «Det er nok også ok siden opplegget er ferdiglaget, og det er jo fint for bedriften, det senker nok litt barrieren litt.»

Meg: «Ja, det kan jo være litt skummelt å være lærer for en dag også?»

Person 2: «Det er jo ikke alle som sier ja til å ta på seg en sånn jobb, du skal nok vær litt tøff for gjøre det og da får vi rette til å gjøre det også. (Latter) Og så er jo fysikklæreren med, regner med at han/hun kan holde styr på klassen hvis det er noe.»

Meg: «Hva tror dere motiverer elever, med tanke på å dra dem til energibransjen?»

Person 1: «Tanken bak dette er at man ser at man får bruk for det man lærer. Og så ... emm, eller. Ja, litt vanskelig å vite. Men en ting som jeg tror motiverer unge, og spesielt jenter til våre fag, det det med klimaaspektet. At man redder verden litt da. Det med fornybar energi trigger mange. Å si fornybar energi framfor kraftbransje tror jeg trekker mer.»

Meg: «Ja, behovet i bransjen er jo stort.»

Person 1: «Opplegget ble jo laget etter vi laget etter vi fikk denne grafen her (viser graf. Fra 2012.), som viser at andel søkere til petroleumsfag går opp og andel til energi -og miljøfag går ned. Det var en av grunnene til at vi tenkte at nå må vi ta ett krafttak for å rekruttere til vår bransje.»

