





Mangt skal vi møte.

Mangt skal vi mestre.

Dagen i morgen skal bli vår beste dag.

Erik Bye



# Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten for min tid som student ved NMBU. Det er mange som fortjener en takk, og det skal de få! Nesten hver dag dette semesteret har jeg sittet på lesesalen på TF Fløy V. Gjengen på lesesalen har bidratt til at masterskrivingen har vært *gøy!* Takk til LUR-jentene for aktiv kollegaveiledning gjennom hele forskningsprosessen. Jeg har lært mye av å diskutere med dere smarte jenter. Takk til alle på lesesalen for kaffe-korkonkurransen, DJ-sett, terapisirkele og ellers god stemning.

Jeg vil takke min veileder Birgitte Bjønnes for gode råd til masteroppgaven og livet ellers. Du er et vakkert vesen. Stor takk rettes også til Edvin Østergaard, min tilleggsveileder og metodiske guru. Hovedpersonene i denne oppgaven, lærerne i fokusgruppeintervjuet, fortjener også en takk.

En jente som fortjener all takk i verden, er Live Hognestad Jensen. Takk for metodisk bistand, lange handleturer, store mengder kaffe, latter og smil. Studietiden hadde ikke vært den samme uten deg!

Takk til mamma og pappa for god støtte og oppmuntrende ord. Takk til mine tre søstre. Spesielt lillesøster Andrea, som har imponert stort med sin didaktiske kunnskap og forståelse.

Til slutt en stor takk til min kjære Alexander.

Åsa Klungland

TF Fløy V, mai 2014

# Sammendrag

Sosiovitenskapelige kontroverser er gjerne omstridte problemstillinger med mangel på et fasitsvar, som i tillegg krever kunnskap om naturvitenskap og samfunnsvitenskap (Sadler, Barab, & Scott, 2007). Undervisning knyttet til sosiovitenskapelige kontroverser kan være med på å stimulere elevene til videre utforskning av naturfaget og kan tjene som konkrete rammer for den teoretiske delen av naturfaget. Læreplanen i naturfag legger implisitt opp til arbeid knyttet til kontroverser, ved at flere av kompetansemålene inkluderer eksempler på kontroverser. Jeg stiller derfor spørsmålet «Hvordan stiller naturfaglærere seg til å benytte sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen?».

Studien er en casestudie og metodene som er benyttet er fokusgruppeintervju og spørreskjema. Utvalget i studien fem naturfaglærere som fartstid i skolen fra 8 til 36 år. Analyse av empirien viser at det teoretiske begrepet sosiovitenskapelige kontroverser ikke er kjent blant lærerne, men tematikken er både kjent og brukt i undervisning. Fremtredende i empirien er lærernes fokus på at det har vært endringer i naturfaget. Lærerne benytter ord som «samfunnsfag» og «synsefag» for å beskrive dagens naturfag. Lærerne i studien peker på flere positive aspekter ved elevenes læring knyttet til kontroverser i undervisningen, men etterlyser mer kompetanse for å kunne tilrettelegge for gode læringssituasjoner. Ofte behandles kontroverser innenfor rammer gitt av det tradisjonelle naturfaget. Lærerne viser til utfordringer knyttet til deres kompetanse ved behandling av sosiovitenskapelige kontroverser, særlig kompetanse innen etikk blir etterlyst for videre arbeid knyttet til kontroverser.

# Abstract

Socio-scientific issues are often contentious issues with no correct answer, which requires knowledge of both natural science and social science (Kolstø, 2001). Teaching related to socio-scientific issues can encourage students for further exploration of science and can serve as a concrete framework for the theoretical part of science education (Sadler et al., 2007). The curriculum in science education implies work associated with controversies with several topics qualifying for the term socio-scientific issues. I therefore ask the question "What do science teachers think about using socio-scientific issues in science education? ».

This study is a case study using methods such as focus group interview and questionnaire. The participants are five science teachers with teaching experience ranging from 8 to 36 years. Analysis of the empirical data show that the theoretical term of socio-scientific issues is not known among the teachers, but the topic is both familiar and used by the teachers. Prominent in the empirical data is teachers' perceptions of changes in science education. Trying to describe today's science education the teachers use words like «social science» and «opinion based science». The teachers who participated in this study points out several positive aspects related to issue-based inquiry and student learning, but calls for more expertise to facilitate quality learning situations embracing the nature of socio-scientific issues. Often socio-scientific issues are presented within the framework provided by traditional science education. The teachers' refers to several challenges related to their knowledge concerning treatment of socio-scientific issues in education, particularly expertise in ethics are requested for further work related to socio-scientific issues.





# Innholdsfortegnelse

Forord.....	I
Sammendrag.....	II
Abstract .....	III
<b>1 Innledning.....</b>	<b>1</b>
1.1 PERSONLIG MOTIVASJON .....	1
1.2 FAGLIG BAKGRUNN FOR OPPGAVEN.....	2
1.3 DE BERØMTE FORSKNINGSSPØRSMÅLENE .....	4
1.4 OPPBYGGING AV OPPGAVEN.....	5
<b>2 Teori.....</b>	<b>7</b>
2.1 HISTORIETIMEN OM NATURFAGET .....	7
2.2 NATURFAGETS ROLLE I NORSK SKOLE OG SAMFUNN .....	8
2.3 ET ALLMENNDANNENDE NATURFAG .....	10
2.4 ARGUMENTER FOR NATURFAG I SKOLEN.....	13
2.5 SOSIOVITENSKAPELIGE KONTROVERSER.....	14
Naturfagets innhold og kontekst .....	16
Forståelse av naturvitenskapelig tenke- og arbeidsmåter.....	18
Elevens evne til argumentasjon .....	19
Utdanning for bærekraftig utvikling.....	21
Læreres visjoner og undervisningspraksis .....	23
<b>3 Metode .....</b>	<b>27</b>
3.1 VALG AV FORSKNINGSTILNÆRMING.....	28
3.2 VALG AV FORSKNINGSMETODER .....	28
<i>Fokusgruppeintervju .....</i>	<i>29</i>
<i>Spørreskjema.....</i>	<i>30</i>
3.3 METODENE ER BESTEMT, HVA NÅ? .....	31
Uttevning av skole og lærere .....	31
Intervjuguide .....	33

Opptaksutstyr.....	34
Gjennomføring av intervjuet.....	34
Transkribering av intervjuet.....	36
3.4 ANALYSEMETODE.....	38
3.5 STUDIENS RELIABILITET OG VALIDITET.....	40
<b>4 Resultat og diskusjon.....</b>	<b>41</b>
4.1 INNDELING I TEMAER.....	41
4.2 SOSIOVITENSKAPELIGE KONTROVERSER I PRAKSIS.....	42
Det ukjente begrepet.....	43
Fremstilling av kontroverser i undervisningen.....	45
Personlige meninger rundt en kontrovers.....	47
Kontroverser innenfor naturfaget.....	48
Sammenfatning av tema «sosiovitenskapelige kontroverser i praksis».....	50
4.3 NATURFAG I ENDRING.....	50
«Før var det nøkternt og greit».....	50
Et naturfag som ødelegger for videre realfagrekuttering?.....	52
Et naturfag med større bredde.....	55
Sammenfatning av tema «naturfag i endring».....	58
4.4 NATURFAGLIG ALLMENNDANNELSE.....	58
Sammenfatning av tema «naturfaglig allmenndannelse».....	61
4.5 ETIKK I KLASSEROMMET.....	62
Kunnskap om etikk.....	62
Sammenfatning av tema «etikk i klasserommet».....	65
<b>5 Samlet diskusjon.....</b>	<b>67</b>
5.1 HVORFOR BENYTTET SEG AV SOSIOVITENSKAPELIGE KONTROVERSER I UNDERVISNINGEN?.....	68
5.2 ET ØNSKE OM NATURFAGLIG ALLMENNDANNELSE, MEN HVA ER DET FOR LÆRERNE?.....	69
5.3 MULIGHETER KNYTTET TIL SOSIOVITENSKAPELIGE KONTROVERSER.....	71
5.4 UTFORDRINGER KNYTTET TIL SOSIOVITENSKAPELIGE KONTROVERSER.....	72
5.5 NATURFAG I ENDRING, MENS LÆRERNE STATUS QUO?.....	74
<b>6 Konklusjon og implikasjoner.....</b>	<b>75</b>
<b>7 Metodisk refleksjon.....</b>	<b>77</b>

---

7.1 FORSKERENS ROLLE I FOKUSGRUPPEINTERVJUET .....	77
7.2 DYNAMIKKEN I GRUPPEN .....	79
5.3 FORHOLDET MELLOM METODENE .....	80
7.3 HVORDAN SVARER METODENE PÅ FORSKNINGSSPØRSMÅLENE .....	81
Råd til meg selv .....	82
<b>Referanser.....</b>	<b>83</b>
Vedlegg 1: Intervjuguide til fokusgruppeintervju.....	87
Vedlegg 2: Spørreskjema .....	90
Vedlegg 3: Samtykkeskjema.....	93
Vedlegg 4: Relasjon mellom tema og nøkkelord .....	94



# 1 Innledning

## 1.1 Personlig motivasjon

Hvis noen ber meg tenke tilbake på min egen skolegang og peke på en time jeg husker spesielt godt, er det ingen tvil om at det må bli naturfagstimen på videregående hvor vi skulle diskutere fostervannsdagnostikk. Denne timen har festet seg på en måte som overskygger de andre timene. Jeg husker hvor overrasket jeg var over en lærer som la opp til diskusjon, hvor engasjert jeg ble i å finne argumenter for og imot og hvor spennende det var at naturfaget viste seg fra en annen side enn den som var blitt presentert tidligere.

Det var ikke før fjerde året på lektorutdanninga ved NMBU, da vi hadde PPU, at det gikk opp for meg hvor stor betydning nettopp denne timen hadde for meg. Det var også på denne tiden det foregikk en overgang, jeg gikk fra å være student til å bli fremtidig lærer. Det ble viktig for meg å huske tilbake på hva jeg selv hadde erfart som nyttig på videregående. Men denne gangen hadde jeg noen ganske annerledes «briller» på. Jeg hadde beveget meg delvis over på lærersiden og så nå undervisningen i forhold til elevene, skolen, læringsutbytte og læreplaner. Det som slo meg var at naturfaget hadde flere slike temaer som kunne bli brukt til diskusjon og engasjement i klasserommet og at begreper som allmenndannelse, argumentasjon, etikk, kritisk tenking og demokratisk medborgerskap alle kunne inngå i læringsutbytte av naturfagstimen om fostervannsdagnostikk.

Siste halvår før masteroppgaven ble jeg bedre kjent med begrepet sosiovitenskapelige kontroverser og jeg interesserte meg umiddelbart for emnet. Jeg fant raskt ut at fostervannsdagnostikk og en rekke andre temaer hentet fra naturfag, biologi og kjemi, som er mine undervisningsfag, kvalifiserte for beskrivelsen kontroverser. Jeg leste litteratur innenfor feltet og fant mye positivt om hva elevene kan lære av å delta i diskusjoner rundt sosiovitenskapelige kontroverser. Som snart nyutdannet lærer ble jeg nysgjerrig på lærerens

meninger og oppfatninger av å invitere sosiovitenskapelige kontroverser inn i klasserommet. Læreplanen bruker ikke begrepet sosiovitenskapelige kontroverser, men allikevel hadde jeg inntrykk av at dette hørte med i naturfaget. Hvilken kjennskap har lærere til sosiovitenskapelige kontroverser? Er dette noe de bruker? Hvordan opplever lærere sosiovitenskapelige kontroverser som en del av faget? Med disse spørsmålene svevende bak i hodet var idéen til en masteroppgave født!

## 1.2 Faglig bakgrunn for oppgaven

Det er en realitet at de færreste velger en realfaglig studieretning etter videregående skole. Naturfaget i skolen står derfor i en særegen posisjon når det kommer til å forberede elevene til å kunne møte hverdagen med de kompetanser som trengs for å forstå naturvitenskapelig informasjon. Naturfag bør tjene som en solid og bred plattform for fremtidige situasjoner som krever naturvitenskapelig kunnskap (Kolstø, 2012b). Eksempler på slike situasjoner kan være møte med nyhetsoppslag om trening, kosthold, klima eller politiske partiers strategier for rovdyrpolitikken i Norge. I generell del av læreplanen og i formål med faget, står det at naturfag skal gi grunnlag for deltakelse i demokratiske prosesser i samfunnet (Utdanningsdirektoratet, 2013). Det er derfor viktig at elevene har utviklet noen kompetanser som gjør dem rustet til å forholde seg kritisk og konstruktiv i møte med medieoppslag og politisk retorikk. Og at elevene er i stand til å overføre kunnskap, ferdigheter og holdninger til situasjoner i virkeligheten.

Sosiovitenskapelige kontroverser kjennetegnes ved at det er problemstillinger som inneholder både en vitenskapelig- og samfunnsvitenskapelig dimensjon og hvor ulike grupperinger har ulike synspunkter angående kontroversen (Stein D Kolstø, 2001; Sadler et al., 2007). Problemstillingene er ofte kontroversielle og krever drøfting av etikk, moral, naturvitenskap og samfunnsvitenskap før man kan ta et standpunkt (Zeidler & Nichols, 2009). Læreplanen i naturfag gir rom for bruk av flere sosiovitenskapelige kontroverser. F.eks. genmodifisering av mat, rovdyr i Norge eller stråling fra høyspentlinjer (Sjøberg,

2009). Slike kontroverser kjennetegnes ikke ved at de kun oppstår innenfor klasserommets fire vegger, men at de eksisterer i den virkelige verden og krever at vanlige mennesker foretar kritiske vurderinger. Ofte viser kontroverser til flere ulike handlingsalternativer hvor ulike mennesker og grupperinger vil vurdere løsningen ulikt avhengig av hvilke argumenter de baserer meningene sine på. Kolstø peker på naturfag som et viktig bidrag til elevers evne til å forholde seg kritisk til den naturvitenskapelige delen av kontroverser (Kolstø, 2012b). Ved å inkorporere kontroverser i undervisningen kan naturfaget gjøres aktuelt og elevene kan forstå viktigheten av naturvitenskap i samfunnet (Jarman & McClune, 2007).

Naturfaget inneholder flere sosiovitenskapelige kontroverser. Dette kan være «store spørsmål» som det ikke nødvendigvis finnes et fasitsvar på. Naturfagets innhold kommer ofte i skade for å bli fremstilt som ferdige produkter og fakta (Sjøberg, 2009). Lærerens rolle står da i fare for å bli kun å overlevere naturfaglig innholdet til elevene (Ritchhart, Church, & Morrison, 2011). En undervisning med utgangspunkt i kontroverser kan hjelpe elevenes argumentasjon og bidra til naturfaglig allmenndannelse (Sadler, Barab & Scott, 2007; Sjøberg, 2009; Kolstø, 2012). Dette er kompetanser læreren ellers må bevisst legge til rette for i undervisningen for at elevene skal få øvd. Men siden sosiovitenskapelige kontroverser inneholder flere perspektiver og krever refleksjon for å kunne ta stilling til, vil argumentasjon og kritisk tenkning bli en naturlig del av læringsutbytte slik jeg ser det. Det kan også bidra til en forståelse av hvordan vitenskapen hele veien bygger ny kunnskap. Man kan studere nyere forskning opp mot en kontrovers for å bevisstgjøre elevene på at det ikke bare er leksikalsk kunnskap som gjelder. Men er dette en oppfatning kun jeg har eller blir den delt av lærere som jobber i skolen? Og selv om forskere mener det er mye å lære av å delta i aktiviteter knyttet til sosiovitenskapelige kontroverser, er dette mulig for lærere å gjennomføre i et vanlig norsk klasserom?

## 1.3 De berømte forskningsspørsmålene

I denne oppgaven vil jeg fokusere på naturfaglærere og deres arbeid knyttet til sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen. Forskning viser at arbeid med sosiovitenskapelige kontroverser i skolen kan øve viktige kompetanser som argumentasjon, kritisk tenkning og kildekritikk (Stein Dankert Kolstø, 2012a; Sadler, 2004; Sadler et al., 2007). Det kan også bidra til kontekstualisering av naturfagets faglige innhold og øve demokratisk deltakelse (Sadler 2007; Kolstø 2012). Men selv om forskning viser til mange muligheter ved kontroverser i undervisningen, er det lærerne som utøver undervisningen i klasserommet og som må begrunne sin undervisning opp mot læreplanen. Som fremtidig lærer i naturfag er jeg også personlig nysgjerrig på hvordan lærere tenker angående sin undervisning. Med et ønske om å studere lærerperspektivet har jeg formulert følgende to forskningsspørsmål:

- (1) Hvordan stiller lærere seg til å benytte sosiovitenskapelige kontroverser i naturfagundervisningen på videregående trinn?
- (2) Hvilke muligheter og utfordringer opplever lærere som benytter sosiovitenskapelige kontroverser i naturfagundervisningen?

Forskningsspørsmålene kan sies å være store, og noen ville kanskje mene at de er for store. Men jeg vil argumentere med at disse forskningsspørsmålene tillater meg å møte lærerne hvor de er, og høre hva de er opptatt av. Jeg ønsket ikke å formulere noen hypotese som jeg kunne forkaste, eventuelt bekrefte. Forskningsspørsmålene er ment som et utgangspunkt for en eksplorativ, induktiv studie, hvor fokuset mitt er lærernes perspektiv rundt sosiovitenskapelige kontroverser. Metodene som er benyttet i studien for å innhente relevant empiri er fokusgruppeintervju og spørreskjema (se kapittel 3).



## 1.4 Oppbygging av oppgaven

**Kapittel 1:** Innledning til oppgaven. Her vil jeg beskrive min personlige motivasjon for å skrive denne oppgaven samtidig som jeg utdyper mine to problemstillinger.

**Kapittel 2:** Dette kapitlet vil spenne ut den teoretiske bakgrunnen for analyse og tolkning av empirien fra studiet. Kapitlet vil også gi leserne en forståelse av tematikken i oppgaven.

**Kapittel 3:** Metodekapitlet fokuserer på begrunnelser for valg av forskningstilnærming, metode og analyseverktøy. Dette kapitlet beskriver også utførelsen av casen som dannet grunnlaget for masteroppgaven.

**Kapittel 4:** Kapitlet viser de viktigste resultatene fra studien med tilhørende drøfting.

**Kapittel 5:** Samlet diskusjon av empirien opp mot forskningsspørsmålene.

**Kapittel 6:** Konklusjon av studien samt implikasjoner.

**Kapittel 7:** Dette er et metodisk refleksjonskapittel som har som hensikt å belyse de metodiske valgene og hvordan dette har påvirket empirien hentet fra metodene.



## 2 Teori

I dette kapitlet vil jeg belyse relevant litteratur i forhold til mine to forskningsspørsmål. Jeg vil beskrive naturfagets utvikling, diskutere utdrag fra styringsdokumenter som norske lærere forholder seg til, samt forskning innenfor sosiovitenskapelige kontroverser. Jeg vil gjennom teoridelen introdusere begreper og teorier som er viktige for å forstå mine forskningsspørsmål og som vil danne grunnlaget for diskusjonen i studien.

### 2.1 Historietimen om naturfaget

Naturfaget har ikke alltid sett ut slik som det gjør i dag. Svein Sjøberg (2009) viser til rapporter som peker på naturfaget som et stebarn i norsk skolesystem. I dag heter faget naturfag, på 90-tallet var det «natur og miljøfag» og før det var det «O-fag». Det kunne tenkes at kjært barn har mange navn, men realiteten er endringer grunnet dårlig kvalitet. Under O-fagets regjeringstid fra 70-90 - tallet ble andelen naturfag minimert til ca. 10% og lærebøkene som ble brukt holdt ikke mål. I ettertid er det avdekket at ingen av lærebokforfatterne hadde naturfaglig bakgrunn og heller ikke lærerne som underviste hadde tilstrekkelig kunnskap om naturfag (Sjøberg, 2009). Det beryktede «O-faget» ble avløst av L97, og skiftet navn til «natur og miljøfag». Læreplanen som ligger til grunn for naturfagundervisningen i dag er Kunnskapsløftet som kom i 2006.

Naturfaget har endret mer enn bare navn. Tidligere var det fokus på reproduksjon og pugg, mens naturfaget i dag har fått andre verdier. Det er gjennom læreplanen blitt fokus på ferdigheter, kompetanser og holdninger. Men det er ikke utelukkende lærerplaner som gjør opp naturfaget, også lærere og elever er delaktige. Det har generelt sett vært stor forskjell på naturfaglærere i grunnskole og videregående skole. Mens det i grunnskolen ofte ble undervist av lærere som ikke hadde noen bakgrunn i naturfag, ble det på videregående undervist av lektorer som hadde utdanning innenfor realfag (Sjøberg, 2009). Lektorene hadde god kjennskap til naturvitenskap, men ofte mangel på kjennskap om didaktiske

problemstillinger (ibid.). I dag må alle lektorer gjennom ettårig praktisk pedagogisk utdanning, og forhåpentligvis gjør dette realister i stand til å kombinere naturvitenskapelig kunnskap med didaktisk og pedagogisk undervisning.

Skolen og samfunnet avhenger av hverandre. Samfunnet trenger skolen til å utdanne mennesker til medborgere som kjenner vår felles kulturarv og kan bidra til samfunnet (Imsen, 2009). Men likeens trenger skolen samfunnet for å eksitere (ibid.). Uten samfunnets behov er skolens rolle vanskelig å plassere. Samfunnet er stadig i endring og legger press på endringer i skolen også. Men det er ikke bare læreplaner og andre styringsdokumenter som endrer seg, også lærerrollen endrer seg. Før var det ofte slik at læren hadde hovedrollen i en forestilling fra kateteret (Repstad & Tallaksen, 2006). Dagens læreplaner understreker at elevene skal aktivt delta i læringsprosessen. Idealet for god undervisning er ikke lenger at elevene skal kunne gjengi formler og lover, men anvende kunnskap, diskutere problemstillinger og argumentere faglig for ulike synspunkter. Lærerne i dag må derfor tenke og arbeide annerledes enn for 40 år siden.

## 2.2 Naturfagets rolle i norsk skole og samfunn

Det er et fåtall av norske elever som velger naturvitenskapelig utdanning etter videregående skole. For flesteparten av norske sekstenåringer er naturfaget på videregående skole siste møte med naturvitenskapelig informasjon i et klasserom. Men det er ikke dermed sagt at behovet for kunnskap om naturvitenskap ender samtidig med skolens naturfag. Derfor bør naturfagundervisningen sikre at flest mulig elever går ut av skolen med kunnskap som er relevant og ferdigheter som kan anvendes i fremtidige situasjoner (Utdanningsdirektoratet, 2013).

Naturfagets innhold er i stor grad styrt av læreplanen. Læreplanen viser hva elevene skal lære i løpet av skoleåret. Som lærer har du stor metodefrihet og muligheter for å tolke læreplanen (Isnes, 2005). Men kompetansemålene i læreplanen vil danne grunnlag for en

eventuell eksamen på slutten av året. I tillegg til kompetansemålene i læreplanen er det formulert et formål med faget. Under formål med faget, står det:

«Naturfag skal bidra til at barn og unge utvikler kunnskaper og holdninger som gir dem et gjennomtenkt syn på samspillet mellom natur, individ, teknologi, samfunn og forskning. Dette er viktig for den enkeltes mulighet til å forstå ulike typer naturvitenskapelig og teknologisk informasjon. Dette skal gi den enkelte et grunnlag for å delta i prosesser i samfunnet». (Utdanningsdirektoratet, 2013)

Formål med faget angir det som kan beskrives som hensikten med opplæringen i faget, både for enkeltindivider og for samfunnet. Her finner vi at naturfag skal gi elevene et gjennomtenkt syn på naturvitenskapelig informasjon og gi dem grunnlag for å delta i samfunnet. Men det er ikke nødvendigvis slik at kunnskap i naturfag vil fremme deltagelse i samfunnet. Fakta og begrepskunnskap kan være vanskelige å overføre til andre komplekse situasjoner fra virkeligheten (Kolstø,2012b). Sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen kan i følge Kolstø «tjene som konkrete komplekse situasjoner som stiller krav til samordning av kunnskaper, ferdigheter og holdninger» (2012b s.100). Det er lærerne som tolker læreplanene og som eventuelt finner at sosiovitenskapelige kontroverser skal inkluderes i undervisningen. Selv om mange lærere forstår at naturfaget ikke bare består av veldefinerte fakta, viser undersøkelser at lærerens visjoner for faget ikke alltid kommer til uttrykk i lærerens praksis (Reis & Galvão, 2004).

Læreplanene og lærernes undervisning er rettet mot elevene. ROSE prosjektet (The Relevance of Science Education) er en stor internasjonal studie som tar for seg elevers interesse for naturfag og hva de ønsker å lære i naturfag (Schreiner, 2006). Prosjektet viser store forskjeller mellom kjønn. Mens jentene interesserer seg for menneskets anatomi, er guttene mest opptatt av teknologi og uforklarlige fenomener (Schreiner, 2006). Det er også store forskjeller angående interesse for naturfag og landenes utviklingsgrad. Elever i utviklingsland finner naturfaget mer meningsfylt og interessant enn elever i industriland

(Schreiner, 2006). ROSE- prosjektet viser også at norske elevene liker andre fag bedre enn naturfag, at elevene ikke synes naturfag viser til noen spennende karriereveier og at det ikke kommer til nytte i dagliglivet (Sjøberg, 2009). Sjøberg og Schreiner (2012) skriver: «For senmoderne ungdom er det avgjørende at studiet og yrket oppleves som interessant og meningsfullt, at det gir rom for selvaktualisering og at det harmonerer deres identitet» (s.31). Det er felles for elevene uansett hvor i verden de bor at de ønsker å jobbe med noe meningsfylt, men i utviklingslandene fremstår natur og teknologi relaterte jobber som meningsfylt. Selv om elever i Norge ser på teknologi og vitenskap som nyttig for samfunnet, samsvarer ikke fagområdene med deres kriterier om et fag som er personlig interessant, selvrealiserende og meningsfylt (ibid.). Om naturfaget hverken fremmer fremtidig karriere innen realfag eller fremstår som nyttig i hverdagen, kan man spørre seg hvorfor har vi naturfag på skolen da?

## 2.3 Et allmenndannende naturfag

Naturfaglig allmenndannelse har vært et flittig brukt begrep siden 1950- tallet, mens betydningen av begrepet har variert som følge av mangel på en tydelig definisjon (DeBoer, 2000). Opplæring i skolen har ofte brukt begrepet allmenndannelse som et mål for opplæringen, men målet avhenger av hvilken definisjon som legges til grunn. Den generelle delen av læreplanen stadfester at utdanningen skal gi god allmenndannelse (Utdanningsdirektoratet, 1993). God allmenndannelse blir beskrevet som «tilegning av konkret kunnskap om menneske, samfunn og natur som kan gi overblikk og perspektiv. Kyndighet og modenhet for å møte livet - praktisk, sosialt og personlig. Egenskaper og verdier som letter samvirket mellom mennesker og gjør det rikt og spennende for dem å leve sammen» (Utdanningsdirektoratet, 1993). Sjøberg (2009) påpeker viktigheten av et allmenndannende naturfag. Han beskriver dannelse som evne til å være selvstendig og autonom, ta egne reflekterte og kritiske avgjørelser i vårt demokratiske samfunn. Naturvitenskapelig allmenndannelse refererer til noe som er gjeldene for alle og viser til

kunnskaper og ferdigheter alle mennesker bør ha om naturvitenskap, ikke bare en elite (ibid.).

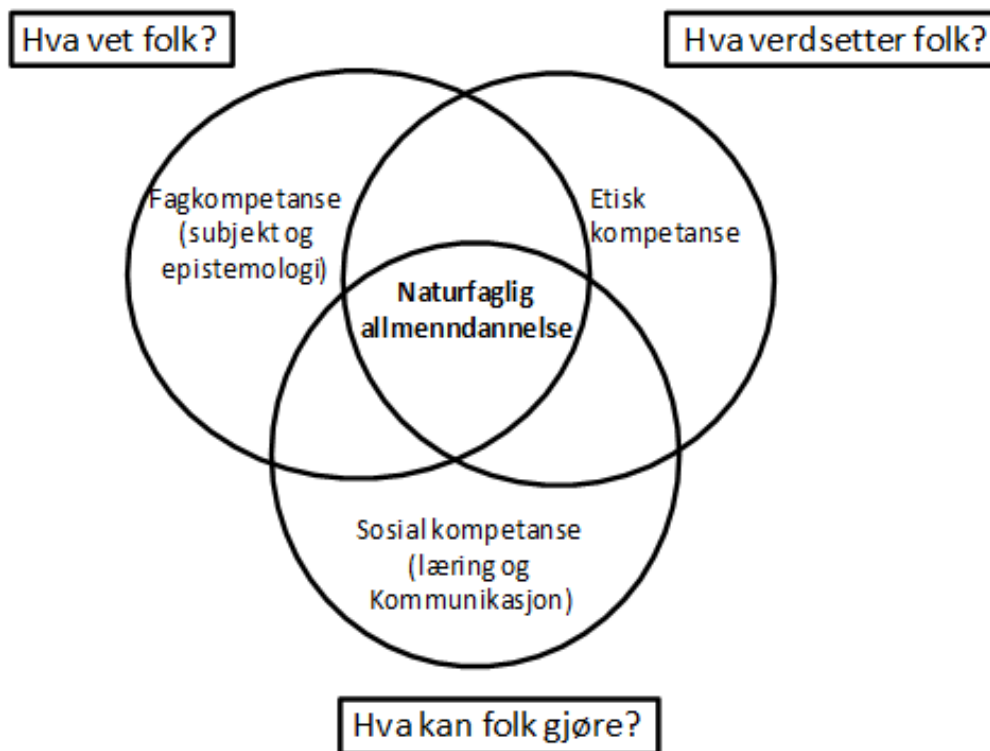
Roberts (2007) viser til to visjoner for utforskning av begrepet naturfaglig allmenndannelse, visjon I og visjon II. Visjon I fokuserer på naturvitenskapelige produkter og prosesser og kan på mange måter beskrives som den tradisjonelle måten å undervise i naturfag på. Oppsummert er visjon I allmenndannelse om vitenskap (literacy within science) [egen oversettelse] (Roberts, 2007). I visjon II er fokuset flyttet fra klasserommet til verden utenfor og allmenndannelse får sin betydning gjennom situasjoner av vitenskapelig karakter som elevene trolig vil møte som medborgere i samfunnet. Og det er et ønske om at elevene forstår vitenskapelige begreper og prosesser og dermed er i stand til å fatte beslutninger og delta i samfunnet. Visjon II kan kokes ned til allmenndannelse om naturvitenskapelige situasjoner (literacy about science-related situations) [egen oversettelse] (Roberts, 2007).

Roberts sine to visjoner representerer ikke to konkurrerende alternativer for undervisning i naturfag og allmenndannelse, selv om dette ofte er en realitet i skolen. Roberts mener at visjon I og visjon II skal utfylle hverandre. Men han understreker at ved en favorisering av visjon II ville mest sannsynlig visjon I bli inkludert. Men at en motsatt favorisering hadde medført et naturfag som fokuserer på kunnskap om utelukkende etablerte produkter og prosesser. (Roberts, 2007).

Betydningen av begrepet naturfaglig allmenndannelse preges av to ytterpunkter hva angår formålet med naturfag: (1) de som understreker naturfag som viktig for kunnskapsbygging om vitenskapen og (2) de som refererer til naturfag som nyttig allmenndannelse for samfunnet (DeBoer, 2000). Det første synspunktet er utbredt blant lærere i skolen og bygger på forestillinger om fundamentale ideer innen vitenskapen som er essensielle for læring av naturfagets innhold og således en viktig komponent i naturfaglig allmenndannelse. Det andre synspunktet ser naturfaglig allmenndannelse som et krav for å tilpasse seg utfordringer i en verden i endring og fokuserer på kompetanser og ferdigheter. Sistnevnte

anerkjenner også naturfaglig allmenndannelse for alle, ikke utelukkende for karriere innenfor vitenskapen eller akademisk vitenskap.

Gräber (2000) illustrerer en sammenheng mellom de to ytterpunktene av naturfaglig allmenndannelse, beskrevet som ren fagkompetanse og metakompetanse (figur 1). Modellen er basert på kompetanser som er viktige for individer å håndtere en kompleks verden i endring (ibid.). De tre sirklene i modellen som danner naturfaglig allmenndannelse er: fagkompetanse, etisk kompetanse og sosialkompetanse. Disse kompetansene er igjen knyttet opp mot hva folk vet, verdsetter og kan gjøre.



Figur 1: Gräbers modell for naturfaglig allmenndannelse. (Gräber, 2000 s.106)[egen oversettelse]



Fagkompetanse gjenspeiler det folk vet av deklarativ begrepskunnskap innenfor vitenskapen. Etisk kompetanse viser til kunnskap om etiske normer og refleksjon og evaluering av disse i forhold til kontekst og relevans. Sosialkompetanse er ferdigheter innen sosial samhandling som samarbeid, kommunikasjon og evne til å tilegne seg informasjon. Disse kompetansene kan sees i sammenheng med hva folk er i stand til å utrette. Denne modellen omhandler mer enn bare vitenskapelig begrepskunnskap ved at den inkluderer både etikk og personlige ferdigheter. På denne måten vil naturfaglig allmenndannelse naturligvis omhandle sosiovitenskapelige kontroverser.

## 2.4 Argumenter for naturfag i skolen

Hva er argumentene som taler for naturfag i skolen? Her skiller Sjøberg (2009) mellom dannelsesargumenter og nytteargumenter for at elevene skal lære naturfag på skolen. Mens nytteargumenter fremmer naturfaget som relevant for dagligliv og yrkesvalg, fremmer dannelsesargumenter naturfaget som viktig for demokratisk deltakelse, kritisk tenking og kulturarv (ibid.). Ser en dette i lys av Roberts (2007) sine to visjoner kan visjon I videreføres til nytteargumentene, hvor elevene lærer om produkter og prosesser i vitenskapen som er lønnsomme for arbeid innenfor feltet og praktisk mestring av hverdagen. Dannelsesargumentene kan ses i sammenheng med visjon II, hvor fokuset på forberedelse til demokratisk deltakelse står strekt. Både Roberts sine to visjoner og Sjøberg sine argumenter for naturfaget er relevant for forståelsen av naturfaglig allmenndannelse.

Naturfaglig allmenndannelse viser til en allmenndannelse innenfor naturvitenskap, og det kan være nyttig å se nærmere på hva som ligger i begrepet. Sjøberg (2009) beskriver naturvitenskap gjennom tre dimensjoner: produkt, prosess og institusjon/sosial prosess. Produkt viser til naturvitenskapelig kunnskap som finnes i bøker og andre oppslagsverk. Prosess kan sammenlignes med naturvitenskapelige metoder. Og institusjon viser til

hvordan forskning foregår og alt den er avhengig av. Dagens naturfagundervisning kommer ofte til skade for å fokusere på naturvitenskap som produkt. Elevene trenger å forstå sammenhengen mellom de tre dimensjonene for å kunne overføre og omforme kunnskapen slik at den blir relevant for dem selv (Sjøberg, 2009). I læreplanen under hovedområdet forskerspiren står det at naturvitenskap skal inkludere både prosesser som skaper nye produkter, og hvordan ny forskning blir etablert. Det fremheves at forskerspiren skal integreres i de andre hovedområdene (Utdanningsdirektoratet, 2013). Men ofte blir forskerspiren behandlet som et eget punkt som kan krysses av etter gjennomføringen av et forsøk (Kolstø, 2012b). Mangel på forståelse av naturvitenskapelig arbeids- og tenkemåter kan hemme utbytte av arbeid med kontroverser. Sosiovitenskapelige kontroverser gjenspeiler på mange måter ekte vitenskap som inneholder usikkerhet, debatt, sosiale og økonomiske rammer. Det blir foreslått at skolen bidrar både eksplisitt og implisitt til en manglende forståelse av naturvitenskapelig metode, og fremstiller en egen «school science» (Reis & Galvão, 2004 s.2). Ryder (2001) viser til viktigheten av grunnleggende forståelse av naturvitenskapelig metode og evne til å tilegne seg ny vitenskapelig informasjon i arbeid med sosiovitenskapelige kontroverser.

## 2.5 Sosiovitenskapelige kontroverser

Sosiovitenskapelige kontroverser er gjerne komplekse omstridte problemstillinger med mangel på et enkelt fasitsvar, som i tillegg krever kunnskap om naturvitenskap og samfunnsvitenskap (Sadler et al., 2007). Ofte er slike kontroverser fremstilt i media og er gjenstand for diskusjon i lokalsamfunn. Det er derfor sannsynlig at elever vil møte kontroverser i hverdagen og ha et ønske om forståelse av problemstillingen og kunne handle i tråd med sine holdninger (Kolstø, 2001). Naturfaget vil være et naturlig sted for å introdusere sosiovitenskapelige kontroverser for elevene. For å kunne ta stilling til en kontrovers er det viktig å ha kjennskap til som kjennetegner kontroverser, det kan nemlig ikke sammenlignes med å svare på et enkelt definisjonsspørsmål. Ved beslutning rundt en

sosiovitenskapelig kontrovers peker Sadler, Barab og Scott (2007) på fire viktige fremgangsmåter for resonnering:

- (1) Gjenkjenne sosiovitenskapelige kontroversers iboende kompleksitet
- (2) Utforske kontroverser fra flere perspektiver
- (3) Anerkjenne at sosiovitenskapelige kontroverser er gjenstand for forskning
- (4) Vise skepsis ved mulig partisk informasjon rundt kontroverser

(Sadler et al., 2007 s. 374)

Punktene viser til sider ved sosiovitenskapelige kontroverser som kan være krevende å ta stilling til om det ikke er tilrettelagt for det. Og for at elevene skal kunne ta et gjennomtenkt velvurdert standpunkt i forholdt til en kontrovers, er disse fire punktene relevante for resonneringen. Det er ikke bare elevene som må kunne ta stilling til dette. Det forutsette også at lærerne som skal behandle sosiovitenskapelige kontroverser i klasserommet både forstår og tydeliggjør hvorfor det er viktig å være klar over kompleksiteten til kontroverser, at det finnes flere perspektiver som kan være påvirket av partiske meninger og at kontroverser baseres på nyere forskning. Det er sjelden en diskusjonen rundt kontroverser baserer seg på veletablert vitenskap, men heller kunnskap fra forskningsfronten (Sadler et al., 2007). Men selv om lærere inkluderer behandling av kontroverser i undervisningen skjer dette ofte innenfor konteksten av den tradisjonelle «skole vitenskapen» (Cross & Price, 1996). Det skapes derfor lite rom for utvikling av ferdigheter og kompetanser refleksjon, evaluering praktisk beslutningstaking rundt kontroverser og det tradisjonelle verdinøytrale naturfaget gjenspeiler en vitenskap hvor teorier blir undervist som fakta (ibid.).

Et naturfag som skal eksitere i en større sammenheng enn det tradisjonelle vil i stor grad inkludere det samfunnsmessige. Sjøberg (Sjøberg, 2009) sine tre dimensjoner påpeker at det tradisjonelle naturfaget fokuserer på vitenskapen som produkt og delvis prosess, men vitenskapen som sosial institusjon og del av samfunnet er fremdeles glemt. Denne tredje dimensjonen trekker veksler på sosiovitenskapelige kontroverser og representerer en nyere

retning av naturfaget. I denne delen av naturvitenskapen kommer man ofte inn på etiske og samfunnsmessige betraktninger, dette er deler av naturfaget som ligger i utkanten av det dagens naturfaglærere har kompetanse til å behandle i klasserommet (ibid.). Det er også mange naturfaglærere med realfaglig tyngde som tolker denne retningen av naturfaget som en utvasking av naturfaget og at den faglige standarden senkes(ibid.).

Forskning viser at naturfaglærere synes det er vanskelig å forholde seg til egne verdier og etiske sider ved naturfaget (Cross & Price, 1996; Sadler, Amirshokoohi, Kazempour, & Allspaw, 2006; Sjøberg, 2009). Lærere vurderer det ulikt hvordan de skal forholde seg til sine egne synspunkter og verdier i klasserommet, noen velger å uttrykke det mens andre velger å tie. Det er ingen fasitsvar på hvordan man som lærer uttrykker personlige meninger i undervisningen, men usikkerhet knyttet til dette kan være et resultat av egne tanker om et verdinøytralt objektivt naturfag, og kan komme til skade for å ekskludere viktige elementer som etikk og verdier fra behandlingen av naturfag. Det viser seg at lærere ofte refererer til en forenklet «to siders» tilnærming ved behandling av kontroverser (Cross & Price, 1996). Og ved å presentere samme kvantitet og kvalitet av informasjon på begge sider av en kontrovers som presenteres, kan lærerne med stolthet i det tradisjonelle og verdinøytrale naturfaget, fremdeles oppnå en viss grad av verdinøytralisering og likevekt mellom de ulike synspunktene (ibid.). Men som regel vil en forenkling til to likeverdige sider av en kontrovers, bety en benektelse kompleksiteten og mangfold av perspektiver rundt en kontrovers.

## **Naturfagets innhold og kontekst**

For at naturfaglig kunnskap skal kunne fremstå som noe annet enn kun aktuelt for neste prøve eller avsluttende eksamen, er det viktig at kunnskapen og ferdighetene elevene øver blir satt i en kontekst. Tanken er at om man setter naturfagets innhold i en større sammenheng, skal elevene forstå viktigheten av naturfaglig kunnskap i samfunnet (Jarman & McClune, 2007). Refleksjon og utforskning av naturfag gjennom sosiovitenskapelige kontroverser kan sette innholdet i en større sammenheng (Sadler et al., 2007).

Læringsutbytte kan økes og motivasjonen styrkes gjennom at naturfaglig kunnskap og metode formidles innenfor rammer gitt av en konkret kontekst (Sadler et al., 2007). Motivasjon for et fag fremmes når det virker personlig nyttig og relevant for senere situasjoner (Ødegaard, 2003). Knain (2000) understreker også at naturfaget vil fremstå som lite relevant og meningsfylt om det ikke samsvarer med elevenes virkelighet. Naturfaget kan oppleves som aktuelt om dagsaktuelle kontroverser som opptar elevene trekkes inn i undervisningen (Jarman & McClune, 2007).

En grunnide i norsk skole er at kunnskapen de lærer kan overføres til hendelser i deres fremtidige liv, og at skolekunnskapen skal danne et solid grunnlag for å fatte beslutninger i vårt demokratiske samfunn (Kolstø, 2012b). Det kan være krevende å anvende lært kunnskap i nye situasjoner, men elever utvikler ferdigheter innen kompetanser det øves på (ibid.). På den måten kan overføringskompetansen styrkes ved at kunnskapen som blir undervist ligner en fremtidig brukskontekst og at elevene får trening i å anvende kunnskap i nye situasjoner. Sett i lys av Roberts (2007) visjon II kan en undervisning som tar utgangspunkt i en relevant problemstilling fremme elevenes naturfaglige allmenndannelse og fremme demokratisk deltakelse. Sosiovitenskapelige kontroverser kan være slike konkrete virkelighetsnære situasjoner som kan benyttes som rammeverk slik at fagets innhold kan knyttes opp mot noe og gi mening. Motivasjonen for faget kan også argumenteres for ved bruk av kontroverser i undervisningen, ettersom menneskers interesse for naturvitenskap har vist seg å være særlig knyttet til sosiovitenskapelige kontroverser (Kolstø, 2012b).

## Forståelse av naturvitenskapelig tenke- og arbeidsmåter

Kontroverser kan også brukes i undervisningen for å utvikle en forståelse av naturvitenskapelig tenke- og arbeidsmåter (Nature of Science). Sjøberg (2009) peker på dette som en del av vitenskapens egenart, og at naturfagundervisningen ofte kommer til skade for ikke å bevare fagets egenart. Naturfag bygger på forskning og teorier. Og forskning er stadig grunnlag for diskusjon om hypoteser, usikkerhet og validitet. I Læreplanen, under formål med faget, står det «En viktig del av allmennkunnskapen er å kjenne til at naturvitenskapen er i utvikling» (Utdanningsdirektoratet, 2013). Og under hovedområdet Forskerspiren, finner vi at naturvitenskapelige prosesser «omfatter utvikling av hypoteser, eksperimentering, systematiske observasjoner, diskusjoner, kritisk vurdering, argumentasjon, begrunnelser for konklusjoner og formidling» (Utdanningsdirektoratet, 2013). Dette gir lærere gode rammer for inkorporering av naturvitenskapelig tenke- og arbeidsmåter i undervisningen. Forskning viser også at forståelse av naturvitenskapelig tenke- og arbeidsmåter påvirker elevers beslutninger i forhold til sosiovitenskapelige kontroverser (Sadler, 2004). Det er også argumentert for at naturfaglig allmenndannelse bør inkludere kunnskaper om vitenskapens egenart (Kolstø, 2000).

Sjøberg (2009) advarer mot at elevers syn på naturfag kan bli at faget kun består av en rekke naturlover, ufeilbare teorier og at naturfag bare er noe som skal aksepteres og gjengis. Dette kan forekomme om undervisningen bare tar utgangspunkt i veletablert kunnskap. Sjøberg (2009) beskriver naturfaget som et «levende fossil», hvor det er liten sammenheng mellom skolens fremstilling av naturvitenskapen og naturvitenskapen slik den fremstår i dag. Han påpeker at skolen fremstiller en idealisert versjon av vitenskapen, en som er uavhengig av materielle og politiske rammer (ibid.). Etter endt skolegang vil flesteparten av elevene møte naturvitenskapen gjennom media. Medieoppslag bygger ofte på nyere forskning som ikke har rukket å bli etablert vitenskap. Dette grunnlaget for informasjon strider med tradisjonen for det tradisjonelle naturfaget, hvor kunnskap ofte baseres på allerede akseptert forskning (Kolstø, 2012b). Elevene står da i fare for å akseptere alt de leser, og kan oppleve debatt og diskusjon rundt vitenskap som et tegn på at forskningen er

«feil». Men i realiteten er dette en naturlig del av naturvitenskapelige tenke- og arbeidsmåter og er nødvendig for at ny forskning skal bli etablert kunnskap. En slik misforståelse kan unngås om lærerne inkorporerer arbeid med autentiske tekster i opplæringsarbeidet i tillegg til læreboka.

Naturvitenskap kan bli sett på som en kultur med egne normer og verdier, og naturfaget som er et produkt av dette kan omtales som en subkultur (Ødegaard, 2003). Da er det lærerens rolle å legge til rette for at elevene kan krysse grensen mellom kulturene. Elevene vil da kunne utforske kulturene og oppleve at eksisterende kunnskap kan komme i konflikt med ny innsikt gjennom den nyoppdagede kulturen (Ødegaard, 2003). I lærebøkene finnes det i stor grad bare informasjon som er avklart og akseptert av forskningsmiljøet (Sjøberg, 2009). Om ikke undervisningen legger til rette for en helhetlig opplevelse av vitenskapens dimensjoner, kan naturfaget komme til skade for å formidle et naturfag som ikke er forenlig med den naturvitenskapelige kultur den bygger.

## **Elevers evne til argumentasjon**

Læreplanen i naturfag konstaterer at elevene skal utvikle ferdigheter som kritisk tenkning og argumentasjon (Utdanningsdirektoratet, 2013). Det diskuteres hvorvidt det er lagt opp til argumentasjon som en naturlig del av undervisningen ettersom den i stor grad tar utgangspunkt i avklarte fakta og memorering (Walker & Zeidler, 2007). Nasjonalt senter for naturfag i opplæringa støtter seg til filosofen Steven Toulmin's beskrivelse av argumentasjon som en påstand og dens tilhørende begrunnelser (Naturfagsenteret, 2009). De understreker også argumentasjon som en av de sterkeste drivkreftene innenfor vitenskapen (ibid.). Naturfaget bygger på naturvitenskap og bør inkludere arbeidsmåter som fremmer forståelse av det som kjennetegner naturvitenskap. Naturfaget skal ikke bare inneholde *hva vi vet*, men også *hvordan vi vet det* (Sjøberg, 2009). Dette kan ses i sammenheng med Sjøbergs tre dimensjoner av vitenskap. Det vi vet er produktet, og hvordan vi vet noe, er gjennom en sosial prosess (ibid.). Prosessen frem til etablert

vitenskap er i hovedsak basert på vurdering av evidens, evne til argumentasjon, kritisk tenkning og endringskompetanse.

Forskning finner at arbeid med sosiovitenskapelige kontroverser i klasserommet kan fremme argumentasjon og uformell resonnering blant elevene (Walker & Zeidler, 2007; Albe 2007). Evnen til å argumentere og diskutere ses på som en krevende ferdighet (Imsen, 2009). Albe (2007) deler elevargumentasjon inn i tre kategorier: aksepterende argumentasjon, samarbeidende argumentasjon og motsigende konfrontasjoner. Aksepterende argumentasjon er den simpleste prosessen, der en elev foreslår et argument og de andre sier seg enig. Ved samarbeidende argumentasjon utvikler elevene sammen argumenter ved å forklare og utdype informasjonen for hverandre. Motsigende konfrontasjoner skjer når gruppemedlemmene foreslår ulike påstander uten at noen av partene utdyper eller kommer med alternative argumenter. Dette kan føre til bytte av fokus og at elevene forlater temaet. Albe (2007) finner også at sosiale forhold blant de som diskuterer påvirker kvaliteten på argumentasjonen. Lærerne bør derfor være mer bevisste på å fremme diskusjon som er fruktbar og inneholder samarbeidende argumentasjon. En mulig løsning til dette kan være rollespill. Ved rollespill i undervisningen vil sosiale faktorer reduseres ettersom deltakerne kan «gjemme» seg bak fiktive karakterer og fokuset blir rettet mot argumentasjonen (Albe, 2007). Ødegaard (2003) beskriver rollespill i undervisningen som verdifull for å skape konkrete kontekstualiserte læringsmiljøer der elevene havner i en sosial og vitenskapelig situasjon.

Selv om argumentasjon i undervisningen er regnet som en ferdighet som skal øves i naturfaget, viser forskning at lærere synes det er vanskelig å legge til rette for aktiviteter som fremmer argumentasjon (Sadler, 2004; Driver, Newton & Osborne, 2000). Mulige grunner for dette er at naturfaget i skolen baseres i stor grad på avklart fakta som ikke egner seg for argumentasjon. Nye aktiviteter kan være tidkrevende og føre til varierende læringsutbytte og avsløre begrenset kompetanse fra lærerens side. Resultater fra PISA-undersøkelsen viser at norske elever ligger under gjennomsnittet i OECD landene i naturfag



(Kjærnsli & Olsen, 2013). PISA- undersøkelsen kartlegger bl.a. elevenes evne til å bruke naturfaglig evidens. Dette defineres som «å kunne bruke naturfaglig evidens til å trekke konklusjoner. Gi grunner for eller imot konklusjoner og finne frem til antakelser når konklusjoner er trukket. Og å kunne kommunisere konklusjoner og de resonnementer og evidensen som konklusjonene bygger på» (Kjærnsli & Olsen, 2013, s. 160). Et svakt resultat innenfor dette kan bl.a. knyttes til for få aktiviteter som fremmer argumentasjon og vurdering av evidens i norsk skole. En øking av sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen kan foreslås som et bidrag til elevenes evne til å tenke selv og vurdere naturvitenskapelig informasjon.

## **Utdanning for bærekraftig utvikling**

Norsk skole skal bidra til en bærekraftig utvikling både lokalt og globalt. Utdanning for bærekraftig utvikling omhandler utdanning av medborgere som har kompetanser for en verden i endring (Sinnes & Jegstad, 2011). Kompetanse kan defineres som evnen til å utføre eller mestre en oppgave (Knain, 2005). I kunnskapsdepartementets strategi for utdanning for bærekraftig (2012) utvikling finner man at målet med denne typen utdanning er å «utvikle barn og unges kompetanser slik at de kan bidra til bærekraftig utvikling på ulike områder i natur og samfunn» og at utdanningen skal «stimulere til kritisk tenkning og problemløsning». Men hvordan oppnå en undervisning som fremmer refleksjon og som bidrar til en bærekraftig utvikling? Det finnes hverken en allmenn definisjon på begrepet bærekraftig utvikling, eller et fasitsvar på hvordan det bør inkorporeres i undervisningen. Behovet for rammer og støttestrukturer er derfor gjeldene. Utdanning for bærekraftig utvikling blir tolket ulikt i skolen. Stephen Sterling (2011) skiller mellom tre tilnærminger: (1) utdanning om bærekraftig utvikling hvor innhold og begrepskunnskap står sentralt. Dette kan sammenlignes med læreplanen i naturfag hvor det er et eget kompetansemål som heter bærekraftig utvikling. (2) Utdanning for bærekraftig utvikling fokuserer på kompetanser og verdier som er relevante for en verden i endring. (3) Utdanning som bærekraftig utvikling hvor opplæringen skal gjennomføres bærekraftig og skolen skal gå foran som et godt eksempel.

Utdanning for bærekraftig utvikling er mer enn en uproblematisk kartlegging av begrepet og eksemplifisering. Det handler om å utdanne kompetente medborgere som besitter et knippe kompetanser som gjør dem rustet til å se sitt ansvar i forhold til teori og virkelighet (Sterling, 2011). Sadlers fire fremgangsmåter for behandling av sosiovitenskapelige kontroverser kan også gjøre seg gjeldene med tanke på utdanning for bærekraftig utvikling, og det er visse likheter mellom kompetanser som anses som relevante innenfor begge temaer. Arjen Wals (2011) peker på at det er viktig å se ulike perspektiver i forhold til fortid og fremtid, og kunne ta beslutninger til tross for usikkerhet. Det er klare likheter mellom Sadlers (2007) fremgangsmåter og kompetansene som bl.a. Wals (2011) peker på for bærekraftig utvikling. Sosiovitenskapelige kontroverser kan mulig være et tiltak for en mer konkret og helhetlig utdanning for bærekraftig utvikling. Men selv om kontroverser kan bidra positivt til utdanning for bærekraftig utvikling kan det være vanskelig å legge til rette for arbeid med kontroverser som øver kompetansene som ansees som viktige. Kolstø (2000) legger frem en modell for undervisning som fokuserer på konsensus. Hvor elever som studerer ulike aspekter ved en sosiovitenskapelig kontrovers blir tvunget til å argumentere, evaluere og diskutere perspektivene opp mot kontroversen for å oppnå konsensus. Dette fører til omorganisering av elevens kunnskap som kan ligne det de møter i livets fremtidige situasjoner (Kolstø, 2000). Å komme frem til en mulig løsning på kontroverser kan bidra til å øke elevenes handlingskompetanse. Begrepet handlingskompetanse fokuserer også på sosialt samspill, og vektlegger problemløsningsstrategier, kritisk tenkning, begrepsmessig kunnskap, realistisk og positiv selvtillit (Knain, 2005).

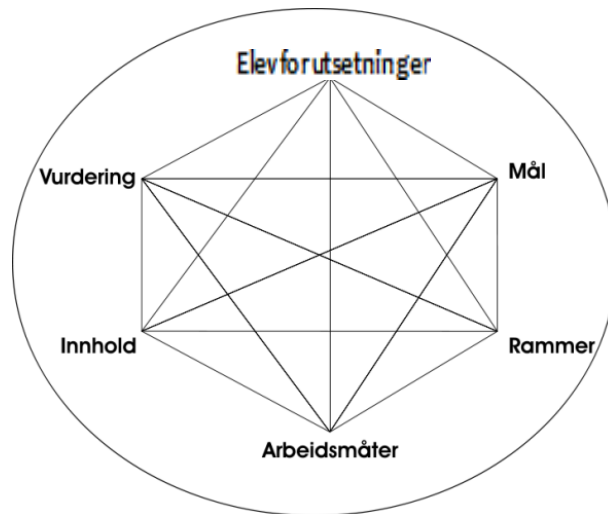
Vi møter mange små og store utfordringer i løpet av livet. Det kan være knyttet til soling, valg av matvarer, slanking og globale miljøendringer. Mange lærere har et ønske om at elevene gjennom naturfaget skal ha tilegnet seg mer enn bare faktakunnskap, men også evnen til å utforme egne veloverveide meninger og handle i tråd med dem. Marion og Strømme mener at elevers personlige holdninger vil føre til handling (2008). Lærerne skal ikke drive indoktrinering av et spesielt syn på kontroverser, men ved forsøke å involvere

elevene i refleksjoner rundt spesifikke naturvitenskapelige problemstillinger som er av personlig og samfunnsmessig relevans, som forhåpentligvis vil gjøre elevene i stand til delta i samfunnet (Roth & Lee, 2002).

## Læreres visjoner og undervisningspraksis

Mange lærere opplever konflikter mellom deres visjon for undervisningen og deres undervisningspraksis. Det er nok flere årsaker til dette. Fletcher og Luft finner i sin studie at lærerstudenters visjoner og tanker angående utforskende arbeidsmåter blir endret når studentene tar steget ut i læreryrket (2011). Da møter de et annet sett av rammer og en annen kultur. Det er grunn til å tro at noe av dette kan overføres til lærerens behandling av sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen.

Lærerens frie handlingsrom finner man innenfor en rekke gitte rammer (Hiim, Hippe, & Keeping, 2009). Det er ulikt hvordan lærere oppfatter disse rammene og hvordan de velger å handle i tråd med dem. Eksempler på rammer i skolen er: læreplaner, styringsdokumenter, elevene, tid, ledelse og økonomi. Dette er bare noe av det en lærer må forholde seg til når han skal planlegge undervisningen. Den didaktiske relasjonsmodellen, utviklet av Bjørndal og Lieberg (1978), er en modell som er mye brukt av lærerstudenter og lærere til hjelp i planleggingen og gjennomføringen av undervisningsopplegg. Hos lærerstudenter brukes den kanskje direkte og slavisk, mens hos erfarne lærere mer indirekte og naturlig. Modellen viser viktige faktorer og rammer lærere må ta hensyn til i forhold til planlegging av undervisning og relasjonen mellom dem (figur 2) (Lillejord, Manger, & Nordahl, 2013). De ulike faktorene er elevforutsetninger, mål, rammer, arbeidsmåter, innhold og vurdering.



Figur 2: Den didaktiske relasjonsmodellen (Lillejord et al., 2013 s.67)

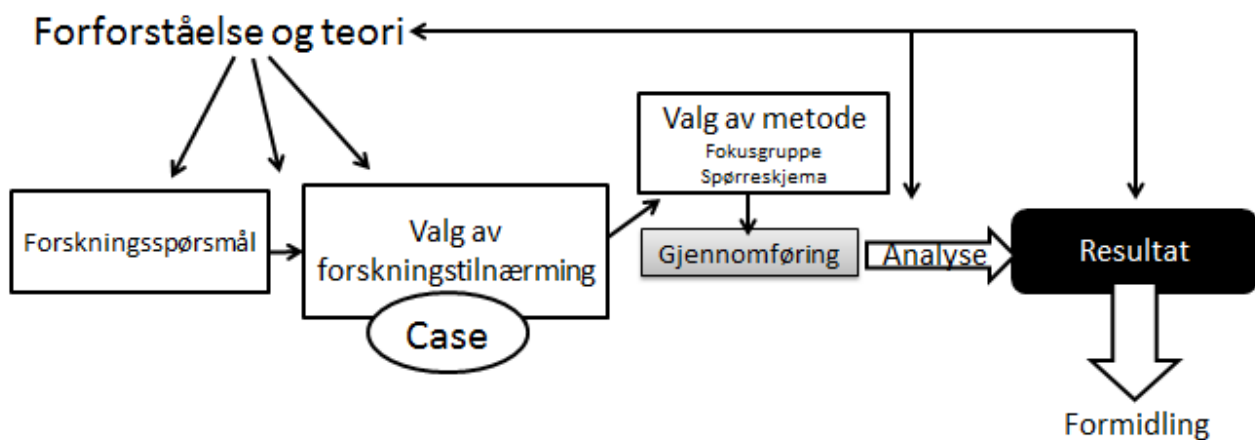
Modellen understreker at de seks faktorene henger sterk sammen og representerer et dynamisk syn på undervisningen. Bli en av faktorene endret vil dette automatisk føre til modifiseringer for resten av modellen. På grunn av dette vil heller aldri faktorene være like for alle skoleklasser. Læreren må bruke sine kunnskaper for å tilrettelegge gode opplegg som tar hensyn til dette. Som modellen viser, er det komplisert å praktisere god undervisning. Når lærere skal bruke nye elementer i undervisningen, for eksempel sosiovitenskapelige kontroverser, kan behovet for å planlegge etter noen retningslinjer forsterkes. Skal lærere bruke sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen med positiv effekt på elevenes læring, må de kunne knyttes til mål, rammer, arbeidsmåter og innhold. Samtidig har hver elev sin egen «bagasje», ikke bare hva angår læringsstiler og ferdigheter, men også personlig og emosjonelt. Kontroverser er problemstillinger som ofte kan føre til diskusjon som omhandler mer enn avklart fakta. Det kan oppstå etiske problemstillinger som påvirker elevene ulikt, avhengig av hvilke verdier de har. Dette kan være krevende for en lærer. Om lærere bruker den didaktiske relasjonsmodellen aktivt i planleggingsarbeidet, er tanken at undervisningen vil bli mer gjennomtenkt og bidra til å øke læringsutbytte hos elevene.

Naturfaget i skolen har gjennom mange år fokusert på den tradisjonelle og avklarte «skolevitenskapen». Men dagens naturfag gir rom for behandling av kontroverser, diskusjon og egne synspunkter, og man kommer derfor ikke utenom etiske og moralske problemstillinger (Sjøberg, 2009). Ofte er det nettopp etiske og moralske betraktninger som blir avgjørende i arbeidet med kontroverser (Sadler & Zeidler, 2004). Dagens lærere har som regel selv fulgt en skole med fokus på avklart fakta og pugging, og har også utdannet seg til lærere innenfor denne tradisjon. Derfor har disse lærerne naturlig nok lite kjennskap til hvordan man skal forholde seg til undervisning som tar utgangspunkt i en kontrovers. Ofte opplever lærere en konflikt mellom undervisning i sosiovitenskapelige kontroverser og det tradisjonelle verdinøytrale pensumet, noe som ofte kan føre til en kompromissløsning ved å behandle kontroverser på premisser lagt av det tradisjonelle naturfaget (Cross & Price, 1996). Om dette er tilfelle vil flere av de positive sidene ved å inkorporere sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen falle fra, fordi elevene ikke får rom for å utvikle egenskaper som er viktige i arbeid med kontroverser. Lærerne mangler med andre ord utdanning i hvordan man behandler kontroversielle problemstillinger i klasserommet (ibid.). Sadler (2006) peker også på at lærere mangler opplæring og retningslinjer når det kommer til etikk og personlige meninger i klasserommet.



## 3 Metode

I dette kapitlet vil jeg beskrive det metodiske aspektet ved oppgaven. Metode kan defineres som en systematisk fremgangsmåte som følges for å nå målet (Christoffersen & Johannessen, 2012). Jeg vil forklare hvordan forskningsdesignet er strukturert og begrunne forskningstilnærming, metode, utvalg og analyseverktøy som er benyttet i studien.



Figur 3: Figuren illustrerer forskningsdesignet til studien og prosessen fra utforming av forskningsspørsmål til resultat og formidling. Inspirert av Østergaard (2010).

Figur 3 viser forskningsdesignet for studien. Hele forskningsprosessen har vært påvirket av min egen forforståelse og tidligere lest litteratur. På bakgrunn av interesseområde ble det formulert et forskningsspørsmål. Det ble deretter valgt en forskningstilnærming med tilhørende metoder for å svare på spørsmålene for studien. Etter gjennomføringen ble det foretatt en analyse av empirien, det er dette som er resultatene i studien. Alle elementene vil bli nærmere diskutert i dette kapitlet (kapittel 3).

### 3.1 Valg av forskningstilnærming

Forskningstilnærmingen som er valgt i oppgaven er en utforskende casestudie. Casestudier er foretrukket når forskningsspørsmålet begynner med spørreordene hvordan eller hvorfor (Yin, 2009). Utforskende casestudier har som mål å finne informasjon om et lite utforsket tema. Christoffersen og Johannessen (2012) beskriver caseundersøkelser som studie av det spesifikke og kjennetegnes ved innhenting av mest mulig informasjon om et avgrenset fenomen. Fenomenet som blir undersøkt vil i casestudier bli kalt en case. En case kan være et prosjekt, et tiltak eller et system. Målet med casestudier er at analysen og tolkningen av empirien skal gi leserne dybdekunnskap om tema som blir studert (ibid.).

I denne oppgaven er casen som studeres naturfaglærere ved en videregående skole sine erfaringer rundt temaet sosiovitenskapelige kontroverser. Casen i oppgaven kan relateres til Yins (2009) fire designstrategier for casestudier, og defineres som et holistisk enkeltcase. Det vil si at det er en analyseenhet som studeres innenfor en enkelt case. I dette tilfellet er analyseenheten naturfaglærere og casen er lærernes samtale omkring temaet sosiovitenskapelige kontroverser. Casestudie som forskningstilnærming har ikke som mål å statistisk generalisere, men snarere gjennom systematisk arbeid av empirien og tidligere teori kunne generalisere analytisk (Yin, 2009). Dette er også mulig ved enkeltcasestudier, slik som denne studien.

### 3.2 Valg av forskningsmetoder

Casestudier kombinerer ofte ulike metoder i arbeidet med å frembringe empiri om fenomenet (Yin, 2009). Jeg har valgt fokusgruppeintervju, samt et åpent spørreskjema som forskningsmetoder. Dette er eksempler på metoder som genererer kvalitative data. Kvalitativ forskning kjennetegnes ved at forskeren ønsker god forståelse av tematikken og ønsker dybde i empirien (Kvale, Brinkmann, Anderssen, & Rygge, 2009). Motsatt gir kvantitativ data gjerne bredde i empirien for å kunne lage statistikk.



Kvaliteten av fokusgruppesamtale som metode er avhengig av formålet med prosjektet (Halkier & Gjerpe, 2010). Jeg ønsket et fokusgruppeintervju med lærere fordi det kunne gi mye informasjon om temaet. I fokusgruppeintervju har deltakerne mulighet for å diskutere med hverandre og snakke om det som de synes er relevant. Siden jeg ønsket tilgang på læreres erfaringer og synspunkter rundt et relativt ukjent tema vurderte jeg fokusgruppeintervju som en velegnet metode. Kvale (2009) påpeker fokusgruppeintervju som nyttig til utforskende studier innenfor temaer som er lite utforsket. Fokusgruppeintervjuet kan gi viktige innblikk i deltakers meninger og oppfatninger fra ulike synsvinkler rundt et tema.

## **Fokusgruppeintervju**

Fokusgruppeintervju er en form for gruppeintervju der empiri produseres gjennom samtale og diskusjon i en gruppe rundt et tema forskeren har bestemt (Halkier & Gjerpe, 2010; Kvale et al., 2009; Morgan, 1997). Metoden kjennetegnes ved at intervjustilen ikke er spesielt styrende, og at det på den måten kan bidra til diskusjon blant deltakerne og avdekke ulike synspunkter rundt tema (Kvale et al., 2009). "Focus group research is conducted to gain a more complete understanding of a particular topic, such as motivation, behavior, feelings, decisionmaking strategies, or just how certain people think about an issue or topic" (Krueger, 1998 s.69).

Intervjueren i fokusgrupper blir kalt en moderator. Dette er delvis fordi rollen til en moderator er ganske ulik det som assosieres med en intervjuer, selv om det finnes likheter. En moderators rolle er ikke å stille så mange spørsmål som mulig, men heller å legge opp til et godt samspill i gruppe som kan gi fruktbare diskusjoner om tema som moderatoren har bestemt. Det er moderatorens hovedoppgave å håndtere den sosiale dynamikken og samtidig få til en dialog mellom deltakerne (Halkier & Gjerpe, 2010). Dette kan være krevende ettersom fokusgrupper ofte har mellom 6-10 deltakere som har ulike relasjoner, både seg imellom og til forskeren (Kvale et al., 2009). Det er derfor en viktig del av fokusgruppeintervjuet å prøve forstå gruppedynamikken og hvordan det eventuelt påvirker

deltakernes meninger. Et av motivene med å intervju en gruppe er nettopp å observere hvordan og hvorfor deltakerne aksepterer eller avviser andres synspunkter og overbevisninger (Morgan, 1997; Stewart, Shamdasani, & Rook, 2007). På denne måten sikrer gruppeintervju mer enn bare enkeltpersoners meninger, men også en dypere forståelse av deltakernes synspunkter og oppfatninger (Morgan, 1997).

## Spørreskjema

Til fokusgruppeintervjuet forberedte jeg også et spørreskjema. Dette var for å supplere fokusgruppeintervjuet som jeg vil beskrive som den viktigste metoden for innsamling av empiri. Jeg ønsket et individuelt spørreskjema for å kunne skaffe empiri skriftlig fra alle deltakerne. Fokusgruppeintervju har høy grad av sosial samhandling som vil kunne påvirke gruppedynamikken både positivt og negativ (Morgan, 1997). Dette kan forstyrre det deltakerne gir uttrykk for. Derfor ville jeg også ha et spørreskjema på slutten av intervjuet for å sikre informasjon fra alle lærerne. Det var ikke meningen at spørreskjemaet skulle erstatte noe av empirien fra fokusgruppeintervjuet, men snarere supplere og gi empirien validitet ved å bruke metoder som samler både informasjon muntlig og skriftlig. Spørreskjemaet ble delt ut på et papir og deltakerne brukte ca. 5 minutter på å besvare spørsmålene. Spørreskjemaet var delt i to, hvor første del besto av et åpent spørsmål, mens andre delen var strukturert i form av avkryssing (Vedlegg 2).

Jeg valgte å dele ut spørreskjema på slutten av fokusgruppeintervjuet. Dette gjorde jeg bevisst fordi jeg så på det som hensiktsmessig at lærerne forsto hva som lå i begrepet sosiovitenskapelige kontroverser før spørreskjema skulle besvares. En svakhet med spørreskjemaer er nettopp spørsmålsformuleringene og forståelsen av begrepene brukt i formuleringene (Christoffersen & Johannessen, 2012). Ved å legge spørreskjema etter gruppesamtalen økte jeg sannsynligheten for at lærerne forsto hva som lå i spørsmålene. Lærerne var også etter samtalen blitt gjort bevisst om hvor de står i saken om sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen. Noe av det jeg ønsket å få svar på gjennom spørreskjema, lignet spørsmålene jeg hadde stilt under fokusgruppeintervjuet.

Med tanke på at svarene lærerne ga i intervjuet kunne være påvirket av de andre i gruppa, kunne spørreskjema bidra til å gi innblikk i hva den enkelte lærer mente. Jeg vurderte det også som interessant å kunne sammenligne hva lærerne svarte i gruppesamtalen, opp mot hva de svarte individuelt. Dette kunne gi meg indikasjoner på hvordan gruppedynamikken påvirket lærernes svar og om informasjonen jeg fikk kunne beskrives som valid. Om det skulle vise seg være stor forskjell på de muntlige svarene og de skriftlige, kunne dette tyde på at lærerne enten ikke forsto spørsmålene, ikke hadde nok kunnskap til å svare eller ble stå sterkt påvirket av de andre lærerne at jeg ikke klarte å fange opp deres egentlige meninger i intervjuet.

### **3.3 Metodene er bestemt, hva nå?**

Etter at forskningstilnærming og metode er valgt ut fra problemstillingen er det klart for flere konkrete valg. Halkier (2010) argumenterer for at før man spør hvordan, må man avklare hva og hvorfor i studien. Hvordan rekrutterer man deltakere? Hvor skal fokusgruppeintervjuet gjennomføres og hvordan gjennomfører man egentlig et vellykket intervju?

#### **Utvelgelse av skole og lærere**

Før man kan gjennomføre et fokusgruppeintervju må man rekruttere mennesker som er villige til å delta. Dette kan være tidkrevende arbeid. Siden casestudier ofte baserer seg på informasjon fra få informanter, er det viktig at utvalget ikke er tilfeldig. Utvalget bør skje analytisk selektivt for å sikre at deltakerne er egnet til å gi relevant informasjon om problemstillingen (Halkier & Gjerpe, 2010). Jeg ønsket en samtale med 6-8 lærere som underviste i naturfag og/eller andre realfag. Utvalgsstrategien kan beskrives som homogent utvalg siden informantene er valgt ut fra sentrale kjennetegn som at alle er lærere i naturfag (Johannessen, Tufte, & Christoffersen, 2006). Dette kan være en fordel i gruppeintervjuer ettersom informantene kan finne det lettere å dele tanker og meninger med personer som ligner dem selv på flere områder.

Jeg begynte med å sende flere e-poster rundt til lærere med forespørsel om de ville delta på et fokusgruppeintervju i forbindelse med en masteroppgave. Det var liten eller ingen respons på e-posten. Jeg bestemte meg derfor for at jeg måtte forsøke å rekruttere lærere på en annen måte. Jeg rådførte meg med veileder og hun tipset meg om en videregående skole hvor en masterstudent hadde gjort datainnsamling tidligere. I håp om at denne skolen ville være positiv til mitt masterarbeid, ringte jeg skolen og spurte etter en som var ansvarlig for naturfagundervisningen ved skolen. Innenfor utdanningsforskning blir ofte informanter vaktet av såkalt dørvoktere. Dette er personer som kan kontrollere forskernes tilgang på målgruppen (Christoffersen & Johannessen, 2012). Innenfor en skole er dette ofte rektorer, inspektører eller avdelingsleder. Dørvoktere kan bli døråpnere om de stiller seg positive til forskerens prosjekt. Ved skolen jeg ringte ble jeg satt i kontakt med en av inspektørene og jeg forklarte han nøyere hva jeg skulle skrive masteroppgave om og fortalte at jeg var på jakt etter naturfaglærere som kunne delta på et fokusgruppeintervju. I samarbeid med inspektøren ved skolen kom vi fram til et tidspunkt hvor jeg kunne komme til skolen og snakke med alle lærerne som undervise i naturfag da de hadde møte, for deretter å rekruttere noen frivillige lærere til fokusgruppeintervjuet. Jeg fikk rekruttert fem lærere (Tabell 1). En kvinne og fire menn. Alle underviste i naturfag samt andre realfag ved skolen og en av mennene var inspektøren jeg hadde hatt kontakt med. Arbeidserfaringen varierte fra 8 til 36 år.

**Tabell 1: Lærerne i fokusgruppeintervjuet**

Lærer	Arbeidserfaring (år)	Undervisningsfag
Nils	18	Naturfag, matte, fysikk
Else	16	Naturfag og biologi
Pål	36	Naturfag, matte, kjemi
Svend	32	Naturfag, kjemi, geografi, teknologi og forskningslære. Inspektør
Reidar	8	Naturfag

Skolen hvor lærerne jobbet er en relativt stor videregående skole med rundt 1200 elever og 250 ansatte. Skolen ligger sentralt i en by i østlandsområdet. Studietilbudene strekker seg fra flere yrkesfaglige retninger til studiespesialiserende med retninger som bl.a. språk, idrett, realfag og forskerlinje. Jeg vurderer skolen som ikke ulik andre videregående skoler i Norge. Det er ingenting ved lærerne, skolen, området eller situasjonen som tilsier at empirien fra dette utvalget skal ses på som noe særegent for akkurat denne skolen. Men det er ikke dermed sagt at funnene i studien vil kunne overføres til alle lærere og skoler.

## Intervjuguide

En gjennomtenkt intervjuguide og et bevisst forhold til bruken av intervjuguiden er nødvendig for å gjennomføre et godt intervju (Stewart et al., 2007). Med bakgrunn i teori og problemstillingen min, ble intervjspørsmålene laget. Intervjuguiden ble utformet med tanke på et semistrukturert intervju noe som er foretrukket ved gruppeintervjuer (Postholm & Jacobsen, 2011). Intervjuguiden tjener da som en overordnet struktur for intervjuet, men rekkefølgen på spørsmål og temaer kan variere (Christoffersen & Johannessen, 2012). På denne måten kan moderatoren sikre seg noen spørsmål som han ønsker svar på i forhold til problemstillingen, men allikevel tillate spontane avsporinger og diskusjoner uten store komplikasjoner. Et semistrukturert intervju kan ligne det Halkier (2010) beskriver som en traktmodell. I en traktmodell skal både elementer fra strukturert og helt åpne intervju inkluderes, og det foreslås at man går fra det generelle til det mer spesifikke (Halkier & Gjerpe, 2010; Stewart et al., 2007). Spesifikke spørsmål har en tendens til å føre diskusjonen i en bestemt retning og ofte begrense den. Derfor sparer man ofte spesifikke spørsmål eller temaer til slutten av intervjuet.

Et fokusgruppeintervju bør ikke vare lenger en 2 timer ettersom det er begrenset hvor lenge man kan oppholde folk, og hvor lenge fruktbare samtaler er nettopp fruktbare samtaler (Stewart et al., 2007). Det er derfor viktig at intervjuguiden er tilpasset tidsperspektivet og ikke prøver å dekke for mye. Litteratur foreslår et maksimum av 12 spørsmål i en intervjuguide (Stewart et al., 2007). Jeg hadde 10 spørsmål formulert i intervjuguiden

(Vedlegg 1). I tillegg til spørsmålene hadde jeg satt opp et par kjøreregler for fokusgruppeintervjuet som jeg gikk gjennom med læreren før vi startet intervjuet (Vedlegg 1). Dette var for å tydeliggjøre for lærerne hva et fokusgruppeintervju var og hvordan jeg som forsker ønsket intervjuet skulle forløpe.

## Opptaksutstyr

Det er vanlig prosedyre at fokusgruppeintervjuer blir tatt opp på båndopptaker, filmet eller observert av andre. Det er vanskelig å legge merke til alt som blir sagt og gjort under et intervju og det er derfor viktig at forskeren har mulighet for å kunne gå tilbake til intervjuet i form av lyd, video eller notater. Jeg planla å ta opp intervjuet både på båndopptaker og video, men videokamera ville ikke fungere da intervjuet skulle gjennomføres. Det endte derfor med at fokusgruppeintervjuet bare ble tatt opp på båndopptaker. Jeg hadde også med en medstudent som skulle observere intervjuet og hjelpe meg med praktiske oppgaver, og eventuelt bistå med spørsmål underveis. Krueger (1998) påpeker at det kan være fordelaktig og ha med en assistent om forskeren har liten erfaring med metoden.

Deltakerne i fokusgruppeintervjuet ble informert om at intervjuet ville bli tatt opp på båndopptaker, slik at det skulle være enklere å kunne analysere intervjuet etterpå. Deltakerne fikk utdelt et samtykkeskjema med utfyllende informasjon om prosjektet, anonymisering og behandling av datamaterialet (Vedlegg 3). Alle deltakerne signerte samtykkeskjema før intervjuet startet.

## Gjennomføring av intervjuet

Fokusgruppeintervjuet ble utført en torsdag ettermiddag på skolen der alle lærerne jobbet. Vi hadde to timer til rådighet og tiden var i møtetiden til lærerne. Da min medstudent og jeg ankom skolen visste vi ikke hvor mange som kunne delta. Vi møtte inspektøren som jeg hadde hatt kontakt med og han viste oss hvor lærerne var samlet i forbindelse med et annet møte. Vi gikk deretter inn på møte for å presentere oss og prosjektet. Jeg forklarte hva et

fokusgruppeintervju var og at jeg var ute etter meninger, erfaringer og tanker rundt temaet sosiovitenskapelige kontroverser. Jeg understreket også at det ikke var noen spesielle synspunkter jeg var på utkikk etter. Etter presentasjonen spurte jeg om det var noen som hadde lyst til å delta. Fem lærere rekte opp handa. Vi avtalte å møtes 10 minutter senere på naborommet, slik at vi fikk anledning til å sette opp utstyret.

Etter at vi hadde fått satt opp utstyret, kom lærerne inn i klasserommet og vi satte oss rundt et bord. Jeg forklarte igjen hva masteroppgaven min skulle handle om, hva et fokusgruppeintervju var og informerte om opptaksutstyret. Jeg delte også ut samtykkeskjema med forespørsel om deltakelse på studie.

Før jeg begynte å stille spørsmål og legge opp til diskusjon, informerte jeg om hva sosiovitenskapelige kontroverser var. Jeg definerte begrepet og gav flere eksempler på slike kontroverser:

Eg tenkte at eg kunne begynne med å definera begrepet sosiovitenskapelige kontroverser. Det er kjennetegna ved at der er en kontrovers eller tema som har både ein samfunnsdimensjon og ein vitenskapelig dimensjon. For eksempel sånn som rovdyr i Norge, bioteknologi, stråling frå høyspentlinjer, klimaspørsmål, ja lista er lang. Og ofta er det jo debatt om desse temaene i media der folk har forskjellige meiningar, og det er ikkje nødvendigvis eit synspunkt som er rett eller galt.

Deretter begynte jeg med et åpent spørsmål om kjennskapet til dette begrepet. I begynnelsen fulgte jeg intervjuguiden nesten slavisk, men ettersom informantene ble mer vant til å snakke, gikk diskusjonen mellom deltakerne av seg selv. Intervjuet varte i nesten 1 time og 30 minutter.

## Transkribering av intervjuet

Det første steget mot analyse etter gjennomført fokusgruppeintervju er som regel transkribering av intervjuet. Transkripsjon er en skriftlig form av den muntlige samtalen og vil forenkle arbeidet med videre analyse. Gjennom transkribering av et intervju blir man også mer bevisstgjort på elementer som man ikke var fremtredende under selve intervjuet (Christoffersen & Johannessen, 2012). Hvordan var stemmebruken, pauser og sukk, og hva svarte lærerne egentlig på spørsmålene? Transkripsjon av intervju fører også til at man blir kjent med forskjellen på talespråk og skriftspråk, og spørsmålet om hvordan man bevarer en gyldig overgang fra muntlig til skriftlig form stilles (Kvale et al., 2009). Når jeg transkriberte fulgte jeg derfor noen retningslinjer.

- *Legg vekt på å få mest mulig konkret gjengivelse av det forskningsdeltakeren sier.*
- *Noter pauser og uttrykk som eh, mm, ja og nei. Slike småord indikerer at den som snakker nøler, er usikker eller må tenke seg om.*
- *I intervjusituasjoner er det lett å havne på siden av temaet, og da kan det kanskje være at ikke alt som blir sagt skal transkriberes nøyaktig.*

Nilssen 2012, s. 49-50

Partier av fokusgruppeintervjuet som ikke var av interesse for problemstillingene eller temaet er ikke detaljert gjengitt i transkripsjonen, men beskrevet kort i parentes (jfr. Nilssen 2012, over). Dette ble gjort til dels for å lette transkriberingsarbeidet, men også for å komprimere antall sider som skulle analyseres. Intervjuet tok opp mot en uke å transkribere og resulterte i 34 sider med tekst<sup>1</sup>.

Ved flere anledninger i intervjuet var det diskusjon, og det forekom at noen av de andre lærerne skøyt inn en kommentar. Dette har jeg prøvd å gjenskape ved å skyte det inn i

---

<sup>1</sup> Jeg har valgt å ikke legge ved transkripsjonen av fokusgruppeintervjuet i oppgaven. Jeg vurderer det som unødvendig og rotete for leseren siden flere sitater er presentert i resultatkapitlet (kap4).



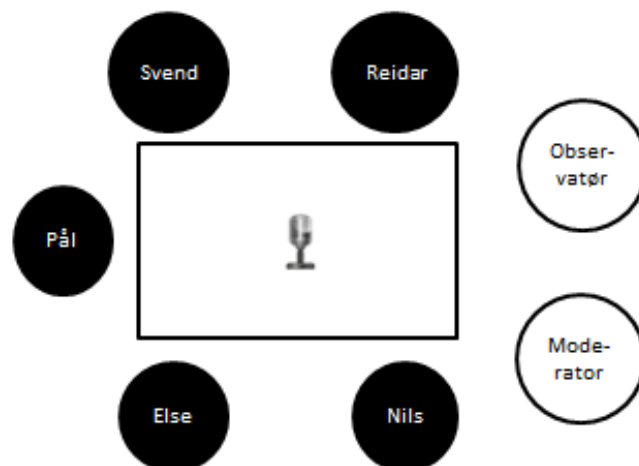
teksten i parentes. Under vises et utdrag fra transkripsjonen hvor Pål skyter inn en liten kommentar midt i en setning fra Reidar:

Og noen av de vil nok sikkert prøve å dreie sitt syn der (Pål: ja, kanskje), men jeg tror du klarer å pelle ut hvor godt dette er begrunnet da.

Andre bemerkninger som kremting, latter ol. er også markert direkte i teksten. Pauser er illustrert ved flere punktum etter hverandre. Her er enda et utsagn fra Reidar:

Det tror jeg er veldig forskjellig, eh, noen har vel meninger med en gang og noen endrer vel meningen sin..... og noen har vel ikke en mening på slutten heller [latter].

Som et hjelpemiddel i transkripsjonsarbeidet laget jeg en skjematisk fremstilling over plasseringen til lærerne i fokusgruppeintervjuet for og lettere kunne skille hvem som sa hva (Figur 4). Jeg tegnet opp plasseringen til deltakerne slik at jeg lettere kunne visualisere intervjuet. På denne måten ble det enklere å forene utsagn med tilhørende lærer. Lærerne ble gitt hvert sitt alias i transkripsjonen.



Figur 4: Skjematisk fremstilling over plasseringen til lærerne, moderatorer, observatør og båndopptakeren ved gjennomføringen av fokusgruppeintervjuet.

### 3.4 Analysemetode

Materialet som er tolket og analysert i oppgaven er fokusgruppeintervjuet og det individuelle spørreskjemaet lærerne svarte på avslutningsvis i intervjuet. Det er innholdet i fokusgruppeintervjuet som hovedsakelig er gjenstand for analyse, men som sekundær empiri vil også spørreskjemaet bli brukt.

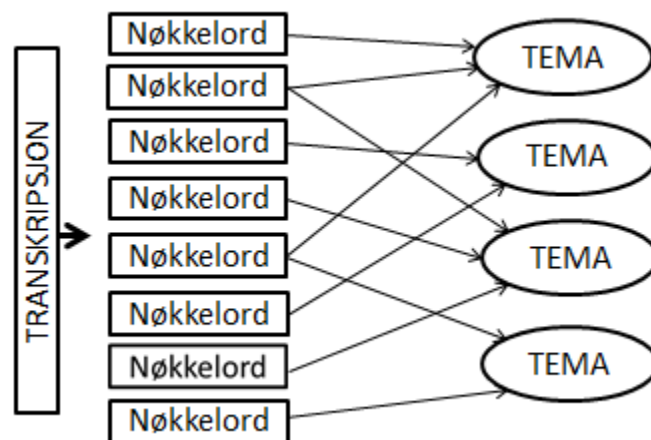
Analyse av empirien består av en systematisk ordning av materialet slik at forskeren kan oppdage funn i materialet (Morgan, 1997). Etter at analysen er gjennomført kan man begynne å tolke. Tolking skiller seg fra analyse ved at tolkningsprosessen skal føre til meningsskapning av funnene du fant i analysen (Nilssen, 2012). Innen kvalitativ forskning vil det være feil å beskrive analyseprosessen som noe som skjer før og uavhengig av tolkningsprosessen, da dette er noe som oftest foregår parallelt. (Stewart et al., 2007). Tolking av empirien i denne oppgaven vil bli beskrevet i kapittel 5.

Etter transkripsjonen var gjennomført ble intervjuet analysert. Jeg valgte en tilnærmet induktiv tilnærming til analysen av empirien. Ved en induktiv tilnærming skal forskeren helst starte med blanke ark og la empirien tale for seg (Postholm & Jacobsen, 2011). Man forsøker å gå fra det spesielle til det mer allmenne og generelle. I mitt tilfelle vil induktiv si at jeg tok utgangspunkt i den empirien jeg har samlet inn for så å se etter mønstre og viktige elementer for videre kunne tolke dette opp mot litteratur (Christoffersen & Johannessen, 2012). Men det er klart at med en enkelt case og et spesielt tema i kikkerten, er det det vide forskningsspørsmålet som tillater en induktiv analyse av empirien.

Analysen i denne oppgaven baserer seg på en meningsfortetting. Ved meningsfortetting komprimerer man intervjupersonenes utsagn til kortere formuleringer (Kvale et al., 2009). Jeg velger å kalle prosessen fra utsagn til korte setninger og ord for koding. Koding er et grep for å organisere lange intervjuutsagn til nøkkelord som representerer meningene i utsagnene (Kvale et al., 2009). På denne måten foretar man også en reduksjon fra flere sider

transkripsjon til nøkkelord som kan gi et overblikk over innholdet i empirien. Siden målet var en induktiv tilnærming, er alt av innhold forsøkt kodet. Det vil si at all informasjon som ligger i utsagnene er gitt en kode, uavhengig av om det samsvarer med forestillinger om hva som er relevant. I deduktive metoder vil empiri som ikke samsvarer med utformet hypotese enkelt utelukkes eller forkastes (Christoffersen & Johannessen, 2012).

I analysen av intervjuet jobbet jeg aktivt med transkripsjonen. Jeg leste igjennom flere ganger og tusjet, skreiv og markerte. Dette kan kalles kodingen av det transkriberte fokusgruppeintervjuet. Etter hvert hadde jeg nøkkelord som representerte tematikken og meningen i lærernes utsagn. Nøkkelordene ble utviklet under kodingen av transkripsjonen. Formuleringene av nøkkelordene er inspirert fra teori, dagligtale og informantens egne formuleringer (Kvale et al., 2009). Jeg har sett etter mønsteret i nøkkelordene for å kunne samle dem i temaer. Temaene er overordnede og rommer flere nøkkelord for å unngå utelukkning av innhold.



Figur 5. Fra transkripsjonen ble det registret flere nøkkelord for meningsinnholdet i informantens utsagn. Deretter ble nøkkelordene samlet i temaer. Noen av nøkkelordene inngår i mer enn ett tema.

For å illustrere veien fra transkripsjon til nøkkelord og tema har jeg valgt ut et par sitater: «Jeg ser på det naturfaget som er nå, som nyttig for de som ikke skal ha mere naturfag» og «det å bli satt inn i en måte å tenke på som de kan ha nytte av senere» dette er begge utsagn som jeg har kodet med nøkkelordene Visjon II og allmenndannelse. Nøkkelordene Visjon II og allmenndannelse hører til tema allmenndannelse. I arbeidet med organisering av nøkkelord i temaer ble det utformet en figur hvor det fremgår hvilke nøkkelord temaene bygger på (vedlegg 4)

### 3.5 Studiens reliabilitet og validitet

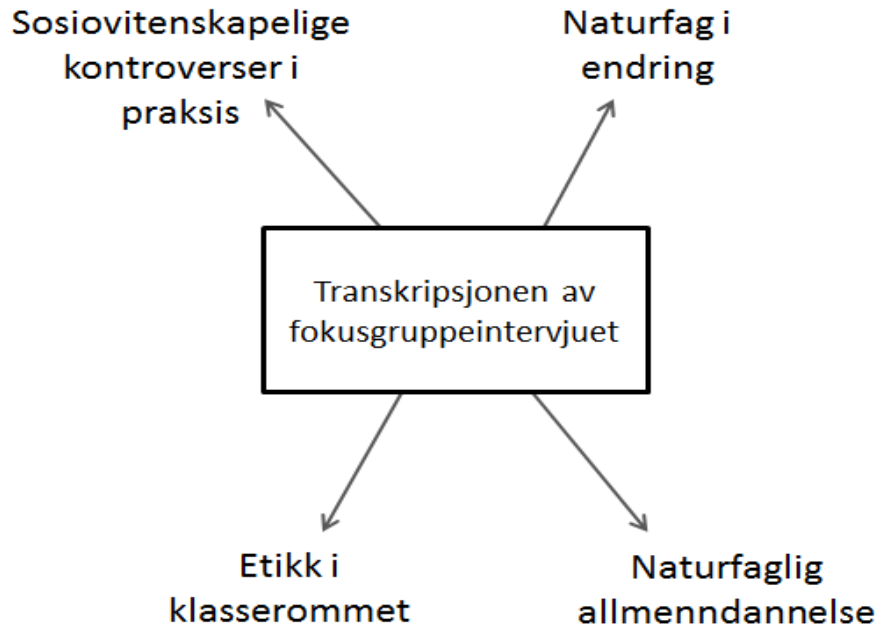
Ved all forskning er det vanlig å stille spørsmål om studienes reliabilitet og validitet. Reliabilitet er viser til studiens pålitelighet og nøyaktigheten i empirien som er fremstilt (Christoffersen & Johannessen, 2012). Validitet sier noe om gyldigheten og styrken av resultatene (ibid.), og peker på om metodene i studien faktisk kan brukes til å si noe om det studien har satt som mål å undersøke (Kvale et al., 2009). Ved kvalitativ forskning kan det være vanskelig å vurdere graden av reliabilitet og validitet. Jeg har valgt å være transparent i forskningen, noe som innebærer at jeg har beskrevet alt som ble gjort og begrunnet mine valg. Deler av funnene i studien baserer seg på fortolkning av utsagn i fokusgruppeintervjuet. For at leseren skal forstå veien fra empirien til ny teori, har jeg valgt å ta med flere direkte sitater, for deretter å bruke litteratur for å diskutere rundt dem. På denne måten kan leserne selv være med på veien jeg har gått i analysen, og avgjøre om han finner resultatene troverdige.

## 4 Resultat og diskusjon

I dette kapitlet vil jeg presentere resultatene fra studien samtidig som funnene vil bli diskutert opp mot relevant teori. Kapitlet er delt inn i fire ulike temaer som er definert ut fra analysen av transkripsjonen. Hvert tema er bygget opp med empiri, teori og diskusjon. Empirien er hentet fra transkripsjonen i form av direkte sitater fra lærerne. Det er ingen empiri som er hentet direkte fra spørreskjemaet, dett er fordi svarene i spørreskjemaet ikke tilfører noe nytt i empirien, men heller styrker og bekrefter det som allerede var uttrykt i fokusgruppeintervjuet. Utsagn hentet fra transkripsjonen av fokusgruppeintervjuet er markert med innrykk og hvilke lærere som snakker er angitt ved klammeparentes etter utsagnet. Avslutningsvis ved hvert av de fire temaene følger det også en oppsummering av de viktigste funnene innen temaet.

### 4.1 Inndeling i temaer

Som beskrevet i kapittel 3.4, ble nøkkelord fra transkripsjonen samlet i overordnede temaer. Det ble formulert fire temaer for å dekke alle nøkkelordene. Noen av nøkkelordene er representert i flere av temaene. Dette er på grunn av nøkkelordene kan være brukt i ulike sammenhenger eller at meningsfortolkningen passer inn under flere temaer. Temaene i studien er: sosiovitenskapelige kontroverser i praksis, naturfag i endring, etikk i klasserommet og naturfaglig allmenndannelse. Figur 6 illustrerer hvordan temaene har blitt formulert fra samtalen med lærerne i studien. Gjennom analyse av transkripsjonen har jeg funnet mønstre i nøkkelordene som kan knyttes til fire temaer. Mitt fokus har vært på lærernes samtale rundt sosiovitenskapelige kontroverser, og siden studien er gjort tilnærmet induktiv er alt av informasjon lærerne løfter frem i lyset av interesse for studien. Utsagnene til lærerne er mer eller mindre sentrale innenfor de fire temaene som er formulert. Det er altså lærernes samtale som danner grunnlag for temaene.



Figur 6: Figuren viser hvilke temaer som er formulert i studien. Fra transkripsjonen av fokusgruppeintervjuet ble det laget temaer for å organisere nøkkelordene.

## 4.2 Sosiovitenskapelige kontroverser i praksis

Intervjuguiden som dannet grunnlaget for spørsmålene i fokusgruppeintervjuet hadde fokus på sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningssammenheng. Jeg ønsket å undersøke hva dagens naturfaglærere på videregående trinn visste om dette tema og om kontroverser var noe de benyttet seg av i undervisningen. Etter analysen av intervjuet var det flere nøkkelord som omhandlet konkrete innspill angående sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen: kjennskap til begrepet, eksempler på kontroverser, læreplanen, lærerens erfaringer og elevenes læringsutbytte. Med tanke på å inkludere konkrete og praktiske innspill hva angår lærernes perspektiver på sosiovitenskapelige kontroverser, ble temaet «sosiovitenskapelige kontroverser i praksis» formulert.

## Det ukjente begrepet

Etter at jeg hadde introdusert lærerne i studien for definisjonen av sosiovitenskapelige kontroverser i begynnelsen av fokusgruppeintervjuet, var første spørsmål om lærerne hadde kjennskap til dette begrepet. Else responderer slik:

Det er et heilt fremmed begrep i vår hverdag. [Else]

Begrepet sosiovitenskapelige kontroverser kom tydelig frem som et ukjent begrep gjennom Elses utsagn. Hun beskriver det som et helt fremmed begrep i deres hverdag som lærere i naturfag. Else var ikke alene om ikke kjenne til begrepet:

Det er jo et veldig fremmed ord, jeg hadde jo aldri hørt om det. [Reidar]

Med to utsagn som tydelig viser at begrepet sosiovitenskapelige kontroverser er en ukjent formulering for lærerne, ble jeg usikker på om lærerne hadde forutsetninger for å svare på spørsmålene mine i intervjuguiden. Men det viste seg at det var begrepet og ikke tematikken som var ukjent. Lærerne viste forståelse av begrepet gjennom flere av sine utsagn i intervjuet, Svend uttrykte seg slik:

Ja, jeg vil jo ikke si at vi bruker begrepet. Men du nevnte jo noen forskjellige problemstillinger og det er jo klart at det er jo sånne temaer hvor vi kan ha meninger uten å ha så veldig mye kunnskap. [Svend]

Her uttrykker Svend flere meninger rundt kontroverser. Han viser til problemstillingene jeg nevnte innledningsvis i intervjuet da jeg definerte begrepet for lærerne (rovdyrpolitikk, bioteknologi, stråling, klima). Dette er kjente temaer fra læreplanen i naturfag og hvor alle passer under definisjonen sosiovitenskapelige kontroverser, likevel kjente ingen til den teoretiske definisjonen. Det er kanskje ikke så rart siden sosiovitenskapelige kontroverser i sin helhet, ikke er nevnt i læreplanen. Svend viser kjennskap til flere sentrale sider ved

kontroversenes egenart, nemlig at man kan mene noe på forskjellig grunnlag og at det er flere synspunkter rundt kontroverser som man må drøfte før man kan gjøre seg opp en mening. Det vil derfor være korrekt å si at Svend hadde kjennskap til sosiovitenskapelige kontroverser. Svend påpeker at kontroverser er problemstillinger hvor elevene kan mene noe uten å ha særlig kunnskaper om emnet, og at det var viktig for han som lærer og gi elevene basiskunnskap før elevene gjør seg opp en mening. Dette er sentralt innenfor arbeid med kontroverser; alle kan ha meninger, men på hvilket grunnlag er disse meningene dannet (Driver et al., 2000). Lærerne i fokusgruppeintervjuet snakker også om argumentasjon:

Vi premiera jo ikke sånn reint ka du meina viss du ikke kan begrunne det med basis i det faglige. Vi premiera jo ikke det. Du må jo kunne bruke noen faglige argument inn i din..... Si at eg meina det fordi at, og komme med et faglig argument. [Else]

Else vektlegger argumentasjon ved arbeid knyttet til kontroverser. Og knytter på denne måten faglige begrunnelser til meningsdannelsen hos elevene. Reidar viser også til argumentasjon:

Ja og nyansert argumentasjon. Dette er viktigere argument enn det, ikke sant. Da begynner det og bli høyere nivå enn om du bare sier hva er drivhuseffekten og sånn. Ferdig punktum. [Reidar]

Kompetanser som argumentasjon og diskusjon er krevende ferdigheter. Argumentasjon står også helt sentralt i vitenskapen og omhandler vitenskapens prosess frem til etablert kunnskap, denne prosessen er avhengig av argumentasjon og vurdering av evidens (Sjøberg, 2009). Reidar snakker også om det han kaller nyansert argumentasjon og vurdering av argumenter. Dette blir ofte tiltredende ved argumentasjon rundt kontroverser siden det som regel ikke finnes et fasitsvar på problemstillingene, men det finnes bra og dårlig argumentasjon (ibid.).



## Fremstilling av kontroverser i undervisningen

Lærerne i fokusgruppeintervjuet fortalte også om hvordan det var å undervise i kontroverser og hvilke tanker de gjorde seg rundt dette. Cross og Price (1996) skriver at lærere som underviser i kontroverser ofte føler et sterkt behov for å presentere flere sider av problemstillingen. Ofte presenterer lærere to motstående synpunkter som blir innfallsvinkelen til kontroversen (ibid.). Dette finner vi igjen i Pål sin beskrivelse av sine arbeidsmåter rundt kontroverser:

Jeg prøver å være veldig objektiv i... når jeg.... I presentasjonene av stoffet, så på spørsmålene på en prøve eller oppgavene de får så er det altså sak på sak .... Fra begge sider. Hvis det da skal være problem rovdyr, så vil det være sånn: hvilke sider har det å ha høy eller stor rovdyr bestand.... Og hvilke sider kan man si det vil ha hvis ulven eller rovdyret nå blir borte fra faunaen. [Pål]

Jeg vil også trekke frem et sitat fra Svend:

Det vi prøver å tilstrebe er vel at vi gir dem litt kunnskap fra begge sider og så kan man da være litt uenig og gjøre seg opp en mening. [Svend]

Svend uttrykker her, i likhet med Pål, viktigheten av å presentere «begge sider» av sosiovitenskapelige kontroverser. Flere av lærerne refererte rett som det var til to ulike retninger, sider eller synpunkter. Dette er en vanlig oppfatning blant lærere som benytter seg av sosiovitenskapelig kontroverser i undervisningen (Cross & Price, 1996). Når undervisningen bygger på temaer som ofte er gjenstand for debatt og har flere dimensjoner av synpunkter, kan en «to siders» forenkling muliggjøre en presentasjon av disse temaene innenfor det tradisjonelle, objektive og verdinøytrale naturfaget (ibid.). En «to siders» forenkling betyr som regel en fremstilling av en kontrovers til to grupperinger på hver sin kant, som enten er for eller imot tema som diskuteres. Realiteten angående kontroverser er at det som regel er flere sider enn to, og bildet er mye mer komplekst og nyansert enn for

og imot. Om sosiovitenskapelige kontroverser blir forenklet til to motstående sider, vil mye av gevinsten ved å inkorporere sosiovitenskapelige kontroverser i undervingen forsvinne. Sosiovitenskapelige kontroverser inneholder flere aspekter, både hva angår vitenskap, samfunn og etikk. Og en forenkling til to sider av saken, med like mange argumenter for som imot, vil fremstille en likevekt mellom to sider som vil hindre diskusjon, argumentasjon og evaluering av de ulike perspektivene rundt kontroverser. Men for realfagslærere som har stolthet i det verdinøytrale, objektive, positivistiske naturvitenskapen (Sjøberg, 2009), oppleves nok en forenkling til et «to siders» kontrovers som en kompromissløsning.

Pål som har vært lærer i 36 år uttrykker at det er krevende å undervise i et naturfag som tar sikte på å formidle samfunnsmessige aspekter ved vitenskapen:

Det er mye vanskeligere i dag å undervise faget sett ut ifra et slikt samfunnsvitenskapelig.. samfunnsmessig aspekt. Hva skal man synes om, man har jo de objektive kunnskapene, men hvordan skal man forholde seg til disse kunnskapene her. Er de sikre, hva skal jeg mene og hva kan vi gjøre.

[Pål]

Pål som har både blitt utdannet og undervist store deler av sin tid som lærer i en annen tradisjon for naturfaget, ser på dagens naturfag som krevende. Han støtter seg til den objektive sikre kunnskapen, men forholder seg usikker til den uavklarte informasjonen som ofte kontroverser bygger på. Det kommer tydelig frem fra Påls utsagn at dagens naturfag som inneholder problemstillinger knyttet til samfunnsvitenskap er utfordrende for lærere med tyngde innenfor realfag.

## Personlige meninger rundt en kontrovers

Når det gjelder hvordan man som lærer forholder seg til personlige meninger og synspunkter i undervisningen, var det hovedsakelig to tilnærminger på hvordan det burde håndteres. Lærerne aksepterte hverandres praksiser, og jeg tolker dette som om ingen av lærerne sitter på et fasitsvar angående hvordan det bør bli behandlet i undervisningen. Jeg vil med de neste to sitatene illustrere to ganske motstående praksiser for hvordan lærerne håndterer personlige meninger rundt kontroverser i undervisningen. Tilnærmingene kan beskrives som to ytterpunkter. Nils uttrykker sin praksis slik:

Jeg føler ikke noe behov for å formidle egne meninger, men jeg prøver å formidle kunnskap. Sånn at jeg prøver i grunn og heller få fram flere synspunkter og skjønne at her er det ulike meninger om ting. Så jeg føler ikke noe behov for å formidle mine egne meninger. [Nils]

Nils beskriver at han ikke føler behov for å presentere egne meninger rundt kontroverser som blir undervist. Han synliggjør også en formening om at meninger ikke er kunnskap. Reidar derimot viser til en annen tankegang om læreres personlige meninger rundt kontroverser i undervisningen:

Jeg tror nok mine meninger skinner igjennom, det tror jeg, eller i hvert fall noe. Jeg har fagbakgrunn i forurensing, så når jeg driver med bærekraftig utvikling så er jeg ganske bevisst på å si at undervisningen er ganske farget av den siden der. Jeg kan jo se andre sider, men jeg trur det er lurt å si det at det fins andre som mener noe annet, men jeg har den fagbakgrunnen jeg har. [Reidar]

Reidar er ærlig på at hans meninger skinner igjennom, særlig innenfor temaer som omhandler hans interesse og faglige fordypning. Reidar løste dette ved å være tydelig overfor elevene at undervisningen var farget av personlige synspunkter. Det er ikke

overraskende at lærere løser dette på ulike måter ettersom det ikke finnes noen klare føringer for hvordan man skal undervise i sosiovitenskapelige kontroverser. Tidligere læreplaner i naturfag, som har bygget på verdinøytral kunnskap om vitenskapen, har ikke invitert personlige meninger inn i klasserommet på samme måte. Læreplanen er selvsagt ikke en fasit på hva som skjer i klasserommet, men den legger føringer for hva som blir fokus. Men når vitenskap, samfunn og etikk møtes i flere temaer i læreplanen i naturfag i form av sosiovitenskapelige kontroverser, blir personlige synspunkter rundt temaer som diskuteres relevant. Det er ikke meningene i seg selv som er viktig, men evnen til å argumentere for sine påstander og reflektere over dine holdninger. Reidar velger å informere elevene om sin personlige mening rundt problemstillingen. Dette er en vanlig tilnærming i følge Cross og Price (1996) ettersom dette er naturlige aspekter ved sosiovitenskapelige kontroverser og en eliminering av egne synspunkter kan virke både kunstig og umulig.

### **Kontroverser innenfor naturfaget**

Lærerne nevnte flere konkrete temaer som de definerte som sosiovitenskapelige kontroverser. Temaene som lærerne snakker om finner vi også igjen i læreplanen i naturfag. Tabell 3 viser en rekke tema som lærerne snakket om i forbindelse med naturfag og kontroverser. Dette er temaer som ofte er gjenstand for debatt i media og som er viktige spørsmål i samfunnet. Felles for temaene er også at de er hovedsakelig knyttet til kompetansemålene som har hovedvekt på biologi og kjemi.

Tabell 2: Sosiovitenskapelige kontroverser i naturfag i følge lærerne i studiet.

### Sosiovitenskapelige kontroverser nevnt av lærerne

Bioteknologi	Bærekraftig utvikling
Genmodifisering av organismer	Forurensing
Fostervannsprøve	Forbruksvalg
Ulv i Norge	Biltrafikk
Biologisk mangfold	Populasjonsvekst
Klima	

I tillegg til å nevne kontroverser snakket lærerne også om læreplanen, og muligheter og utfordringer knyttet til læreplanen. Svend uttrykker det slik:

Ja, læreplanen er jo laga sånn at... eller dreid i den retningen helt bevisst. Den inviterer jo til å jobbe med kontroverser og det skaper jo engasjement blant elevene, så det er flott sånn. [Svend]

Svend sier at læreplanen er bevisst formet i en retning som fremmer arbeid med kontroverser. Læreplanen naturfag er endret med tanke på å vise vitenskapen som mer enn ferdigstilte produkter og ufeilbare teorien (Isnes, 2005). Da kan man jo spørre hvorfor det er slik? Svaret ligger i vitenskapen og samfunnet vårt som endrer seg. Det stiller krav til at folk skal ta standpunkt til kontroverser i samfunnet. Kolstø foreslår at naturfagets rolle, ved arbeid med kontroverser, kan være å gjøre flest mulig i stand til å forholde seg kritisk og konstruktiv til den naturvitenskapelige dimensjonen ved sosiovitenskapelige kontroverser (Kolstø, 2012b). Svend viser også til en positiv side ved å benytte kontroverser i undervisningen, nemlig at det skaper engasjement. Dette er en av flere positive effekter ved å bruke kontroverser aktivt i undervisningen (Sadler et al., 2007).

## **Sammenfatning av tema «sosiovitenskapelige kontroverser i praksis»**

Lærerne i fokusgruppeintervjuet har ingen kjennskap til begrepet sosiovitenskapelige kontroverser, men anerkjenner flere temaer innenfor naturfaget som kan oppfattes som kontroversielle. Eksemplene lærerne gir på kontroverser i naturfaget er hovedsakelig hentet fra kompetansemålene med tyngde i biologi og kjemi. Flere av lærerne uttrykker at det er viktig og presentere to sider av slike kontroverser, og jeg tolker dette som et ønske om å tilstrebe et verdinøytralt, objektivt naturfag. En naturlig del av kontroverser er også at folk har egne meninger om problemstillingene. Lærerne tilnærmet seg personlige meninger i forhold til en kontrovers på to ulike måter i undervisningen, enten en synliggjøring av egne meninger foran elevene eller en utelukkning av egne meninger fra undervisningen. Men lærerne uttrykker usikkerhet i hva som er den beste måten man som lærer forholder seg til personlige synspunkter rundt en kontrovers i undervisningen.

### **4.3 Naturfag i endring**

Gjennom analysen av transkripsjonen dukket det opp en rekke nøkkelord som pekte i retning av et naturfag som hadde forandret seg. Lærerne snakket om det «nye» naturfaget og det «gamle» naturfaget. Det var ingen av mine intervju spørsmål i intervjuguiden som spurte om endringer i naturfag, men ved jevne mellomrom kom dette tema på banen. Det var tydelig at når vi snakket om kontroverser, diskusjon i klasserommet og en samfunnsvitenskapelig dimensjon av naturvitenskapen, at det nettopp var store endringer de erfarne lærerne følte på. I dette kapitlet vil jeg presentere og diskutere empiri og teori som faller inn under temaet «naturfag i endring».

#### **«Før var det nøkternt og greit»**

Lærerne som deltok på fokusgruppeintervjuet var erfarne lærere, og hadde arbeidet i skolen fra 8 til 36 år. Analysen viste at lærerne har opplevd endringer i naturfaget på videregående trinn. Svend, som har arbeidet som lærer i 32 år, mente naturfaget hadde gått i en

samfunnsfaglig retning de siste årene og sammenlignet dagens naturfag med det han hadde erfart tidligere. Utsagnet nedenfor fra Pål illustrerer dette synspunktet:

Naturfaget har i grunn endret seg voldsomt. Jeg har vært med i 36 år og jeg husker dette at til å begynne med så var det altså fysikk, det var kjemi og det var biologi. Før var det nøkternt og greit, saklig, helt saklig, objektive opplysninger. Nå er det i lærebøkene veldig mye sånn synsing og elevene de får en del data som er vanskelige å forholde seg til. Naturfaget det har gått i en veldig samfunnsfaglig retning de siste årene. Så naturfaget har endret seg voldsomt og det, det har endret seg til å bli et synsefag. [Pål]

Pål benytter ordet «synsefag» for å beskrive hva naturfaget er blitt. Dette er et sterkt ord som sier mye om Påls tanker om naturfaget før og nå. Jeg tolker at Pål opplever at naturfaget tidligere var tufta på naturvitenskapelige fakta, men nå er i ferd med å bli et samfunnsfag. Før var det et tydelig skille mellom fysikk, kjemi og biologi, noe som han opplevde som «nøkternt og greit» og som inneholdt «saklig, objektive opplysninger». Denne tankegangen gjenspeiler Roberts (2007) visjon I, hvor undervisningen fokuserer på vitenskapens produkter. Mens dagens naturfag også har fått nye dimensjoner fra samfunnsvitenskapen og skolens samfunnsfag (Sjøberg, 2009). Det er ikke uvanlig at lærere opplever konflikter mellom sin undervisning innenfor kontroversielle problemstillinger og det tradisjonelle verdinøytrale pensumet (Cross & Price, 1996). Pål viser til dagens lærebøker som inneholder mye synsing og at det kommer som følge av en samfunnsfaglig retning av naturfaget, dette trekker veksler på Roberts visjon II, som inkluderer det sosiale aspektet ved naturfaget. Pål referer til læreboka og han nevner ikke læreplanen. Det er dermed grunn til å tro at læreboka er mye brukt og styrer undervisningen. Dette bekrefter også sluttrapporten fra Kunnskapsdepartementet som konstaterer at læreboka har en sterk posisjon i norsk skole, og i flere tilfeller overstyrer hvilke føringer eventuelle læreplaner legger (Hodgson, Rønning, Skogvold, & Tomlinson, 2010). Men hva vil det si at naturfaget har blitt et synsefag?

Jeg vil presentere enda et sitat fra Pål som utdyper hans synspunkt om at naturfag går i retning av samfunnsfag:

Men altså faglig sett så.. bare for å si dette.. altså faglig sett så har dette faget endret seg veldig, vi skal mene noe om. Man skal mene noe om abort, for eksempel.. man skal mene noe om ulv i Norge. Men i grunnen så har ikke dette så mye med naturfaget som sådan å gjøre, det er en samfunnsfaglig side ved det hele. Det aspektet der sånn ligger altså utenfor den objektive kunnskap som jeg formidler. [Pål]

Dette utsagnet viser tydelig at Pål har erfart store endringer i hvordan man tilnærmer seg kunnskap i naturfag. Fra å være nesten rent naturvitenskapelig rettet til å være sosialt rettet. Han peker på at man skal ha personlige meninger om temaene og at det ikke har noe med naturfaget å gjøre. Påls fokus på objektiv naturvitenskapelig kunnskap i naturfag kan sees i sammenheng med Roberts (2007) visjon I. Sjøberg (2009) beskriver at naturfaget på videregående skole tradisjonelt sett har blitt undervist av lektorer med hovedfag i realfag. Gjennom universitetsutdannelsen har de erfaring fra naturvitenskapelig disiplin, men mangler ofte kjennskap til fagdidaktiske problemstillinger som å legge opp til diskusjon, argumentering eller rollespill (Sjøberg, 2009). Læreplanen som ligger til grunn for dagens naturfag er preget av mer enn formidling av veletablert kunnskap. Det er fokus på kompetanser, ferdigheter og egenskaper. I følge Sjøberg (2009) har den eldre generasjons lektorer ofte vanskeligheter med å presentere naturfaget i et sosialt og samfunnsmessig perspektiv.

### **Et naturfag som ødelegger for videre realfagrekruttering?**

Endringer i et fag vil påvirke lærere og elever ulikt. Lærerne fokuserer på læreplanens (og lærebokas) endringer siden det er den som legger føringer for hvordan undervisningen skal foregå. Alle lærerne i fokusgruppeintervjuet var enige om at læreplanen legger mer opp til diskusjon rundt uavklarte problemstillinger slik som sosiovitenskapelige kontroverser nå enn



før. Elevene vil kanskje oppleve endringene annerledes. Svend uttrykker at elevene synes det er spennende og få lov til å mene noe i naturfag. Men Svend presenterer også en ny bekymring angående forberedelse for videre realfag:

Og det er tydelig at det er litt spennende og... at de får lov å mene noe, de er kanskje vant med at naturfag har vært litt sånn, ja, sånn er det. Men akkurat på dette feltet (sosiovitenskapelige kontroverser) så går det jo faktisk an å mene noe. Du kan si læreplanen legger jo veldig mye mer opp til denne typen problemstillinger i naturfag nå enn det gjorde i den tidligere. Det er kanskje litt uvant for oss lærere da. Og vi syns kanskje det er litt dumt for det reklamerer veldig lite for de realfaga som det fører til i andre og tredje klasse. At naturfaget blir et samfunnsfag på et vis (Pål: Ja). Det inviterer for mye til meninger da, mens andre og tredje klasse da er du tilbake til vitenskapen på et vis. Sannheter og sånn. [Svend ]

Svend peker på naturfag som et fag som til tider inviterer for mye til meninger og blir på den måten et samfunnsfag. Svend sier også noe om elevenes reaksjoner på dette «nye» naturfaget. Han beskriver at elevene synes det er spennende og få lov til å mene noe. Forskning finner at elever synes det er spennende med utforskning av sosiovitenskapelig kontroverser og kan bidra til et meningsfylt naturfag (Sadler et al., 2007). Men det er tydelig Svend har delte meninger om dette. Han anerkjenner en samfunnsfaglig retning som tillater elevene å utforme egne meninger, men har uttrykker at det er vanskelig for dem som lærere. Og at det er problematisk fordi naturfaget ikke reklamerer for videre studier av realfag på grunn av måten dagens naturfag er lagt opp på. Svend forklarer at på realfagene 2. og 3. trinn er det tilbake til «sannheter og sånn». Svend gjenspeiler et positivistisk syn på vitenskapen i utsagnene sine. Ved et positivistisk syn skapes kunnskap gjennom metodisk observasjon av fenomenet uten forutinntatte meninger og hvor den vitenskapelige kunnskapen som fremstår er objektiv, verdinøytral og pålitelig (Sjøberg, 2009). Det er først etter en slik prosess at noe kan fremstå som en sannhet. Sjøberg (ibid.) beskriver det som et

dilemma om naturfaget skal satse på etablert, sikker kunnskap eller på dagsaktuell, mer usikker kunnskap som ofte er omdiskutert. Det er ingen tvil om at tidligere var det fokus på etablert kunnskap som det var liten eller ingen diskusjon rundt. Det er dette lærerne sikter til når de flere av dem beskriver naturfaget som var tidligere som «objektivt», «nøkternt» og «saklig». I dag er det gjort rom for nyere forskning, uavklarte teorier og sosiovitenskapelige kontroverser i læreplanen for faget. Jeg tolker lærerne i fokusgruppeintervjuet som at de føler at faget deres blir «vannet ut» med samfunnsfaglig synsing og det kan være vanskelig å forstå hvorfor, for realfaglærere utdannet innenfor en annen tradisjon.

Lærerne i fokusgruppeintervjuet ser på naturfaget som et naturlig bidrag til å forberede elevene for realfag i 2. og 3. klasse. Det har vært mye fokus på realfagrekruttering i skolen. Det er viktig at flere velger realfag, både gutter og jenter. Lærerne i fokusgruppeintervjuet gjorde meg oppmerksom på hvordan realfagrekruttering i dag mulig hemmes av måten naturfaget er lagt opp på:

Det er større utfordring for elevene da, for de må da altså se de tingene som er der fra flere sider. (Pål: ja..ja). Altså i tidligere tide så kunne du jo...det var eksakt kunnskap på et vis, men nå utfordres du til å liksom kunne det i tillegg skal du mene noe basert på det du kan. Så har vel karakternivået i naturfaget, det har gått nedover. Og det hemmer også rekrutteringen til de andre realfaga. Og derfor så ser man det at med det nye naturfaget, så har rekrutteringa matematikk og fysikk, i hvert fall på denna skolen, sunket betraktelig. Før så gikk 50 % av de som gikk her rett over på realfag, mens nå er det bare 30 % (...) men altså det var lettere å få god karakter i naturfag for dem som var god til å huske før og da valgt de fysikk, kjemi og matte. Nå tørr dem jo ikke, ikke sant. Får ikke mer enn 4 i naturfag, kan jeg da begynne med fysikk, nei det går jo ikke an ikke sant for da blir det enda vanskeligere, men det blir det jo ikke. For da blir det eksakt. Og er jo litt dumt da. [Svend]

Med det «nye» naturfaget hevder Svend at rekrutteringen til videre studier av realfag har sunket. Han beskriver det som en større utfordring for elevene å sette seg inn i en sak fra flere sider og diskutere. Dette fører til at elevene får dårligere karakter i naturfag og ikke velger realfag videre. Men skal man tro Svend blir det lettere med realfag i 2. og 3. klasse for da blir det eksakt. Det er klart at det krever ulike nivåer av ferdigheter hos elevene å gjengi informasjon sammenlignet med å drøfte et tema. Blooms taksonomi plasserer det å beskrive, gjengi og definere som den simpleste graden for kunnskap (Imsen, 2009). Mens det å vurdere og diskutere er på det høyeste nivået av kunnskap og blir betegnet som komplekst (ibid.). Og på den måten kan det på sett og vis bli enklere med realfag videre, om fagene baserer seg på et gammeldags «pugg og gjengi» undervisning.

### **Et naturfag med større bredde**

Selv om lærerne utrykte skepsis og negative sider rundt det «nye» naturfaget, var det også positive aspekter som ble nevnt:

Skolen i dag er mye bedre, den er det. Elevene lærer mye mer.....Naturfaget har fått større bredde da. Mye større bredde... Før var det liksom sånn ulven er et rovdyr osv. Nå er det jo slik at vi må, vi må jo drøfte dette. [Pål]

Pål som i tidligere sitat uttrykket frustrasjon over at naturfaget var blitt et synsefag, mener samtidig at naturfaget er blitt bedre. Det er tydelig at lærerne i fokusgruppeintervjuet opplever en slags splid mellom det nye og det gamle naturfaget. Tidligere utsagn fra Pål har hatt likheter med det Roberts betrakter som visjon I, men her gjenspeiler han også visjon II. Dette er ikke motstridende i seg selv ettersom Roberts understreker at dette er to ytterpunkter som utfyller hverandre, ikke to konkurrerende visjoner (Roberts, 2007). Men gjennom måten Pål presenterer sine meninger på, opplever jeg en slags splid mellom hans ønske om å formidle objektiv kunnskap og endringene i naturfag som ber han fokusere på

drøfting av meninger. Det er ikke sikkert Roberts teori om en favorisering av visjon II vil automatisk inkludere visjon I, vil stemme overens med Påls forestillinger.

Når lærerne viser til endringer i naturfaget, er det hovedsakelig læreplanen som er grunnlaget for denne endringen. Sammenligner man det utgåtte læreplanverket for videregående opplæring R94 med dagens læreplan i naturfag finner vi flere forskjeller i formuleringer. R94 inneholder i stor grad formuleringer som «gi eksempler», «gjøre rede for», «kjenne til». Mens dagens læreplan i naturfag er disse formuleringene nærmest fjernet, iallfall redusert. Her finner vi «drøfte», «sammenligne argumenter», «diskutere», «forklare» og «kartlegge». Dette finner vi også igjen i Pål sin påstand om han før lærte de definisjoner av rovdyr, mens i dag må dette drøftes opp imot samfunnsmessige aspekter. På denne måten har naturfaget fått større bredde ved at vitenskapen ikke bare blir presentert som et isolert produkt og definisjon, men som en del av en større sammenheng. På denne måten lærer også elevene ved å øve ferdigheter på et høyere nivå.

Naturfaget på videregående skole bygger på naturfaget elevene har gjennomført på ungdomsskolen. Og endringer i læreplanen endrer også ofte på hvilket trinn elevene skal lære hva. Nils uttrykker bekymring for fordelingen mellom naturfaget på ungdomsskolen og videregående skole:

Det er viktig at man ikke gjør om kompetansemåla sånn at man spiser opp alt det faglige grunnlaget... Til bare drive å synse om ting... For det man ser nå er at det er forsvunnet en del ned til ungdomsskolen i kjemien, og det kan dem (elevne) jo ikke (Pål og Svend: mhm). Og så blir det jo ikke så mye rom for oss da til å undervise den kjemien når de kommer hit. Så det er en del slik, at vi må ikke miste noe nedover til ungdomsskolen og tru at dem kan det når de kommer hit for å si den sånn. Vi må ha plass til det faglige selv om vi skal drøfte mer. [Nils]

Nils uttrykker bekymring rundt endringene i læreplanen og at endringene fører til at tiden til å formidle det faglige innholdet blir spist opp. Den nye læreplanen legger opp til at elevene skal lære mer på ungdomskolen, og Nils uttrykker frustrasjon over mangel på rom for den naturfaglige kunnskapen bakenfor synsingen. Nils nedvurderer synsedelen av naturfaget i forhold til den faglige delen, som han beskriver at delvis har forsvunnet ned til ungdomskolen. Det er viktig med faglig kunnskap i arbeid med kontroverser også for å kunne argumentere og diskutere informasjon. Også Nils uttrykker bekymring rundt den faglige kunnskapen til elevene:

Og så sitter jeg litt med den følelsen at man skal mene, tenke, vurdere om noe med mindre basiskunnskap enn det dem hadde før. (Svend: ja). At man liksom får mindre basiskunnskap og så skal man ha forestillinger og meninger og vurdere mye breiere. [Nils]

Grunnleggende kunnskap om naturvitenskap må ligge til grunn for at man skal kunne reflektere rundt sosiovitenskapelige problemstillinger (Kolstø, 2001). Men den gjeldende læreplanen legger til grunn at også kompetanser skal øves, som f.eks. vurdere, diskutere og argumentere. Dette er kanskje uvant for flere av lærerne og undervisning som tilrettelegger for øving av kompetanser blir ofte sett på som et tillegg til undervisning i det faglige, og ikke noe som kan kombineres. Dette kan gjenspeiles i Roberts (2007) teori om at visjon I og II ofte ble konkurrerende i skolen, og at lærerne føler de først må prioritere visjon I og så får visjon II komme om det er rom for det.

Et par av lærerne benytter uttrykket «synsefag» for å beskrive dagens naturfag. Da kan man spørre seg hvorfor akkurat dette uttrykket ble benyttet. Som et resultat av inkludering av en samfunnsmessig del av naturvitenskapen i naturfaget kan naturfaget oppfattes som å gå i retning samfunnsfaget. En retning som lærerne i studien assosierer med «synsing». Læreplanen i naturfag sier ikke at elevene skal synse om ting, den bruker uttrykk som å

«gjøre egne vurderinger», «argumentere for synspunkter» og «utvikle kunnskaper og holdninger».

### **Sammenfatning av tema «naturfag i endring»**

Gjennomgående i intervjuet var lærernes tanker og bekymringer for at naturfaget hadde endret seg de siste årene. Til tider kunne det virke som om det bare var negative følger av endringene, men de ble pekt på at dagens naturfag hadde større bredde og at elevene likte det endringene medførte. Endringene i naturfag ble knyttet til at elevene skulle diskutere, drøfte og danne meninger om temaer som sosiovitenskapelige kontroverser. De erfarne realfaglærerne såg på dette som et steg i samfunnsfaglig retning for naturfaget, og var redd for å miste det de kaller det rent faglige til og bare «synse». Det ble også dratt paralleller til manglende rekruttering til videre realfag fordi dagens naturfag forberedte elevene i liten grad for videre studier.

## **4.4 Naturfaglig allmenndannelse**

I samtale om sosiovitenskapelige kontroverser snakket lærerne om kompetanser som var viktige for å kunne delta i samfunnet og for å kunne ta vare på seg selv. Dette tolker jeg som en del av naturfaglig allmenndannelse. Dette ble også knyttet til hva lærerne ønsket at elevene skulle lære av naturfag. Else viser sin visjon for naturfaget slik:

Ja, altså eg tenker jo at de møter jo ei eller anna forside i VG eller det står nåke. Og at vi kanskje forhåpentligvis at vi gjør elevane rusta til å kanskje se nåke, og ikke ta alt dem treff borti for god fisk. (Reidar: ja). Ha ein liten ballast ut og se også det at .... Ved å bruke sånne kontroverser ser de at det er jo ikke bare skolefag, det er jo ikke bare nåke som foregår på skolen og så har det ingenting med virkeligheten å gjøre. Men å si at det her er faktisk, det handla jo faktisk om virkeligheten dette faget her og. Her kan vi jo trekke inn

erfaringer og kanskje vi introduserer noen nye begrep som de ikke har brukt.

[Else]

Her peker Else på essensen ved alle skolefag, hvorfor skal vi ha faget i skolen? Hun trekker inn media og livet utenfor skolen som viktige aspekter naturfaget skal forberede elevene for. Elevene må få med seg en faglig ballast slik at de kan møte naturfaget og verden utenfor skolen. Elses utsagn kan sees i sammenheng med Roberts to visjoner. Hun viser til både visjon I og II ved at hun vil implementerer faglige begreper med anvendelse av dem i det virkelige liv.

Det kan beskrives som skille mellom et naturfag som forbereder til videre realfagsstudier, eller om det skal forberede elever som ikke skal ha mer naturvitenskapelig utdanning, til å ha kunnskaper som trengs i deres hverdagsliv (Roberts, 2007). Svend snakker nedenfor om nytteverdien til naturfaget slik som det er i dag:

Jeg ser på det naturfaget som er nå, som nyttig for de som ikke skal ha mer naturfag, da får dem liksom den siden som er naturlig å trekke med seg inn i voksenlivet...å kunne mene noe om saker og ting. [Svend]

Utsagnet viser til et naturfag som er nyttig for elever som ikke skal ha noe mer naturvitenskapelig utdanning. Og at dagens naturfag inneholder mye av det som vil være naturlig å ta med seg inn hverdagen. Svend drar frem at det er viktig å kunne «mene noe om saker og ting» etter at man har tatt steget ut i voksentilværelsen. Dette kan sees i sammenheng med Sjøbergs (2009) demokratiargument for naturfaget, nemlig at naturfaget skal gi viktig naturvitenskapelig kunnskap som fører til informert meningsdannelse og demokratisk deltakelse i samfunnet. Jeg velger også å presentere enda et sitat fra Svend, hvor han understreker naturfagets rolle i naturfaglig allmenndannelse av elevene:

Det er klart at disse her skal jo antakelig vis leva lenge etter at jeg og Pål har gått i grava og da skal de jo være med på noen vedtak rundt i verden. Og det skal jo forhåpentligvis være rasjonelt begrunnet. Altså... de må jo ha en faglig ballast, det er jo det vi ønsker i alle fall. At det ikke bare blir synsing da. Det er noen ting som er sannere enn andre ting. [Svend]

Svend trekker frem et fremtidsperspektiv og viktigheten med kunnskap ved demokratisk deltakelse i samfunnet. Svend inkluderer både Roberts (2007) en visjon I og visjon II i synet på allmenndannelse av elevene, ved at han understreker et naturfag som er viktig for å gi faglig tyngde i samråd med samfunnsmessige problemstillinger. Denne vinklingene av allmenndannelse kan også relateres til utdanning for bærekraftig utvikling. Nils viser også til usikkerhet og kritisk sans som viktige egenskaper:

Det ønsker å formidle i grunn er usikkerhet. Få dem til å se det at for ei lita stund siden var det helt andre synspunkter og det kommer det kanskje til å bli i framtida. Og se litt på hvordan man har underbygd de påstandene man har da, de forskjellige synspunktene. Det er viktig at elevene har litt sånn kritisk sans. [Nils]

Her er Nils innenfor temaet som kalles naturfaglig arbeids- og tenkemåter. Dette er sentralt innenfor vitenskapen og er blitt prioritert i læreplanen gjennom Forskerspiren. Dette temaet inkluderer hvordan man har kommet frem til naturvitenskapelig informasjon, og knyttes til vitenskapelige prosesser (Sjøberg, 2009). Dette er viktige sider av vitenskapen som tidligere ikke har vært prioritert i naturfagundervisningen (ibid.). Reidar snakker også om kompetanser elevene bør få øvd gjennom undervisningen som er viktige for fremtiden. Han uttrykker det slik:



Også så vil jeg jo tenke at det jeg har lært dem nå husker dem ingenting av når de begynner å studere. Dessverre. De husker veldig lite sånn faktakunnskap, men kanskje de har fått med seg et tankesett da. Ja, så det å bli satt inn i en måte å tenke på som de kan ha nytte av senere. At de ikke husker alle detaljene i en redoksreaksjon. Men i hvert fall ha en ide om at det er et eller annet som skjer og at de har hørt om det. Og at de klarer å gjøre noe med den kunnskapen. At de kan bli tilbake og finne ut hva var det egentlig jeg lærte for 3-4 år siden. [Reidar]

Reidar viser til et tankesett som elevene får med seg gjennom naturfaget som de kan ha nytte av senere og som de kan anvende i andre situasjoner. Dette tolker jeg som et ønske om naturfaglig allmenndannelse. Reidar hevder at elevene husker lite faktakunnskap. Dette kan kanskje relateres til at undervisningen om utelukkende bygger på fakta fort kan bli pugg av lite aktuell og virkelighetsfjern vitenskap.

### **Sammenfatning av tema «naturfaglig allmenndannelse»**

Læreren i fokusgruppeintervjuet ønsker alle å gi naturfaglig allmenndannelse til elevene gjennom naturfag. Men det kommer frem gjennom fokusgruppeintervjuet at det er en splid mellom et ønske om å forberede elevene for videre liv eller studier. Dagens naturfag pekes på som relevant for dem som ikke skal ha mer naturfag, mens for dem som skal studere realfag videre er det for mye «synsing». Noen av lærerne trekker frem møte med medieoppslag som sentralt, mens andre snakker om faglig kunnskap som trengs for å kunne delta i viktige beslutninger i samfunnet. Både Roberts visjon I og II for utforskning av allmenndannelse er fremtredende i lærernes utsag, men ofte som to konkurrerende fokus.

## 4.5 Etikk i klasserommet

Lærerne har erfart endringer i naturfaget og beskriver det som en dreining i samfunnsfaglig retning. Et skrifte av innholdet i et fag krever også en forandring i lærerens kunnskaper og ferdigheter. Endringen i naturfag har gitt rom for behandling av sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen. Og etikk er en sentral del av kontroversenes natur. Lærerne tar opp etikk flere ganger i løpet av fokusgruppeintervjuet, men det kommer tydelig frem at de er usikre på hva etikk er og hvordan det skal behandles. Ettersom etikk blir nevnt som en av utfordringene rundt sosiovitenskapelige kontroverser er alle nøkkelord knyttet til etikk samlet i temaet «etikk i klasserommet». I dette kapitlet vil jeg presentere utsagn fra transkripsjonen som illustrerer lærernes synspunkter rundt etikk. Jeg har også tatt med to dialoger som går over flere linjer hvor tre av lærerne diskuterer bl.a. etikk og vurdering.

### Kunnskap om etikk

Det kommer tydelig frem i fokusgruppeintervjuet at lærerne er usikre rundt de etiske aspektene ved sosiovitenskapelige kontroverser. Nils er første lærer som nevner etikk:

Men så er det en etisk side ved dette her, og vi har ikke lært dette med etikk. Diskutere etikk og etiske argumenter. Det blir private synspunkter og det er jo noe annet. For at det blir veldig lett sånn at viss jeg mener det av en eller annen grunn så er det et etisk argument, men det er ikke sånn etikk skal diskuteres ettersom jeg forstår. [Nils]

Nils anerkjenner en etisk dimensjon ved sosiovitenskapelige kontroverser, men viser en usikkerhet om hva som blir personlige argumenter og etiske argumenter. Det er ikke en selvfølge at lærere ser gyldigheten av etikk innenfor naturvitenskapen og vil plassere det til andre fagfelt (Sadler et al., 2006). Han sier også at de ikke har lært dette med etikk. Og det er grunn for å tro at en mangel på etisk kompetanse for en lærer gjenspeiler en utdannelse som ikke har forberedt lærerne til å behandle etiske diskusjoner i klasserommet. Sjøberg

(2009) understreker at for en realfagslærer vil sannsynligvis et naturfag som tar opp etiske og samfunnsmessige vurderinger, ligge utenfor det læreren har kompetanse til å behandle (Sjøberg, 2009).

Lærerne snakker også tverrfaglige prosjekter i intervjuet som et hjelpemiddel for å få råd fra andre faglærere til å håndtere etiske betraktninger i klasserommet. Nedenfor er et utdrag fra en dialog mellom tre av lærerne:

Nils: Særlig når vi skal ha etiske vurderinger så kunne det jo vara aktuelt å samarbeide med norsklæreren eller samfunnsfaglæreren.

Reidar: Eh... trur ikke norsklæreren har mye mer peiling på det enn oss.

Nils: Religion har vel noe om etikk kanskje.

Else: Men religion og naturfag er jo på hver sine trinn..... Religion er 3. klasse fag og naturfag er 1. klasse.

Dialogen viser en klar etterspørsel etter kunnskap. Nils foreslår samarbeid med andre lærer, men Reidar og Else ser problemer med at andre faglærerne heller ikke har kunnskapen som etterspørres, eller at faget er på et annet årstrinn enn naturfag, slik som religionsfaget. Med Kunnskapsløftet kom også metodefrihet for lærerne, og det var ikke lenger føringer for gjennomføring av tverrfaglige prosjekter (Hodgson et al., 2010). Det er nå opp til hver enkelt lærer hvilke metoder de vil bruke og hvilke prosjekter de ønsker å delta i, dette har i følge Hodgson og hennes kollegaer, ført til mindre fokus på tverrfaglige samarbeid. Dette er sterkt foretrukket av noen, men også mislikt av andre lærere (ibid.). Gjennom analysen av empirien finner jeg også blant lærerne i fokusgruppeintervjuet ulike syn hva angår tverrfaglige prosjekter.

Også vurdering og etikk ble diskutert blant lærerne. Det kom frem ulike synspunkter hva angår vurdering av etiske dilemmaer og hvor dette hører til i naturfaget. Også her synliggjøres usikkerheten rundt hva etikk er:

Nils: På prøva sier jeg, der må dere presentere etiske dilemmaer knytta til det her, men ikke drøfte problemstillinger, men får fram... men til eksamen så må dere være forberedt på at dere kanskje må kunne drøfte og vurdere dette her, men til den første prøva før vi har repetert stoffet lar jeg dem bare skrive de etiske dilemmaene som finns.....

Reidar: nei, altså jeg tror jeg har gjort det i løpet av året. At jeg har hatt på prøve at de må drøfte forbrukervaner eller et eller anna sånn.

Nils: Jo, forbrukervaner det er jeg enig. For da er det ikke etisk refleksjon.

Reidar: Nja... Skal du gå med Gore-Tex-jakke eller ikke [latter]

Svend: Det er jo på et vis det. Skal du gå med pelsjakke eller ikke.

Nils: Du drøfter liksom ting ut fra energibruk eller ut fra søppelproblemer det blir litt annerledes enn å drøfte ting ut fra etikk.

Svend: Ja, det blir det.

Reidar: Nja, det blir fort etikk der og altså..... Skal du støtte Monsanto eller ikke.

Nils sier ved underveisvurdering av elevene bare ber dem presentere de etiske dilemmaer som finnes, mens drøfting må de kunne til eksamen. Reidar er uenig i dette og forklarer at han har bedt elevene drøfte etikk på en prøve. Men så blir spørsmålet hva en etisk refleksjon er. Er drøfting av forbruksvalg en etisk refleksjon? I læreplanen for naturfag (Utdanningsdirektoratet, 2013) står det «kartlegge egne forbruksvalg og argumentere faglig og etisk for egne forbruksvalg som kan bidra til bærekraftig forbruksmønster». Med bakgrunn i læreplanen kan forbruksvalg beskrives som et delvis etisk valg. Nils beskriver forbruksvalg som et tema som diskuteres ut ifra energiforbruk og avfall, og ikke etikk. Dette er Reidar uenig i og påpeker at det fort blir etikk innenfor forbruksvalg også. Svend er også med i dialogen, men er tydelig usikker rundt etikk. Først er han enig med Reidar om at forbruksvalg inneholder etikk, mens han etterpå er enig med Nils om at forbruksvalg kun

drøftes ut ifra energibruk og avfallsproblematikk og ikke etikk. Dette vitner om en usikkerhet i forhold til etikk.

### **Sammenfatning av tema «etikk i klasserommet»**

Lærene viser usikkerhet overfor etikk knyttet til naturfaget. Lærerne snakker om ulike situasjoner av etisk dimensjoner hvor etikk inngår, men det er utfordringene og mangelen på kompetanse som fremheves. Det blir påpekt at de ikke har fått tilstrekkelig opplæring i etikk. Dette viser igjen i uenighet hva angår hvilke problemstillinger som kvalifiseres som etiske diskusjoner. Lærerne tar også opp vurdering som en vanskelig del av etikk i naturfaget. Etikk knyttes opp mot naturfagets endringer i samfunnsfaglig retning.



## 5 Samlet diskusjon

Denne studien har hatt som formål å undersøke hvordan naturfaglærere stiller seg til å benytte sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen. De fem lærerne i studien har lang erfaring fra undervisning i naturfag i norsk skole (8 til 36 år!). De er vant med å forholde seg til skolens rammer ved planlegging og gjennomføring av undervisning. Når lærerne snakker om sosiovitenskapelige kontroverser er det naturlig at lærerne relaterer dette til sin arbeidshverdag med tilhørende rammer. Dersom arbeid med kontroverser skal bli akseptert som en del av lærernes praksis, er det viktig at de positive sidene overgår de negative når læreren skal vurdere kontroversenes innmarsj i klasserommet.

I kapittel 4 var empirien og diskusjonen knyttet til fire overordnede temaer. I dette kapitlet vil jeg presentere en samlet diskusjon av empirien som jeg kan relatere til mine to forskningsspørsmål. Jeg vil derfor på ny trekke frem forskningsspørsmålene for studien:

- (1) Hvordan stiller lærere seg til å benytte sosiovitenskapelige kontroverser i naturfagundervisningen på videregående trinn?
- (2) Hvilke muligheter og utfordringer opplever lærere som benytter sosiovitenskapelige kontroverser i naturfagundervisningen?

Med forskningsspørsmålene friskt i minne, vil jeg forsøke å synliggjøre hva lærerne i studien snakker om som muligheter og utfordringer knyttet til sosiovitenskapelige kontroverser. Og hvordan dette kan sees i sammenheng med deres oppfatning av sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningssammenheng.

## 5.1 Hvorfor benytte seg av sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen?

For mange mennesker vil møte med naturvitenskap etter endt skolegang skje gjennom media. Forsidene preges av overskrifter og temaer som er mer opptatt av å fenge et stort publikum enn informasjonen som blir gitt (Reis & Galvão, 2004). Når media velger å presentere sosiovitenskapelige kontroverser, kan dette sees i sammenheng med at folks interesse for naturvitenskap ofte er knyttet til sosiovitenskapelige kontroverser (Kolstø, 2012b). Når sosiovitenskapelige kontroverser diskuteres, bygger det sjeldent på veletablert vitenskap. Evnen til å forholde seg til kontroverser blir ikke bare satt på prøve gjennom media, det kan også bli en realitet for mennesker gjennom debatter i lokalmiljøet om rovdyr eller spørsmål om gentesting ved sykdom i familien. Dette er med på å kreve at vi som samfunnsborgere besitter noe kompetanse som gjør oss i stand til kritisk å vurdere, argumentere og ta stilling til sosiovitenskapelige kontroverser. Ofte inngår både etikk og politikk i slike problemstillinger, og ferdighetene som trengs for evaluering av kontroverser kan sees på som et viktig bidrag til å forberede elever til demokratisk deltakelse i samfunnet (Kolstø, 2012b). I læreplanen for naturfag (Utdanningsdirektoratet, 2013) finner vi flere temaer som kan betegnes som sosiovitenskapelige kontroverser, men lærerne har stor metodefrihet og velger selv hvordan de skal organisere arbeid rundt kontroverser i praksis. Inkludering av kontroverser i læreplanen i naturfag står i kontrast til hvilke temaer som har vært vektlagt i faget tidligere (Sjøberg, 2009). Det er derfor viktig å kartlegge hva lærere i naturfag tenker om mulighetene og utfordringene ved å legge vekt på sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen.

Studien viser at selv om lærerne ikke kjenner til det teoretiske begrepet sosiovitenskapelige kontroverser, var de vel vitende om temaer innenfor naturfagets rammer som betraktes som sosiovitenskapelige kontroverser. Umiddelbart etter at kontroverser ble brakt på banen i intervjuet, benyttet lærerne uttrykk som «det nye naturfaget», «samfunnsfag», «synsefag» og «store endringer». Dette er med på å understreke at arbeid med kontroverser i



naturfaget er et nytt fenomen som ikke var prioritert tidligere. Lærerne i studien beskriver sosiovitenskapelige kontroverser i naturfag som en del av endringer i samfunnsfaglig retning. De assosierer arbeid med sosiovitenskapelige kontroverser med en samfunnsfaglig del av naturfaget.

## 5.2 Et ønske om naturfaglig allmenndannelse, men hva er det for lærerne?

Ønsket om et naturfag som legger til rette for naturfaglig allmenndannelse finner jeg igjen hos alle lærerne i studien. Men naturfaglig allmenndannelse krever kunnskap og refleksjon over hvilket samfunn vi ønsker å allmenndanne elevene til (Kolstø, 2012a). Ettersom det også er mangel på tydelige definisjoner av allmenndannelse kan dette være vanskelig å sette som mål for undervisningen (DeBoer, 2000).

Lærerne i fokusgruppeintervjuet viser et delt syn på naturfagets rolle i allmenndannelse av elevene, og enkelte lærere viser en todelt tilnærming i meningene sine. På den ene siden ønsket noen av lærerne et fokus på vitenskapens produkter og forberede elever for videre studier av realfag. Pål beskriver argumentet for naturfag i skolen som et formidlingsorgan for «den objektive saklige kunnskapen». Ser man dette i lys av Roberts (2007) visjon I, vil formidlingen fokusere på den avklarte og etablerte vitenskapen og ta sikte på å legge til rette for at elevene skal lære naturvitenskapelige begreper. Dette kan betraktes som viktige kompetanser å ta med seg for dem som skal studere realfag videre. Svend er opptatt av at endringene i naturfag har ført til at færre velger realfag «med det nye naturfaget, så har rekrutteringa til matematikk og fysikk, i hvert fall på denne skolen, sunket betraktelig». Dette syntes Svend var problematisk og påpekte at dagens naturfag var «nyttig for de som ikke skal ha mere naturfag». Det kan virke som om noen av lærerne i fokusgruppeintervjuet ikke ble helt enige med seg selv om hvilket naturfag de ønsket. Det var tydelig at den tidligere tradisjonen fra et naturfag som var preget av klar kunnskap som skulle forberede elever til

realfag stod sterkt, samtidig som lærerne var i stand til å se gevinsten av dagens naturfag som fremsto som relevant for elever som ikke skulle studere realfag videre.

På den annen side fremmet enkelte av lærerne også en tydelig tilnærming til naturfaglig allmenndannelse som jeg vil relatere til Roberts (2007) visjon II. Else uttrykker at hun ønsker å ruste elevene til å «møte ei eller anna forside i VG» og videre vise at «dette faget handler om virkeligheten». Dette kan videreføres til at elevene får allmenndannelse knyttet til situasjoner hvor naturvitenskap inngår. Selv om Roberts (ibid.) understreker at dette ikke er to konkurrerende visjoner, tyder funnene i denne studien på at dette ofte blir realiteten i undervisningen. I følge Roberts er meningen bak visjonene at de skal utfylle hverandre, samtidig som Roberts understreker at av en favorisering av visjon II ofte vil implementere visjon I, men at dette ikke er tilfelle ved en motsatt favorisering. Roberts sin teori om at de to visjonene ofte er konkurrerende i skolen, finner vi igjen i lærernes utsagn om disponering av tiden i klasserommet. Nils uttrykker «det spiser opp alt det faglige grunnlaget til bare drive å synse om ting (...) Vi må ha plass til det faglige selv om vi skal drøfte mer». Denne oppfatningen deler nok Nils med mange lærere som er vant til å formidle det tradisjonelle naturfaget. Han opplever at det faglige blir spist opp av det «nye» naturfaget som legger opp til diskusjon og meningsdanning. Nils var ikke alene om denne tanken og fikk støtte av de andre lærerne. Men om Roberts sin påstand om en utdanning gjennom visjon II også vil favne visjon I er gjeldene, vil det faglige innholdet ikke blir «spist» opp av «synsing», men snarere tvert imot. Analysen av det empiriske materialet viser at lærerne ikke ser denne linken. Lærerne i studien sier at elevene må få en «faglig ballast» før de kan argumentere og diskutere, men det kan fremstå som om det er vanskelig å kombinere i samme undervisning. Det krever at lærere er bevisst på koblingen mellom Roberts visjon I og II for at de skal utfylle hverandre i stedet for å utkonkurrere hverandre. Jeg tolker empirien dit hen at lærerne mangler kompetanse og gode verktøy som muliggjør arbeid med naturfag på en måte som kobler sammenhengen mellom naturvitenskapelig kunnskap og naturvitenskapelige problemstillinger.

## 5.3 Muligheter knyttet til sosiovitenskapelige kontroverser

Lærerne i studien ser også nytten av å benytte seg av kontroverser i naturfaget. Lærerne peker på at kontroverser «trigger elevene veldig», «skaper engasjement» og fører til at elevene ser at «det handla jo faktisk om virkeligheten dette faget her». Det positive ved kontroverser i undervisningen relaterer lærerne som regel til elevenes responser på tematikken. Lærerne viser til hva elevene har gitt av tilbakemeldinger ved sosiovitenskapelige problemstillinger som del av undervisningen.

I samtalen med lærerne understreker flere av lærerne at læreplanen i naturfag er vinklet i en retning som gir rom for behandling av sosiovitenskapelige kontroverser. Pål beskriver at lærerplanen «inviterer jo til å jobbe med kontroverser». Dette er i tråd med det Sjøberg (2009) sier om at naturfaget tidligere fokuserte på vitenskapen som ferdigstilte produkter og ufeilbare teorier. Dagens læreplan er endret til å omfavne vitenskapen som prosess og del av samfunnet (ibid.). Kolstø (2012,a) understreker også at samfunnet og naturvitenskapen har endret seg fra å etterspørre kunnskap som en del av forskning mot velferd for alle, til å etterspørre kunnskap om hvordan man forholder seg til kontroverser. Dette er med på å underbygge hvorfor arbeid knyttet til sosiovitenskapelige kontroverser kan være med på å fremme naturfaglig allmenndannelse som omfavner flere dimensjoner av vitenskapen.

## 5.4 utfordringer knyttet til sosiovitenskapelige kontroverser

Selv om lærerne i intervjuet finner rom for arbeid med kontroverser i læreplanen i naturfag og finner positive sider som fremmer læring, viser de til flere utfordringer. Pål uttrykker «det er mye vanskeligere i dag å undervise faget sett ut ifra et slikt samfunnsvitenskapelig... samfunnsmessig aspekt». En av de større utfordringene som lærerne i fokusgruppeintervjuet stadfester er usikkerhet i forhold til hvordan de skal legge til rette for læring gjennom kontroverser i undervisningen. Lærerne viser usikkerhet hvordan man som lærer uttrykker personlige synspunkter knyttet til kontroverser, hvordan man legger til rette for vurdering og hvordan man diskuterer etikk med elevene. Dette tyder på mangel på kompetanse for å legge til rette for læring innenfor sosiovitenskapelige kontroverser, og flere av lærerne uttaler dette eksplisitt: «vi har ikke lært dette med etikk», «dette er uvant for oss lærere» og «det er vanskelig å vurdere dette på prøver».

Lærere som er usikre rundt formidlingen av kontroverser i undervisningen, vil tilstrebe det trygge og kjente fra tidligere undervisning, og rammene rundt kontroverser vil fort resultere i det tradisjonelle og eliminere noen av godene med å inkludere kontroverser i undervisningen (Cross & Price, 1996). Undervisning angående kontroverser med forankring i det tradisjonelle finner man også tendenser til blant lærerne i denne studien. Flere av lærerne legger til grunn at de presenterer «begge sider» av kontroversen. Sosiovitenskapelige kontroverser har som regel flere sider enn to. Det finnes ofte etiske, økonomiske, politiske og naturvitenskapelige hensyn som må tas til betraktning. Sadler (2007) foreslår fire viktige fremgangsmåter for elever ved resonnering rundt kontroverser, blant dem er å gjenkjenne den iboende kompleksiteten til kontroverser og kunne utforske dem fra flere perspektiver. Jeg vil foreslå at dette ikke bare er viktig for elevene, men også for lærerne. Ved at lærerne blir bevisstgjort på de naturlige egenskapene til kontroverser, kan det lettere tilrettelegges for undervisning som utnytter det potensialet som ligger i utforsking av kontroverser. Jeg vil presisere at utfordringene er ikke at lærerne ikke vet hva

sosiovitenskapelige kontroverser er, eller at de ikke finner rom for det i læreplanen. Men de mangler erfaring og kunnskap om hvordan man tilrettelegger for gode læringssituasjoner som utforsker kontroversene på en måte som er i tråd med det kontroverser er.

Om naturfagundervisningen skal ta sikte på allmenndanning av elevene slik generell del av læreplanen konstaterer (Utdanningsdirektoratet, 1993), må lærerne ha kompetansen som trengs for å legge til rette for utvikling av naturfaglig allmenndannelse i undervisningen. Allmenndannelse må også sees i sammenheng med samfunnet og vitenskapen elevene møter etter endt skolegang. Min oppfatning er at kravet for etisk refleksjon kommer til å øke med samfunnsutviklingen. Naturvitenskapen er i utvikling og det stiller krav til at lekfolk, ikke bare forskere, har kompetanse innenfor vitenskap, samfunn og etikk. Genteknologi er et av flere fagfelt som har utviklet seg enormt de siste årene. Dette er med på å kreve andre kunnskaper og ferdigheter av oss som demokratiske medborgere i dag enn for en generasjon siden. Flere og flere mennesker møter problemstillinger som f.eks. gentesting. Dette stiller krav til etisk refleksjon og kunnskap om hvordan man kan forholde seg til slike spørsmål. Gräbers (2000) modell for naturfaglig allmenndannelse understreker etisk kompetanse som en av sine tre hovedområder. For at dette skal kunne tilrettelegges for i undervisningen, må lærerne ha kunnskap om etikk og etisk refleksjon. Lærerne i studien ser viktigheten av etikk i naturfaget og hvorfor de som lærere bør ha kompetanse innen etikk. Det er ikke en selvfølge at naturfaglærere tenker på etikk som en naturlig del av fagfeltet, og Sadler (2006) peker på varierende oppfatning blant lærere hvorvidt etikk bør være en del av naturfagundervisningen.

## 5.5 Naturfag i endring, mens lærerne status quo?

Skolefagene endrer seg med samfunnet rundt, men lærerne i denne studien har fått sin utdanning for læreryrket innenfor en tidligere tradisjon og med tilhørende samfunnssituasjon. Hvilken form for faglig påfyll har disse lærerne fått etter endt utdanning? En undersøkelse gjort av Utdanningsforbundet viser at flere av lærerne kjenner behov for etter- og videreutdanning, men at manglende støtte fra skole og ledelse fører til at det er vanskelig å gjennomføre (Utdanningsforbundet, 2013). Lærernes kompetanse innenfor dagens naturfag i forhold til samfunnet blir da ofte avhengig av lærernes individuelle evne til utvikling og endring. Skolens naturfag skal gjøre elevene i stand til å mestre utfordringer med naturvitenskapelig dimensjon som de møter gjennom deltakelse i samfunnet (Kolstø, 2012a). Men hva som ses på som relevant for å forberede elevene til å delta i samfunnet, endrer seg over tid. Samfunnet og naturvitenskapen har endret seg fra å etterspørre kunnskap som en del av forskning mot velferd for alle, til å etterspørre kunnskap om hvordan man forholder seg til kontroverser (ibid.). Et samfunn i endring, bidrar til endring i naturvitenskapen, skolen, naturfaget, lærer- og elevrollen. Lærerne i denne studien viser til tydelige endringer i naturfag. Og ettersom lærerne etterlyser kompetanse innenfor etikk og viser usikkerhet overfor hvordan de skal forholde seg til det «nye» naturfaget, kan det virke som om lærernes kompetanse har vært «skånt» for endringer. Det er derfor helt sentralt at det er sammenheng mellom hva som tilbys av etter- og videreutdanning til lærerne og hva lærerne etterlyser av kompetanse.

## 6 Konklusjon og implikasjoner

Lærerne peker på både positive og negative sider ved å benytte seg av sosiovitenskapelige kontroverser i undervisning. De har ingen problemer med hverken å uttrykke skepsis, usikkerhet eller optimisme overfor tematikken i fokusgruppeintervjuet. Dette tolker jeg som at lærerne har et ambivalent forhold til å benytte sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen. Lærerne ser nytteverdien av å benytte seg av sosiovitenskapelige kontroverser i naturfagundervisningen, men begrenses av mangel på kompetanse og gode verktøy. Mulighetene lærerne ser knyttet til kontroverser er hovedsakelig rettet mot elevenes motivasjon for faget og læringsutbytte. Mens utfordringene knyttes opp mot lærernes egen kompetanse og arbeidsmåter.

Naturfaget har endret seg og sosiovitenskapelige kontroverser kan sies å være en del av disse endringene. Endringene stiller krav til at lærere besitter andre kompetanser i dag enn for noen år siden. Og funnene i denne studien peker i retning kompetanser innen etikk, argumentasjon, vurdering og diskusjon. Lærerne trenger verktøy som tillater dem utforsking av kontroverser i undervisningen på andre premisser enn det som ligger til grunn ved det tradisjonelle naturfaget. Studien bekrefter Cross og Price sin teori om at lærere med mangel på kompetanse angående håndtering av kontroverser, fremstiller tematikken innenfor tradisjonelle rammer som hindrer utforsking av kontroverser. En «to siders» fremstilling ble benyttet av flere av lærerne i studien.

Lærerne i denne studien etterlyser mer kompetanse innenfor etikk ved behandling av sosiovitenskapelige kontroverser som en naturlig del av det «nye naturfaget». Gjentatte ganger pekte lærerne i fokusgruppeintervjuet i retning mangel på kunnskap om hvordan man som lærer forholder seg til etikk og etisk refleksjon i klasserommet

Læreren har en nøkkelrolle i det å forberede og utvikle mennesker for dagens og fremtidens samfunn. Men om ikke lærerne selv føler seg trygge på undervisning i emner som inkluderer

etisk drøfting, kan vi ikke forvente at elevene lærere hvordan man forholder seg til dette. Lærerne i dette studiet etterlyser mer kompetanse innen etikk, og jeg tenker at dette er noe som bør vurderes som svakhet i norske naturfaglæreres kompetanse. Det kan tenkes at det er et generasjonsspørsmål hvordan lærere forholder seg til etikk som en del av kontroverser, men etter som det er vanskelig si hvem som kommer først av samfunnet, skolen eller lærerne, er ikke dette en sjanse vi kan ta. Lærerutdanningene har en sentral rolle hva angår å ruste morgendagens lærere til å takle det naturfaget byr på av utfordringer. Jeg foreslår mer fokus på gode verktøy som tilrettelegger for læringssituasjoner som krever argumentasjon, kritisk tenkning, etisk refleksjon og diskusjon. Dette er viktige kompetanser som er relevante for resonnering rundt sosiovitenskapelige kontroverser, men også viktige ved utdanning for bærekraftig utvikling. Fokus på gode verktøy for å kunne håndtere sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen vil også kunne sees på som et bidrag til utdanning for bærekraftig utvikling.



# 7 Metodisk refleksjon

I dette kapittelet vil jeg reflektere rundt de metodiske valgene jeg har foretatt meg i denne oppgaven. Jeg vil bl.a. gå nærmere inn på meg selv som metodisk verktøy, hvordan gruppedynamikken kan ha påvirket fokusgruppeintervjuet og utdjupe forholdet mellom spørreskjemaet og fokusgruppeintervjuet.

## 7.1 Forskerens rolle i fokusgruppeintervjuet

Det sies at forskeren er selv det viktigste instrumentet i kvalitativ forskning. I fokusgruppeintervju blir forskeren kalt moderator (Halkier & Gjerpe, 2010). Som moderator skal man legge opp til fruktbare diskusjoner i gruppen, passe på at alle får komme til ordet og begrense avsporinger (ibid.). Som et hjelpemiddel til fokusgruppeintervjuet hadde jeg på forhånd laget en intervjuguide. Jeg hadde også med en medstudent for å hjelpe til med det tekniske og praktiske samt bistå meg med å stille gode spørsmål til lærerne. Jeg og medstudenten hadde ingen tidligere kjennskap til lærerne som deltok i fokusgruppeintervjuet og visste derfor lite om hvordan dynamikken i gruppen ville fremstå. Vi hadde i forkant av intervjuet gått igjennom intervjuguiden sammen og avklart hva hennes rolle skulle være under intervjuet. Vi avtalte at hun skulle bistå med spørsmålstilling om jeg glemte noe viktig eller fikk noen problemer, ellers skulle hun observere intervjuet og hjelpe meg med praktiske oppgaver.

Oppstarten av intervjuet (første 10 min) var preget av at hverken jeg eller lærerne var blitt varme i trøya. Jeg fulgte intervjuguiden nesten slavisk og lærerne snakket kun når jeg stilte dem et spørsmål. Jeg ønsket jo at lærerne skulle diskutere seg imellom, og at samtalen ikke skulle være styrt av mine spørsmål. Jeg valgte derfor etter hvert å tie i stedet for å følge opp med oppfølgingsspørsmål etter at en lærer hadde sagt noe. Det oppsto derfor en pause i samtalen. På denne måten endret samtalen seg fra å være styrt av meg, til at andre lærere kom med oppfølgingsspørsmål eller kommentarer til det noen nettopp hadde sagt. Videre i

intervjuet var min rolle å komme med nye temaer eller vinklinger for å videreføre diskusjonen blant lærerne. Andelen i intervjuet hvor jeg snakket var minimal sammenlignet med lærerne, slik det bør være i et fokusgruppeintervju.

Det trengs trening for å bli en god moderator. Dette var mitt første fokusgruppeintervju og Krueger (1998) konstaterer at det første fokusgruppeintervjuet vil alltid være det mest krevende. Jeg sier meg enig i at det er utfordrende å gjennomføre et fokusgruppeintervju. Det som opplevdes som spesielt utfordrende var forholdet mellom hvor mye jeg skulle stille oppfølgingsspørsmål eller la de andre lærerne enten kommentere utsagnet eller styre samtalen i en helt annen retning. Jeg hadde mine to forskningsspørsmål, en intervjuguide og masse informasjon hentet fra litteraturen da jeg gikk inn i moderatorrollen. Dette gjorde det tidvis krevende for meg i moderatorrollen om jeg skulle bryte av samtalen for å ta tak i noe eller la samtalen gå naturlig og håpe at noen av de andre lærerne kommenterte det. Jeg opplevde det som om jeg hele veien måtte ta et valg om og enten stoppe den flytende samtalen mellom lærerne, eller la den flyte naturlig. Den sist nevnte ble som regel løsningen for meg. Det var hovedsakelig tanken om en åpen induktiv tilnærming til fokusgruppeintervjuet som førte til at jeg vurderte den naturlige samtalen som mer verdifull.

I etterkant av intervjuet har jeg snakket mye med min medstudent som var til stede under hele intervjuet. Hun har hjulpet meg med å reflektere rundt intervjuet med særlig fokus på dynamikken og stemningen av intervjuet. Dette har hjulpet meg med å konstatere at dynamikken var god og at lærerne ikke ble merkbart forstyrret av oss som forskere eller de andre lærerne. I ettertid ble refleksjonen sammen med medstudenten ekstra viktig ettersom videokamera ikke ble brukt på grunn av tekniske problemer. Fokusgruppeintervjuet ble lettere å gjenleve når vi var to personer som kunne diskutere og lytte til transkripsjonen.

## 7.2 Dynamikken i gruppen

Litteraturen anbefaler 6-12 deltakere i fokusgruppeintervju (Halkier & Gjerpe, 2010; Morgan, 1997). I forkant av intervjuet ønsket jeg en samtale med 6-8 lærere. Jeg visste ikke hvor mange lærere som ville delta den dagen jeg møtte opp på skolen. Jeg var forberedt på at rekrutteringsarbeidet kunne føre til enten et større eller mindre antall lærere enn planlagt. Det sistnevnte ble realiteten i mitt tilfelle. Det var 5 lærere som var villige til å delta. Dette er noe jeg har tenkt mye på i ettertid, ettersom litteraturen anbefaler flere deltakere enn det jeg hadde. Men jeg vil påstå at 5 deltakere var et bra antall for meg å intervju. Samtidig anbefaler Krueger (1998) færre deltakere for forskere som er uerfarne med å gjennomføre fokusgruppeintervju. Lærerne jeg intervjuet hadde alle mange meninger å formidle og hadde jeg hatt flere deltakere hadde det gått på bekostning av hvor mye hver enkelt deltaker fikk sagt. Jeg opplevet også at jeg hadde oversikt og kontroll over deltakerne i gruppa. Det kan tenkes at moderatorrollen hadde vært mer krevende om det hadde vært 6-12 lærere som deltok, særlig siden jeg ikke har erfaring med å gjennomføre fokusgruppeintervju.

Dynamikken i gruppa vil jeg beskrive som naturlig og god. Dette tenkte jeg både under selve intervjuet, men også når jeg har studert intervjuet i ettertid. Noe av grunnen til dette skyldes at lærerne kjente hverandre fra før av. Tonen mellom lærerne var lett og uformell. Latteren satt løst og det er ingenting som skulle tilsi at lærerne var redde for å komme med meningene sine. Alle lærerne snakket tilnærmet like mye under intervjuet og lærerne var til tider både uenige og enige i problemstillinger som ble diskutert. Dette gir meg som forsker større tiltro til empirien samlet fra fokusgruppeintervjuet. Det er ingenting som tilsier at lærerne ble påvirket av en bestemt persons oppfatning eller at lærerne kollektivt bestemte seg for en mening. Det er grunn til å tro at lærerne ville svart likt uavhengig av hvem forskeren og de andre lærerne var.

## 5.3 Forholdet mellom metodene

Ettersom det er vanlig å kombinere metoder ved casestudier (Christoffersen & Johannessen, 2012; Yin, 2009), valgte jeg to ulike metoder for innsamling av empiri. Ved fokusgruppeintervju samler man muntlig informasjon fra deltakerne gjennom åpen samtale og sosial interaksjon, mens ved spørreskjema samler man skriftlig informasjon formulert av hver enkelt deltaker. Jeg så på et spørreskjema som en god metode for å supplere intervjuet, med tanke på at lærerne fikk en annen arena å utrykke seg på dersom dynamikken i gruppen forhindret noen i å si sin mening. Ettersom dynamikken var god gjennom hele intervjuet og alle lærerne kom til ordet, ble rollen til spørreskjema i denne oppgaven endret. Empirien spørreskjema gir er tilnærmet identisk med det som allerede er sagt i fokusgruppeintervjuet. På denne måten har jeg i hovedsak brukt spørreskjema for å bekrefte at ingen av lærerne ble forhindret i å si sin mening i fokusgruppeintervjuet og at empirien samlet både muntlig og skriftlig er lærernes faktiske meninger og holdninger. Skulle jeg gjennomført spørreskjema på nytt, hadde jeg trolig valgt å utforme det annerledes. Jeg hadde forsøkt å lage et spørreskjema som ville generert en annen type informasjon ikke bare konstatere det jeg allerede hadde fått empiri fra.

Spørreskjema ble bevisst lagt til etter intervjuet. Intensjonen bak dette var at det var helt essensielt at lærerne forsto begrepet sosiovitenskapelige kontroverser før de svarte på spørreskjemaet. Dette begrepet ble forklart i intervjuet og samtalen dreide seg i all hovedsak om kontroverser. På denne måten var lærerne absolutt inne i tema på det tidspunktet spørreskjema ble besvart. Men det kan tenkes at akkurat denne tankegangen førte til at det ble to typer informasjon om akkurat det samme. Og jeg kan stille meg spørsmålet hva hvilken informasjon hadde jeg fått om jeg hadde hatt spørreskjema før fokusgruppeintervjuet eller om jeg hadde gjennomført det i god tid etter samtalen?

## 7.3 Hvordan svarer metodene på forskningsspørsmålene

Intervjuguiden var sentral i fokusgruppeintervjuet. Spørsmålene i intervjuguiden var laget med bakgrunn i litteratur, egne erfaringer og oppfatninger, samt forskningsspørsmålene. Formålet med intervjuguiden var å ha noen spørsmål som jeg kunne støtte meg til og som kunne gi svar på forskningsspørsmålene. Jeg valgte å begynne med generelle spørsmål som for eksempel lærernes kjennskap til begrepet sosiovitenskapelige kontroverser, hva de tenkte om tema og om de hadde erfaringer med kontroverser i undervisningen. Dette var bevisst for å gjøre lærerne varme i trøya med noen «enkle» spørsmål først. Etter disse generelle spørsmålene som var hentet rett fra intervjuguiden, ble lærerne mer og mer ivrige etter å kommentere hverandres utspill og stille egne spørsmål. Jeg hadde i forkant av fokusgruppeintervjuet forklart at intervjuet godt kunne ligne på en diskusjon på lærerværelse, og at læreren var oppfordret til diskusjon seg imellom. På denne måten ble flere av mine spørsmål/temaer i intervjuguiden diskutert uten at jeg hadde stilt spørsmålene. Dette tolker jeg som om at mine spørsmål var relevante for temaet og at utsagnene som kom ifølge disse temaene er ekte og genuine, og ikke konturerte svar for å tilfredsstille forskeren.

Jeg vil beskrive metodene i oppgaven som velegnet til å gi svar på forskningsspørsmålene. Fokusgruppeintervjuet ga meg gode indikasjoner på hvor lærerne er i forhold til å benytte kontroverser i naturfagundervisningen. Lærerne diskuterte mye og dette gav meg mer enn bare et sva på et spørsmål. Det hadde vært vanskelig for meg å hente denne typen informasjon ved hjelp av andre metoder. Hva angår verdien av spørreskjema kunne dette vært modifisert for å tilføre ny informasjonen sammenlignet med å kun støtte allerede eksisterende informasjon.

## Råd til meg selv

Fokusgrippeintervju er en kompleks metode som det trengs trening for å mestre (Krueger, 1998). Selv om jeg vurderer metoden som et bra valg i forhold til mine forskningsspørsmål, er det flere ting som kan forbedres til fremtidige intervju. Jeg har notert meg noen tips til meg selv som jeg kan bruke som verktøy i fremtidige fokusgrippeintervjuintervju:

- 
- Formulere hovedsakelig temaer/stikkord i intervjuguiden
  - Ikke la seg stresse av informasjon som ikke blir fulgt opp, det er nok av informasjon å analysere uansett
  - Kun ha noen få spørsmål formulert i intervjuguiden som en hjelp om man sitter fast i intervjuet
  - Tenke gjennom om det er noe man må ha svar på eller om uansett informasjon deltakerne gir er viktig
  - Om man bruker flere metoder, vurder forholdet mellom dem. Skal den gi ny empiri eller støtte tidligere innsamlet empiri?
-

# Referanser

- Albe, V. (2007). Students' Argumentation in Group Discussions on a Socio-Scientific Issue. In R. Pintó & D. Couso (Eds.), *Contributions from Science Education Research* (pp. 389-401): Springer Netherlands.
- Bjørndal, B., & Lieberg, S. (1978). Nye veier i didaktikken. *En innføring i didaktiske emner og begreper*.
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forl.
- Cross, R. T., & Price, R. F. (1996). Science teachers' social conscience and the role of controversial issues in the teaching of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 319-333.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Fletcher, S. S., & Luft, J. A. (2011). Early career secondary science teachers: A longitudinal study of beliefs in relation to field experiences. *Science Education*, 95(6), 1124-1146.
- Gräber, W. (2000). Aiming for Scientific Literacy through Self-Regulated Learning. *Interdisciplinary education—challenge of 21st century*, 8102.
- Halkier, B., & Gjerpe, K. (2010). *Fokusgrupper*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Hiim, H., Hippe, E., & Keeping, D. (2009). *Undervisningsplanlegging for yrkesfaglærere*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Hodgson, J., Rønning, W., Skogvold, A. S., & Tomlinson, P. (2010). På vei fra læreplan til klasserom. *Nordlandsforskning, NF-rapport(3)*.
- Imsen, G. (2009). *Lærerens verden: innføring i generell didaktikk*. Oslo: Universitetsforl.
- Isnes, A. (2005). Nye læreplaner i norsk skole—hva og hvorfor? *Nordic Studies in Science Education*, 1(2), 86-90.
- Jarman, R., & McClune, B. (2007). *Developing scientific literacy: using news media in the classroom*. Maidenhead: McGraw-Hill.

- Johannessen, A., Tuft, P. A., & Christoffersen, L. (2006). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt forl.
- Kjærnsli, M., & Olsen, R. V. (2013). Fortsatt en vei å gå. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012. Hentet 06.12.2013, fra <http://www.udir.no/PageFiles/79421/PISA%202012%20norske%20resultater.pdf?epslanguage=no>
- Knain, E. (2000). *Naturfag mellom linjene: hvordan kan ideologier i naturfag se ut, og hvordan finne dem?* (Vol. 2/2000). Tønsberg: Høgskolen.
- Knain, E. (2005). Definerer og valg av kompetanser - DeSeCo. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 89(01).
- Kolstø, S. D. (2000). Consensus projects: teaching science for citizenship. *International Journal of Science Education*, 22(6), 645-664.
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291-310.
- Kolstø, S. D. (2012a). Et allmenndannende naturfag. Fagets betydning for demokratisk deltakelse. *Nordic Studies in Science Education*, 2(3), 82-99.
- Kolstø, S. D. (2012b). Naturfag som forbereder til demokratisk deltakelse *Demokratisk medborgerskap i skolen* (pp. 98-134). Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Krueger, R. A. (1998). *Analyzing & reporting focus group results* (Vol. 6). Thousand Oaks, Calif.: Sage.
- Kunnskapsdepartementet. (2012). Kunnskap for en felles fremtid. Revidert strategi for en utdanning for bærekraftig utvikling. 2012-2015. regjeringen.no.
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M., & Rygge, J. f. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lillejord, S., Manger, T., & Nordahl, T. (2013). *Livet i skolen: grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap, 2, Lærerprofesjonalitet*. Bergen: Fagbokforl.
- Marion, P. v., & Strømme, A. (2008). *Biologididaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforl.
- Morgan, D. L. (1997). *Focus groups as qualitative research*. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.
- Naturfagsenteret. (2009). Hvorfor argumentasjon i naturfag? Hentet 09.12.2013, fra [http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=1191958&within\\_tid=1452314](http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=1191958&within_tid=1452314)
- Nilssen, V. L. (2012). *Analyse i kvalitative studier: den skrivende forskeren*. Oslo: Universitetsforl.



- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren med forskerblick: innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Kristiansand: Høyskoleforl.
- Reis, P., & Galvão, C. (2004). The Impact of Socio-scientific controversies in Portuguese Natural Science, Teachers' Conceptions and Practices. *Research in Science Education*(34), 153-171.
- Repstad, K., & Tallaksen, I. M. (2006). *Variert undervisning - mer læring: lærerens metodebok*. Bergen: Fagbokforl.
- Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2011). *Making thinking visible: how to promote engagement, understanding and independence for all learners*. San Fransisco, Calif.: Wiley.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific Literacy/ Science Literacy. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 729-780). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Roth, W.-M., & Lee, S. (2002). Scientific literacy as collective praxis. *Public Understanding og Science*(11), 33-56.
- Ryder, J. (2001). Identifying Science Understanding for Functional Scientific Literacy. *Studies in Science education*, 36, 1-44.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D., Amirshokoochi, A., Kazempour, M., & Allspaw, K. M. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 353-376.
- Sadler, T. D., Barab, S. A., & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? *Research in Science Education*, 37(4), 371-391.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27.
- Schreiner, C. (2006). *Exploring a ROSE-garden*. Department of Teacher Education and School Development Faculty of Education, University of Oslo.
- Schreiner, C., & Sjøberg, S. (2012). Et meningsfullt naturfag for dagens ungdom? *Nordic Studies in Science Education*, 1(2), 18-35.
- Sinnes, A. T., & Jegstad, K. M. (2011). Utdanning for Bærekraftig Utvikling: To unge realfagslæreres møte med skolehverdagen. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 95(04).
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk*. Oslo: Gyldendal akademisk.

- Sterling, S. (2011). *Sustainable education: re-visioning learning and change*. Totnes: Green Books for the Schumacher Society.
- Stewart, D. W., Shamdasani, P. N., & Rook, D. W. (2007). *Focus groups: theory and practice*. Thousand Oaks, Calif.: SAGE.
- Utdanningsdirektoratet. (1993). Generell del av læreplanen. Hentet 08.12.2013, fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Kunnskapsloftet/Generell-del-av-lareplanen/>
- Utdanningsdirektoratet. (2013). Læreplan i naturfag. Hentet 10.12.2013, fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-03/>
- Utdanningsforbundet. (2013). Videreutdanning. Medlemsundersøkelse blant lærere i grunnskolen og videregående skole. Hentet 01.05.2014, 2013, fra <https://www.utdanningsforbundet.no/upload/Unders%C3%B8kkelser/Rapport-Videreutdanning-juni2013.pdf>
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Wals, A. E. (2011). Learning our way to sustainability. *Journal of Education for Sustainable Development*, 5(2), 177-186.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: design and methods*. Thousand Oaks, Calif.: Sage.
- Zeidler, D., & Nichols, B. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- Ødegaard, M. (2003). Naturfag til nytte og glede!: naturvitenskapelig allmenndannelse ved dramatiske virkemidler (pp. s. 45-58). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Østergaard, E. (2010). *Forskningsprosessen og forskningsdesign*. SLL. UMB.

# Vedlegg 1: Intervjuguide til fokusgruppeintervju

## Intervjuguide

### Introduksjon:

- Informere om prosjektet
- Informere om lyd/video, anonymisering.
- Samtykkeskjema
- Forklarer hva en fokusgruppesamtale er og noen kjøreregler:

#### FOKUSGUPPEREGLER

Ingen svar er feil

Ikke snakk i munnen på hverandre

Dialog/diskusjon mellom deltakerne er foretrukket

Kom gjerne med erfaringer og meninger

Hoveddel:

- Alle presenterer seg med undervisningsfag og antall år i læreryrket.
- Jeg definerer begrepet sosiovitenskapelige kontroverser. (genmodifisering, fostervannsprøver, klimaspørsmål, energi, rovdyr)

**Spørsmål:**

- Er dette noe dere kjenner til? Hvilke begreper bruker dere?
- Har noen av dere erfaringer med å bruke sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen? (Fortell: hvilke tema, hvordan, hvorfor)
- Bruker dere kontroverser? Er dette vanlig å bruke?
- Er dette noe dere bevisst bruker/ikke bruker? Hvorfor!
  
- Hva tror du elevene lærte? Hvilke ferdigheter får de øvd? (*Får de øvd andre ferdigheter gjennom kontroverser sammenlignet med mer avklarte temaer?*)
  
- Hva synes elevene om å arbeide med sosiovitenskapelige kontroverser?
  
- Hvordan er det å ta utgangspunkt i en sosiovitenskapelig kontrovers i undervisningen?
- Hvilke muligheter ser dere for å bruke kontroverser i forhold til læreplanen i naturfag? (tverrfaglige prosjekter)
- Hvilke utfordringer opplever dere rundt det å bruke sosiovitenskapelige kontroverser i naturfagundervisningen? (*elever, ledelse, læreplaner, egne meninger, etikk*)

- Hvordan forholde seg til egne meninger og verdier når en kontrovers diskuteres?
- Mange elever har kanskje ikke utformet noen mening rundt kontroverser, hvordan opplever dere det?
- Stort spørsmål: hva ønsker dere elevene skal lære gjennom naturfag?

#### Logg:

Det jeg tenker om å bruke sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen etter samtalen er.....

(eventuelt deler ut læreplanen og ber dem krysse av hvilke kompetansemål hvor de har inkludert kontroverser, eller hvor det kan være aktuelt)

#### **Avslutning**

- Er det noen som har noe å tilføre?
- Hvordan synes dere det har vært å delta på dette?

# Vedlegg 2: Spørreskjema

## LOGG

Fornavn:

Det jeg tenker om å bruke sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen etter samtalen er.....

Sett ring rundt kompetansemål hvor du tidligere har brukt sosiovitenskapelige kontroverser som en del av undervisningen:

### Forskerspiren

- planlegge og gjennomføre ulike typer undersøkelser med identifisering av variabler, innhente og bearbeide data og skrive rapport med diskusjon av måleusikkerhet og vurdering av mulige feilkilder
- skille mellom resultater og påstander og diskutere kvaliteten på metoder og framstilling av egne og andres data og tolkninger
- drøfte dagsaktuelle naturfaglige problemstillinger basert på praktiske undersøkelser eller systematisert informasjon fra ulike kilder
- bruke enkle datasimuleringer eller animasjoner for å illustrere og forklare naturfaglige fenomener og teste hypoteser

### Bærekraftig utvikling

- gjøre rede for begrepet bærekraftig utvikling
- undersøke og beskrive suksesjonsprosesser i et økosystem
- gjøre rede for faktorer som virker inn på størrelsen til en populasjon
- kartlegge egne forbruksvalg og argumentere faglig og etisk for egne forbruksvalg som kan bidra til bærekraftig forbruksmønster
- undersøke en global interessekonflikt knyttet til miljøspørsmål og drøfte kvaliteten på argumenter og konklusjoner i debattinnlegg

### Ernæring og helse

- beskrive de viktigste energigivende næringsstoffene, deres kjemiske kjennetegn og begrunne hvorfor de er viktige for kroppen
- gi eksempler på vitaminer, mineraler og sporstoffer kroppen trenger, og hvordan man kan sikre variert kosthold
- gjennomføre enkle kjemiske påvisninger av næringsstoffer i matvarer og gjøre rede for observasjonene
- forklare hovedtrekkene i fordøyelse, transport og omsetting av energigivende næringsstoffer i kroppen
- gjøre rede for noen hovedbestanddeler i kosmetiske produkter og lage et slikt produkt med egen varedeklarasjon
- drøfte spørsmål knyttet til slanking, spiseforstyrrelser og trening, og til hvordan livsstil påvirker helsen

### Bioteknologi

- forklare genetisk kode og hovedtrekkene i proteinsyntesen og gi eksempler på hvordan arv og miljø samspiller
- forklare begrepene krysning og genmodifisering og gi eksempler på hvordan bioteknologi brukes til modifisering av egenskaper hos planter og dyr
- gi en oversikt over ulike former for medisinsk bruk av bioteknologi og diskutere muligheter og utfordringer ved slik bruk
- sammenligne argumenter om bruk av bioteknologi og drøfte ulike faglige og etiske problemstillinger knyttet til disse

### Stråling og radioaktivitet

- forklare hvordan nordlys oppstår, og gi eksempler på hvordan Norge har vært og er et viktig land i forskningen på dette feltet
- forklare ozonlagets betydning for innstrålingen fra sola
- forklare hva drivhuseffekt er, og gjøre rede for hvordan menneskelig aktivitet endrer energibalansen i atmosfæren
- gjøre rede for noen mulige konsekvenser av økt drivhuseffekt i arktiske og lavtliggende områder og drøfte ett aktuelt klimatiltak
- gjennomføre forsøk med radioaktivitet, halveringstid og bakgrunnsstråling, forklare fenomenene og gjøre enkle beregninger
- beskrive kjennetegn ved ulike typer ioniserende stråling og gi eksempler på hvordan slik stråling utnyttes til teknisk og medisinsk bruk
- forklare hvordan elektromagnetisk stråling fra verdensrommet kan tolkes og gi informasjon om verdensrommet

### Energi for fremtiden

- gjøre forsøk med solceller, solfangere og varmepumper, forklare hovedtrekk i virkemåten og gjøre enkle beregninger av virkningsgraden
- forklare hva redoksreaksjoner er, gjøre forsøk med forbrenning, galvanisk element og elektrolyse og gjøre greie for resultatene
- beskrive virkemåten og bruksområdet til noen vanlige batterier og brenselceller
- gjøre rede for ulike bruk av biomasse som energikilde
- gjøre rede for forskjellen mellom energikilder og energibærere og en aktuell energibærer for fremtiden

Er det andre temaer hvor du har brukt sosiovitenskapelige kontroverser som en del av undervisningen, skriv dem gjerne opp her:



# Vedlegg 3: Samtykkeskjema

## Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt

### ”Sosiovitenskapelige kontroverser i naturfagundervisningen”

#### Bakgrunn og formål

Prosjektet gjennomføres som en del av min 30 stp masteroppgave ved institutt for matematiske realfag og teknologi ved NMBU. Tema for oppgaven er bruk av sosiovitenskapelige kontroverser i naturfagundervisningen på videregående skole. Problemstillingene jeg ønsker å besvare er «hvordan stiller lærere seg til å bruke sosiovitenskapelige kontroverser i undervisningen» og «hvilke utfordringer og muligheter opplever lærere som ønsker å bruke kontroverser i undervisningen». For å kunne innhente informasjon som er relevante i forhold til problemstillingene er deltakerne i studien alle lærere i naturfag ved en videregående skole. Lærere er valgt fordi jeg ønsker å studere lærerperspektivet i masteroppgaven min.

#### Hva innebærer deltakelse i studien?

Deltakelse i studien innebærer deltakelse på en fokusgruppesamtale. Samtalen vil vare i opp mot 1 ½ time og vil bli gjennomført på videregående skolen som lærerne arbeider ved. Spørsmålene i fokusgruppesamtalen vil omhandle egne erfaringer fra klasserommet og tanker rundt tema. Det vil bli gjort lyd- og filmopptak av fokusgruppesamtalen, dette er for å hjelpe meg i transkriberingsarbeidet etterpå. Fokusgruppesamtalen vil ha 6-8 deltakere og lyd/video vil hjelpe meg skille mellom stemmene. Hverken navn på skolen eller deltakerne vil bli navngitt i masteroppgaven. Deltakerne vil også bli bedt om å skrive en liten logg på slutten av samtalen.

#### Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Datamaterialet vil kun bli behandlet av meg og veileder. I oppgaven vil deltakerne samt skolen bli anonymisert. Datamaskinen min er beskyttet med passord og film/lyd vil bli slettet etter transkribering. Prosjektet skal etter planen avsluttes 15.mai 2014.

#### Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert.

Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med meg, Åsa Klungland, på tlf. 97040530 eller epost [asa.klungland@nmbu.no](mailto:asa.klungland@nmbu.no). Eller min veileder, Birgitte Bjønness, på epost [birgitte.bjonness@nmbu.no](mailto:birgitte.bjonness@nmbu.no).

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

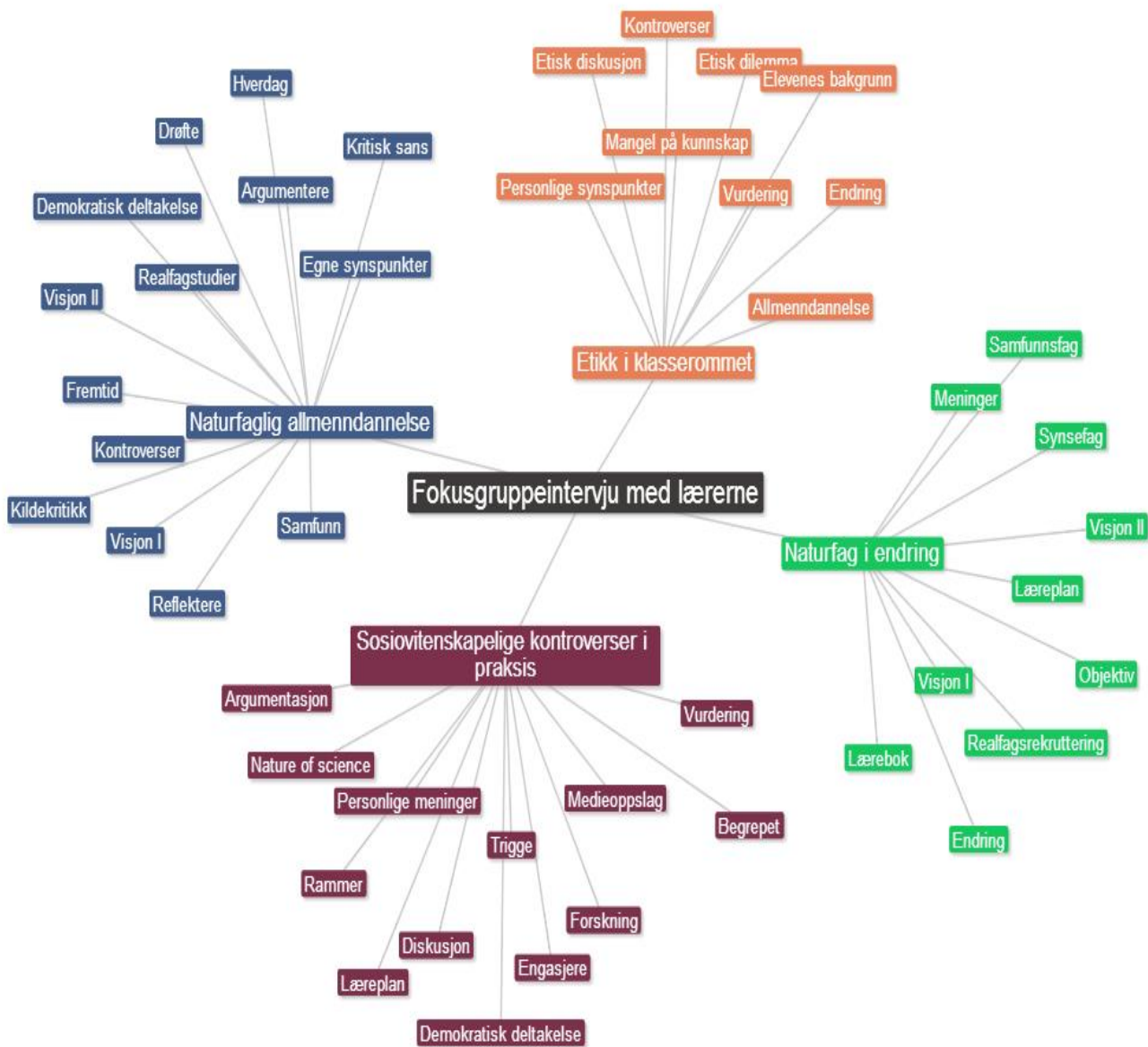
#### Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta

-----  
(Signert av prosjektdeltaker, dato)

*Jeg samtykker til å delta i en fokusgruppesamtale (det vil bli gjort lyd/videoopptak av samtalen)*

# Vedlegg 4: Relasjon mellom tema og nøkkelord







Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
67 23 00 00  
[www.nmbu.no](http://www.nmbu.no)