

## SAMMENDRAG

I denne studien har undervisningsopplegget *Miljødebatten* blitt utviklet og utprøvd. *Miljødebatten* skal dekke et spesifikt kompetansemål i naturfag for VG1. Kompetansemålet har mange utfordringer og krever bruk av læringsaktiviteter som vanligvis ikke finnes i naturfaglæreres metodiske repertoar. Med dette utgangspunktet formulerte jeg følgende problemstilling:

Hvordan kan rollespill brukes som arbeidsmetode til å nå kompetansemålet: «undersøke en global interessekonflikt knyttet til miljøspørsmål og drøfte kvaliteten på argumenter og konklusjoner i debattinnlegg»?

Dette ledet til følgende forskningsspørsmål:

1. Hvordan fungerte undervisningsopplegget?
2. Hvordan argumenterer elever?
3. Kan en tilpasset versjon av Toulmins argumentasjonsmodell være et nyttig verktøy for elevene?

*Miljødebatten* ble utviklet ved bruk av design-based reseach (DBR). Undervisningsopplegget består av mange aktiviteter, har hovedvekt på argumenterende arbeidsmetoder, og avslutter med en rollespilldebatt. Målgruppen for undervisningsopplegget var yrkesfagelever på Vg1, og ble prøvd ut i to ulike programområder: bygg- og anleggsgfag og medier- og kommunikasjon. Gjennom utprøvingene ble det gjort lyd- og video-opptak av elevdiskusjoner.

Hovedfunnene i undersøkelsen viser at undervisningsopplegg som *Miljødebatten* bidrar til engasjement og motivasjon i miljøspørsmål. Elever som ikke mestrer tradisjonelle arbeidsmetoder så godt, hadde et bedre læringsutbytte om argumentasjon av *Miljødebatten*, enn etter tradisjonell undervisning. Ved hjelp av argumentasjonsmodeller, som Toulmins argumentasjonsmodell, tilegner elevene seg kunnskap om argumentasjon som gir grunnlag for både å bygge argumenter, og å vurdere kvaliteten i dem.

Kompetansemålet kan nås gjennom *Miljødebatten*, men likevel uten at elevene har tilegnet seg dypere kunnskap innen naturfaglige begreper og sammenhenger. Dette bør reise en diskusjon om kompetansemålet har livets rett i nåværende form. Skal naturfagundervisninga bidra til at elevene opparbeider seg generelle ferdigheter som samfunnsaktører, eller mener vi det er viktig at undervisninga bidrar til større forståelse for faglige begreper og sammenhenger?

## ABSTRACT

In this study, the teaching program *Miljødebatten* is developed and tested. *Miljødebatten* is meant to achieve a special competence aim in science for vocational students in upper secondary school. The competence aim has many aspects. It requires teaching activities that are not usually found in teachers methodological repertoire. The main research question is:

How can role-play be used to achieve the competence aim:  
«investigate a global conflict of interest related to environmental issues and discuss the quality of arguments and conclusions in debates»?

The study investigates these research questions:

1. How does the teaching program work?
2. How do the students argue?
3. Can a customized model of the Toulmin's model of argumentation be useful for the students?

*Miljødebatten* is developed using design-based research (DBR). The teaching program contains a variety of activities. It has an emphasis of argumentative working methods, and a final role-play debate. The teaching program is tested in two different vocational classes: Building- and construction, and Media and communication. The data consist of observation, videos and soundtracks of students discussions recorded through the testing of *Miljødebatten*, as well as students science tests.

The main findings in this research are that teaching programs as *Miljødebatten* contributes to commitment and motivation in environmental issues. Students who don't succeed by using traditional working methods, have a better learning outcome about argumentation of *Miljødebatten*, than by traditional classroom lectures. Using models of argumentation, as the model of Toulmin, the students acquire knowledge about argumentation. This provides a basis to both build arguments and to evaluate the quality in them.

The competence aim can be achieved through the use of *Miljødebatten*, although the study do not document a deeper knowledge in science among the participating students. This raises issues of the appropriateness of the competence aim. Should science education contribute to the students' general skills as a member of society, or should science education give the students a deeper understanding of scientific concepts and contexts?

## FORORD

Denne oppgaven er et resultat av et 2-årig mastergradsstudie i naturfagdidaktikk. Studien innebærer utvikling og utprøving av undervisningsopplegget *Miljødebatten*. *Miljødebatten* er et resultat av et samarbeid med Hønefoss videregående skole.

Det er mange mennesker som har bidratt til at arbeidet med denne masteroppgaven har vært mulig å gjennomføre. Først og fremst vil jeg takke min veileder, Berit Bungum, som med sin fagkompetanse, klartenkthet og tålmodighet har hjulpet meg gjennom hele prosessen.

Takk til Gerd, som i jakten på å lage gode undervisningsopplegg i naturfag for yrkesfagelevne, stadig blir med på nye prosjekter. Denne gangen utfordret du din egen komfortsone ved å ta i bruk rollespill i undervisninga.

Takk til elevene på Hønefoss videregående skole som bidro til at *Miljødebatten* ble født. Jeg kommer ikke til å glemme deres spontanitet og innlevelse i diskusjonene og i rollespilldebatten. Slike opplevelser gjør det spesielt fint å være lærer.

Ellers, takk til alle kolleger og andre i min nærhet som har bidratt med tips, gode råd og oppmuntring.

Trondheim mai 2016

Berit Reitan



SAMMENDRAG .....	3
ABSTRACT .....	4
FORORD .....	5
1 INNLEDNING .....	9
1.1 Naturfag for yrkesfagelever .....	9
1.2 Bakgrunn for oppgaven .....	10
1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål.....	12
1.4 Oppbygging av oppgaven .....	12
2 TEORETISKE PERSPEKTIVER OG TIDLIGERE FORSKNING PÅ DRAMA, ROLLESPILL OG ARGUMENTASJON I NATURFAG.....	13
2.1 Arbeidsmetoder i naturfag.....	13
2.2 Argumentasjon i naturfag .....	15
2.3 Toulmins modell for argumentasjon .....	22
2.4 Bruk av drama i naturfag.....	24
3 FORSKNINGSDESIGN OG METODER .....	31
3.1 Forskningsdesign .....	31
3.2 Utvalg og datagrunnlag .....	32
3.3 Utviklingsprosessen av undervisningsopplegget <i>Miljødebatten</i> .....	34
3.4 Datainnsamling.....	41
3.5 Dataanalyse .....	44
3.6 Validitet og overførbarhet.....	47
4 UNDERVISNINGSOPPLEGGET «MILJØDEBATTEN» .....	49
4.1 Utvikling av «Miljødebatten» .....	49
4.2 Beskrivelse av undervisningsopplegget.....	52
5 RESULTATER .....	61
5.1 Undervisningsopplegget miljødebatten .....	62
5.2 Elevenes argumentasjon .....	68

5.3 Elevenes bruk av Toulmins argumentasjonsmodell .....	79
6 DISKUSJON OG KONKLUSJON .....	85
6.1 Hvordan fungerte undervisningsopplegget? .....	85
6.2 Hvordan argumenterer elever? .....	90
6.3 Kan en tilpasset versjon av Toulmins argumentasjonsmodell være et..... nyttig verktøy for elevene? .....	92
6.4 Implikasjoner og forslag til videre arbeid .....	93
6.5 Konklusjon .....	97
Litteratur .....	99

# 1 INNLEDNING

En av hovedoppgavene i norsk skole er å gi en god allmenndannelse, det vil si de kunnskaper og ferdigheter som folk flest bør ha i samfunnet. I generell del av læreplanen beskrives allmenndannelse som «en helhetlig personlig utvikling og mangfoldige mellommenneskelige relasjoner. Og det er en forutsetning for å kunne velge utdanning og senere skjøtte arbeid med kompetanse, ansvar og omhu.» (Utdanningsdirektoratet, 1993, s. 14)

Naturfagets rolle som allmenndannende fag handler i videste forstand om innsikt til å få en forståelse av seg selv og verden rundt seg. Kunnskaper om begreper og prosesser i naturfag er nødvendig for å forstå sammenhenger, alt fra små hverdagslige til større samfunnsaktuelle problemstillinger. Med dagens utfordringer innen for eksempel miljø- og klimaspørsmål er det nødvendig med naturfaglig kompetanse for å delta aktivt i samfunnsdebatten. I et demokrati er det et mål at flest mulig er motivert for og i stand til å bidra i debatter som ligger til grunn for beslutninger som er viktige for samfunnet. Med kunnskaper om naturfaglige begreper og prosesser kan en settes i stand til å vurdere innholdet i argumenter, bidra i debatter og ta begrunnede valg basert på faglig innsikt og egne verdier.

## 1.1 Naturfag for yrkesfagelever

I arbeidet som naturfaglærer for yrkesfagelever, ønsker jeg å skape naturfagundervisning som oppleves som meningsfull for elevene og som kan skape engasjement og diskusjoner om naturfaglige tema. Undervisningsopplegg som utvikles, må da ta hensyn til den aktuelle elevgruppa den skal treffe.

Elevene som velger yrkesfaglige programområder er ei stor og mangslungen elevgruppe med svært ulike fagområder og interesser. Yrkesfagelevne har lavere inntakspoeng enn elever som velger studieforberedende utdanningsprogram, noe det kan være flere årsaker til. De fleste har valgt yrkesfag fordi de ønsker å oppnå fagbrev i sitt fagområde, og de forventer en opplæring som er relevant for sitt fremtidige yrke eller hverdagsliv. Jeg opplever at mange av disse elevene er kritiske til hva de skal bruke tid og energi på å lære, og de mister lett motivasjonen hvis temaet ikke oppleves interessant eller relevant, eller de ikke umiddelbart ser hensikten med de faglige aktivitetene. Hvis derimot elevene ser hensikten med, eller fatter interesse for det aktuelle temaet, kan de gjerne legge ned stor innsats for å oppnå forståelse for temaet.

Lykkes vi med å gi elevene en opplevelse av at naturfaget er meningsfullt og viktig for dem, kan de lettere opparbeide seg nødvendige naturfaglige kompetanse som kan gjøre dem til kritiske og handlingskraftige samfunnsdeltakere.

## **1.2 Bakgrunn for oppgaven**

Bakgrunnen for denne masteroppgaven var et behov for å lage et undervisningsopplegg til et spesifikt kompetansemål for Vg1: «målet for opplæringen er at eleven skal kunne undersøke en global interessekonflikt knyttet til miljøspørsmål og drøfte kvaliteten på argumenter og konklusjoner i debattinnlegg» (Utdanningsdirektoratet, s. 12)

Dette kompetansemålet har mange utfordringer. Hva ligger i begrepene global interessekonflikt og miljøspørsmål, hvordan vurdere og drøfte kvaliteten på argumenter, og hvordan undersøke en interessekonflikt? Hva kjennetegner et godt argument, og hvordan framskaffes en debatt som kan drøftes – skal det arrangeres debatt i klasserommet?

Jeg har lang erfaring som naturfaglærer, både fra ungdomsskole og videregående skole. Likevel opplever jeg at jeg ikke har de verktøyene som trengs for å hjelpe elevene til å nå dette kompetansemålet. I min naturfaglærerutdanning, som fant sted lenge før LK06, var det fokus på variert undervisning, men ikke på arbeid med diskurser med naturfaglig innhold. Det finnes heller ikke mye støtte i lærebøkene. De inneholder rikelig med stoff om miljøspørsmål, noe om interessekonflikter, men svært lite tips til arbeid med argumentasjon og debatter med naturfaglig innhold. Jeg har gått gjennom de mest brukte bøkene i naturfag for Vg1, og felles for alle er at det er mangel på forslag til aktiviteter som fremmer argumentasjon eller tips til hvordan man fremskaffer eller arrangerer debatter som kan engasjere elevene. Det samme gjelder også læreverkens lærerveiledninger og nettressurser.

Ofte er læreboka lærernes viktigste verktøy i planlegging og gjennomføring av undervisningsopplegg. Boka styrer både valg av fagstoff og aktiviteter, og elevene arbeider ofte med skriftlige oppgaver fra læreboka. Internasjonale undersøkelser har vist at lærebøker hverken holder tritt med faglig eller pedagogisk-didaktisk utvikling og at de sjelden stimulerer til refleksjon (Nelson, 2006). Når lærebøkene ikke inneholder stoff og didaktiske tips om gjennomføring av debatter og argumentasjon, vil dette fortsette å være ubrukte metoder i skolen.



Grunnlaget for kompetansemålene i LK06 beskrives i formål for faget og beskrivelsene av hovedområdene, noe som kan bidra til å forstå hva som er den tenkte hensikten med kompetansemålene. I formål for naturfag står det:

...Samtidig skal naturfag 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 skal gi den enkelte et grunnlag for å delta i prosesser i samfunnet... (Utdanningsdirektoratet, 2013, s. 2)

Det er dette Sjøberg (2009) kaller demokratiargumentet. Demokratiargumentet går ut på at naturfaglig og naturvitenskapelig kunnskap er nødvendig som bakgrunn for å ta informerte valg i demokratiet. I et demokrati er det et ideal at avgjørelser skal baseres på kunnskap og argumenter, og det er nødvendig å beherske noen grunnleggende naturvitenskapelige begreper og metoder for å kunne ta stilling til spørsmål og være i stand til å delta i samfunnsdebatter med naturfaglig innhold. I et moderne samfunn vil det alltid foregå naturvitenskapelige kontroverser som også slås opp i media. Komplekse naturvitenskapelige tema blir forenklet og ofte tabloidisert av journalistikken slik at alle leserne skal forstå innholdet, og journalister prøver å skape nyheter som bidrar til økt salg eller flere «treff». Forenklinger og tabloide overskrifter og ingresser kan lett bli både tendensiøse og misvisende og bidrar ikke til forståelse av at problemstillinger er komplekse og at de bør belyses fra flere sider. Det er disse overskriftene og ingressene elevene leser.

Ut fra disse perspektivene ønsket jeg, i samarbeid med en kollega, å utvikle et undervisningsopplegg som setter elevene i stand til å oppnå kompetansemålet «...undersøke en global interessekonflikt knyttet til miljøspørsmål og drøfte kvaliteten på argumenter og konklusjoner i debattinnlegg».

Målet var at undervisningsopplegget skulle være utformet slik at det med små justeringer kunne være relevant for elever på de ulike yrkesfaglige programområdene. For å kunne vurdere argumenter i en debatt, kunne vi brukt en debatt fra TV, debattinnlegg i aviser eller lignende. Vi trodde imidlertid at dette ikke ville engasjere elevene særlig, dessuten var det vanskelig å finne relevante debatter der debattinnleggene var både saklige og ikke altfor overlesset med vanskelig fagstoff. Dette satte oss på tanken til å utarbeide et opplegg som endte opp med en paneldebatt der elevene skulle ha ulike roller i debatten. Temaet var tilrettelegging for elbil i kommunen elevene bor i.

### 1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Denne oppgaven er todelt, den første delen inneholder utvikling av undervisningsopplegget *Miljødebatten*, og andre del undersøker hvordan undervisningsopplegget fungerer i ulike yrkesfagklasser. Utviklingen av undervisningsopplegget baserer seg på foreliggende forskning og følger metoden *Design-based research* (DBR). Undervisningsopplegget som blir utarbeidet prøves ut i to ulike yrkesfagklasser. Studien har følgende problemstilling:

**Hvordan kan rollespill brukes som arbeidsmetode til å nå kompetansemålet: «undersøke en global interessekonflikt knyttet til miljøspørsmål og drøfte kvaliteten på argumenter og konklusjoner i debattinnlegg»?**

For å kunne drøfte kvaliteten på argumenter og konklusjoner må elevene ha kunnskap om argumentasjon, og de må øve på å argumentere. I undervisningsopplegget *Miljødebatten* benyttes en tilpasset versjon av Toulmins argumentasjonsmodell som verktøy til å vurdere kvaliteten på argumenter. Undervisningsopplegget består av flere gruppediskusjoner og paneldebatt, og elevdiskusjonene blir analysert for å finne ut om elevene når kompetansemålet ved hjelp av *Miljødebatten*. Forskningsspørsmålene er:

1. Hvordan fungerte undervisningsopplegget?
2. Hvordan argumenterer elever?
3. Kan en tilpasset versjon av Toulmins argumentasjonsmodell være et nyttig verktøy for elevene?

### 1.4 Oppbygging av oppgaven

Kapittel 2 inneholder teoretiske perspektiver og tidligere forskning på drama og argumentasjon i naturfagundervisning. Her presenteres det teoretiske rammeverket; Toulmins argumentasjonsmodell. Det er dette som ligger til grunn for problemstillingen og de valgene som er gjort i oppbygging av undervisningsforløpet. Kapittel 3 beskriver metodene som er brukt for å finne svar på problemstillingen, og i kapittel 4 beskrives og begrunnes undervisningsopplegget. Resultater av empirien presenteres i kapittel 5, og i kapittel 6 kommer diskusjon, konklusjon og implikasjoner.

## 2 TEORETISKE PERSPEKTIVER OG TIDLIGERE FORSKNING PÅ DRAMA, ROLLESPILL OG ARGUMENTASJON I NATURFAG

Dette kapittelet presenterer de teoretiske perspektivene og tidligere forskning på drama, rollespill og argumentasjon i naturfag, som ligger til grunn for utviklingen av undervisningsopplegget og for problemstillingen.

Undervisningsopplegget *Miljødebatten* inneholder elementer som jeg oppfatter som utradisjonelle i norsk skole. Derfor starter jeg med å definere hva jeg legger i tradisjonelle arbeidsmetoder i undervisninga. Som bakgrunn for valg av drama som arbeidsmetode redegjør jeg for Gardners (1999) *Multiple Intelligences*. Gardners *Multiple Intelligences* handler om at mennesket har mange potensialer og kapasiteter, intelligenser, med ulik styrke.

Kompetansemålet som skal oppnås ved hjelp av undervisningsopplegget handler om å vurdere kvalitet på argumenter i debattinnlegg. Derfor beskriver jeg de delene av læreplanen som ligger til grunn for kompetansemålene og som omhandler argumentasjon, nemlig formål for faget, beskrivelse av hovedområdene og de grunnleggende ferdighetene. Disse delene kan gi svar på hvorfor dette kompetansemålet finnes i læreplanen i naturfag. I tillegg utgjør de et viktig bakgrunnsmateriale for å kunne tolke kompetansemålet.

Videre belyser jeg noen teoretiske perspektiver som omhandler bruk av argumentasjon i naturfagundervisningen, og hva tidligere forskning på bruk av drama og rollespill viser.

### 2.1 Arbeidsmetoder i naturfag

#### ***Hva ligger i begrepet «tradisjonelle arbeidsmetoder» i naturfag?***

*TIMSS* og *PISA* er to ulike internasjonale prosjekter som måler skoleelevers kunnskaper og ferdigheter i blant annet matematikk og naturfag. Undersøkelsene gir også informasjon om andre forhold, som elevers interesser og holdninger til fag, læringsmiljø og hva slags undervisning elevene får. I det norske forskningsprosjektet *PISA +* (Ødegaard & Arnesen, 2010), forfølges utvalgte funn fra *PISA* for å tolke og forstå de pedagogiske prosessene som er med på å gi resultatene, og komme med forslag til tiltak for å forbedre opplæringa i skolen. Funn fra *PISA +* viser at den mest brukte arbeidsformen i norsk skole er at elevene følger med når lærer gjennomgår fagstoff, for så å arbeide med oppgaver på egen hånd eller under veiledning av lærer. Det er lite variasjon i arbeidsmetoder, og det muntlige språket blir brukt

lite som arena til å oppnå fagsentrerte samtaler, eller til å koble egne erfaringer fra praktisk arbeid for å oppnå faglig forståelse. Dette stemmer også overens med Nelsons (2006) funn. Han undersøkte hvordan lærere brukte læreboka, og kom fram til at den er et svært viktig planleggingsverktøy for lærere, og at elevene ofte får oppgaver og lekser som kun er basert på teksten i bøkene. Nelson mener at noen av årsakene er av praktisk natur, mens andre handler om lærerens syn på kunnskap og læring (Nelson, 2006).

### ***Gardners Multiple intelligences***

Med bakgrunn i funn fra studier av hvordan ungdommer kan bli i stand til å tenke som forskere tok Howard Gardner et oppgjør med den tradisjonelle måten å tenke intelligens på. Han sammenstilte sine funn med nyere kunnskap om den menneskelige hjerne, som viste at hjernen er sammensatt av mange separate moduler, og hevdet at det var på tide å bryte med tradisjonelle holdninger til intelligens og intelligenstesting. Gardner viste at mennesket har mange kapasiteter og potensialer, og at en persons evner innen et område behøver ikke ha sammenheng med den samme personens evner innen et annet område. Studiene resulterte i 1983 i teorien om *Multiple Intelligences*, basert på følgende definisjon av intelligens: «the ability to solve problems or to create products that are valued within one or more cultural settings» (Gardner, 1999, s. 33)

I Gardners teori i 1983 bestod *Multiple Intelligences* av 7 ulike intelligenser, men har i de seinere årene blitt utvidet til 8:

- *Språklig intelligens* beskrives som en følsomhet for det skrevne og uttalte språket, og en evne til å utnytte språket til å nå bestemte mål. Advokater, forfattere og poeter er typiske yrker for personer med utpreget språklig intelligens.
- *Logisk-matematisk intelligens* innebærer en god evne til å analysere logisk, utføre matematiske operasjoner og gjøre vitenskapelige undersøkelser. Typiske yrkesutøvere med styrke innen logisk-matematisk intelligens er matematikere og naturvitere.
- *Musikalsk intelligens* vises ved ferdigheter innen forestillinger, komposisjon og forståelse av musikalske mønstre.
- *Kroppslig-kinestetisk intelligens* preges av gode evner til å bruke hele kroppen eller deler av kroppen for å løse oppgaver eller utvikle produkter. Typiske yrkesutøvere med denne styrken er mekanikere, dansere og kunsthåndverkere.

- *Visuell- romlig intelligens* handler om evne til å gjenkjenne og manipulere mønstre i flere dimensjoner, som piloter og navigatører, eller mønstre i mer avgrensede områder, som arkitekter og skulptører.
- *Naturalistisk intelligens* handler om det å være komfortabel med og i samspill med naturen og med levende vesener, og det å gjenkjenne og klassifisere ulike arter i naturen. Yrker som domineres av naturalistisk intelligens kan være bønder, kokker og biologer.
- *Sosial intelligens* betegner en persons evne til å forstå andre personers behov og intensjoner, og kan derfor ofte arbeide effektivt i samarbeid med flere. Selgere, lærere og helsepersonell har gjerne styrker innen sosial intelligens.
- *Personlig intelligens* innebærer selvinnsikt som brukes til å ta styring på eget liv og arbeidsliv.

Det er de to første intelligensene som er typisk verdsatt i skolen. Gardner mener at på grunn av at de fleste akademikere har en god blanding av språklig og logisk-matematisk intelligens, domineres disse miljøene av intelligenstesting.

Strukturen i musikalsk intelligens er nesten parallell med språklig intelligens, likevel omtales personer med musikalsk intelligens gjerne som talenter, mens personer med styrke i språklig intelligens omtales som intelligente. Gardner påpeker at det er verken logisk eller vitenskapelig å kalle det ene intelligens og det andre talent.

Min erfaring er at elever på yrkesfaglige løp har sine styrker innen spesielt kroppslig-kinestetisk intelligens, naturalistisk intelligens og sosial intelligens. Derfor kan innsikt om ulike intelligenser være nyttig i planlegging av undervisningen for yrkesfagelever.

## **2.2 Argumentasjon i naturfag**

### ***Argumentasjon i læreplanen***

Argumentasjon kom inn som et tema i LK06, og speiler en internasjonal trend med fokus på å dreie naturfagundervisning fra det faktaorienterte til mer fokus på det allmenndannende perspektivet. Bruk av argumentasjon i undervisninga kan være et godt verktøy i læringsprosessen og kan bidra både til begrepsmessig forståelse og til å gi ferdigheter innen allmenndannelse.

I formål for naturfag beskrives betydningen faget har i samfunnet, for skolen og for elevene, og hvilke forventninger en kan ha til faget. Her kommer også det allmenndannende perspektivet tydelig fram:

Samtidig skal naturfag 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, Læreplan i naturfag, 2013, s. 2)

Bruk av argumentasjon spesifiseres i fire av de grunnleggende ferdighetene for naturfag:

- Muntlige ferdigheter: «...Det innebærer å bruke naturfaglige begreper for å formidle kunnskap, formulere spørsmål, *argumenter* og forklaringer...» (s. 4)
- Å kunne skrive i naturfag: «...Det innebærer også å beskrive observasjoner og erfaringer, sammenstille informasjon, *argumentere* for synspunkter og rapportere fra feltarbeid, eksperimenter og teknologiske utviklingsprosesser...» (s. 4)
- Å kunne lese i naturfag: «er å forstå og bruke naturfaglige begreper, symboler, figurer og *argumenter* gjennom målrettet arbeid med naturfaglige tekster... Lesing i naturfag inkluderer kritisk vurdering av hvordan informasjon framstilles og brukes i *argumenter*, blant annet gjennom å kunne skille mellom data, antakelser, påstander, hypoteser og konklusjoner...» (ss. 4-5).
- Å kunne regne i naturfag: «...Regning i naturfag er også å kunne sammenligne, vurdere og *argumentere* for gyldigheten av beregninger, resultater og framstillinger.» (s. 5).

I disse fire grunnleggende ferdighetene er altså bruk av argumentasjon eksplisitt nevnt som arbeidsmetode.

I beskrivelsen av hovedområdet *Forskerspiren*, som ble innført med LK06, kommer det tydelig fram at prosessene i naturvitenskapelig kunnskapsbygging skal bli vektlagt i faget: «Prosessene omfatter utvikling av hypoteser, eksperimentering, systematiske observasjoner, diskusjoner, kritisk vurdering, argumentasjon, begrunnelser for konklusjoner og formidling.» (s. 3)

LK06 er en læreplan med tydelige mål for kompetansen som elevene skal opparbeide seg i de ulike fagene. Likevel er utforminga av læreplanen slik at det finnes et stort lokalt handlingsrom som gir læreren muligheter til å tilpasse undervisninga basert på lokale forhold, individuelle behov og de ulike elevgruppens behov. Læreres lokale læreplaner utarbeides med bakgrunn i dette, sammen med formål for faget, grunnleggende ferdigheter og beskrivelse av hovedområdene. LK06 er utformet med prinsippet om metodefrihet, det betyr at det ikke legges føringer for hvilke metoder lærerne benytter seg av i undervisninga. Jeg tolker derimot ikke læreplanen til å være metodefri da både formål for faget, beskrivelse av hovedområdene og de grunnleggende ferdighetene beskriver metoder som skal benyttes. Min oppfatning er at metodefriheten er begrenset til at læreren velger selv *når* hun bruker de ulike metodene, ikke *om* de ulike metodene skal benyttes. I tillegg finnes hovedområdet *Forskerspiren*, som rommer kompetansemål som beskriver metoder som skal benyttes i undervisninga.

Formål for naturfag, beskrivelse av *Forskerspiren* og de grunnleggende ferdighetene beskriver at naturvitenskapelige arbeidsmetoder, og eksplisitt argumentasjon, er en viktig arbeidsmetode i naturfag. Videre vil jeg belyse på hvilket grunnlag argumentasjon har fått en så tydelig rolle i læreplanen i naturfag.

### ***Hvorfor er argumentasjon viktig i naturfag?***

Historisk har naturfaget i skolen hatt fokus på innhold i form av begreper og teorier og har vært opplevd som et fag med riktige og feil svar, hvor data leder til udiskutable konklusjoner. Dette står i sterk kontrast til naturvitenskapelige arbeidsmetoder der alle bidrag i den faglige diskursen bidrar til felles kunnskapsbygging. Synet på hva naturfaget bør inneholde har imidlertid endret seg fra fokus på *hva* vi vet til *hvordan* vi vet, og dermed større fokus på naturvitenskapens egenart, og viktigheten av å kjenne til kunnskapsproduksjon som en sosial prosess. Sjøberg (2009) mener naturfagets rolle i allmenndannelsen kan ses på i tre ulike dimensjoner; naturvitenskap som produkt, som prosess, og som sosial institusjon. Produkt-dimensjonen handler om naturvitenskapens begreper og sammenhenger, den etablerte kunnskapen. Prosess-dimensjonen beskrives som de metoder og prosesser som genererer ny kunnskap, og naturvitenskapen som sosial institusjon beskriver naturvitenskap som en del av samfunnet. Det er den første dimensjonen, naturvitenskapen som produkt, som historisk har hatt størst plass i skolen, men med LK06 har fokuset blitt større både på naturvitenskapen som prosess og som sosial institusjon. Kolstø (2006) hevder at økt fokus på metodene og

prosessene som frembringer kunnskapen vil gi elevene større mulighet til å vurdere hvilke påstander som kan betraktes som fakta og hvilke som er argumenter bragt fram av mer eller mindre logiske sammenhenger. Dette poengteres også av Mork (2009) som mener det er viktig at elevene lærer hvordan naturvitenskapen er konstruert for å få kjennskap til og øvelse i å bruke naturvitenskapelige arbeidsmetoder. Dette innebærer å fokusere på grunnleggende kjennetegn ved naturvitenskapen, som hvordan evidens kan brukes til å konstruere forklaringer, og hvilke begrunnelser som ligger bak etablert kunnskap.

Sjøberg (2009) argumenterer for naturfagets plass i norsk skole ved hjelp av to perspektiver; nytteperspektivet og dannelsesperspektivet. I nytteperspektivet inngår at kunnskap brukes til å nå ulike mål eller fordeler i samfunnet, mens dannelsesperspektivet handler om at kunnskapen er et mål og har en verdi i seg selv. Disse perspektivene er vide begreper og kan tolkes på ulike måter. Derfor har Sjøberg (2009) kategorisert begrepene i fire argumenter der de to første tilhører nytteperspektivet og de to siste tilhører dannelsesperspektivet:

1. *Økonomiargumentet*. Naturfag som forberedelse til yrke og utdanning i et høyteknologisk og vitenskapsbasert samfunn.
2. *Nytteargumentet*. Naturfag for praktisk mestring av dagliglivet i et moderne samfunn.
3. *Demokratiargumentet*. Naturvitenskapelig kunnskap er viktig for informert meningsdannelse og ansvarlig deltakelse i demokratiet.
4. *Kulturargumentet*. Naturvitenskapen er en viktig del av menneskets kultur.

I denne oppgaven fokuseres det på innhold og metoder som hører inn under *demokratiargumentet*. Demokratiargumentet handler om at det er nødvendig med naturfaglig kompetanse blant befolkningen for at demokratiet skal fungere. Hvert individ skal være selvstendige og ha muligheter til å påvirke sin egen situasjon, og det skal være en toleranse overfor andres meninger. Alle avgjørelser i et demokrati skal bygge på kunnskap, argumenter og forhandlinger.

Driver, Newton & Osborne (1998) påpeker også at skolen i et moderne demokratisk samfunn har en viktig oppgave i å gi barn og ungdom opplæring i både å bygge og å analysere argumenter med naturfaglig innhold. Elevene må få et grunnlag for å kunne delta i demokratiske prosesser. For å bygge opp et slikt grunnlag, er det nødvendig både med kunnskap om det naturfaglige innholdet i ulike kontroverser og erfaring i å bruke sine kunnskaper. Og hvordan bygges kunnskap? I læringsprosesser er det viktig å ta hensyn til at



kunnskap ikke bare kan overføres, kunnskapsbygging foregår ved at elevenes forhåndskunnskap enten restruktureres, bygges om, eller bygges på (Driver, Asoko, Leach, Mortimer, & Scott, 1994). Macagno og Konstantinidou (2012) mener at en argumenterende dialog er avgjørende i denne prosessen. Forhåndskunnskaper- eller oppfatninger må diskuteres og konfronteres med bedre forklaringer slik at nye ideer, modeller eller teorier blir forstått og akseptert av den lærende. Kunnskap om og ferdigheter i argumentasjon er derfor nødvendige arbeidsmetoder i elevenes læringsprosesser. På samme måte hevder Kolstø (2005) at kunnskap om komplekse problemstillinger ikke bare kan omsettes direkte til virkelige situasjoner. Sammensatte problemstillinger må restruktureres og «oversettes» for å kunne brukes i virkelige situasjoner. Mange dagsaktuelle tema som preger mediene har naturvitenskapelig innhold, og det er viktig at elevene øver på å håndtere den store mengden informasjon de utsettes for. Dette innebærer å vurdere kritisk kvaliteten på påstander og argumenter, vite hvordan man kan skaffe nødvendig og pålitelig tilleggsinformasjon og å være i stand til å formidle og begrunne egne argumenter.

I følge Mork & Erlie (2010) kan argumentasjon i naturfag også være et viktig verktøy til å gi elevene muligheter til å utvikle mer avanserte ferdigheter enn å gjengi og anvende kunnskaper. Interaksjon med andre elever er grunnleggende for å øke elevenes forståelse og læring i naturfag. Argumentasjon bidrar til utvikling av kritisk tenkning gjennom øvelse i å begrunne og uttrykke påstander, vurdere andres argumentasjon, og kritisk vurdere informasjon med naturfaglig innhold. Dette faller godt sammen med kompetansemålet som det utviklede undervisningsopplegget er ment å dekke.

### ***Hvordan legge til rette for argumentasjon i naturfag?***

Selv om argumentasjon er sterkt vektlagt i LK06, viser undersøkelser at argumentasjon som arbeidsmetode blir lite brukt i skolen (Ødegaard & Arnesen, 2010). Dette kan skyldes at mange naturfaglærere ikke har verktøyene som skal til for å håndtere arbeidsmetoder som omfatter argumentasjon. I tillegg tar diskusjoner tid, de er uforutsigbare, og det er usikkert om de blir vellykka (Mork, 2009).

For å kunne lære seg å bygge og presentere påstander, og å vurdere innholdet i og holdbarheten av andres argumenter, må elever opparbeide seg både kunnskaper om og ferdigheter i argumentasjon. I artikkelen *Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms* (Driver, Newton, & Osborne, 1998) viser forfatterne til studier utført av

Solomon (1992) der grupper av 17-18 år gamle elever ble satt til å diskutere ulike samfunnsaktuelle naturvitenskapelige problemstillinger. Elevene fikk først se en video som omhandlet den aktuelle problemstillingen, deretter skulle de diskutere innholdet i videoen. Diskusjonene foregikk i selvdrevne grupper uten at læreren brøt inn i elevenes strukturering av diskusjonene. Studien viste, i følge forfatterne, at utviklingen av diskusjonene i gruppene hadde en del likhetstrekk, og at kvaliteten på diskusjonene ble bedre etter hvert som elevene fikk erfaring. Kvaliteten på argumentene ble bedre selv om elevene ikke fikk veiledning av læreren. I artikkelen konkluderes det med at ferdigheter i argumentasjon og vurdering av argumenter ikke kommer av seg selv, men kan oppnås gjennom øvelse (Driver, Newton, & Osborne, 1998).

Ved nærmere studie av Solomons (1992) resultater i artikkel *The classroom discussion of science-based social issues presented on television: knowledge, attitudes and values* blir det nødvendig å presisere hva som ligger i utsagnet om at *kvaliteten på argumentene ble bedre*. Solomons funn var at elevenes diskusjoner var underbygget av kjennskap til enkle naturfaglige begreper, men at elevene ble frustrerte hvis de ble utsatt for begreper de ikke kjente til fra før. Studiene viste også at diskusjonene ofte manglet logiske slutninger, men var i stor grad preget av retoriske grep. I dette ligger det ikke at diskusjonene var ulogiske eller irrasjonelle, men at de vitenskapelige formene for logiske slutninger manglet. Solomon konkluderer med at elevene engasjerer seg i utforskning av naturfaglige sosiale tema og argumenterer om rettferdighet og samfunnsløsninger når de får anledning til å lage sin egen agenda for diskusjoner. Men hvis målet er at elevene skal utvikle større forståelse innen naturfaglige begreper og sammenhenger, er derimot selvdrevne diskusjonsaktiviteter utilstrekkelig. Spørsmålet blir da hva som er det egentlige målet med aktivitetene. Solomon hevder at hvis det endelige målet for naturfagundervisninga er å produsere en informert generasjon av nye borgere som kan ta del i demokratiske beslutninger, så er gruppediskusjoner av avgjørende pedagogisk betydning.

Det begge disse artiklene viser, er at elevene trenger kunnskap om hvordan argumenter er bygd opp, og et læringsmiljø der trening på argumentasjon blir verdsatt og brukt.

Argumentasjon kan ses på både som en individuell aktivitet som foregår gjennom tenking og skriving, og en sosial forhandlingsaktivitet i en gruppe. Mork (2009) poengterer at i aktiviteten argumentasjon er det ikke bare produktet, selve argumentet, som er viktig.

Proessen i seg selv er like viktig, og det handler om å engasjere seg i en kritisk diskusjon, fremme synspunkter og respondere på andres synspunkter. Driver, Newton og Osborne (1998) påpeker at det i utdanningslitteraturen er fokus på to ulike betydninger av argumentasjon: som et middel til å utvikle begrunnelser for å kunne ta et standpunkt, eller i gruppeprosess å undersøke ulike perspektiver med mål om å bli enige om et standpunkt. Det er argumentasjon i den første betydningen som er brukt i undervisningsopplegget i denne oppgaven, noe som krever bestemte aktiviteter i undervisninga, hevder Driver, Newton og Osborne (1998). Kulturen i klasserommet må gi rom for å øve på å stille spørsmål og å uttale tvil, å peke på hva som ikke er kjent, å finne alternative synspunkter og uttale årsaker for å støtte en bestemt sak, eller å prøve å overtale medelever. Disse aktivitetene er bakt inn i undervisningsopplegget som er utviklet i opplegget.

Et forskningsprosjekt i London har identifisert noen av de pedagogiske strategiene som fremmer ferdigheter i argumentasjon i naturfagundervisninga. Arbeidet har konkludert med fire punkter som kan stimulere til argumentasjon (Mork, 2009), (Simon, Erduran, & Osborne, 2006):

1. Arbeid i små grupper. Elevene må få anledning til å lytte til hverandre og uttrykke sine egne tanker og meninger. Diskusjon er en uvant arbeidsmetode for en del elever, derfor er det tryggere å arbeide i små grupper enn i hel klasse. Gruppearbeidet må ha et konkret mål og være tidsbegrenset.
2. Bruke konkurrerende påstander. I arbeidet med en problemstilling kan elevene få to eller flere konkurrerende påstander de skal diskutere og ta stilling til hvilke(n) av påstandene som er riktig.
3. Gi elevene bevis eller begrunnelser. Elever som får muligheter til å diskutere og argumentere om ulike bevis, begrunnelser eller evidens støtter eller ikke støtter en påstand, gir rom for refleksjon som er gunstig for elevenes engasjement innen naturvitenskapelige tema.
4. Arbeide med skriftlige argumenter. Når ideer skal uttrykkes skriftlig reflekterer elevene mer over ordvalg og om det de skriver faktisk støtter påstanden eller holdningen de argumenterer for.

Disse punktene vil bli brukt i oppbyggingen av undervisningsopplegget.

## 2.3 Toulmins modell for argumentasjon

For å lære elevene hvordan argumenter er bygd opp, var det behov for å finne en argumentasjonsmodell som kunne brukes. Jeg var fra før kjent med ulike modeller som hadde et utgangspunkt i Stephen E. Toulmins argumentasjonsmodell fra 1958, og tenkte i utgangspunktet at jeg kunne finne modeller av nyere dato. Det gjorde jeg ikke, både Mork (2009), Macagno & Konstantinidou (2012) og Byhring (2014) benytter Toulmins argumentasjonsmodell, enten i sin helhet, eller med egne tilpasninger. Derfor ville jeg studere denne modellen nærmere for å finne ut om denne kunne brukes i mitt arbeid.

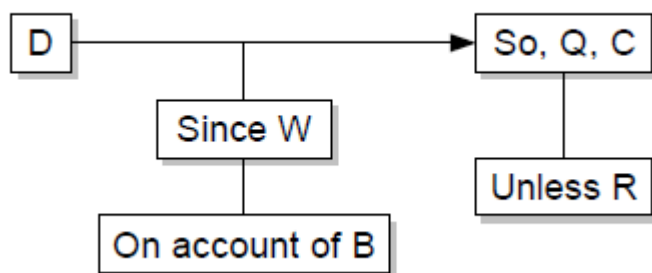
Stephen E. Toulmin (1958) stilte spørsmålet *hva slags vitenskap er logikk* og kom fram til at for å kunne bygge opp en teoretisk modell som kunne fungere som et verktøy i vurdering av argumenter, måtte han først finne og forsøke å karakterisere de viktigste komponentene som brukes i praktisk argumentasjon. Gjennom undersøkelser i retten identifiserte han seks komponenter som gikk igjen i argumentene, og ut fra sine resultater bygde han opp en modell der han beskriver komponentene og kompleksiteten i argumentasjon (figur 1). Toulmin definerer et argument som *en påstand med tilhørende begrunnelser, fra data til konklusjon/kunnskap* (Toulmin, 1958) Komponentene som modellen er bygd opp av er:

- Claim (C) / påstand: konklusjonen som skal etableres
- Data (D): de fakta som ligger til grunn for påstanden
- Warrants (W) / forutsetninger: grunnleggende forutsetninger som forutsettes å være allment akseptert som forsvar av en spesifikk begrunnelse
- Backing (B) / bevis: fungerer som en støtte til komponenten *forutsetninger*. Skal beskrive hvordan forutsetningen er gyldig for den aktuelle påstanden. Den kan også inneholde hvorfor denne forutsetningen kan ha autoritet

I mer komplekse argumenter identifiserte Toulmin to andre komponenter:

- Qualifiers (Q) / styrke: viser til i hvilken grad, eller hvor sterkt data og forutsetninger støtter påstanden
- Rebuttal (R) / Motbevis: spesifiserer under hvilke omstendigheter påstanden ikke er sann eller gyldig

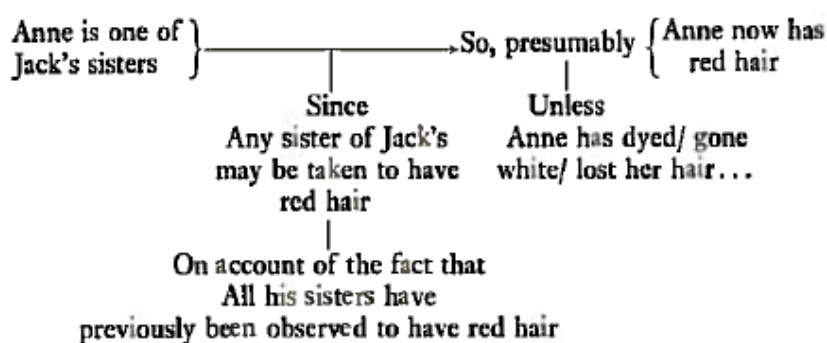
Det kan være vanskelig å skille mellom komponentene *data* og *forutsetninger*, men Toulmin slo fast at det er viktig å skille mellom disse. Data er eksplisitt knyttet til den aktuelle påstanden, mens forutsetningene er implisitt knyttet til påstanden. Forutsetninger er generelle



**Figur 1** Toulmins argumentasjonsmodell, (1958, s.104)

opplysninger som kan brukes til alle argumenter av samme type, og må derfor være etablert på en annen måte enn faktaene som er produsert til påstanden. I modellen benytter også Toulmin en komponent han kaller *Backing*. Det er tilleggsinformasjon som skal forklare hvordan forutsetningen har sammenheng med påstand og data. Komponentene Qualifiers tolker jeg annerledes enn Mork og Driver, Newton & Osborn. De definerer Qualifiers som betingelser som skal til for at påstanden kan være gyldig, mens jeg tolker Toulmin slik at Qualifiers er en angivelse av styrken på påstanden med bakgrunn i data, forutsetninger og bevis, som for eksempel *sannsynlig*, eller *nesten sikkert*. For å gi et bilde av hvordan de ulike komponentene virker sammen vises et eksempel på et argument der alle komponentene er brukt i figur 2.

Toulmins argumentasjonsmodell er kompleks og kan tolkes på flere måter. Til formålet i undervisningsopplegget *Miljødebatten* var det behov for en modell med færre komponenter som kunne være lett tilgjengelig for målgruppen. Derfor ble det utviklet en tilpasset argumentasjonsmodell, med utgangspunkt i Toulmins modell. Denne er beskrevet i kapittel 4.1.

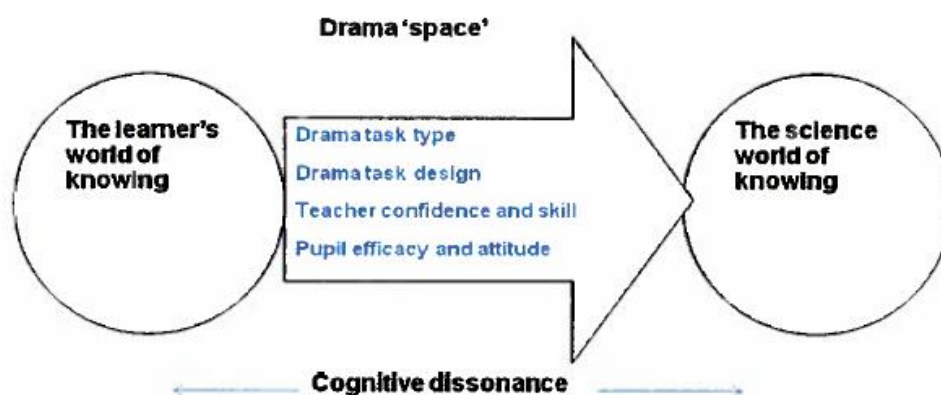


**Figur 2** Eksempel på et argument. Toulmin (1958, s.126)

## 2.4 Bruk av drama i naturfag

I følge Braund (2015) har drama i teater og naturvitenskap noen fellestrekk. Begge fagdisiplinene søker forklaringer av verden gjennom virkelig eller imaginær utforskning. Likevel er drama en lite brukt undervisningsmetode, selv om metoden kan stimulere til debatt, som verktøy til å forstå begreper og naturvitenskapelige arbeidsmetoder og til å lære mer om naturvitenskapens rolle i samfunnet. Shanahan og Nieswandts (2009) studier viser at det ofte er et stort gap mellom det elevene oppfatter at forventes av dem i naturfagundervisninga og elevenes oppfattelse av hva de selv kan oppnå. Ved bruk av kreative arbeidsmetoder, som tegning, designoppdrag og drama, ble gapet mellom elevenes selvpoppfattelse og det de oppfattet var forventet av de i naturfagundervisninga, mindre. Shanahan og Nieswandt (2009) påpeker også at bruk av drama i naturfagundervisningen er viktig for at elevene skal oppleve at kreativitet er en viktig egenskap i naturvitenskapelige arbeidsmetoder. Braund (2015) mener at grunnen til at elever ofte har negative holdninger til naturfag og naturvitenskapelige tema kan være at de har erfaring med at naturfag kun handler om faktalæring, og at arbeidsmetodene sjelden omfatter kreativitet. Braunds teoretiske modell for bruk av drama i naturfagundervisninga bygger på synet om at det er en konflikt mellom elevens hverdagsoppfatninger og den etablerte naturvitenskapen. Drama kan på ulike måter brukes som et verktøy i konstruksjon og re-konstruksjon av elevenes kunnskaper og ferdigheter innen naturvitenskapelige tema. Braunds modell vises i figur 3.

Ødegaards (2003) undersøkelser viser at bruk av drama i skolen kan øke elevers spontanitet og kreativitet i lærings situasjoner, fremme kritisk tenkning og gi et bredere fokus på aktuelle problemstillinger. Det er ulike måter å benytte drama i naturfagundervisninga på, noe



Figur 3 Hvordan bruke drama til læring av naturfag. Braun, M. (2015, s.111)

Ødegaard (2003) viser i figur 4. For utforskning av naturvitenskapelige begreper kan simulering være en god metode, for eksempel at elevene spiller elektroner i en elektrisk krets. Rollespill kan være nyttige verktøy for å belyse naturvitenskapelige prosesser og naturvitenskapens rolle i samfunnet. Elevene kan spille roller som deltakere i forskningsprosesser, som for eksempel forskere i et romforskningsfartøy, eller de kan dramatisere historiske naturvitenskapelige begivenheter eller kontroverser, for eksempel Bohr og Einsteins diskusjoner om kvantefysikken (Aalmen, 2010). Det kan også være fruktbart å bruke rollespill som middel til å belyse mekanismer i demokratiske beslutningsprosesser. Som en del av et undervisningsopplegg kan det for eksempel brukes paneldebatt. Elevene forbereder seg til debatten, men likevel vil en sån type rollespill være preget av improvisasjon. Det er denne type drama som blir brukt i *Miljødebatten*. Ødegaard (2007) hevder at bruk av drama i velfunderte opplegg guidet av reflekterte lærere kan gi dypere forståelse for problemstillinger med naturfaglig innhold, øke innsikt i naturvitenskapelige prosesser og bidra til å gi elevene økt handlingskompetanse. I denne type læringsaktiviteter er lærerens rolle å legge til rette for en lærings situasjon som er relevant for elevens hverdag, og etter drama-aktiviteten å relatere det som skjedde til deres eget liv.

Metcalf et al. (1984) undersøkte effekten av å bytte ut tradisjonell praktisk naturfagundervisning med bruk av drama i ett tema i læreplanen. Undersøkelsen omfattet til sammen 47 elever, fordelt i to ulike klasser, der den ene klassen utgjorde en referansegruppe

		<b>Naturfag</b>		
		Naturvitenskapelige begreper	Naturvitenskapens karakter	Naturvitenskap i samfunnet
<b>Drama</b>	Utforskende drama	Elever lager en dramatisk modell av et nat.vit. begrep		Improvisert plenumsrollespill av en demokratisk beslutningsprosess, hvor elevene utvikler sine egne roller
	Semi-strukturert drama (rollespill)		Improvisert rollespill etter instruksjon fra rollekort som omhandler en nat.vit. prosess	
	Strukturert drama / teater	Læreren dramatiserer et nat.vit. begrep og elevene spiller det		Gjenskape en aktuell begivenhet som involverer nat.vit. som et rollespill

**Figur 4** Ødegaards eksempler på bruk av dramaaktiviteter i naturfag (2007, s. 83)

som fikk tradisjonell, praktisk naturfagundervisning. Elevene bestod av både gutter og jenter i aldersgruppen 10-11 år. To uker etter siste undervisningstime i temaet, ble det gjennomført en test i begge klassene. Resultatene viste at det var ingen signifikant forskjell mellom de to klassene i hvilken grad elevene greide å huske fakta, mens i spørsmål som omhandlet å forklare og tolke gjorde elevene som hadde brukt drama det signifikant bedre enn referansegruppen. Forfatterne konkluderer med at ferdigheter i å tolke og forklare kun oppnås som et resultat av meningsfull læring, og at drama absolutt kan brukes som et verktøy for å utvikle viktig innsikt i naturfaglige problemstillinger.

### ***Bruk av rollespill i undervisninga***

Blatner (2009) hevder at vi, for å kunne håndtere utfordringene i dagens og morgendagens samfunn, trenger ferdigheter innen kreativ, fleksibel og rasjonell tenkning. Han påpeker at vi ønsker å lære elever å tenke, og at tankevirksomhet krever ferdigheter innen kommunikasjon, problemløsning og selvbevissthet. Slike ferdigheter kan ikke læres ved å lese om dem, men må i samarbeid med andre praktiseres og øves på i en prosess med selvutfoldelse og trening i å ta sjanser. Blatner (2009) mener den beste måten å utvikle disse ferdighetene på i skolen er å bruke rollespill der læreren oppmuntrer og gir feedback. Han mener at rollespill kan ses på som en øvelse der det handler om å forberede seg på uforutsette hendelser, og uttrykker det slik at rollespill rett og slett er simuleringer uten bruk av teknologi.

En av fordelene med å bruke rollespill i undervisninga, er ifølge de Bono (1985) at rollen oppleves som beskyttende for egoet, i rolle kan en tillate seg å tenke og si ting som du ellers ikke kunne gjort uten å risikere ditt ego. Dette åpner opp for en frihet som kan utløse tankeprosesser som er verdifulle for elevene. de Bono (1985, s. 5) uttrykker det slik: «if you playact being a thinker you will become one». Med dette forstår jeg at elevene kan tilegne seg ferdigheter og kunnskaper gjennom en rollefigur i et rollespill.

### ***Bruk av rollespilldebatter i naturfagundervisninga***

En debatt, eller et ordskifte, er et møte mellom to eller flere mennesker som utveksler meninger og argumenter. Debatter utnyttes gjerne i demokratiske samfunn som et verktøy i prosesser for at ulike problemstillinger skal bli belyst og samfunnsaktørene skal være mest mulig opplyst før beslutninger tas. Problemstillingene i slike debatter inneholder ofte interessekonflikter, da snakker vi om en samfunnsaktuell kontrovers. Ødegaard (2003) mener at rollespill gjerne kan baseres på konfliktsituasjoner, og at spillene blir rikere hvis de



inkluderer personlige konflikter. Personlige konflikter gir emosjonelle reaksjoner som igjen fører til kognitiv refleksjon. Dette gjør at rollespill kan være et godt verktøy i arbeidet med kompetansemål som handler om interessekonflikter og samfunnsaktuelle kontroverser. Bruk av rollespill som metode kan bidra til å gi elevene et videre perspektiv i en sak enn det de i utgangspunktet har. Da kan det være et poeng å la elevene spille roller som viser andre meninger enn sine egne. På denne måten må de tenke og bygge argumenter fra andre synsvinkler enn det de umiddelbart ser, og dermed får de anledning til å se en sak fra flere sider.

I naturfagundervisninga kan konfliktsituasjoner være ulike samfunnsaktuelle kontroverser med naturfaglig innhold. Elevene kan introduseres for to ulike synspunkter, og arbeide videre med evidens og begrunnelser for og i mot synspunktene. Mork (2009) påpeker at kompleksiteten i naturfagundervisninga øker i arbeid med samfunnsaktuelle problemstillinger. Da vil det være aktuelt å ta stilling til flere faktorer enn de rent naturvitenskapelige, som økonomi, politikk, etikk og sosiale forhold. På denne måten får elevene innblikk i hvordan demokratiske prosesser virker.

Belova, Eilks og Feierabend (2013) undersøkte elevers prestasjoner i temaet klimaendringer etter undervisningsopplegg basert på rollespill. Elevene var 15 – 17 år, og kom fra studieretninger innen politikk, fysikk og kjemi. Resultatene viste at omtrent 20 % av elevenes argumenter var direkte relatert til naturvitenskap, og at kvaliteten på argumentene var veldig varierende. Forfatterne mener at debattene kunne tendere til å speile mediedebatter, der innholdet i argumentene sjelden er komplekse og reflekterende. Likevel konkluderer de med at rollespilldebatter gjerne kan brukes som verktøy for å bli kjent med mekanismene i samfunnsdebatter, for å få trening i prosesser som leder til beslutningstaking og konsensus.

### ***Hvordan planlegge en rollespilldebatt***

Et undervisningsopplegg med innslag av rollespilldebatter må inneholde en presentasjon av den aktuelle kontroversen, slik at alle elevene forstår hva konflikten består av. Dette gjelder både det naturfaglige innholdet, og hva som ligger til grunn for interessekonflikten, som særinteresser, økonomi eller etiske problemstillinger. Når elevene har fått tildelt roller er det viktig at de som har samme rolle får tid til å forberede seg sammen. De kan også få tips av læreren om hvor de kan finne fagstoff som kan hjelpe dem i å finne og begrunne argumenter. Både argumentene og begrunnelsene bør skriftliggjøres. En elev fra hver gruppe bidrar inn i

debatten, som læreren eller en av elevene leder. Hvis elevene ikke er vant til debatter bør de først settes inn i strukturen i slike debatter, for eksempel forskjellen på innlegg og replikk og hvordan de gir tegn (Mork, 2009).

Blatner (2009) er opptatt av at rollespill i undervisninga krever nøye forberedelser i klasserommet. Elevene må være godt forberedt, og behøver god tid på å sette seg inn i rollene de skal ha. Han foreslår aktiviteter som for eksempel å intervju elevene i rolle, eller å få de til å snakke om de ulike aspektene ved rollefiguren. Det er viktig å varme opp klassen før selve rollespillet, da selve rollespillet er en improvisasjonsøvelse, noe som krever at elevene føler seg relativt sikre i situasjonen.

### ***Lærers rolle i debatter***

Rollespilldebatter er uforutsigbare, og kan bli krevende. Derfor er det viktig å være bevisst på ulike utfordringer som kan oppstå. Mork (2009) påpeker at lærer må være faglig trygg på temaet som diskuteres og være tydelig på målet med debatten. Læreren kan med fordel ta rollen som en tydelig programleder og gjøre eventuelle nødvendige grep for å nå målet med debatten.

Mork undersøkte hvilke problemer som kan oppstå i debatter, og laget en oversikt over hvordan læreren grep inn. Skjema for lærers inngripen og strategi i debatter vises i tabell 1.

Ødegaard (2003) peker på noen fallgruver ved bruk av rollespill som arbeidsform. Rollespillet kan gi emosjonelle reaksjoner hos elever, noe som kan være positivt for læring, men det kan være en fare for at debatten oppleves autoritær og manipulerende. Det kan også oppstå situasjoner der det kommer uttalelser eller påstander som for eksempel kan være faglig ukorrekte eller krenkende for andre i debatten. Hvis det ikke er mulig å løse dette i selve debatten, må det behandles etter at rollespillet er over. Refleksjon og diskusjon er uansett viktig etter rollespilldebatter, det øker sjansen for at elevene får et eierskap til aktiviteten og ser sammenhengen mellom rollespillet og den aktuelle samfunnsdebatten. Elevene skal utvikle forståelse og respekt for andres synspunkter og ikke styres til å få andre meninger enn det de hadde i utgangspunktet.

Bruk av rollespill som metode i naturfag kan bidra til å bygge bro mellom naturvitenskapens verden og elevenes verden, og til å skape engasjement og kreative prosesser som gir innsikt i ulike naturfaglige problemstillinger. For å gi elevene kunnskaper og ferdigheter som setter de

i stand til å undersøke interessekonflikter innen miljøspørsmål bør bruk av rollespill være et godt alternativ.

<b>Årsaker til at læreren griper inn</b>	<b>Lærerens inngripen og strategier</b>
<b>Ukorrekt innhold:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukorrekt begrepsbruk</li> <li>• Ukorrekt kombinasjon av informasjon</li> </ul>	<b>Utfordre korrekthet:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Omformulere og stille spørsmål til den andre gruppen</li> <li>• Be om utdyping</li> </ul>
<b>Snever debatt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• For få delemner diskuteres</li> <li>• Ufullstendig informasjon</li> </ul>	<b>Utvide omfanget av tema:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forfølge bestemte deler av elevutsagn</li> <li>• Be om utdyping</li> <li>• Reintrodusere eller introdusere delemner</li> </ul>
<b>Avsporing av debatten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debatten er på kanten av det opprinnelige temaet</li> </ul>	<b>Få debatten tilbake på sporet:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avbryte og skifte fokus</li> </ul>
<b>Debatten stopper opp:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoritære elevutsagn</li> <li>• Elever unngår spørsmål</li> <li>• Ingen svarer eller kommenterer</li> </ul>	<b>Holde debatten i live:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Omformulere innhold i utsagn til spørsmål</li> <li>• Skifte fokus, utfordre</li> <li>• Be om utdyping, omformulere spørsmål</li> </ul>
<b>Deltakerantall:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• For få elever er involvert</li> </ul>	<b>Involvere flere elever:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rette spørsmål eller utfordring til individuell elev eller gruppe</li> </ul>
<b>Opprettholde rekkefølgen på innleggene:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Trene elevene i hvordan de skal forholde seg som deltakere i debatter</li> </ol>	<b>Fokusere på debatteknikk:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gi elevene tillatelse til å snakke når det er deres tur</li> </ul>

**Tabell 1** Skjema for lærers inngripen i debatter. Mork og Erlie (2010)



### 3 FORSKNINGSDESIGN OG METODER

Dette kapitlet beskriver utviklingsprosessen av *Miljødebatten*, datainnsamlingen og analysen av datamaterialet. Kapitlet er kronologisk oppbygd der utviklingsprosessen presenteres før datainnsamling og data-analyse. *Miljødebatten* gjennomgikk 4 utprøvinger som utgjør 3 designsykluser. Hver utprøving varte i 2x1,5 time og ble gjennomført i løpet av ei uke. Datainnsamlingen består av lyd- og video-opptak av gruppediskusjoner og debatt, muntlige tilbakemeldinger fra lærer og elever, og en naturfagprøve. Jeg har valgt å bruke kvalitative metoder både i utviklingsprosessen og i undersøkelsene fordi jeg ønsket å finne ut hvordan elever diskuterer, hva slags utbytte elevene har av en argumentasjonsmodell, og om de gjennom *Miljødebatten* tilegner seg kunnskaper og ferdigheter i argumentasjon innen naturfaglige tema. Metodedesignet er derfor todelt:

1. Utvikling av det forskningsbaserte undervisningsopplegget *Miljødebatten*
2. Undersøkelser av *Miljødebatten*.

Analyser av elevdiskusjonene i *Miljødebatten* ble gjennomført i to trinn:

- Utprøving 1 og 2 hadde form som en pilot, og ble gjennomført i to ulike klasser.
- Utprøving 3 og 4 i to ulike klasser.

Det ligger i dette prosjektets natur at utviklingen av *Miljødebatten* og resultatene er sammenvevd og komplekst. Dette gjør at noen av resultatene kommer i metodekapitlet, noe som er nødvendig da utviklingsprosessen bygger på foreløpige resultater.

#### 3.1 Forskningsdesign

I prosessen med utvikling av *Miljødebatten* ble det benyttet metoder som har trekk av både *interaktiv aksjonsforskning* og *design-based research* (DBR). Etter en studie av begge forskningsmetodene kom jeg fram til at DBR passet best til formålet. Interaktiv aksjonsforskning er en mer omstendelig metode, og inneholder noen elementer som jeg vurderte som uinteressante i utvikling av *Miljødebatten*. I tillegg ser jeg også at aksjonsforskning er en metode som ofte brukes for å endre en organisasjon eller en kultur i en organisasjon, mens DBR er utviklet nettopp med tanke på behov for utvikling direkte i undervisningssituasjoner, noe som var formålet i dette utviklingsprosjektet.

### **Design-based research (DBR)**

I DBR kombineres utvikling med forskning i flere sykluser, og kan brukes for å oppnå kunnskap om undervisning og læring. Juuti og Lavonen (2006) påpeker at undervisningserfaring ikke er kunnskap i seg selv, men at kunnskap om undervisning og læring kan oppnås ved å reflektere over læringsaktivitetene.

Et prosjekt som benytter DBR springer gjerne ut fra et spesifikt behov for endringer i undervisningssituasjoner, og initieres av forsker eller lærer. Det kan for eksempel være at lærerens metodiske repertoar ikke er tilpasset kompetansemålene, eller at en oppdager gjennomgående misoppfatninger blant elevgruppen. Målet med DBR er å utvikle kunnskap om undervisning og løsninger ved kombinasjon av teori, undervisningsdesign- og prosesser. Etter å ha identifisert et problem eller en utfordring gjentas de tre fasene i DBR i en syklisk prosess (Reeves & McKenny, 2012):

- *Analyse*. Forsker og lærer samarbeider om å finne årsaken til problemet eller utfordringen.
- *Design*. Teamet gjennomgår teori som omhandler temaet, foreslår og vurderer ulike alternativer og designer undervisningsopplegg som skal utprøves.
- *Evaluering*. Utprøving og revidering av undervisningsopplegg.

Proessen med utviklingen av undervisningsopplegget *Miljødebatten* ble satt i gang på grunn av behov for nye metodiske verktøy i forbindelse med et spesifikt kompetansemål. DBR så ut til å passe vårt formål om å utvikle et robust undervisningsopplegg som skulle kunne brukes i mange ulike klasser. Utviklingsarbeidet var forskningsbasert for å sikre et størst mulig læringsutbytte for elevene, og det ble kjørt utprøving i to klasser før den endelige gjennomkjøringa i to nye klasser. Utprøving 1, 2 og 3 kan sies å tilsvare tre sykluser i denne DBR-prosessen.

### **3.2 Utvalg og datagrunnlag**

Studien ble gjennomført i fire klasser fra to ulike typer programområder, medier- og kommunikasjon og bygg- og anleggsteknikk. Valget skulle sikre en stor bredde i elevgrunnlaget. En oversikt over datagrunnlaget finnes i tabell 2.

Våren 2015	Utprøving 1: Bygg A (syklus 1)	Utprøving 2: MK-A (syklus 2)
	Observasjon og observasjonsnotater Tilbakemelding lærer	Observasjon og observasjonsnotater Video-opptak paneldebatt Tilbakemelding elever og lærer
Høsten 2015	Utprøving 3: Bygg B (syklus 3)	Utprøving 4: MK-B (ferdig)
	Observasjon Lydopptak: - 6 gruppediskusjoner - Paneldebatt - klassediskusjon etter debatten Prøveresultater	Observasjon Lydopptak av 9 gruppediskusjoner Video-opptak av paneldebatt Prøveresultater

**Tabell 2** Datagrunnlag

I utvikling og utprøving av *Miljødebatten* samarbeidet jeg med en lærer som jeg kjenner godt fra før. Dette gjorde at prosessen ble effektiv fordi vi har en lang historie sammen med faglig samarbeid og utprøving av ulike prosjekter. Jeg kom med forslag til hvilke aktiviteter som *Miljødebatten* kunne inneholde, og laget en skisse for hele opplegget. Sammen gikk vi gjennom forslaget, og diskuterte oss fram til opplegget som ble utprøvd i første syklus. Utprøving 1 og 2 ble gjennomført våren 2015 i en bygg- og anleggsteknikk-klasse (Bygg A) og i en medier- og kommunikasjonsklasse (MK-A). Utprøving 3 og 4 ble gjennomført i to nye klasser høsten 2015, da også en bygg- og anleggsteknikk-klasse (Bygg B) og i en medier- og kommunikasjonsklasse (MK-B). En oversikt over datagrunnlaget og hva slags undersøkelser som er gjort, vises i tabell 2. Utprøving 1 og 2 består av en gjennomføring av undervisningsopplegget *Miljødebatten* i Bygg-A og MK-A, og på bakgrunn av observasjoner og vurderinger ble det gjort endringer i opplegget i mellom disse to gjennomføringene. I videre beskrivelse av utviklingsprosessen vil det derfor skilles mellom de ulike utprøvingene, som kalles utprøving 1-4.

Innholdet i utdanningsprogrammene Bygg og MK er svært forskjellige, og har derfor elever med ulike interesser og yrkesvalg. De fleste elevene som velger medier- og kommunikasjon velger å ta påbygging til studiekompetanse, og det er konkurranse om å komme inn på dette programområdet. Derfor er elever i MK-klasser ofte elever som er teoretisk flinke. De er flinke både skriftlig og muntlig, og mestrer tradisjonelle skoleoppgaver og prøver godt. Bygg-klassene domineres av elever som er mer praktisk anlagt. De er mindre motivert for teori,

spesielt i fellesfagene. Denne beskrivelsen passer også godt for klassene i denne studien. Begge MK-klassene, 15 elever i hver klasse med omtrent like mange gutter som jenter, er en kreativ gruppe som er generelt positive til skolearbeid, takler både praktiske og teoretiske arbeidsoppgaver, og scorer over middels på prøver i naturfag. Begge bygg-klassene er rene gutteklasser som behersker best praktiske oppgaver, de er lite motiverte for naturfag, liker dårlig lese- og skriveoppgaver, og de scorer under middels på naturfagprøver. Utvalget har en bredde som gjør at det er noenlunde representativt for elever på yrkesfaglige utdanningsprogram, og kan derfor betraktes som å ha overføringsverdi til andre elever på ulike utdanningsprogram.

### **3.3 Utviklingsprosessen av undervisningsopplegget *Miljødebatten***

Siden kompetansemålet som undervisningsopplegget skulle dekke handler om argumentasjon og debattinnlegg, var det naturlig å ha et spesielt fokus på utforskende arbeidsmetoder og kunnskapsbygging gjennom bruk av argumentasjon i undervisningen. Vi hadde tidligere prøvd ut undervisningsopplegget *Klimaspillet*, et rollespill som studenter ved NMBU reiste rundt og gjennomførte på ulike skoler. Da observerte vi at elevene raskt satte seg inn i problemstillingen, gikk inn i rolle og på denne måten tilegnet seg naturfaglige kunnskaper og ferdigheter i argumentasjon. Disse observasjonene stemmer overens med Blatner (2009) som hevder at rollespill er teknologi som kan brukes til å intensivere og akselerere læring. Dette satte oss på tanken om at vi kunne utvikle et eget undervisningsopplegg basert på rollespill for å kunne dekke aktuelle kompetansemål. Bruk av drama og rollespill i naturfagundervisninga var nye arbeidsmetoder for oss, og vi ønsket å utvikle et undervisningsopplegg som var designet etter prinsipper om kollektiv kunnskapsbygging og argumentasjon som middel til å oppnå mer avanserte ferdigheter enn å gjengi og anvende kunnskaper.

De viktigste prinsippene som lå til grunn i designprosessen var:

- Kunnskap kan ikke overføres fra lærer til elev, men må konstrueres eller ombygges av den enkelte elev (Driver, Asoko, Leach, Mortimer, & Scott, 1994).
- Læring kan sees på som en argumenterende dialog, slik at ferdigheter i, og kunnskap om argumentasjon er avgjørende (Macagno & Konstantinidou, 2012).

Dette innebar at opplegget måtte basere seg mye på diskusjoner i grupper og muligheter for å samarbeide om å bygge argumenter, prøve de ut og eventuelt justere de. Vi lagde en pilot som



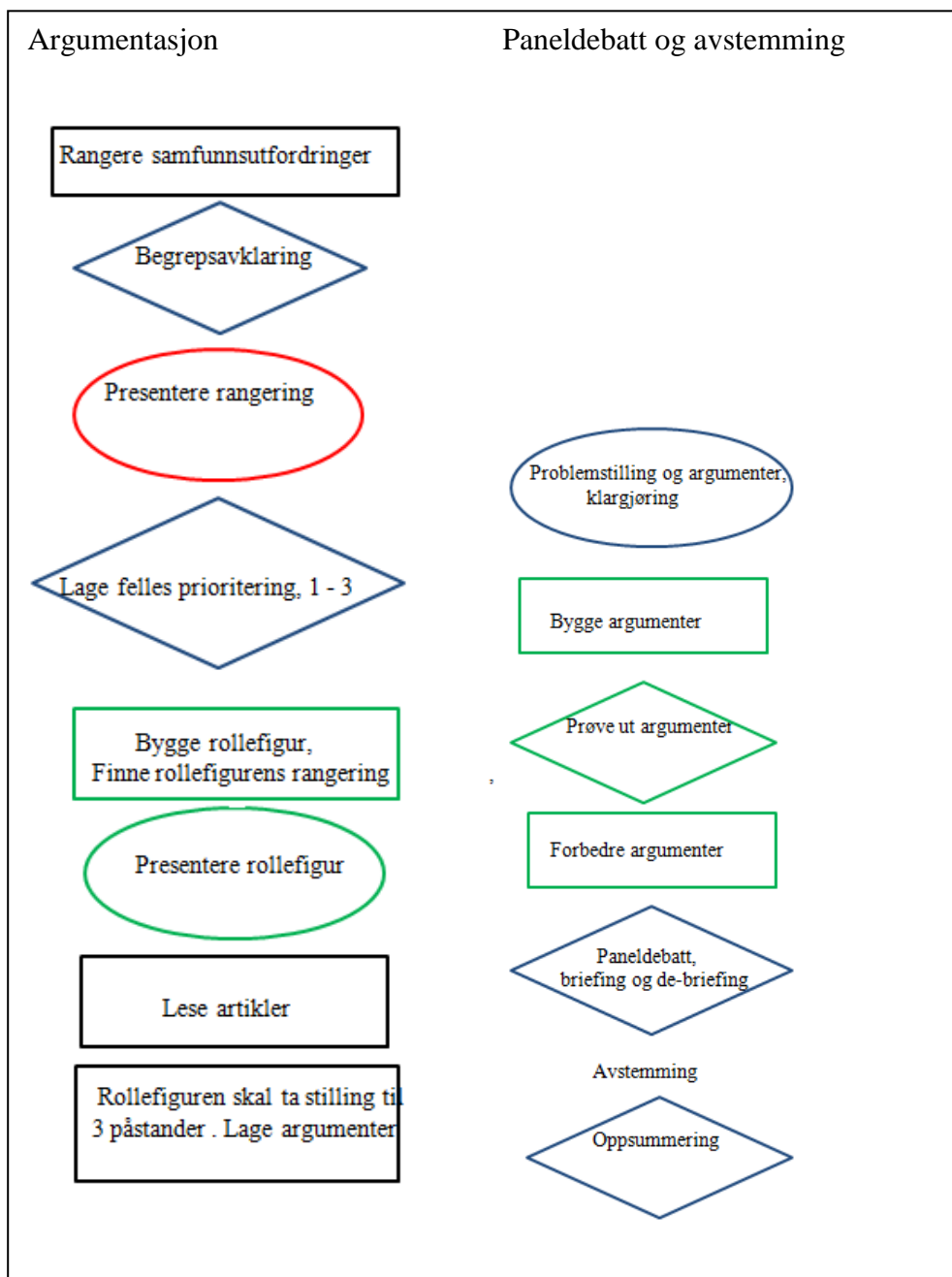
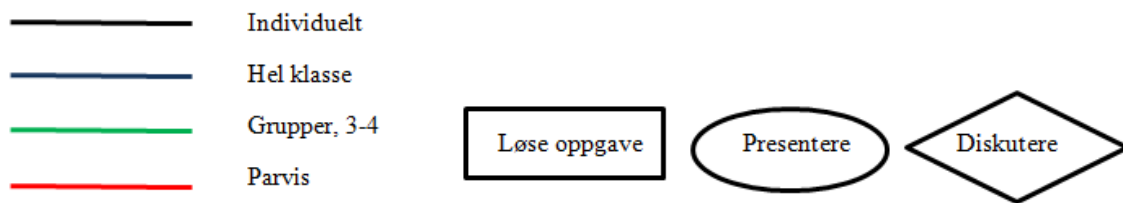
ble prøvd ut i to ulike klasser våren 2015, og ut fra observasjoner og tilbakemeldinger fra elever skulle vi vurdere om opplegget fungerte såpass bra at vi ville videreutvikle det.

Opplegget ble evaluert etter utprøving 1 og 2, og gjorde justeringer i forhold til hvordan vi opplevde at det fungerte, og hva vi mente burde endres. For å synliggjøre arbeidsmetodene som ble brukt og endringene som ble gjort mellom utprøving i ulike klasser er det laget en skjematisk framstilling av undervisningsopplegget i figur 5 og 6. Den geometriske formen på tekstboksene angir hva slags aktivitet elevene eller læreren gjør, mens fargen på tekstboksene angir om det arbeides gruppevis, individuelt eller i hel klasse.

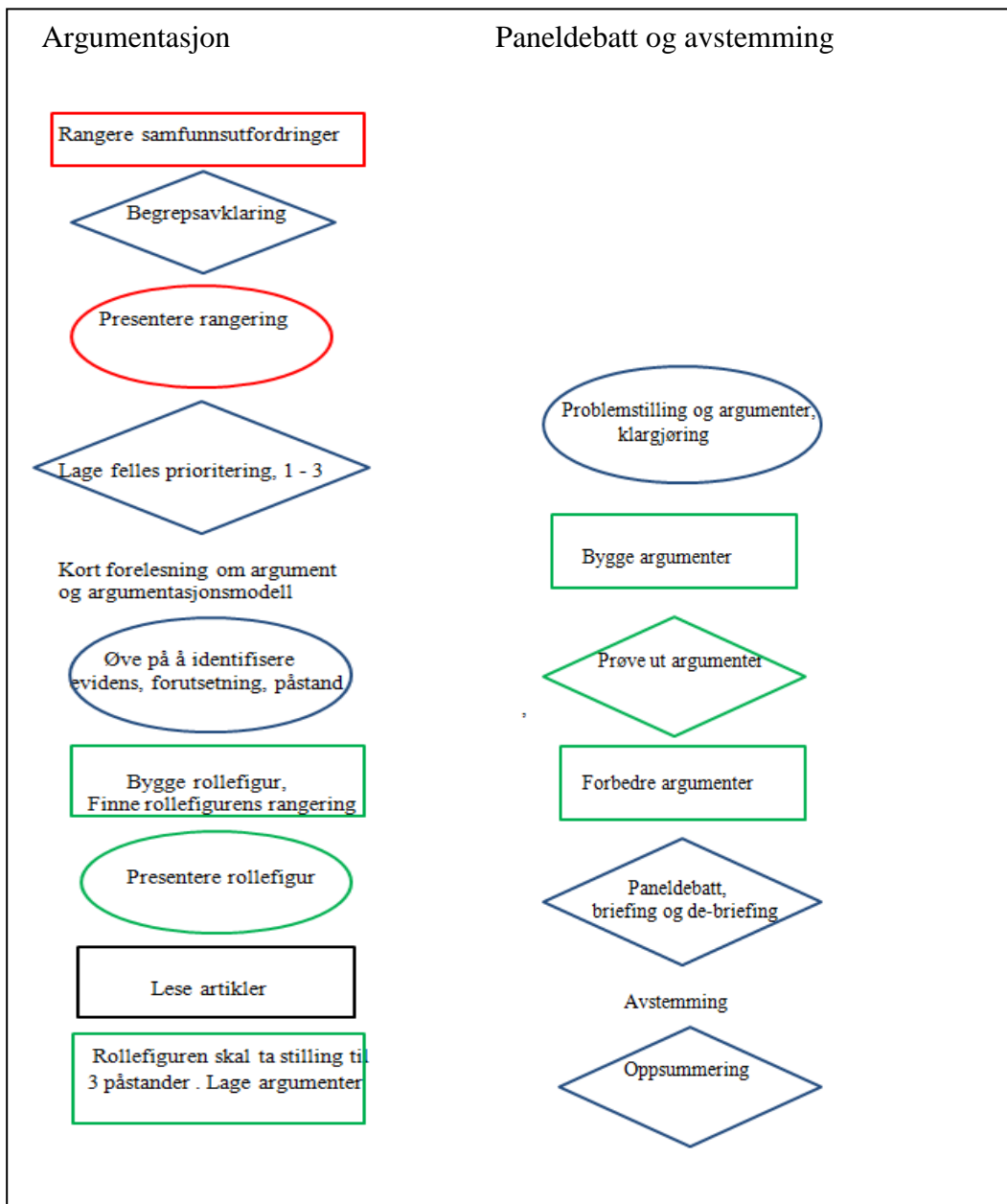
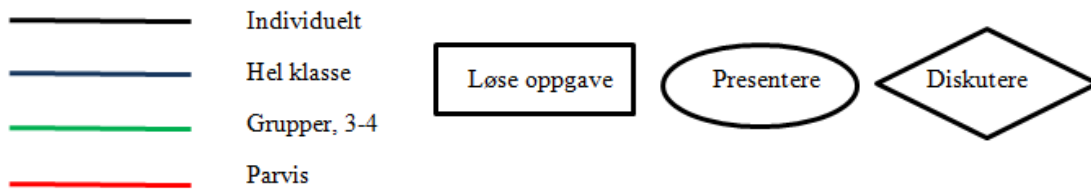
De skjematiske framstillingene illustrerer hvilke endringer som ble gjort i økta *Argumentasjon*, og at det i økta *Rollespill og avstemming* ikke ble gjort noen endringer.

### ***Erfaringer fra utprøving 1 og 2***

Figur 5 illustrerer visuelt hvordan undervisningsopplegget *Miljødebatten* er oppbygd. Ved gjennomføring av utprøving 1 oppdaga vi at elevene allerede ved første aktivitet, der de blir oppfordret til å rangere samfunnsutfordringer, hadde et stort behov for å diskutere oppgaven med andre elever. Selv om elevene hadde fått beskjed om at dette var en individuell aktivitet, søkte de mot sidemannen og utvekslet tanker og meninger. I lys av at læringsprosessen kan ses på som en argumenterende dialog (Macagno & Konstantinidou, 2012), og observasjon av at elevene hadde behov for å diskutere sine tanker, endret vi denne aktiviteten til å bli en aktivitet som skulle gjøres parvis. Det samme skjedde med aktiviteten der elevene skulle ta stilling til tre påstander, elevene søkte til hverandre for å løse oppgaven, og denne ble også endret fra å være individuell aktivitet til å være en gruppeoppgave. På denne måten legges det mer vekt på prinsippet om kunnskapsbygging (Driver, Asoko, Leach, Mortimer, & Scott, 1994) og bruk av muntlige ferdigheter i naturfag (Utdanningsdirektoratet, 2013). Disse endringene ble gjort mellom utprøving 1 og 2. De ulike aktivitetene som *Miljødebatten* består av presenteres i kapittel 4.



Figur 5 Skjematisk framstilling av Miljødebatten, utprøving 1



Figur 6 Skjematisk framstilling av Miljødebatten, ferdig

### ***Lærers vurdering av Miljødebatten etter utprøving 1 og 2***

Naturfaglæreren vurderte etter gjennomføring av utprøving 1 og 2 opplegget til å fungere såpass bra at dette absolutt var noe som kunne videreutvikles. Tilbakemeldingen kan sammenfattes til tre hovedpunkter: arbeidsmetoden, roller, og paneldebatt.

Læreren slår fast at arbeidsmetodene i *Miljødebatten* var annerledes enn det elevene er vant til og det var tydelig at dette engasjerte de fleste. Hun vurderte det slik at oppstarten, aktiviteten der elevene rangerer samfunnsutfordringer, fungerte godt og satte elevene i «riktig modus». Læreren syntes det var spennende å observere at *Miljødebatten* fungerte forskjellig, men godt i begge klassene. I bygg-klassen slo konkurranse-instinktet til, og de gjorde en god innsats i arbeidet med å finne og bygge argumenter for å kunne «vinne» debatten.

Det var positivt å gi elevene ulike roller slik at de ikke representerte seg selv når de ytret seg. En del elever som ellers ikke tar initiativ muntlig var mer aktive nå som de var i rolle. Det så også ut til at bygging av gruppas karakter gjorde positivt utslag på samstemtheten i gruppa. Læreren påpekte imidlertid at det var behov føringer som sa noe om de ulike karakterene skal være for eller mot tilrettelegging for el-bil. I den ene klassen ble fordelinga slik at tre av karakterene skulle være mot, og bare en for tilrettelegging av el-bil. Dette var en uheldig fordeling, og det kunne blitt en veldig skjev diskusjon. Når elevene etter paneldebatten skulle delta i avstemminga, skulle de gå ut av rolle og være seg selv. Det var ikke så lett. Etter å ha jobbet med rollefiguren i over en time, tar det tid å legge bort den rollen.

Selve debatten engasjerte elevene, men den fikk mer fokus på økonomi enn miljø. Læreren mente at enten måtte problemstillingen revurderes, eller så måtte vi finne andre metoder som sikret fokuset på miljø og naturfaglige diskusjoner.

### ***Elevers vurdering av Miljødebatten etter utprøving 1 og 2.***

Etter utprøving 2 gjennomførte lærer en muntlig evaluering av hva elevene syntes om denne måten å arbeide på i naturfag. De aller fleste responderte positivt. Det som gikk igjen for de fleste var at dette var en ny og spennende arbeidsmetode. 3 av 14 spesifiserte at de lærte mye av å jobbe på denne måten, og 2 av elevene påpekte at det var lurt å være tildelt roller. En elev syntes det var kjedelig, og en syntes at starten var kjedelig, men at debatten var kjempebra.

Etter disse tilbakemeldingene ble det ble vurdert slik at opplegget etter nødvendige justeringer kunne gjennomføres høsten 2015.

## ***Justeringer av opplegget etter utprøving1 og 2***

Etter gjennomføring av utprøving 1 og 2, gjorde naturfaglærer og jeg en evaluering av undervisningsopplegget *Miljødebatten*. Vi diskuterte egne observasjoner og tilbakemeldinger fra elever, og ble enige om at det var nødvendig med noen forbedringer for å sikre at elevene i størst mulig grad skulle kunne oppnå kompetansemålet ved hjelp av *Miljødebatten*:

### **Argumentasjon**

I utgangspunktet hadde vi trodd at elever hadde mer innsikt i argumentasjon enn det viste seg de hadde. I debatten brukte elevene veldig mange påstander som ikke var basert på noen som helst type evidens, og vi forstod at vi måtte legge inn en aktivitet som omhandlet hvordan argumenter er bygget opp. På denne måten kunne elevene både få kunnskap *om* og *øvelse i* å argumentere, noe som er en avgjørende faktor, både for å konstruere argumenter, men også for å kunne vurdere holdbarheten i andres argumenter, som beskrevet av Driver, Newton & Osborne (1998).

### **Rolleark**

Da hver gruppe skulle bygge opp sin rollefigur fikk de et rolleark (kapittel 4.2 s.56) der noen egenskaper var fylt inn fra før, og noen skulle de fylle inn selv. Rolleark skal være en hjelp til elevene når de skal bygge opp sin rollefigur. Vi trodde at føringene vi hadde lagt for rollefiguren var såpass karikerte og tydelige at vi ville få et utfall med to personer for tilrettelegging for el-bil, og to mot, men dette skjedde ikke i klasse MK-A. Der fikk vi tre personer mot og en for, noe som gjorde at debatten ble ganske skjev. Derfor endret vi rollearkene slik at vi også la til denne føringen, to rollefigurer for og to mot tilrettelegging for el-bil.

### **Styring av debatten**

Vi opplevde at deler av debattene tok andre retninger enn det som er ønskelig for å kunne oppnå kompetansemålet om å ta stilling til miljøspørsmål. I tillegg var det i perioder noen av elevene som dominerte debatten slik at andre ikke slapp til. For å ta bedre kontroll på dette benyttet vi oss av Mork og Erliens (2010) skjema for lærers inngripen og strategi i debatter, jf. tabell 1 i kapittel 2.

Dette la grunnlaget for å lage et eget hjelpeskjema som skulle være en støtte til læreren hvis diskusjonen tok andre retninger enn ønsket. Vi tok utgangspunkt i de ulike rollefigurene som

elevene hadde laget, og lagde spørsmål som var tilpasset de ulike rollefigurenes interesser og holdninger, se tabell 3.

Rollefigur		
1	Odd. 20år Jeger, opptatt av miljø, har elektrisk bil  POSITIV	<p>Du som er rypejeger og har anskaffet deg elektrisk bil, du er vel miljøbevisst og tar miljøbevisste valg?</p> <p>Er det rettferdig at det legges til rette for el-biler men ikke for syklistene og gående - hva slags subsidiering skal de få?</p> <p>El-bilister har mange fordeler som ikke andre bileiere har, f.eks. gratis bompenger og parkering. Synes du det er rettferdig?</p> <p>De som har elektrisk bil behøver ikke kjøpe drivstoff. Er det riktig at du kan lade bilen din uten å betale for det?</p>
2	Rudolf 40år, god lønn. Opptatt av penger og biler. Har SUV + sportsbil NEGATIV	<p>Bensin- og dieslbiler slipper ut mye CO<sub>2</sub>. Er det ikke på tide å få byttet ut bensin- og dieslbiler med elektriske biler?</p> <p>Vi vet jo at utslippet av CO<sub>2</sub> fører til økt drivhuseffekt og klimaendringer. Er det ikke på tide å slutte å hente opp mer olje?</p> <p>El-bilene oppleves som bedre å kjøre, enklere å "fylle", lettere å manøvrere og totalt sett en bedre kjøreepplevelse. Hvorfor kjører ikke flere el-bil?</p>
3	Bob Pettersen 40, høy utdanning, kroppsbygger NEGATIV	<p>Oljen varer ikke evig, hva skal vi gjøre den dagen det ikke er mer olje - bør ikke vi allerede finne alternativer for oljebasert drivstoff?</p> <p>Norge er en veldig rik nasjon. Bør ikke nettopp vi gå foran og forske på alternative energiløsninger, blant annet elektriske biler og hydrogenbiler, f.eks.</p> <p>Bensin- og dieslbiler bidrar til dårlig luftkvalitet i lokalmiljøet. Er dere ikke opptatt av helsa til innbyggerne?</p>
4	Gudolf Bob Pensjonert militær, mange år i Afghanistan POSITIV	<p>Det sies at batteriet til elektriske biler er store og utgjør stort avfallsproblem. Er virkelig elektriske biler så miljøvennlige som dere skal ha det til?</p> <p>Hvis el-biler fortsatt blir subsidiert er det sannsynlig at det blir veldig mange el-biler i Norge. Hvor lenge mener du at skattebetalerne skal være med på å betale disse kostnadene?</p> <p>Forurensningsproblemet løses vel ikke bare ved å bytte ut bensinbiler med elektriske biler? Økt trafikk gir svevestøv/asfaltstøv. Dette gjelder vel alle typer kjøretøyer?</p>

**Tabell 3** Hjelpeskjema for debattleder i paneldebatten

### 3.4 Datainnsamling

Datamaterialet består av observasjoner, video-opptak av to paneldebatter, lydopptak av 15 gruppesamtaler, en paneldebatt og en klassediskusjon, tilbakemeldinger om opplegget fra lærer og fra en klasse, og resultater fra naturfagprøve i to klasser.

#### Opptak av elevdiskusjoner og debatt

Det som i utgangspunktet var planlagt av datainnsamling i *Miljødebatten* var video-opptak av paneldebatten i begge klasser. I utprøving 1 og 2 oppdaget vi at det foregikk vel så interessante diskusjoner blant elevene i gruppediskusjonene. Derfor besluttet jeg å ta lyd-opptak av gruppediskusjoner i tillegg til video-opptak av debatten i utprøving 3 og 4. Opptak av lydfiler er ikke meldepliktig da deltakerne ikke kan identifiseres, men paneldebatten var meldepliktig, og det ble sendt søknad til NSD. Personvernombudet vurderte at innmeldte behandling av personopplysninger tilfredsstilte kravene om personvern, og jeg fikk tillatelse til å starte datainnsamling.

Gruppediskusjonene foregikk i grupper med 3-4 elever, 4 grupper i hver klasse. Diskusjonene er 2 – 17 minutter lange, og paneldebattene er 15 – 30 minutter lange (tabell 2, datagrunnlag). For å seinere kunne analysere hvordan elever diskuterer, er det helt nødvendig å gjøre opptak. Det vil være umulig som observatør å fange opp alt elevene snakker om, spesielt i gruppediskusjonene. I følge Repstad (2007) kan det være noen ulemper med lyd- og video-opptak. Noen kan føle seg hemmet av det, noe som kan gjøre diskusjonene annerledes enn de ville vært uten. Derfor er det viktig at elevene er informert om hvordan dataene skal brukes, og at utstyret gjør minst mulig ut av seg. Lærer hadde snakket med elevene om dette på forhånd. Elevene var informert om hva opptakene skulle brukes til og at innholdet i opptakene ikke skulle brukes i vurderinga i naturfag.

Jeg ønsket å gjøre lydopptak av så mange som mulig gruppediskusjonene for å få størst mulig datamateriale. Til dette formålet disponerte jeg to små lydopptakere som ble plassert på to tilfeldig valgte grupper. I tillegg brukte en elev på hver av gruppene mobiltelefon for å gjøre lydopptak. Elevene startet og stoppet opptakene selv, og lydfilene som ble lagret på egne telefoner sendte de til meg på e-post. Dette gjorde at elevene hadde kontroll på datamaterialet. Lydfilene på telefonene sine kunne de la være å sende hvis de ikke ønsket at de skulle brukes. På denne måten fikk jeg inn diskusjoner fra tre av fire grupper i MK-B, og to av fire grupper i Bygg B.

Diskusjonen i en av gruppene kan tyde på at elevene i utgangspunktet er litt ubekvemme med å ha lydopptaker på. De tuller litt med at de skal skru den av, og de gir uttrykk for at de vil avslutte diskusjonen med en gang. Først etter at lærer har vært innom og veiledet gruppa, høres det ut til at fokuset er over på det faglige, og ikke opptakeren. I de andre gruppene er det sjelden kommentarer til opptakeren, men elevene er opptatt av om de skal skru av i mellom hver diskusjon, og når de skal sende opptakene som er tatt på mobiltelefonene. Diskusjonene i de fleste gruppene er tydelige, og det er sjelden avsporinger. Jeg tolker dette slik at hvis lydopptakeren har noen slags effekt på gruppediskusjonene, så er det stort sett positivt. Elevene gjør en ekstra innsats i gruppene fordi diskusjonen deres vurderes som viktig, noe som også stemmer med Solomons (1992) studier. Lærerne som var med på Solomons forskningsprosjekt mente at tilstedeværelse av lydopptakere forbedret kvaliteten på elevenes diskusjoner. Deres forklaring var at elevene tar opptakene som et tegn på at diskusjonene deres har verdi. Dette betyr at bruk av lydopptakere ikke er helt representativt for vanlig undervisning, og kan svekke validiteten i undersøkelsen.

Jeg gjorde video-opptak av paneldebatten for å fange opp kroppsspråk og nyanser som kunne være nyttig i analyseprosessen. Dette var greit for alle klassene bortsett fra klasse Bygg-B der det var mange elever som ikke ville filmes. I Bygg-A fikk jeg tekniske problemer, og fikk dermed verken lyd- eller video-opptak. I de debattene som ble filmet ble videokameraet ble satt opp bakerst i klasserommet. Opptaket ble startet når debatten startet, og opptaket ble ellers gjort uten at det stod noen bak kameraet. Dette ble gjort av praktiske årsaker. Jeg skulle være debatt-leder, men dette bidro kanskje også til at filminga fikk lite oppmerksomhet og at elevene nærmest glemte at de ble filmet.

### **Observasjon**

Min rolle i klasserommet endret seg noe fra utprøving 1 og 2 til utprøving 3 og 4. Jeg fungerte både som observatør og medlærer i alle fire klassene, men var mer aktiv i to siste da jeg også hadde ansvaret for en liten undervisningsøkt om argumentasjon. Når elevene diskuterte i grupper, fungerte både naturfaglærer og jeg som veiledere. Dette bidro til at jeg ble kjent med elevene før selve debatten. I gjennomkjøringa fikk jeg frigjort tid fra å skrive observasjonsnotater til å fungere mer som veileder, da det ble gjort lydopptak av gruppediskusjonene. Min opplevelse av denne deltakelsen i klassen var at elevene var åpne for å bli veiledet av meg. Mange lot til å synes det var spennende å bli forska på, som de uttrykte det. Jeg fikk faktisk inntrykk av at de følte seg litt viktige da de forstod at jeg var



interessert i hvordan de diskuterte og hva de snakket om. Dette betyr at både lydopptakene som ble gjort av elevene, og det faktum at vi var to lærere inn i klasserommet i situasjoner det vanligvis bare er en, kan også påvirke validiteten i undersøkelsen ved at undervisningen ikke er helt representativ.

Som observatør skulle jeg samle informasjon som kunne gi en indikasjon på hvordan *Miljødebatten* fungerte, men jeg var også interessert i å fange opp hva elevene snakket om, og hvordan. I utprøving 1 og 2 gjorde jeg mange observasjonsnotater, i form av tidsskjema, lærers håndtering av planen for opplegget, og også sitater fra elevenes diskusjoner. Dette ble opplysninger som ble brukt i videreutviklinga av *Miljødebatten*, men informasjonen ble også brukt til å bestemme hvilke datainnsamlinger som skulle gjøres i neste syklus.

### **Tilbakemelding fra lærer og elever**

Etter utprøving 1 og 2 skrev lærer en evalueringsrapport, og i tillegg gjennomførte hun en evaluering sammen med elevene i MK-A. De diskuterte opplegget i hel klasse, og alle elevene ga sine personlige tilbakemeldinger om hvordan de opplevde *Miljødebatten*. Denne læreren har drevet med pedagogisk utviklingsarbeid flere ganger, og er opptatt av å finne ut hvordan de ulike oppleggene fungerer, og hvilke arbeidsmetoder som passer for ulike elever. Hennes elever er derfor vant til å gi ærlige tilbakemeldinger på hvordan de synes opplegg virker, og om dette er opplegg som fungerer for dem. Derfor kan disse tilbakemeldingene betraktes som pålitelige.

Etter gjennomføring av *Miljødebatten* vurderte jeg det som svært viktig å få en tilbakemelding fra lærer om hvordan hun opplevde at opplegget fungerte for elevene. Det er hun som kjenner elevene best, og som best kan vurdere hvordan dette undervisningsopplegget fungerte i de ulike klassene. Jeg vurderte å intervju læreren, men endte opp med å be om en skriftlig tilbakemelding per e-post. Dette var enklest av praktiske årsaker, men jeg vurderte det også slik at ved å stille tre åpne spørsmål til læreren, vil hun ikke bli påvirket av mine holdninger til opplegget. På en annen side var det en risiko at jeg mistet muligheter til å stille oppfølgingsspørsmål og dermed miste informasjon.

### **Naturfagprøve**

Omtrent tre uker etter *Miljødebatten* ble det gjennomført en naturfagprøve for begge klassene. Lærer kopierte de anonymiserte besvarelsene i et skjema som jeg fikk tilsendt på e-post slik at resultatene kunne analyseres med hensyn på argumentasjonsmodellen. Etter at læreren hadde

rettet prøvene oppdaget hun at det i den ene klassen var et tydelig avvik mellom hva elevene ellers presterer og hva de presterte på denne prøva. Derfor fikk jeg også oversendt elevenes terminkarakterer i naturfag sammen med poengfordeling på denne prøva. Dette gir undersøkelsen en ekstra dimensjon av autentiske data, siden naturfagprøva ikke var laget for forskningsformål.

### **3.5 Dataanalyse**

Analysen er i all hovedsak kvalitativ, med fokus på hvordan elever diskuterer i grupper og i debatter der de innehar roller. Likevel får analysen et visst kvantitativt aspekt, både ved bruk av NVivo som registrerer og teller sekvenser som kodes, og i form av resultater fra naturfagprøve der resultatene sammenlignes med elevenes terminkarakterer.

#### **Transkripsjon av datamateriale**

Alle lyd- og video-opptak ble transkribert i sin helhet. Alt som ble sagt ble sitert ordrett, og avbrytelser og nølende ordforlengelser ble registrert. Når elevene sporet av og snakket om andre ting, ble ikke dette transkribert, men registrert ved å lage ei tom klamme. Det kan stilles spørsmålstegn om analysen derfor allerede er i gang ved transkriberingen, men jeg tilstrebet å kun skrive ned det jeg hørte uten å legge inn tolking.

#### **Analyse av gruppediskusjoner, debatt og naturfagprøve**

Det ble gjort video-opptak av debattene for å ha mulighet til å fange opp all informasjon gjennom rollespillet, men da jeg kom i gang med analysen oppdaget jeg at jeg ikke fikk utnyttet annet enn lyden. For å kunne besvare forskningsspørsmålene om hvordan elever argumenterer, og om de gjør seg nytte av en argumentasjonsmodell, vurderte jeg det sånn at jeg ikke behøvde annet enn lydfiler. Bildemediet gir mye mer informasjon enn lydfilene, men dette greide jeg ikke å gjøre meg nytte av i analysen. Derfor transkriberte jeg alle gruppesamtaler, debattene og klassediskusjonen. Det transkriberte materialet ble lagt inn i analyseprogrammet NVivo, og jeg brukte programmet som hjelp til å sortere innholdet i datamaterialet.

For å finne svar på forskningsspørsmålet *Hvordan argumenterer elever*, ville jeg først og fremst finne ut hvilke tema elevene diskuterte. Jeg leste først gjennom hele materialet for å få en oversikt før jeg under andre gangs gjennomlesning noterte hvilke tema elevene snakket om. Dette ble en induktiv analyse der temaene i elevenes diskusjoner la grunnlaget for

kategoriseringen. Dette gjør at kategoriene kjennetegnes av at det ligger tett på datamaterialet, det er elevenes egne ord. Det er lagt spesielt vekt på å lage egne kategorier der elevene var fagspesifikke, for eksempel CO<sub>2</sub>- utslipp og energiforbruk, slik at jeg ikke mistet av syne de perspektivene som elevene var opptatt av. Hovedkategoriene er mer generaliserte og navnsatt av meg. Ut fra elevenes diskusjoner utarbeidet jeg 12 kategorier, 3 av kategoriene var såpass vide at de fikk underkategorier. Kategoriene ble opprettet i NVivo, og deretter kodet jeg datamaterialet med hensyn på disse kategoriene. Jeg vurderte ulike måter å kode på, først prøvde jeg å kode enkeltsetninger, men oppdaget da at jeg ofte mistet mye av sammenhengen i diskusjonene, og besluttet derfor å alltid kode hele avsnitt av transkripsjonene.

Etter at hele datamaterialet var kodet, var det mulig å lese ut av programmet hvilke kategorier som var hyppigst i bruk, med en telling av antall treff på hver kategori. Dette bidro til å gi en oversikt over hvilke kategorier som var de mest brukte blant elevene, og gir analysen et visst kvantitativt aspekt, selv om analysen i hovedsak baseres på kvalitativ analyse.

Når dataene videre skulle analyseres, ble NVivo brukt til å hente opp en og en kategori, og finne fram alle avsnittene der det aktuelle temaet ble diskutert. Jeg studerte innholdet i hver kategori for å finne ut hva elevene var opptatt av innenfor hver av kategoriene, og i hvilken grad de arbeidet overflatisk eller gikk i dybden på det naturfaglige innholdet. Underveis i analysen ble jeg oppmerksom på at hvis jeg kodet deler av teksten med en av underkategoriene, f.eks. energiforbruk, ble ikke dette telt opp i hovedkategorien miljø. Dette var viktig å ta hensyn til under søk i analyseprogram og analysen.

Jeg ønsket også å finne svar på om elevene tilegnet seg informasjon og kunnskap som de hadde behov for i debatten gjennom artiklene som ble brukt, og om de bygget kunnskap kollektivt. Derfor leste jeg gjennom datamaterialet på nytt og sammenlignet elevenes argumentasjon med argumentene som var brukt i artiklene. Her var et nærstudium av tekstene nødvendig. Det at elever bruker samme argument som artiklene gjør, er ikke noe bevis på at elevene har funnet argumentene der. Jeg måtte se på måten argumentet var bygd opp, og hvilke ordvalg som var gjort, og om dette falt sammen med ordvalg og oppbygging av argumenter i artiklene.

For å finne ut om elevene utnytter hverandres kunnskaper eller bygger kunnskaper kollektivt, måtte materialet på nytt leses igjennom, men nå med fokus på hvordan elevene stiller spørsmål og finner svar sammen.

Transkribert materiale		
<i>Gruppediskusjonene</i> ble brukt til å finne ut om elevene:	<i>Paneldebatten</i> ble brukt til å finne ut om elevene:	<i>Prøvebesvarelsene</i> ble brukt til å finne ut om elevene:
bygger opp argumenter etter Toulmins modell	benytter argumenter bygd opp etter Toulmins modell	greier å identifisere de ulike komponentene i et argument etter Toulmins modell
bruker Toulmins modell aktivt i diskusjonen rundt oppbyggingen av argumentene	bruker Toulmins modell som hjelpemiddel for å vurdere kvaliteten i andres argumenter	bygger opp argumenter etter Toulmins modell

**Tabell 4** Oversikt over datamaterialet som kan besvare forskningsspørsmålet "kan Toulmins argumentasjonsmodell være et nyttig verktøy for elevene?"

For å finne svaret på forskningsspørsmålet «*Kan Toulmins argumentasjonsmodell være et nyttig verktøy for elevene?*» ble det brukt data både fra gruppediskusjonene, paneldebatten og naturfagprøva. Dette var en kompleks oppgave, og krevde nye gjennomlesninger av datamaterialet. En oversikt over hvordan datamaterialet ble brukt for å finne svar på forskningsspørsmålet vises i tabell 2. Målet var å kunne avdekke hvordan elevene i fellesskap bygger argumenter, og hvordan de snakker om argumenter og argumentasjon. I paneldebatten leita jeg etter om elevene bruker Toulmins modell som hjelpemiddel til å vurdere kvaliteten i andres argumenter. I tillegg brukte jeg datamateriale fra naturfagprøva, der de fikk i oppgave å identifisere de ulike komponentene i et argument og bygge argumenter. Først brukte jeg NVivo til å leite etter i datamaterialet om elevene hadde snakket *om* argumentasjon, det vil si, brukt begrepene som inngår i argumentasjonsmodellen (kapittel 4.1, s. 48); evidens, forutsetning og påstand. Deretter laget jeg en tabell med tre kolonner; evidens, påstand og forutsetning, som jeg brukte som verktøy til å analysere paneldebattene. Så ble hvert utsagn analysert for å finne ut om jeg kunne finne igjen de ulike komponentene i argumentasjonsmodellen; evidens, forutsetning og påstand. Analysen av paneldebattene viste seg å bli mer utfordrende enn det jeg hadde forestilt meg på forhånd. Hvordan kategoriserer du utsagnet: «tenk på alle de som jobber på bensinstasjoner da, hva med alle de?» Utsagnet er i utgangspunktet ikke et argument, men et spørsmål. Likevel kan en tolke dette til å være et argument der evidensen er at når det ikke selges bensin lenger, må bensinstasjoner legges ned. Forutsetningen er at når bensinstasjoner blir nedlagt, taper vi arbeidsplasser. Påstanden er at mange som jobber på bensinstasjoner blir arbeidsledige hvis vi ikke lenger skal ha bensinbiler. Jeg mener at jeg ikke kan legge inn så mye tolkning i et utsagn, og har latt disse utgå som

argumenter. Dette betyr at jeg mister noen elevutsagn i materialet, men jeg tror at resultatet blir mer riktig enn å legge inn min tolkning i utsagnene.

En av oppgavene som elevene fikk i naturfagprøven etter *Miljødebatten*, var å skrive ned tre argumenter for, og tre argumenter mot, tilrettelegging for el-bil. I analysen av denne delen av prøven brukte jeg samme analysemetode, å identifisere i hvilken grad elevene hadde brukt de ulike komponentene i argumentasjonsmodellen.

### **Analyse av observasjon og tilbakemelding fra lærer og elever.**

Observasjon og tilbakemeldinger fra lærer og elever var viktig i utviklingsprosessen av *Miljødebatten*, men har ikke gjennomgått noen eksplisitt analyse. Den analytiske prosessen ligger i et samarbeid med læreren der vi diskuterer observasjoner og gjør vurderinger om hvilke endringer det var behov for i undervisningsopplegget *Miljødebatten*. Et eksempel på dette var å lage et hjelpeskjema med gjennomtenkte spørsmål til læreren som skulle brukes ved behov i paneldebatten, for å sørge for at den fikk det ønskede faglige fokuset.

## **3.6 Validitet og overførbarhet**

Validiteten i undersøkelser handler om i hvilken grad man har oppnådd å måle det som var tenkt skulle måles. I kvalitative undersøkelser kan det være spørsmål om trusler mot validiteten både i beskrivelser, tolkning og bruk av teori (Robson, 2011). For å styrke validiteten, er følgende grep gjort i denne oppgaven:

- For å holde en full oversikt over alle aktivitetene som undersøkelsen omhandler, *Audit trail* (Robson, s. 159), har jeg brukt OneNote, et verktøy for samling av informasjon som også kan synkroniseres og deles
- Utstrakt bruk av lyd- og video-opptak gjør at jeg har mye autentiske data
- Jeg har forsøkt å gi alternative forklaringer på ulike funn
- Naturfaglærer har lest gjennom resultater og analyse for å validere observasjoner og tolkninger, *member checking* (Robson, s. 158)
- Analyse av elevutsagn kan være utfordrende. Derfor er det valgt å bruke mange sitater slik at tolkningene kan etterprøves
- Datamaterialet er en type triangulering, det vil si at det er innhentet fra forskjellige kilder (elever og lærer), og ved bruk av både lydopptak, muntlige tilbakemeldinger og prøvebesvarelser

I denne undersøkelsen er det utarbeidet et undervisningsopplegg som er rettet mot et spesifikt kompetansemål, men ved bruk av teori og resultater fra tidligere forskning kan det vises at arbeidsmetodene er overførbare til andre kompetansemål og til andre fag.

Naturfaglæreren i denne undersøkelsen hadde i utgangspunktet ikke erfaring med bruk av rollespill i undervisninga, men uttalte i ettertid at dette var et opplegg som hun ønsket å gjennomføre på egen hånd seinere. Det faktum at læreren ikke var kjent med bruk av drama i naturfagundervisning fra før, gjør at undervisningsopplegget og utprøvingen har overføringsverdi til andre lærere.

Jeg mener med dette at validiteten i denne undersøkelsen er godt ivaretatt, og at resultatene kan ha overføringsverdi til andre elevgrupper, fag og lærere.

## 4 UNDERVISNINGSSOPPLEGGET «MILJØDEBATTEN»

Dette kapittelet beskriver *Miljødebatten* i sin helhet samt den tilpassa argumentasjonsmodellen som ble utviklet til undervisningsopplegget.

Undervisningsopplegget *Miljødebatten* ble utviklet for å dekke et spesifikt kompetansemål i naturfag for Vg1:

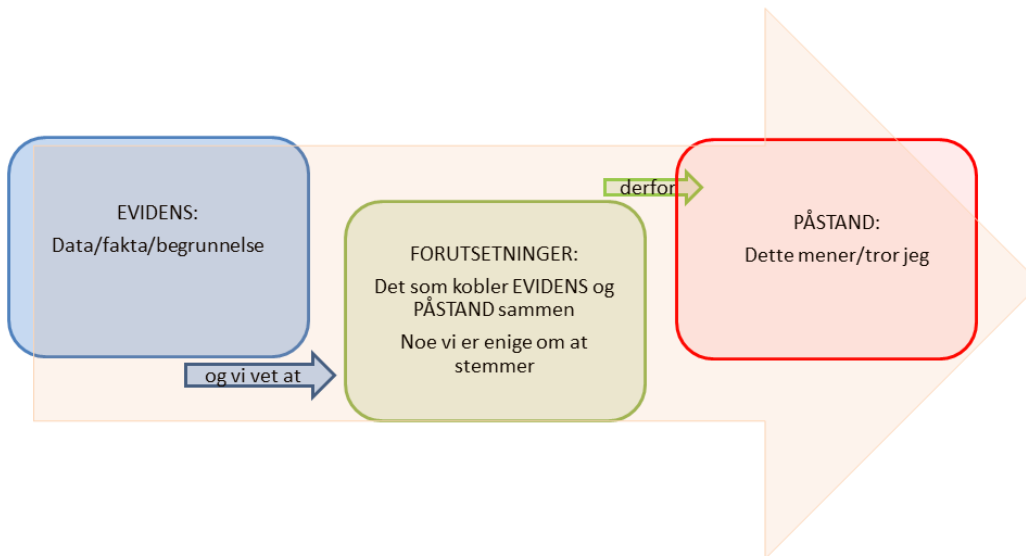
«målet for opplæringen er at eleven skal kunne undersøke en global interessekonflikt knyttet til miljøspørsmål og drøfte kvaliteten på argumenter og konklusjoner i debattinnlegg».

Kompetansemålet er utfordrende på mange måter. Globale interessekonflikter er komplekse og kan oppleves fjernt for elevene, og miljøutfordringene vi står overfor kan virke uoverkommelig store og u håndterlige for elevene. De fleste elevene har lest eller hørt om ulike typer miljøutfordringer, og har på denne måten ulike forkunnskaper som man kan ta tak i og arbeide videre med. I arbeidet med dette kompetansemålet er det viktig å ha fokus på at det ikke finnes noen klare løsninger på miljøutfordringene, men at det finnes ulike tiltak. Tiltak som skal begrense miljøproblemene kan også ha noen ulemper, og det er her interessekonfliktene ofte oppstår.

*Miljødebatten* starter med å belyse de globale utfordringene og hvilke tiltak som er tenkbare, deretter trekkes problemstillingene ned til hvilke konsekvenser noen miljøproblemer og tiltak kan ha for lokalsamfunnet. På denne måten kan utfordringene føles mer nære og relevant for elevene slik at de vil ta stilling til og engasjere seg i miljøproblemene. Det må være et poeng at elevene ikke skal sitte igjen med en følelse av håpløshet, men at det nytter å gjøre noe, og at deres holdninger og engasjement er viktig for samfunnet.

### 4.1 Utvikling av «Miljødebatten»

Undervisningsopplegget *Miljødebatten* dreier seg om problemstillinger rundt CO<sub>2</sub>-utslipp, konsekvenser av utslippene og tiltak for å begrense skadevirkningene CO<sub>2</sub>-utslipp kan medføre. Konteksten er el-bil og tilrettelegging for el-biler i kommunen. Elevene skal inneha ulike roller, og gruppevis bygger de rollefigurenes argumenter som skal brukes i en paneldebatt. Paneldebatten skal brukes som grunnlag for en avstemming der det skal stemmes over om kommunen skal legge til rette for av el-biler.



**Figur 7** Tilpasset argumentasjonsmodell

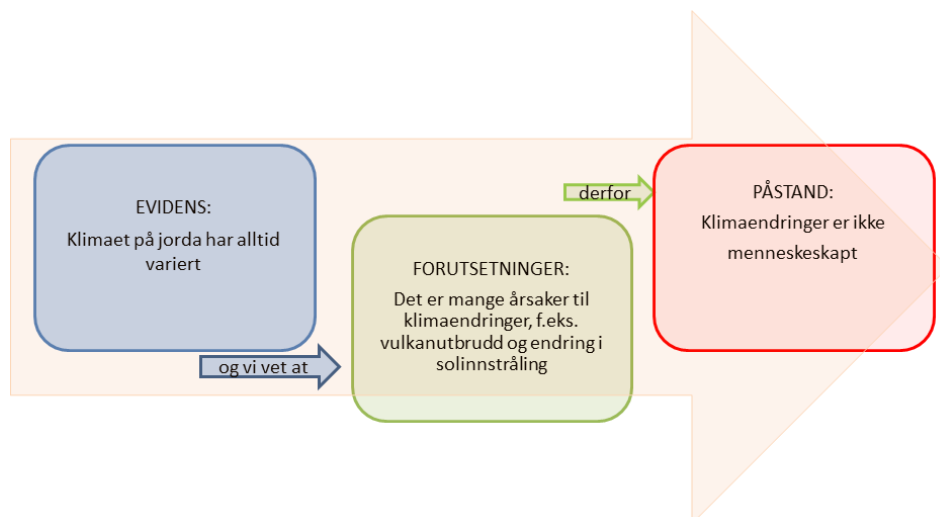
For at elevene skal være i stand til å lage argumenter som bygger på evidens eller begrunnelser som er holdbare, må de få kunnskap om hvordan et argument er bygd opp, og hva som kjennetegner et holdbart argument (Solomon, 1992). I tillegg må elevene få anledning til å øve på å formulere, uttale og lytte kritisk til argumenter. På denne bakgrunnen utviklet jeg en argumentasjonsmodell, inspirert av Toulmin (1958) som var tilpasset undervisningsopplegget *Miljødebatten* og elevgruppen.

### ***Argumentasjonsmodellen***

For å gjøre modellen tydelig, oversiktlig og lettfattelig for elevene ble det laget en modell som bygger på tre av komponentene i Toulmins modell (kapittel 2.3 s.22):

- *Evidens*. I motsetning til Toulmins modell er det her valgt å bruke begrepet evidens i stedet for data, da vi mener at begrepet evidens gir større rom for hva argumenter kan bygge på. Gode begrunnelser kan for eksempel erstatte datamateriale.
- *Forutsetninger* beskrives som det som kobler evidens og påstand sammen. Hva har nevnte evidens med påstanden å gjøre? Forutsetninger er allment akseptert kunnskap eller begrunnelse for en sammenheng.
- *Påstand*. Konklusjonen som etableres på grunnlag av evidens, forutsetninger og en logisk kobling av disse.

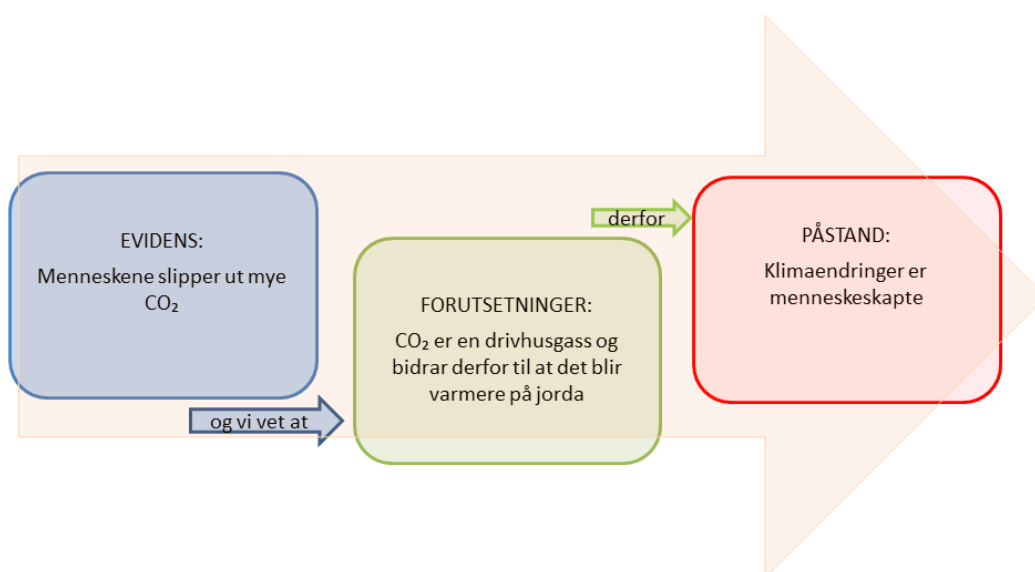




**Figur 8** Eksempel 1: oppbygging av argument

- Logisk kobling. Pila i bakgrunnen illustrerer sammenhengen mellom de tre komponentene. Det må være en logisk kobling mellom disse for at argumentet skal være holdbart.
- I den tilpassa modellen ble det også lagt til hjelpeord for at det skulle bli lettere å forstå forskjellen på de ulike komponentene, og lettere å bruke når de skulle bygge egne argumenter:

Etter presentasjon av modellen, med beskrivelse av de ulike komponentene og eksempler på argumenter bygd opp etter modellen, fikk elevene noen eksempler på argumenter som de i klassediskusjon fikk trening på å analysere:



**Figur 9** Eksempel 2: oppbygging av argument

*Miljødebatten* deles inn i tre deler, der hver del varer i 90 minutter:

**1. Generasjon Grønn.**

Et inspirasjonsforedrag gjennomført av Miljøambassadørene som omhandler miljøutfordringer og mulige løsninger.

**2. Miljøutfordringer på dagsorden.**

Her presenteres en argumentasjonsmodell og hva som kjennetegner argumenter. Elevene øver på å identifisere et arguments ulike deler, og bygger egne argumenter. Rollefigurene bygges opp.

**3. Argumentasjon, debatt og avstemming.**

Trening i å diskutere og anledning til å modifisere egne argumenter. I paneldebatten bidrar en elev fra hver gruppe, en av hver rollefigur, og det hele avsluttes med en avstemming og opptelling av resultat.

Miljøutfordringer på dagsorden og argumentasjon, paneldebatt og avstemming ble gjennomført i samme uke, dette for å sikre kontinuitet og å holde temaet varmt.

## **4.2 Beskrivelse av undervisningsopplegget**

### ***Generasjon Grønn***

Miljødirektoratet tilbyr ulike undervisningsressurser og aktiviteter tilpasset grunnskole, videregående skole og universitet/høyskole. Ett av tilbudene som tilbys videregående skole og ungdomsskole er foredraget *Generasjon Grønn* som drives av skolelaboratoriene ved universitetene i Trondheim, Oslo, Bergen og Tromsø og holdes av unge *miljøambassadører*. Foredraget har fokus på klima, naturmangfold og framtidens løsninger. Miljøambassadørene understreker at foredraget bør gå som en del av et helhetlig undervisningsopplegg i klassen, men de tilbyr undervisningsressurser som skolene kan bruke i opplegget. I dette undervisningsopplegget ble foredraget *Generasjon Grønn* brukt som inspirasjon og motivasjon før elevene skulle arbeide med temaet miljøspørsmål, interessekonflikter og argumentasjon.

### ***Miljøutfordringer på dagsorden***

Den andre økta består av ni ulike aktiviteter. Målet er at elevene skal diskutere ulike samfunnsutfordringer knyttet til miljøspørsmål. Elevene skal trene i å bruke faglige uttrykk

innen miljøutfordringer, og de nødvendige begrepsavklaringene finner sted her. Toulmins tilpassa modell for argumentasjon blir presentert og arbeidet med, og målet er at elevene skal øve på å diskutere og presentere problemstillinger med naturfaglig innhold. Helt konkret er målet at elevene skal lære å lage og vurdere argumenter som bygger på evidens. Mesteparten av arbeidet foregår i små grupper og noe klassesdiskusjon.

### **Rangering av miljøutfordringer:**

Elevene får utdelt ei liste med samfunnsproblemer / miljøproblemer og skal rangere punktene på lista etter hva de oppfatter som det viktigste problemet. Lista er vist i figur 10. I denne aktiviteten arbeider elevene to og to, og de får 10 minutter til å rangere, 1 foran det viktigste problemet, 2 for neste og så videre, slik at alle problemene blir rangert. Hver gruppe skal forberede seg på å fortelle klassen hva de mener er det viktigste problemet, og hvorfor.

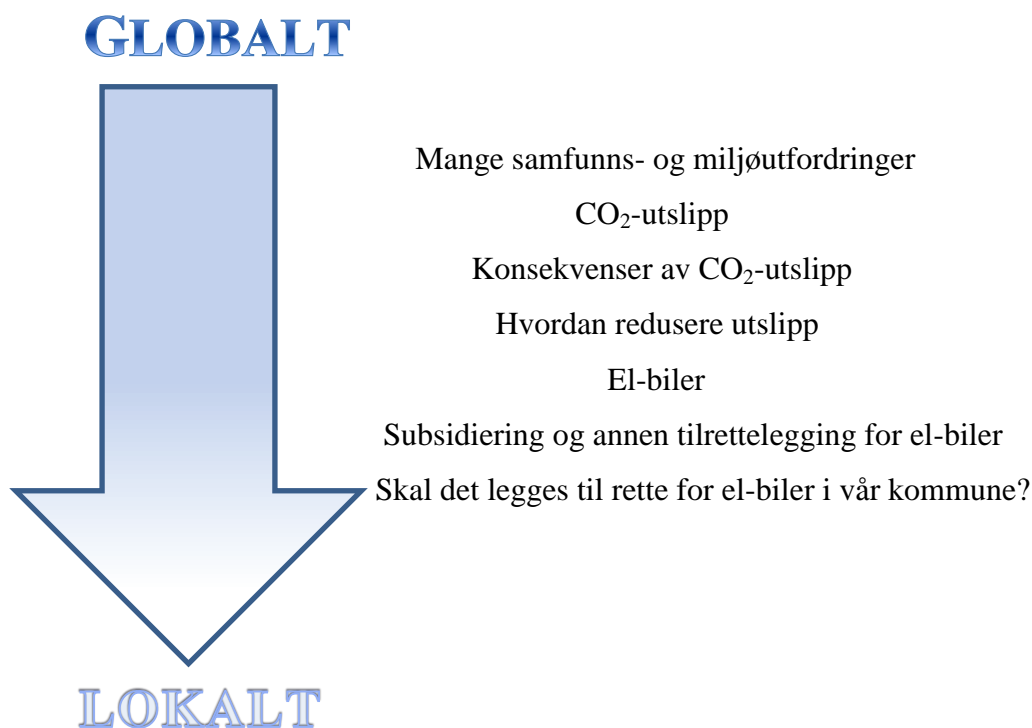
### **Begrepsavklaring og spørsmål til oppgaven**

Når elevene har studert lista med samfunnsproblemer (figur 10) vil det være naturlig at det kommer både kommentarer og spørsmål til noen av punktene. Det er nyttig for alle elevene å høre på andres spørsmål og kommentarer, derfor gjøres dette i en kort klassesdiskusjon. Alle elevene får på denne måten en felles begrepsavklaring, og får innblikk i og lærer av hverandres forkunnskaper.

Hensikten med de to første aktivitetene er å få løftet fram elevenes forkunnskaper som omhandler temaet bærekraft og samfunnsutfordringer. Ved å aktivere forkunnskaper blir lærer

Forurensing av luft og vann
Utrydding av dyrearter
Mangel på friluft- og naturområder
Økt drivhuseffekt
Befolkningsøkningen på jorda
Arbeidsløshet
Mangel på lov og orden
Tilsetningsstoffer i mat
Havnivået øker
Rovdyr som angriper husdyr
Bruk av sprøytemidler i jordbruket
Fattigdommen i mange land
Mangel på energikilder
Oftere og mer ekstremvær

**Figur 10** Elevark. Miljø- og samfunnsutfordringer. Hentet fra naturfag.no og tilpasset undervisningsopplegget



**Figur 11** Illustrasjon: Fra globale miljøutfordringer til lokal handling

oppmerksom på hvor elevene står, og elevene blir bevisst på sine egne forkunnskaper, eller mangel på kunnskaper. Dette er et grunnlag både for å korrigere eventuelle misoppfatninger eller til å bygge videre kunnskap på (Kolstø S. D., 2011). Her startet vi der Generasjon Grønn slapp, med mange samfunns- og miljøutfordringer for å vise bredden og mangfoldet, og så skal temaet etter hvert spisses til en helt konkret problemstilling. Dette illustreres i figur 11.

### **Presentasjon av rangering**

Gruppene presenterer sin rangering 1-3 for klassen og argumenterer for sitt førstevalg.

### **Klassediskusjon**

Kan klassen bli enige om de tre viktigste utfordringene? I tredje og fjerde aktivitet bruker elevene både det naturfaglige språket (i begreper som CO<sub>2</sub>-utslipp, og klimaendringer), og hverdagspråket (i beskrivelse og begrunnelse av sine prioriteringer). Dette kan fungere som brobygging mellom elevenes hverdagsoppfatninger og de aktuelle naturvitenskapelige begrepene, og kan være begynnelsen på en sosial læringsprosess. Naturfaglig kunnskap kan konstrueres i et sosialt fellesskap der problemstillinger eller begreper med naturfaglig innhold diskuteres (Driver et al., 1994).

## **Kort forelesning og klassediskusjon om argumentasjon**

I denne delen av økta presenteres en tilpassa variant av Toulmins argumentasjonsmodell, med eksempler på holdbare og ikke-holdbare argumenter, (kapittel 4.1). Modellen og eksemplene presenteres i hel klasse, og klassen øver i fellesskap på å identifisere hva som er påstand, forutsetning og evidens, og om det finnes en logisk kobling mellom dem. Det er viktig å vise elevene eksempler på både holdbare- og ikke-holdbare argumenter, og at det kan bygges ulike argumenter på samme evidensgrunnlag.

## **Bygge rollefigur**

Klassen deles inn i fire grupper (3-4 elever i hver gruppe). Hver gruppe representerer en rollefigur, og hver gruppe skal seinere velge en representant som skal bidra i rollespilldebatten.

Hensiktene med å gi elevene roller er:

- Informasjonen elevene fikk om de ulike rollefigurene la opp til at persongalleriet i debatten skulle være bredt, og speile mennesker med svært ulike interesser og holdninger. Dette skulle bidra til å gi elevene et videre perspektiv på problemstillingen.
- Elevene fikk tilfeldige roller, det vil si at de ikke nødvendigvis skulle lage argumenter som de selv var personlig enige i. Dette skulle bidra til å se saken/problemstillingen fra flere sider. I tillegg var det viktig å få en forståelse for at det som ble sagt «i rolle» ikke er noe elevene behøver å forsvare etter at rollespillet er over.
- Ungdommer er godt kjent med sjangeren spill, selv om de er mest kjent med digitale rollespill. Vi har erfart ved tidligere erfaringer (Klimaspillet) at elevene lett tar på seg en rolle, og at de forstår hva dette innebærer.
- Rollespill innbyr til kreativitet og spontanitet, noe som kan fremme kritisk tenkning i læringssituasjonen (Ødegaard M. , 2003).

Hensikten med å la hele gruppa forme rollefiguren var at de skulle få et eierskap til rollefiguren, bli kjent med personen. Blatner (2009) kaller dette å «varme opp» elevene, og hevder at uten dette vil ikke rollespillet fungere godt. Det viktigste var å prøve å sette seg inn i hvordan de ulike personlighetene forholdt seg til miljøproblematikk generelt, og til ulike tiltak som tilrettelegging for el-biler spesielt.

Hver gruppe får et rolleark med noen beskrivelser av sin rollefigur: Rollefigurene er som følger:

Gruppe 1: 20 år, jobb med middels lønn, aktiv jeger på tiur og rype, kjører elektrisk bil og er opptatt av miljø. For tilrettelegging for el-bil.

Gruppe 2: 40 år, jobb med god lønn, familien har to biler; en diesel SUV og en sportsbil, opptatt av penger. Mot tilrettelegging for el-bil.

Gruppe 3: 40 år, høyt utdannet, men arbeidsledig, driver med kroppsbygging. Mot tilrettelegging for el-bil.

Gruppe 4: Pensjonert militær med tydelige meninger. Har jobbet mange år i Afghanistan. For tilrettelegging for el-bil.

Gruppen får 20 minutter til å bygge opp resten av «identiteten» til sin rollefigur, og de skal finne ut hvilke samfunnsutfordringer /miljøutfordringer rollefiguren mener er viktigst.

### **Presentasjon av rollefigurer**

Hver gruppe presenterer sin rollefigur for resten av klassen. De skal beskrive personen og fortelle om hvilke miljøutfordringer denne personen mener er viktigst, og om han/hun er for eller mot tilrettelegging for el-bil.

Denne aktiviteten er viktig for at hele klassen skal bli kjent med persongalleriet som skal utgjøre paneldebatten, og for å få et innblikk i andre holdninger til og andre argumenter for eller mot tilrettelegging for el-bil.

### **Lese artikler og identifisere argumenter**

Elevene får utdelt to korte artikler, en som beskriver fordelene med el-bil, og en som beskriver ulempene. Elevene får i oppdrag å sette en strek under alle argumenter, og markere med + hvis det argumenteres for tilrettelegging for el-bil, og markere med – hvis det argumenteres mot tilrettelegging for el-bil.

Hensikten med denne aktiviteten er å hjelpe elevene til å finne argumenter både for og mot, og til å kunne vurdere om bevis støtter eller ikke støtter en påstand (Mork, 2009), (Simon, Erduran, & Osborne, 2006). I artiklene finner elevene informasjon, eller evidens, som kan brukes som grunnlag for å bygge argumenter.

Påstand	Hva mener din rollefigur (Påstand)	Hvorfor (Evidens)
El-bilen er miljøvennlig		- - -
El-bil er dyrt for samfunnet		- - -
Subsidiering er nødvendig		- - -

**Tabell 5** Hva mener din rollefigur? Skjema til utfylling

### **Bygge argumenter**

Elevene får et skjema med tre påstander. Hver gruppe skal diskutere hvilken holdning deres rollefigur har til de ulike påstandene, og finne begrunnelser for disse. Dette skal fylles inn i et skjema (tabell 5), og leveres til lærer. Hensikten med denne oppgaven er å få elevene til å reflektere mer over innhold og ordvalg. På denne måten vil elevene reflektere mer over sin argumentasjon (Mork, 2009; Simon, Erduran, & Osborne, 2006).

### **Argumentasjon, debatt og avstemming**

I løpet av denne økta skal elevene gruppevis bygge argumenter, prøve de ut, og vurdere hvilke argumenter som er holdbare og ikke. Argumentene skal brukes i en paneldebatt der panelet består av en elev fra hver gruppe, og debatten avsluttes med en avstemming.

Hensikten med gruppediskusjonene er at elevene i fellesskap skal finne argumenter som kan være holdbare i en paneldebatt. Med 3-4 elever i hver gruppe kan alle bidra med noe, og de har fått hjelp i artiklene som de arbeidet med i forrige økt. De får også tid til å prøve ut hvor holdbare argumentene er, og kan i gruppa etterpå vurdere argumentene på nytt, og diskutere hvilke justeringer som er nødvendig, eller om de må produsere nye argumenter som tilsvar på motargumenter. Disse aktivitetene vil bidra til å hjelpe elevene inn i rollen sin, og til å få tid til å bygge, vurdere og prøve ut argumenter (Blatner 2009; Mork 2009; Simon, Erduran, & Osborne 2006).

## **Klassediskusjon**

Timen starter med at læreren tar utgangspunkt i de innleverte skriftlige oppgavene og gjør nødvendige begrepsavklaringer eller oppklarer eventuelle misoppfatninger. Elevene får informasjon om innholdet i resten av økta, og problemstillingen beskrives: *Skal det tilrettelegges for el-bil i vår kommune?*

Lærer stiller noen spørsmål som det er viktig å ha med seg i gruppearbeidet:

- Hvorfor er det så viktig med el-biler?
- Hvilken tilrettelegging kan det være snakk om?
- Er det andre miljøtiltak som kan være bedre?

## **Gruppearbeid, bygge argumenter**

Hver gruppe finner argumenter som passer til sin rollefigur.

## **Gruppearbeid, teste argumenter**

En fra hver gruppe møter en fra hver av de andre gruppene. Oppgave: Presenter deg, fortell gruppa om ditt syn på tilrettelegging for el-bil, presenter argumenter. Lytt kritisk til, og gi tilbakemelding på andres argumenter.

## **Gruppearbeid, modifisere argumenter**

Elevene er nå tilbake i sine grupper og utveksler erfaringer. Hvilke argumenter «virka», og hvilke argumenter «virka» ikke? Må vi justere noen av argumentene, behøver vi flere argumenter, mangler vi faglige kunnskaper om noen av argumentene, og hvordan kan vi eventuelt finne ut av dette?

## **Briefing før debatten**

En representant fra hver gruppe stiller som debattant. Lærer tar disse med seg ut i et tilstøtende rom der de får på seg navnelapper med navnet til sin rollefigur. Her påpekes det at nå går vi inn i rolle, og da er det rollefiguren som snakker og ikke eleven.

## **Paneldebatt**

Debatten starter med at hver av deltakerne i debatten skal presentere seg og sitt syn på tilrettelegging for el-bil i sin kommune. Det er viktig at debattleder sørger for at debattregler følges, og at alle i panelet får anledning til å presentere sine argumenter, og respondere på andres argumenter. Debattleder bør også bidra til at debatten ikke blir for snever, oppklare misforståelser eller feil, hindre avsporing, alle i debatten involveres, og at ikke debatten



stopper opp (Mork & Erlien, 2010). Det oppfordres til at tilhørerne også kan be om innlegg eller replikk slik at de ikke bare blir passive tilhørere, men kan engasjere seg og bidra til en god debatt.

### **De-briefing**

Panelet går inn i et tilstøtende rom, legger av seg sin rollefigur og får sagt litt om hvordan de opplevde å være i debatt som sin rollefigur.

Det er viktig å sette av tid til både briefing og de-briefing. Før debatten må elevene orienteres om hva som skal skje, og at en ikke har helt kontroll på hva de ulike rollefigurene kommer til å si. De må være forberedt på at det kan komme uttalelser de ikke er forberedt på, og som kanskje både kan være provoserende eller oppleves sårende. Det er viktig å holde fokus på at både sendere og mottakere i rollespillet er rollefigurer, og ikke elevene selv. I de-briefingen kan en sette ord på hvordan en opplevde dette, og om det var vanskelig å fronte argumenter som en kanskje ikke står for personlig. I løpet av de-briefingen får en lagt av seg rollefiguren, gjerne konkret, med en rekvisitt eller et navneskilt, og går inn i klassen som seg selv.

**Avstemming.** Alle skal nå ha gått ut av rolle, og oppfordres til å tenke over hva de selv mener om saken, og at de skal gi sin stemme ut fra sin personlige mening. Stemmesedler deles ut. Til å telle opp og kontrollere stemmesedler benyttes to eller tre elever.

**Oppsummering.** Først og fremst må debatt deltakerne få anledning til å fortelle hvordan de opplevde å representere rollefiguren i debatten hvis de ønsker det. Det kan hende at noen elever har behov for å fortelle at det ikke var egne personlige meninger rollefiguren la fram. Så bør det være en diskusjon om hva slags type argumenter som var gode/holdbare, og hva slags type argumenter som ikke var holdbare. Det er viktig å organisere timen slik at en får tilstrekkelig med tid til oppsummering.



## 5 RESULTATER

Dette kapittelet starter med en presentasjon av hvordan undervisningsopplegget *Miljødebatten* fungerte, så følger en redegjørelse for hvordan elever argumenterer, og til slutt presenteres resultatene av hvordan elevene brukte Toulmins argumentasjonsmodell.

Det empiriske materialet som skal besvare forskningsspørsmålene er hentet fra elevdiskusjoner i små grupper og i hel klasse, paneldebatter, evaluering av *Miljødebatten* fra lærer og elever, naturfagprøve i to klasser og observasjon. Elevdiskusjoner og klassesdiskusjoner er transkriberte lydspor, og paneldebattene er transkriberte video-opptak. Det transkriberte materialet består av paneldebatt i tre klasser, 15 gruppediskusjoner og en klassesdiskusjon.

Først presenteres en sammenfatning av observasjoner som ble gjort under utprøving av undervisningsopplegget *Miljødebatten*. *Miljødebatten* ble utprøvd i fire yrkesfagsklasser; to bygg- og anleggsteknikk-klasser, og to medier- og kommunikasjonsklasser (MK). Jeg har undersøkt hvordan elevene angrep arbeidsoppgavene, og hvordan de ulike aktivitetene fungerte i de ulike klassene.

Datagrunnlaget fra Dag 1, *Miljøutfordringer på dagsorden*, er resultater basert på mine observasjoner og observasjonsnotater.

Datagrunnlaget fra Dag 2, *Argumentasjon, debatt og avstemming*, er transkribert materiale fra gruppediskusjoner og paneldebatter. For å finne hvilke naturfaglige begreper elevene snakket om, og hvordan de brukte begrepene, ble innholdet i gruppediskusjoner og paneldebatter kodet og analysert med hensyn på 11 kategorier. De mest benyttede kategoriene vil bli presentert her.

Som en del av undervisningsforløpet, i *Miljøutfordringer på dagsorden*, fikk elevene presentert en tilpasset versjon av Toulmins argumentasjonsmodell, og det ble lagt inn noen øvelser med identifisering av ulike komponenter i et argument. Dette skulle gjøre elevene oppmerksom på hva som kjennetegner holdbare argumenter og hvordan de kan vurdere argumenter som presenteres. For å kunne måle om elevene tok i bruk dette verktøyet ble paneldebattene og naturfagprøven som omhandlet temaet analysert med hensyn på argumentasjonsmodellen. Materialet ble også analysert med tanke på å finne hva elevene legger til grunn for sine påstander, hvor og hvordan de finner den.

Som beskrevet i kapittel 4, så startet hele undervisningsopplegget med et foredrag av *Generasjon Grønn*, men det synes ikke å ha hatt innvirkning da verken elever eller lærer henviser til dette seinere. Dette vil derfor ikke omtales videre i resultat og analyser.

## **5.1 Undervisningsopplegget *Miljødebatten***

### ***Miljøutfordringer på dagsorden***

Naturfaglærer informerte om målet med undervisningsopplegget, og hva som skulle skje denne dagen, og påfølgende dag. Da lærer presenterte opplegget for elevene i de fire klassene, var responsen positiv fra tre av dem, men i klasse Bygg B ga en elev med sterk posisjon i klassen uttrykk for at han var negativ til opplegget og at han ikke skulle filmes. Denne holdningen spredte seg i klassen, derfor kunne ikke paneldebatten i denne klassen filmes, men det ble tatt lydopptak både av gruppediskusjoner, paneldebatt og diskusjonen etter debatten.

Etter orienteringen om hvordan opplegget skulle forløpe fikk elevene ei liste med miljø- og samfunnsproblemer som de skulle rangere etter hva de oppfattet som det viktigste problemet. Det var planlagt at oppgaven skulle gjøres individuelt, for så å sette seg sammen og diskutere to og to. Ved første utprøving opplevde vi at elevene, etter å ha lest gjennom lista, automatisk søkte mot sidemannen for å diskutere. Elevene ga uttrykk for at dette var en vanskelig oppgave. De mente at alt hang sammen og at det var nesten umulig å løse oppgaven:

«Alle her er jo skikkelig viktig da..»

«Økt drivhuseffekt har jo sammenheng med mye av det andre»

«Befolkningsøkninga forårsaker alt det andre som står på lista»

Aktiviteten skapte et tydelig engasjement og diskusjonen rundt begreper som drivhuseffekt, miljøutfordringer og økt havnivå kom på denne måten raskt i gang. Elevene gikk ikke i dybden på hva de ulike begrepene innebar, men de kom imidlertid ofte inn på mulige årsakrekker, siden de mente at mange av disse utfordringene hang sammen.

Hvert elevpar skulle nå fortelle resten av klassen hvilken av utfordringene som var prioritert på førsteplass og hvorfor.

Når noen presenterte sin prioritering og begrunnet denne, var resten av klassen stille og lyttet til det som ble sagt. Det var spennende å observere at noen elever ombestemte seg etter å ha

hørt noen av de andres begrunnelser, og fortalte det da de la fram sitt standpunkt. Dette viser at denne aktiviteten engasjerte elevene, og at de var interessert i å få utdypet sin kunnskap om temaet.

Så utfordret læreren klassen til å bli enig om hvilke tre punkter de ville prioritere høyest. Dette skapte stort engasjement, alle var enige i at mange av momentene på lista hang sammen, og diskuterte hva det var som førte til hva. Mange var i løpet av diskusjonen blitt overbevist om at det var befolkningsøkninga førte til de andre miljøutfordringene, og en av elevene uttrykte det på denne måten:

«Befolkningsøkninga gjør at det er behov for flere ressurser, det fører til alle disse problemene»

Til slutt spurte læreren om elevene opplevde at de hadde hørt noen argumenter som var spesielt overbevisende, og kanskje var så gode at de hadde fått dem til å skifte mening. I bygg-klassen var det en som raskt rakk opp hånda:

«Jeg har blitt mer og mer overbevist om at det er befolkningsøkninga som er det viktigste fordi da bruker vi mer, og derfor slippes det ut mer forurensning»

I gjennomgang av argumentasjonsmodellen falt engasjementet noe, jeg fikk en følelse av at nå inntok de den typiske og tradisjonelle lærer-elev-rollen igjen; lærer forteller, elevene svarer på spørsmål. Det hjalp litt da de fikk noen eksempler på argumenter, og øvelsen var å identifisere de ulike komponentene. I den ene medie- og kommunikasjonsklassen fikk vi en liten diskusjon rundt ett av argumentene. Det var ikke alltid lett å skille evidens og forutsetning i et argument, og noen av elevene stilte spørsmålstegn ved mine definisjoner av hva som var hva. Dette kan tyde på at denne type øvelse kunne være til hjelp for å få en større forståelse av hva et argument kan være.

Nå ble klassen inndelt i grupper, hver gruppe skulle bygge opp sin rollefigur, og diskutere hvilken holdning denne personen hadde til tilrettelegging for el-bil. Elevene ble enige om navn, sosial status, og hvilken holdning personen hadde til miljøutfordringer. Denne oppgaven gjorde sitt til at tungebåndene løsnet igjen, nå skulle de ikke prestere noe faglig, og det var en lett stemning i gruppene. Mange av gruppene valgte rare navn og egenskaper til karakterene sine, noe som skapte lystig stemning ved presentasjonen av de ulike karakterene for resten av klassen.

Neste aktivitet var individuelt arbeid. Elevene skulle lese to artikler om fordeler og ulemper med el-biler og merke seg hva som talte for og hva som talte mot bruk av, og tilrettelegging for el-bil. Mange av elevene hadde oppfattet at de skulle bruke dette materialet som grunnlag for å lage argumenter, og noen gikk løs på oppgaven med stor iver, mens andre måtte ha veiledning fra lærer for å forstå hvorfor de skulle gjøre dette arbeidet. Dette er et eksempel på at hvis elevene ikke skjønner hva de skal bruke informasjonen til, så oppleves oppgaven vanskelig og uinteressant. Med en gang de oppfatter hva det skal brukes til, og hvorfor, blir oppgaven løsbart for dem. Lesing av artikler utløste også noen spredte spørsmål fra noen av elevene, for eksempel lurte flere på hva begrepet subsidiering betyr:

«Hva faen betyr subsidiering?»

Det at eleven bruker banning i spørsmålet sitt kan tyde på at elevene blir litt frustrerte når de møter fremmede ord, men også at de ønsker et raskt svar på hva det betyr. Det at noen elever stiller spørsmål høyt i klassen gir muligheter for en felles begrepsavklaring i klassen, og nettopp dette spørsmålet om subsidiering gjorde at det kom opp flere eksempler på hva subsidiering kunne være, og hva som er poenget med det.

Avslutningsvis skulle gruppene besvare en skriftlig oppgave: Hva mener deres rollefigur om følgende påstander, og hvorfor (tabell 5 s.57):

- El-bilen er miljøvennlig
- El-bil er dyrt for samfunnet
- Subsidiering av el-bil er nødvendig

Nå skulle elevene koble kunnskap og holdninger fra artiklene og klasseseksjonene med rollefiguren sin holdning til tilrettelegging for el-biler i sin kommune. Skriftlige aktiviteter kommer ikke så spontant og raskt i gang som muntlige, men denne var kort og konkret nok, og når elevene visste at oppgaven skulle leveres innen neste dag, så rakk de fleste å diskutere seg gjennom alle tre påstandene.

### ***Argumentasjon, debatt og avstemming***

Lærer avklarte hva som skulle skje i løpet av denne økta, med problemstillingen på tavla: *Skal det legges til rette for el-biler i vår kommune?* I tre av fire klasser satte målet om å vinne en paneldebatt i gang konkurranseinstinktet hos elevene, og de var klare til å sette i gang med

arbeidet med en gang. I den ene klassen, derimot, uttrykte mange en negativ holdning til å skulle være med i en debatt, noe som spredte seg til flere i klassen. Dette kan skyldes faglig eller sosial usikkerhet for noen, og at dette var en uvant måte å arbeide på. Noen elever har sterk innflytelse på flere i klassen, og dette kan slå negativt ut. Lærer tonet derfor ned fokuset på selve debatten, og informerte om en og en aktivitet gjennom denne økta. Mens gruppediskusjonene gikk friskt i tre klasser, startet det nokså tregt i denne ene klassen, og de synes det er moro å komme med litt usaklige uttalelser, som:

«må forurens litt, det er bra det», og «er timen snart over?»

Lærer gikk rundt og veiledet gruppene, slik at alle gruppene skulle ha noen argumenter å komme med når de skulle prøve ut argumentene i nye grupper. Her observerte vi at et par av gruppene som stod fast, fant fram notatene fra oppgaven de hadde levert inn, og da kom diskusjonene i gang igjen.

I flere av gruppene kunne jeg observere at elevene, spesielt i starten av diskusjonene, gikk litt ut og inn i rolle mens de forsøkte å bygge argumenter. Flere ganger tok diskusjonen i gruppa form av en privat diskusjon, der de diskuterte egne synspunkter og holdninger. De kom på sporet igjen ved at et av gruppemedlemmene minnet om hva oppgaven egentlig var, eller det kom fram synspunkter på om det var lettere å finne argumenter for eller mot.

Elevene ble omgruppert, og de skulle prøve ut argumentene de hadde laget mot andre elever fra andre grupper. Lærer ba alle på hver gruppe om å presentere seg i sin rolle, og å fremføre sin holdning til tilrettelegging for el-bil før de startet gruppediskusjonene. Dette fungerte som et startskudd, og lydnivået steg betraktelig i klasserommet. Diskusjonene gikk friskt, og vi opplevde stort engasjement i tre av klassene. I den fjerde klassen behøvde noen av gruppene hjelp til å komme i gang, og vi var usikre på om elevene hadde særlig utbytte av disse aktivitetene.

Etter at denne aktiviteten var over, gikk elevene tilbake til gruppene sine for å utveksle erfaringer fra diskusjonene, justere og lage nye argumenter. Så skulle hver gruppe velge en representant som skulle bidra i paneldebatten. I noen av gruppene måtte det lett overtalelse til for å få noen til å bidra i debatten, mens det i andre grupper var flere som hadde lyst til å delta, de spilte «stein-saks-papir» for å avgjøre hvem som skulle inn i debatten.

I tre av klassene forløp debatten friskt. Elevene var så ivrige etter å komme med alle sine argumenter, og å parere alle nye argumenter som kom opp, at det ble vanskelig å avslutte debatten. Den lengste debatten varte i 30 minutter. Som forventet, gikk ikke debatten så glatt i den klassen som hadde hatt en negativ holdning gjennom hele forløpet. Det kunne oppfattes som at elevene var noe ubekvemme i denne settingen, men elevene presenterte de argumentene de hadde, og det ble noe diskusjon. I denne klassen kom det bidrag fra «publikum» også, noe som gjorde at diskusjonen ble litt bredere, og de fikk tatt opp noen av momentene ved tilrettelegging for el-bil. Det som var spennende, var at det i denne klassen oppstod en diskusjon etter at debatten var over. Lærer spurte om noen i klassen hadde hørt noen argumenter de synes var bra, og om de hadde hørt noen argumenter de ikke synes var bra. Da kom diskusjonen i gang, og tema om forurensing, batterikapasitet, andre løsninger som f.eks. hybridbiler kom opp. Det virka som at det for denne klassen fungerte bedre å ikke være i rolle, men å kunne snakke som seg selv:

«Personlig så synes jeg det er mange biler som ikke er fullt så fine, de kan lage litt mer sånn som de er bilene i dag, altså Teslan er fin, men den forurenses minst like mye som vanlige biler, da bør de heller lage andre el-biler litt finere, men ikke forurensende.»

For det første ønsker eleven å markere at han ikke er i rolle, men at dette er hans personlige mening. Det kan ha sammenheng med at han i rollespillet har hatt en rolle som han ikke vil identifiseres med, eller det kan hende at han har et poeng han gjerne vil frambringe, og som han mener er viktig. Kommentaren viser også at eleven er opptatt av forurensning, og at det er et poeng å finne løsninger som gjør at utslippsproblematikken ikke blir enda større. Denne klassen var opptatt av både utseende og lyder på biler, og i denne kommentaren påpeker eleven også at det er viktig at bilene må være fine hvis det skal være aktuelt å kjøpe de.

### **Lærers evaluering av *Miljødebatten* i fire klasser**

Naturfaglæreren oppsummerer at opplegget alt i alt fungerte bra, men at det også er noen utfordringer som en må ta i betraktning før en setter i gang lignende opplegg i ulike klasser. Av positive ting nevnte hun at arbeidsmetodene var annerledes enn det elevene var vant til, og at elevene setter pris på variasjon. Hun hadde også observert at en del elever som ellers er lite muntlige i timene, ble mer aktive i *Miljødebatten*, og vurderte det slik at tildeling av roller virket positivt på deltakelsen i debatten. Elevene opplevde at det var trygt å komme med innspill og meninger, og de ikke behøvde å stå for sine uttalelser i ettertid. Tilnærmingen vi



brukte med å bygge opp en rollefigur i gruppene opplevdes som positivt, det bidro til å løse opp stemningen i gruppene, og alle elevene i gruppa bidro.

Det metodiske grepet som ble gjort med å gi elevene evidens og argumenter gjennom å lese faglige artikler, mener læreren fungerte veldig bra. Elevene fikk konkrete leseoppdrag, og på denne måten ble det lettere å nyttiggjøre seg innholdet i artiklene. Flere av elevene som ellers liker lesing dårlig, ble grepet av konkurranseinstinktet, og de ønsket å jobbe for å vinne debatten.

Læreren peker på at i gruppediskusjonene der elevene skulle prøve ut argumentene sine mot andre rollefigurer, fungerte forskjellig i de ulike gruppene. Noen elever ble frustrerte, men også ivrige etter å finne svar på andres argumenter, dette gjaldt stort sett de normalt teoristerke elevene. De noe svakere elevene endte opp med å gjenta sine påstander uten begrunnelse.

Det var også noen utfordringer i planlegging og gjennomføring av *Miljødebatten*, blant annet er det i noen klasser en utfordring å sette sammen grupper som fungerer godt. I noen av klassene ble det mye fokus på hvem som ikke ville sitte i panelet. Ved noen tilfeller tok skuespillet noe overhånd, slik at det faglige fokuset i perioder kom i bakgrunnen. En svakhet ved opplegget var at det ble kort tid fra gjennomføring av paneldebatten til avstemming. Elevene skulle gå ut av rolle, ta en personlig beslutning og stemme som seg selv, ikke rollefiguren. Dette viste seg å være vanskelig, de fleste stemte som sin rollefigur.

Lærer opplevde at elevene i MK-klassene var veldig positive til opplegget, og at de scoret omtrent sånn som de pleier på prøven etterpå. En av elevene i MK-klassene uttrykte seg på denne måten etter paneldebatten:

«skulle ønske vi kunne gjøre sånn hver gang!»

Lærer observerte at bygg-klassene var mere skeptiske, og mener at mange av disse elevene synes det er lettere å få spørsmål som de kan finne svaret på i boka. De var heller ikke interessert i å snakke særlig om opplegget etterpå, da var de ferdig. Men det var tydelig at temaet el-bil engasjerte elevene, og på prøva skrev de mye mer enn det de ellers pleier å gjøre, og mange presterte bedre enn det de har gjort på tidligere prøver og andre besvarelser.

## 5.2 Elevenes argumentasjon

### ***Hvilke tema blir tatt opp i gruppediskusjoner og hvilke naturfaglige begreper brukes?***

Innholdet i gruppediskusjonene og paneldebattene ble analysert med hensyn på hvilke tema elevene snakket om, og ut fra dette kunne jeg lage 11 hovedkategorier. Tre av kategoriene har også underkategorier. I tabell 6 er hovedkategoriene og underkategoriene presentert. Antall referanser viser hvor ofte temaet har blitt diskutert i gruppediskusjonene og paneldebattene.

I det følgende vil elevenes argumentasjon i de hyppigst forekommende kategoriene presenteres; Miljø, Strøm og batteri, Tekniske forhold, Økonomi, Tilrettelegging for el-biler, og Estetikk og opplevelse.

#### **Miljø**

De mest hyppige begrepene som blir brukt av elevene, både i gruppediskusjoner og i debatten, er *miljø* og *miljøvennlig*. Begge disse begrepene er vide, og elevene spesifiserer sjelden hva de legger i begrepene, eller hva det er som avgjør om noe er miljøvennlig eller ikke.

Elevene argumenterer ofte om at el-bil er et miljøvennlig alternativ uten at det blir spesifisert hva det er som gjør at de er miljøvennlige:

«Satsing på el-bil har noe med miljø å gjøre, som sagt, da er det slik at biler er det største miljøproblemet vi har, så det handler om å satse på miljøet, noe som er viktig for våre kommende generasjoner»

I noen tilfeller forklares sammenhengen med at siden el-biler ikke bruker bensin, slipper de ikke ut CO<sub>2</sub>, og det er bra, uten at dette spesifiseres nærmere, som for eksempel:

«fordi CO<sub>2</sub> er dårlig for miljøet».

Selv om begrepet CO<sub>2</sub> ikke blir nærmere beskrevet, og på hvilken måte dette påvirker miljøet, finnes det en forståelse for at det er en sammenheng mellom bruk av bensin- eller dieslbiler og CO<sub>2</sub>-utslipp, og at CO<sub>2</sub>-utslipp er dårlig for miljøet. Det kan også hende at elevene har god innsikt i hva CO<sub>2</sub>-utslipp fører til, og på hvilken måte dette påvirker klimaet, men at de mener dette er noe alle vet og at det derfor ikke er nødvendig å spesifisere.

Kategori	Antall referanser	Underkategori	Antall referanser
Miljø	144	Strøm og batteri	42
		Energiforbruk	8
		CO <sub>2</sub> - utslipp	22
		Generelt om miljø	72
Økonomi	50		
Tekniske forhold	46		
Tilrettelegging for el-biler	15	Bompenger	3
		Kollektivfelt	10
		Parkering	2
Lyd	17		
Argumentasjon	15		
Estetikk og opplevelse: 22		Kjøreopplevelse	5
		Lyd	6
		Utseende	10
		Annet	1
Arbeidsplasser	13		
Kollektivtransport	9		
Bruk av olje	4		
Annet	16		

**Tabell 6** Kategorier av tema elevene snakker om

I noen av diskusjonene kommer flere aspekter med bruk av el-bil fram. Elevene argumenterer ofte med at el-biler ikke er så miljøvennlig som mange vil ha det til fordi produksjonen av el-biler gir mer CO<sub>2</sub>-utslipp enn produksjon av bensin- eller dieslbiler:

«Fordi det er skadelig for miljøet å produsere motoren i så stor skala, fordi det skader miljøet å kunne produsere alle disse el-bil-motorene, selv om det er mer miljøvennlig å kjøre dem.»

Mange elever er opptatt av batteriet på el-bilene. De hevder ofte at det både er krevende å lage, og at det ikke holder så lenge som et vanlig bilbatteri. Flere elever påstår at batteriet må skiftes forholdsvis ofte i el-biler, noe som gjør dem dyre i drift, og gir mer CO<sub>2</sub>-utslipp enn det som oftest kommer fram:

«Selve el-bilen slipper ikke ut noe CO<sub>2</sub>, men det å lage batteriet til elbilen er ganske skadelig for miljøet.»

På ulike måter formulerer elevene her en forståelse av at en må regne med bilens totale CO<sub>2</sub>-utslipp for å kunne sammenligne hvilke biler som er minst belastende for miljøet. De kritiserer på denne måten forenklete argumenter som bare trekker fram miljøbelastning under kjøring, og påpeker at hele livsløpsregnskapet må beregnes, det vil si bilens totale CO<sub>2</sub>-utslipp forbundet med både produksjon, bruk og avfallshåndtering. El-bilen Tesla blir stadig trukket fram som en slags miljøversting:

«Fordi – å lage blant annet Tesla er minst like forurensende som en bensinbil forurenses i løpet av et helt liv.»

### **Strøm og batteri**

Elevene er opptatt av flere aspekter vedrørende strøm og batteriene til el-biler. I tillegg til problemstillingen med at produksjon av mange og store batterier krever mye energi og gir et avfallsproblem, nevnes ofte praktiske utfordringer med utlading og lading av batteriene, og strømforbruket som en stor el-bil-park vil medføre.

Det argumenteres både for og mot at strømforbruk til lading av el-biler er et miljøproblem. Noen mener at det å innføre mange el-biler vil medføre sløsing av strøm, og at denne strømmen kunne vært brukt til viktigere ting. Argumentet blir møtt med at produksjon av strøm ikke er et problem i Norge, siden strømmen produseres på en miljøvennlig måte. Flere hevder dette, men kommer ikke inn på hvorfor strøm produsert i Norge er mer miljøvennlig enn strøm produsert i andre land:

«Strøm er ikke akkurat noe problem i Norge, Norge går jo mest på grønn strøm, da.»

En stor del av diskusjonen går ut på utfordringer med å lade el-bilene. Elevene vet at det tar tid å lade en el-bil og lurer på hvordan man praktisk løser dette hvis man skal kjøre langt. Må man stoppe ved en ladestasjon og vente i flere timer til bilen er lada opp? Hvor tett må man da i tilfelle ha ladestasjoner i Norge? Noen kommer med ideen om at man sikkert bare kan bytte ut bensinstasjoner med ladestasjoner, siden mange bensin- og dieslbiler vil bli byttet ut med el-biler:

«Men nå kan det jo være en ide å bytte ut bensinstasjoner med ladestasjoner. Du kan jo ta det samme konseptet, at det er på en måte en slags butikk med ladestasjon.»

## Tekniske forhold

Ulike tekniske løsninger og begrensninger blir diskutert forholdsvis ofte i gruppediskusjonene. Mange elever har tro på at den teknologiske utviklinga vil bidra til at bensinmotorene blir så drivstoffeffektive at CO<sub>2</sub>-utslippene blir minimale, andre er opptatt av at batterikapasiteten på el-bilene kommer til å bli så bra at dette etter hvert blir et reelt alternativ til bensin- og dieslbiler:

«Altså, forskere og utbyggere, de driver og lager bedre batterier for hver dag som går.»

Noen lurer på om elektriske motorer er like kraftige som bensin- og dieselmotorer slik at en kan utnytte el-biler til tungtransport. I en av gruppene er dette gjort til et stort poeng, da de mener varetransport utgjør en stor del av biltrafikken. I denne diskusjonen var det ingen av elevene som var skråsikre, men stiller spørsmål til de andre i gruppa og har en meningsutveksling:

«Det med transport, lastebiler og vogntog og sånn, at man ikke har kraft nok, motorer, til å drive det da.»

«Kan man ikke kjøre med henger?»

«Jo, men det er litt begrensa hvor stor henger da. Ja, og hva som er oppi hengeren?»

Ett av momentene som kommer opp flere ganger er om el-biler er mer brannfarlige enn bensin- og dieslbiler. Påstander om at el-bilene er mye mer brannfarlige møtes med at det også er batterier i bensin- og dieslbiler, og at bensin og diesel er mye mer brannfarlig enn et batteri. Det er stor interesse for hvor stort batteriet i en el-bil er, særlig i sportsmodellen Tesla, og flere konkluderer med at siden batteriet brukes til å drive hele motoren, så må det være en større fare for at det går varmt og kan begynne å brenne, enn i en bensinbil:

«I kollisjoner og sånn, så er jo bensin, det er jo tennbart.»

«Batteri er farlig det og da. El-bil, det er batteri på fire hjul.»

«Men det er batteri i vanlige biler og.»

«Ja, men det er like eksplosivt med strøm.»

«Det kommer an på åssen bilen er oppbygd, og hvor høy strøm du har og sånt.»

## Økonomi

Økonomiaspektet inneholder både personlig økonomi og samfunnsøkonomi. Det som angår personlig økonomi handler om at det ikke er alle som har råd til å anskaffe el-bil, og at den bruker så mye strøm at det er for dyrt for mange. Det blir flere ganger stilt spørsmålstegn ved hvor dyre el-bilene er, og om de faktisk er dyrere enn andre biler. De fleste gruppene kommer fram til at el-biler ikke er så dyre, hvis du ikke kjøper sportsutgavene. I tillegg kommer igjen diskusjonen om batteriene opp. Mange elever er overbevist om at batteriet i en el-bil må byttes ut ofte, at de er veldig dyre, og da blir det altfor dyrt å være eier av en el-bil.

Under aktivitetene *Miljøutfordringer på dagsorden* viste det seg at flere av elevene ikke kjente begrepet subsidiering, men i løpet av gruppediskusjonene viste det seg at elevene hadde en forståelse av at en tilrettelegging for el-bil betyr kostnader for samfunnet. Noen begynte også å bruke begrepet subsidiering i diskusjonene, som for eksempel:

«Hvis el-biler skal subsidieres går samfunnet glipp av penger, og da vil det gå ut over andre sektorer, eller vi må betale mere skatt.»

I tillegg er elevene veldig opptatt av hva som er rettferdig og ikke, og mange av dem oppfatter subsidiering av el-biler som veldig urettferdig:

«Og det verste av alt, folk betaler full pris når de skal kjøpe biler som går på drivstoff, men når folk skal kjøpe el-bil, da er samfunnet med på å betale de avgiftene som er med når du skal kjøpe bilen.»

Norges økonomiske situasjon blir nevnt i ulike sammenhenger. På den ene siden hevder noen elever at det ikke er bra å legge til rette for el-biler for da får vi ikke solgt olja vår, det er olja som gjør at vi har så mye penger her i landet, og uten de inntektene vil vi bli fattigere. På den andre siden hevdes det flere ganger i gruppediskusjoner at nettopp fordi Norge er et så rikt land bør vi ta ansvar og satse på miljøet og framtida ved å bruke penger på å tilrettelegge for el-biler:

«Ja, er du klar over hvor mye penger vi har - vi har 61 millioner per pers! Da kunne vi kanskje fått enda mer, kanskje vi kunne fått 70 millioner – 120 millioner per pers.»

«Ja, trenger vi det da?»

Den ene eleven argumenterer for at Norge bør fortsette med bensin- og dieseldrevne biler fordi da kan vi bli enda rikere. Han forteller hvor mye penger som finnes i oljefondet, og at vi

kan bli enda rikere, hvorpå den andre eleven spør om vi virkelig trenger så mange penger. Denne diskusjonen sluttet sånn, og dette argumentet kom ikke opp i paneldebatten. Det kan tyde på at elevene forkastet dette argumentet, uten at det ble uttrykt i gruppesamtalen.

### **Tilrettelegging for el-biler**

Når elevene diskuterer om det er rimelig at samfunnet skal legge til rette for el-bilister, er det økonomiaspektet som går oftest igjen. Samfunnet må spare inn på andre ting når de går glipp av avgifter som el-bilistene slipper å betale. Rettferdighetsprinsippet står sterkt, og det påpekes at det finnes svakheter med måten tilrettelegginga gjøres i dag.

Flere viser til at det som er mest miljøvennlig er å gå eller sykle, og stiller spørsmål om hvordan det tilrettelegges for disse gruppene. Som en alternativ løsning til å tilrettelegge for el-bil blir utbygging av kollektivtilbudet diskutert, og mange mener at det må bli billigere å kjøre kollektivt, da dette er mye mer miljøvennlig enn at hver og en skal kjøre hver sin el-bil. Når et av tilretteleggingstiltakene per i dag er å la el-bilene kjøre i kollektivfeltene blir de som velger kollektivt skadelidende av tilrettelegginga. Det mener mange av elevene er meningsløst.

Til forsvar for at tilrettelegging koster penger sier flere at en må legge til rette, ellers vil ingen kjøre elbil, og at det tross alt er bedre enn bensin- og dieselbiler:

«Grunnen til det, er jo at hvis ikke el-bil-sjåfører får lov til å ha noen goder, så er det jo ingen som vil kjøre el-bil, da fortsetter vi med bensin eller diesel.»

Noen har også fanget opp at fordelene som gjelder for el-bilister i dag ikke kommer til å vare for alltid. På den ene siden argumenteres det med at da blir el-bilister holdt for narr og at de vil føle seg lurt når de har kjøpt el-bil og du ikke får økonomiske fordeler ved det. Andre mener at dette er en del av statens oppgave for å gjennomføre tiltak som er gunstige for miljøet og at det i tillegg vil gjøre sitt til at flere velger kollektivt igjen.

«Ja, for man gir jo bare goder i starten sånn at flere og flere blir interesserte i de godene og så når det blir mange, altså, når det er flere som har el-bil, da kan de gi seg med det for da er det nok da...det er litt sånn gi og ta på en måte.»

### **Estetikk og opplevelse**

Valg av bil handler om mer enn hensyn til miljø, driftssikkerhet og økonomi for elevene. Det handler om kjøreopplevelse og det å eie eller kjøre en kul bil. En del av elevene er opptatt av

utseendet på bilen, og synes at vanlige biler ser bedre ut enn el-biler, bortsett fra sportsmodellen Tesla, den synes alle er fin. Noen av elevene, spesielt gutta på bygg, er også opptatt av at lyden på bilen er viktig, en bil må ha «gromlyd», og «gromlyd» er helt klart ikke ensbetydende med en stillegående elektrisk bil:

«Hvis de lager kulere biler, som Tesla, uten at den er mer forurensende, så går jeg med på det, og lager lyd.»

«Det er mange som kjøper bil fordi de liker å ha litt gromlyd og da.»

Dette viser at elevene mener det er greit å kjøre el-bil, men estetikken og lyden er viktigst.

### **Andre aspekter**

Flere av elevene uttrykker bekymring for stor arbeidsledighet hvis vi bytter ut bensin- og dieselbiler med el-biler. I Norge er det mange arbeidsplasser i forbindelse med utvinning og salg av olje, og disse vil falle bort. Disse argumentene møtes med at det vil bli behov for andre typer arbeidsplasser i forbindelse med produksjon og drift av el-biler.

Flere hevder at el-biler kan være trafikkfarlige fordi de nesten er lydløse. Dette kan føre til at flere fotgjengere eller syklister blir påkjørt fordi de ikke hører at bilene kommer. Selv om flere påpekte at alle har ansvar for å måtte se seg for i trafikken, ble dette argumentet brukt flere ganger i debattene.

Ved to anledninger, begge i paneldebatter, blir det hevdet at det ikke er noen vits i at Norge starter med disse miljøtiltakene, fordi vi er så få, og noen elever påstår at Norge har lavt CO<sub>2</sub>-utslipp i forhold til andre land. I den ene paneldebatten endte den diskusjonen på denne måten:

«Hvorfor kan ikke heller land som har enda mer CO<sub>2</sub>-utslipp enn oss som også har mye penger da, bare gjøre det i stedet for, for her er det allerede ganske bra, det er ikke like mye CO<sub>2</sub>-utslipp her som i andre land.»

«Det som bremser for utvikling av fremtiden og å være mer miljøbevisste, er at folk kommer med sånne påstander om at hvorfor skal vi begynne når ikke andre gjør det!»

Dette argumentet blir kontant slått ned på, og det blir brukt retoriske grep for å «takle» debattinnlegget. Den som fremførte innlegget blir stemplet som et menneske som ikke bidrar til utvikling. I opphetede diskusjoner og debatter kan det hende at elevene blir veldig engasjerte, og slike meningsutvekslinger og taklinger kan forekomme. Da kan det være en



fordel å inneha en rolle og ikke skulle stå for ytringene personlig. Det gjør at slike uttalelser ikke behøver å oppleves som sårende.

Ved et par anledninger blir det moralske aspektet trukket fram. Noen mener at flere bør kjøre el-bil, men at dette er en beslutning som bør være opp til hver enkelt. Alle bør føle en viss forpliktelse til å velge miljøvennlig til beste for miljøet og fellesskapet:

«Ja, nei, jeg skulle bare si at det er jo oss selv som har ansvar for CO<sub>2</sub>-utslippet da, det er jo vi som velger å bruke bensinbiler, man kan jo bytte til elbil så slipper man ikke ut like mye CO<sub>2</sub>-gass.»

### **Oppsummering**

Generelt, både i gruppediskusjoner og debatter, bruker elevene lite fagspesifikke naturfaglige begreper. Det er stort sett vide begreper som brukes, som miljøvennlig og forurensning, som er mest i bruk. Disse brukes ofte, men uten å spesifisere hva som legges i begrepene. Begrepet CO<sub>2</sub>- utslipp brukes ofte (nevnes 27 ganger, oftest i paneldebatter), og er tydelig et begrep elevene har en del greie på, om enn noe overfladisk. Elevene kjenner til at CO<sub>2</sub>- utslipp er en stor miljøutfordring, og at biltrafikken er en av de store pådriverne for økning av CO<sub>2</sub>- utslippene. De viser også en forståelse for at alle typer produksjon forårsaker nye CO<sub>2</sub>- utslipp, uansett om dette er produksjon av miljøvennlige produkter. Alt dette blir nevnt som «sannheter» uten at det blir beskrevet eller begrunnet på hvilken måte CO<sub>2</sub>- utslipp er miljøskadelig, eller hvordan produksjon av nye produkter skaper utslipp.

Om elevene i utgangspunktet ikke kjente begrepet subsidier, forstod de innholdet i det, og dette ble diskutert mye både i gruppediskusjonene og debattene. De viste en forståelse for mekanismene i samfunnet som å gi goder for å oppnå noe spesielt, og at når en gir goder så må dette hentes inn på andre steder i systemet.

Elevene viser også at de kan være kritiske og stille spørsmål ved utsagn som kommer fra medelever eller fra media, for eksempel:

«Ja, bare fordi at media sier det, så betyr det ikke at det er sant.»

Eleven som kommer med denne ytringen reagerer på at en medelev argumenterer med evidensbakgrunn fra media. Han påpeker at mediene velger ut hva de ønsker å skrive om, og viser på denne måten viktigheten av å være kritiske lesere.

### ***Elevenes bruk av artikler i bygging av argumenter***

Elevene fikk utdelt to artikler, «Satsing på elbiler er nødvendig», fra forskning.no og «El-bil skaper hodebry», fra adressa.no. Artiklene speiler hvert sitt syn på tilrettelegging for el-bil og de inneholder evidensgrunnlag og argumenter både for og mot tilrettelegging. Hensikten med dette var å hjelpe elevene til å finne evidens og begrunnelser som kunne bidra til deres arbeid med å bygge egne argumenter, og til å reflektere over argumentasjon både for og mot tilrettelegging for el-bil. For å sikre at alle elevene leste artiklene og reflekterte rundt innholdet i dem, fikk de i oppgave å ta stilling til tre påstander som de skulle begrunne (tabell 5 s.57). I både debattene og gruppediskusjonene kan en finne igjen flere av argumentene og begrunnelsene fra artiklene. Dette kan tyde på at de har reflektert over innholdet i artiklene, men det kan også hende at de kjente til noe av innholdet fra før. Noen av uttalelsene er imidlertid formulert såpass likt det som stod i artiklene, at det kan tyde på at det er der elevene har funnet det.

I artikkelen «Elbil skaper hodebry» står det:

«Elbilene fyller opp kollektivfelt og forsinker bussene.»

Dette er en påstand som både er lett å forstå og uttrykke, og den går igjen flere ganger i gruppediskusjoner og i paneldebattene:

«...og så tar de opp plass i kollektivfeltet, så hindrer de busser og sånt»

«El-biler ødelegger kollektivfeltet fordi det forsinker bussen...»

«Ja, jeg er mot fordi de får lov til å kjøre i kollektivfeltet og hindrer bussene i å komme seg fortere fram.»

I artikkelen «Satsing på elbiler er nødvendig» hevdes det at

«... i Norge, hvor strømmen i hovedsak er produsert av fornybar energi, er elbilene en meget utslippseffektiv og miljøvennlig teknologi sammenlignet med bensin- og dieslbiler».

Dette utsagnet kan en finne igjen i flere av gruppediskusjonene:

«Mesteparten av det som vi har i Norge er fornybar energi.»

Eksemplet under kommer fra et gruppearbeid der elevene skal finne argumenter som taler mot å tilrettelegge for el-bil. En av elevene mener en kan bruke argumentet at el-biler bruker alt for mye strøm, men får straks motargumentet at strømmen i Norge er produsert miljøvennlig:

«Så bruker dem jævlig mye strøm på å lade opp en bil og da!»

«Men Norge går jo mest på grønn strøm da.»

En del utsagn som elevene kommer med, både i gruppediskusjoner og debatt, tyder på at flere har hatt nytte av innholdet i artiklene som de fikk utdelt. Dette kan ha bidratt til en rikere debatt og at en større andel argumenter som var basert på holdbar evidens. Når elevene har hatt tid til å arbeide med og reflektert over ulike typer argumenter bidrar dette ofte til økt engasjement, noe vi tydelig kunne se i debattene.

### ***Hvordan utnytter elevene hverandres kunnskaper og ferdigheter i bygging av argumenter?***

I gruppediskusjonene oppstår det av og til spørsmål som elevene gjerne vil finne ut av. Av og til prøver elevene i fellesskap å finne ut av begreper de ikke helt har forstått, eller hvordan ulike ting fungerer i de ulike bilene. I diskusjon om hvor skadelig produksjon av batterier og utskifting av batterier var for miljøet foregår denne diskusjonen:

«Nei, hva heter det'a? Hva var det du kalte det igjen?»

«Batterisyre.»

«Går det an å bruke batterisyra om igjen da?»

«Nei.»

Elevene leiter etter argumenter som taler mot bruk av el-bil, og gjennom gruppediskusjonen får de bekreftet at de store batteriene til el-bilene er dårlige for miljøet.

Ofte kom det påstander om at batteriet til el-biler har dårlig kapasitet og må lades ofte, og ei av gruppene kastet seg over oppgaven med å finne ut om dette faktisk stemte:

«Hvor langt går en elbil før den må lades?»

«Det må vi finne ut da. Det meste av informasjonen her kommer fra el-bil-foreningen. (lang pause) OK. En Tesla kan maksimum – på gode forhold, det vil si varmt vær, fint føre, ikke kø – den kan gå 500 km, trur jeg»

I denne gruppa sitter en av elevene med pc for å kunne søke opp om påstander stemmer eller ikke. Gruppa er samstemt, og ønsker å finne sikker kunnskap som de kan bruke i debatten.

I en diskusjon om høyt strømforbruk og el-biler kom temaet solcelleteknologi opp. De lurte på om det ikke gikk an å lade opp el-bilene ved hjelp av solcellepaneler. De første reaksjonene på dette forslaget var at å satse på solcelleteknologi i Norge ikke er noen god idé fordi vi har så lange vintre:

«Er det ikke slik at det er andre måter å få strøm på, som solcellepanel og så videre?»

«Solceller i dag er ikke effektive i Norge på grunn av at vi ikke har så mye sollys som andre land i verden.»

«Jo, men forskning sier at det er 25 % mer effektiv med solceller om vinteren!»

En av elevene hadde fått tips av lærer om at solcellepaneler er mer effektive når det er kaldt, noe denne eleven delte i gruppesamtalen, og argumentet ble seinere brukt i debatten.

Etter en påstand om at batteriet lades ut eller ødelegges fortere om vinteren oppstår det i ei av gruppene behov for å finne ut om hva strømmen i el-bil-batteriet brukes til:

«Du får ikke utnytte strømmen så mye som du kunne ha gjort.»

«Hvorfor det?»

«Det er kaldt.»

«Brukes det til å varme opp bilen òg?»

«Hm?»

«Brukes det til å varme opp bilen óg?»

«Nei, det er vel noe med... delene er på en måte ikke lagd for det da, for...»

«Fordi det er for kaldt i Norge?»

Denne diskusjonen er også et eksempel på at noen problemstillinger preges av diffus argumentasjon, eller at det rett og slett er bare påstander uten at det er basert på noen form for evidens. Disse argumentene blir ferdigbehandla i gruppa og ikke brukt videre i debatten, de oppfattes kanskje som for usikre, eller de innser at de kun har påstander uten evidens.

### 5.3 Elevenes bruk av Toulmins argumentasjonsmodell

Som en del av undervisningsopplegget ble en tilpasset versjon av Toulmins argumentasjonsmodell utviklet. Argumentasjonsmodellen ble presentert for elevene med eksempler på argumenter, og vi fikk en klassesdiskusjon om evidens, påstand, forutsetninger og logiske koblinger.

I det følgende kapittelet vil det presenteres i hvilken grad elevene gjorde seg nytte av denne argumentasjonsmodellen.

#### ***Bruker elevene modellen aktivt i diskusjonen når de bygger argumenter?***

I samarbeidet om å bygge holdbare argumenter, tar elevene tilsynelatende veldig lite bruk av argumentasjonsmodellen, men ved analyse av argumentene de legger fram, kan det likevel se ut til at de har hatt nytte av denne kunnskapen.

Det transkriberte materialet av gruppediskusjoner og paneldebatter viser at det er bare ved ett enkelt tilfelle en med sikkerhet kan si at elevene har benyttet seg aktivt av argumentasjonsmodellen i oppbygging av argumentene sine:

«Vi må liksom finne ut noen fakta om el-biler ikke sant, akkurat som det der med at appelsiner, det inneholder mye C-vitaminer, derfor, blabla...»

Denne eleven bruker ett av eksemplene som ble vist i gjennomgang av argumentasjonsmodellen for å få fram at en må bruke evidens for å begrunne påstander hvis argumentene skal være holdbare. Gruppen fanger ikke opp budskapet, og diskuterer videre tilsynelatende uten å ta hensyn til hvordan argumenter er bygget opp.

Ved gjennomgang av alle gruppediskusjoner og paneldebatter blir verken ordene evidens, data, begrunnelse, forutsetning eller påstand brukt. Begrepene forskning og undersøkelser, derimot, blir brukt noen ganger:

«Ja, forskning sier at det er 25 % mer effektiv med solceller om vinteren»

«Vi har jo ganske god tid, forskning viser at vi faktisk ikke kjører så mye som vi egentlig tror, da. Det er ikke så veldig mange som bruker bilen så voldsomt mye.»

«Hvem er det som sier at el-biler blir ødelagt veldig fort?»

«Det viser undersøkelser.»

«Men det drives ikke like mye forskning på elektrisitet!»

«Jeg skjønner ikke helt hvordan du vet at forskning..., at man forsker mer på bensin enn på elektrisitet.»

Selv om elevene ikke bruker begrepet evidens eller påstand, viser disse utsagnene at de enten viser til eller etterspør hva påstandene er bygget på. Det er antakeligvis mer naturlig for elevene å bruke uttrykkene forskning/undersøkelser viser, enn å bruke begrepet evidens.

### ***Hvordan er elevenes argumenter i debatten bygget opp?***

I utprøving 1 og 2 ble ikke argumentasjonsmodellen gjennomgått, og det ble heller ikke vist eksempler på holdbare eller ikke-holdbare argumenter. Elevene i de to neste klassene, derimot, fikk presentert både argumentasjonsmodellen og eksempler på holdbare og ikke holdbare argumenter. Elevenes argumenter fra alle paneldebattene ble sortert i en tabell som vist i tabell 7.

Videre ble det gjort opptelling av antall utsagn, påstander, påstander med eller uten evidens og/eller forutsetninger, og resultatet vises i tabell 8. I MK-A ble ikke argumentasjon gjennomgått før paneldebatten, i motsetning til både klasse MK-B og Bygg-klassen. Av tabellen kan en se at det er stor forskjell på MK-A og de to andre klassene. I MK-A er godt over halvparten av utsagnene bare påstander, uten hverken evidens eller forutsetninger, mens i MK-B og Bygg er denne andelen under 30 %. MK-A har også en mye lavere andel med argumenter som både bygger på evidens og i tillegg har med forutsetninger.

MK-A, som ikke hadde vært med på diskusjon om hvordan argumenter bygges opp og hva som karakteriserer gode argumenter, har en mye høyere andel med utsagn som bare er påstander. Det kan handle om å bli bevisstgjort hva som karakteriserer et holdbart argument,

Påstand	Evidens (fakta, bevis, data, begrunnelse)	Forutsetning
å satse på bil vil etter hvert tjene seg inn	befolkningsstanden øker så er det fler og fler som får bil,	bil er jo et av de største miljøproblemene vi har
El-biler er farlig for fotgjengere	De lager ikke lyd	Da hører ikke fotgjengerne at de kommer
Bensinbiler er mye bedre enn elbiler.		

**Tabell 7** Skjema for argumentasjon

	Antall utsagn	Evidens, påstand og forutsetning	Bare påstand	Påstand og evidens	Påstand og forutsetning
MK-A (pilot)	37	2 (5 %)	22 (59 %)	8 (22 %)	5 (14 %)
MK-B	45	9 (20 %)	12 (27 %)	11 (24 %)	13 (29 %)
Bygg	17	3 (18 %)	4 (23 %)	4 (23 %)	6 (35 %)

**Tabell 8** Opptelling av argumentasjon

og å få anledning til å øve på dette. Elevene i MK-A fikk ikke presentert verktøyet, og kunne derfor heller ikke ha nytte av det da de arbeidet med å bygge argumenter i grupper. I både bygg-klassen og i MK-B viste det seg at omtrent 30 prosent av utsagnene bestod av påstand og forutsetning. En forutsetning skal i definisjonen av argumentasjonsmodellen (kapittel 2.3) være en kobling mellom evidens og påstand, og hvordan er det mulig å bare presentere koblingen og påstanden uten forankring i evidens?

Det som kan leses ut fra datamaterialet (tabell 9) er at det enten ligger en underforstått evidens i utsagnet, evidensen er noe elevene betrakter som en selvfølgelig ting og derfor ikke behøver å nevne det, eller at evidensen nettopp er nevnt i et tidligere debattinnlegg.

Det kan se ut som at argumentasjonsmodellen, og tida som ble brukt på å diskutere argumentasjon, kan ha innvirkning på hvordan elevene bygger og legger frem argumenter, selv om de ikke bruker begrepene i modellen direkte. På en annen side må en ta i betraktning at datamaterialet er hentet fra tre ulike klasser, og det var kun fire elever som deltok i hver debatt.

Påstand	Evidens	Forutsetning
Hvis alt skal være gratis så blir det dårlig for samfunnet	<b>Underforstått:</b> Flere el-bilister betyr at færre betaler avgifter	Samfunnet taper på det
Da blir det mer skatt	<b>Underforstått:</b> Færre som betaler avgifter gir færre inntekter til samfunnet	hvis samfunnet taper penger blir det mer regninger ....
så vil elbilene tjene seg inn	<b>Underforstått:</b> Norge tjener mye penger på å selge olje.	hvis vi produserer like mye, men bruker mindre olje, men fortsatt selger til utlandet

**Tabell 9** Påstand og forutsetning

Noen elever er alltid mer miljøbevisste, engasjerte og flinke til å ordlegge seg enn andre, og det kan være sannsynlig at noen av disse ble valgt til å representere gruppa i debatten. Derfor kan det hende at mange av argumentene speiler enkeltelever, og ikke representerer argumenter som gruppa har samarbeidet om.

### **Resultat fra prøve om argumentasjon**

*Miljødebatten* var i utgangspunktet ikke planlagt med sluttvurdering av elever, men etter første og andre gjennomkjøring bestemte lærer at det etter tredje og fjerde utprøving skulle gjennomføres en naturfagprøve. Bakgrunnen for dette var lærers observasjoner og vurderinger av arbeidet elevene gjorde gjennom undervisningsopplegget. Hun mente at mange av elevene som ellers ikke engasjerer seg i naturfagtimene engasjerte seg og var svært aktive, spesielt i gruppediskusjonene. Dette ønsket hun at de skulle få uttelling for, og bestemte seg for å gjennomføre naturfagprøve som omhandlet argumentasjon og problemstillinger rundt tilrettelegging for el-bil. Tre uker etter *Miljødebatten* i utprøving 3 og 4, hadde elevene i begge klassene en skriftlig-digital naturfagprøve. Fire av oppgavene i prøven var knyttet til argumentasjon og argumentasjonsmodellen. De aller fleste elevene i begge klassene besvarte alle spørsmålene i prøven (tabell 10).

Oppgave 1 er en «finn par-oppgave». Der blir de presentert tre komponenter av et argument, og oppgaven er å identifisere hvilke av komponentene som er påstand, forutsetning og evidens. På denne oppgaven har halvparten av elevene i klasse MK-B hele oppgaven riktig, i Bygg-klassen besvarer nesten 30 % av elevene oppgaven helt riktig.

Det er ikke alltid lett å skille mellom hva som er evidens og hva som er forutsetning i et argument. Forutsetning skal være noe som binder evidens og påstand sammen, noe som er «allment» akseptert, eller som «alle» er enige om. Det som alle er enige om eller er allment akseptert – nærmer seg kanskje det vi kan kalle evidens, så det er ikke rart om elevene blander dette. Eksempelet som ble vist i prøva er et godt eksempel på dette. Det er ganske lett å se at påstanden i dette utsagnet er «det er miljøvennlig å kjøre buss». Men hva er evidens – er det «det er plass til mange mennesker på en buss», eller «en buss slipper ut mindre CO<sub>2</sub> enn mange biler»? Hva er evidens og hva er allment akseptert? Jeg ville belønnet begge svarene med riktig.

På oppgave 2, hva kjennetegner et argument, tror halvparten av elevene i klasse MK-B at et argument må være naturvitenskapelig bevist, mens resten av elevene mener at kjennetegnet på



argumenter er at det finnes en logisk kobling. I den andre klassen har alle elevene svart alternativ B; altså at et argument må ha en logisk kobling. I følge lærer kan forskjellen skyldes om at det i forberedelsene til prøva ble mye mer spørsmål om oppbygging av argumenter; evidens, forutsetning, påstand og logisk kobling i bygg-klassen enn i MK-klassen. Om elevene i klasse bygg-klassen generelt er mindre interessert i skolearbeid, noe en også kunne se i diskusjonene i timene, er de svært målrettet mot å få så god karakter som mulig på prøver. Her har de brukt timene i forkant av prøven godt, og utnyttet tida til å stille spørsmål til lærer. Lærer kunne også rapportere at det kom spørsmål om evidens måtte være vitenskapelig bevist før prøva, så dette har tydeligvis vært et diskusjonstema i klassen.

I oppgave tre, gi tre argumenter for og mot tilrettelegging for el-bil i en kommune, har alle elevene i begge klassene besvart med to eller flere forslag til argumenter.

Det som viser seg, er at mange kommer bare med påstander, mens andre har vært veldig nøye med vise at de vet hvordan et argument er bygd opp, som for eksempel:

«Evidens: CO<sub>2</sub>-utslipp er skadelig for miljøet. Forutsetning: El-biler slipper ikke ut CO<sub>2</sub>, men det gjør vanlige biler. Påstand: Det er mindre skadelig for miljøet å kjøre el-bil.»

Selv om over halvparten av elevene tidligere i prøva kan fortelle noe om hvordan et argument er bygd opp, benytter de seg ikke av denne kunnskapen når de blir bedt om å nevne tre argumenter. Dette kan skyldes at elevene feiltolket oppgaven, eller det kan hende at de ikke greier å koble teori om argumentasjon sammen med å lage argumenter i praksis.

Læreren har i ettertid sammenlignet resultatet på denne delen av prøva med resultatene elevene har oppnådd på andre naturfagprøver i løpet av året. Resultatene viser at den teoristerke klassen scorer omtrent sånn som de pleier, mens den mer teorisvake klassen har både skrevet mer enn de pleier, og scoret mye høyere enn det de har gjort på andre naturfagprøver. Jeg brukte resultatene fra prøva, beregnet en karakter og sammenlignet de med terminkarakteren for hele første termin. Det viser seg da at elevene i klasse MK-B scorer litt høyere enn det de har i standpunkt-karakter, omtrent en halv karakter opp, mens bygg-klassen scorer omtrent en og en halv karakter høyere.

Oppgave		Klasse MK-B	Klasse bygg
1. Finn par:	1. Påstand 2. Forutsetning 3. Evidens A. Det er miljøvennlig å kjøre buss B. Det er plass til mange mennesker på en buss C. En buss slipper ut mindre CO <sub>2</sub> enn mange biler	Antall riktige: 3: 7 elever 1: 5 elever 0: 2 elever	Antall riktige: 3: 3 elever 1: 6 elever 0: 2 elever
2. Hva kjennetegner et argument?	A. At det er naturvitenskapelig bevist B. At det er en logisk kobling i argumentet C. At minst 1500 personer er enige	A: 7 elever B: 6 elever C: Både A og B: 1elev	A: B: 12 elever C:
3. Gi tre argumenter for å legge til rette for el-biler i en kommune Gi tre argumenter for å ikke legge til rette for el-biler i en kommune		Kun påstand: 10 Påstand+ evidens og/eller forutsetning: 4	Kun påstand: 8 Påstand+ evidens og/eller forutsetning: 3
4. Hvilke av argumentene du skrev i forrige oppgave er viktigst, og hvorfor er dette det viktigste?		9 elever fullfører argument	5 elever fullfører argument

**Tabell 30** Prøveresultater

Lærer rapporterer også om at elevene i Bygg-B skriver mye mer på prøva enn det de pleier å gjøre, både på innleveringer og prøver. Min erfaring fra skolen er at elevers motvilje mot å gjøre skrivearbeid ofte bunner i at elevene ikke vet hva eller hvordan de skal skrive. I dette tilfellet hadde elevene gjennom *Miljødebatten* øvd både muntlig og skriftlig på å bygge og vurdere argumenter, og de var innforstått med at det ikke fantes riktige eller feil svar, og kanskje dette gjorde at det falt lettere for dem å skrive.

Den skriftlig-digitale prøva var en kjent prøveform for alle elevene, og forberedelsene til prøva ble også gjort på samme måte som ellers. Denne læreren setter alltid av tid til refleksjon og muligheter til å stille spørsmål i naturfagtimene før prøva skal gjennomføres. Det eneste som var nytt, som vi greier å identifisere, er arbeidsformen, altså *Miljødebatten*. Resultatene tyder på at elevene i bygg-klassen har stort utbytte av denne type arbeidsmetode, og målbart større utbytte av metoden enn elevene på medier- og kommunikasjon.

## 6 DISKUSJON OG KONKLUSJON

Kapittelet er strukturert etter forskningsspørsmålene:

- Hvordan fungerte undervisningsopplegget *Miljødebatten*?
- Hvordan argumenterer elever?
- Kan en tilpasset versjon av Toulmins argumentasjonsmodell være et nyttig verktøy for elevene?

Resultatene diskuteres med bakgrunn i teori og tidligere forskning på temaet (kapittel 2).

Avslutningsvis blir implikasjoner og forslag til videre arbeid presentert.

### 6.1 Hvordan fungerte undervisningsopplegget?

Designprosessen med utviklinga av *Miljødebatten* fulgte prinsippene til Design-based Research (DBR) (Juuti & Lavonen, 2006). DBR benytter en kombinasjon av utvikling og forskning som gjentas i flere sykluser til en mener opplegget har fått en form som gjør at målene med utviklingsarbeidet er oppnådd. Designprosessen til *Miljødebatten* gjennomgikk 3 sykluser, som tilsvarer utviklingsprosessen og utprøving 1, 2 og 3, før undervisningsopplegget ble definert som ferdig. En må likevel være oppmerksom på at selv om undervisningsopplegget er basert på flere utprøvinger og systematiske analyse, så må en lærer alltid være våken for hvordan opplegget fungerer i ulike klasser, og være forberedt på å måtte gjøre små eller store justeringer.

Resultatene fra *Miljødebatten* viser at undervisningsopplegget skaper gruppediskusjoner og debatter der elevene diskuterer miljø- og samfunns-spørsmål på ulike nivåer. Elevene viser at de har en forståelse av sammenhenger mellom biltrafikk og CO<sub>2</sub>- utslipp og at dette gir miljøutfordringer, men uten at de går i dybden på hva dette innebærer. Det blir brukt lite fagspesifikke naturfaglige begreper. Elevene blir gitt tilgang på evidens eller begrunnelser gjennom artikler, og resultatene tyder på at elevene benytter denne informasjonen i bygging av argumenter. I gruppediskusjonene finnes eksempler på at kunnskap bygges og deles, men det kan også deles kunnskap som ikke er faglig korrekt, og som ikke lærer fanger opp. Argumentasjonsmodellen som elevene fikk presentert inneholder begreper som påstand, forutsetning og evidens. Disse begrepene tok ikke elevene i bruk, men resultatene kan tyde på at elevene har forstått hva begrepene i modellen innebærer, og utnyttet dette ved bygging av argumenter.

Resultatene fra naturfagprøvene tyder også på at metodene som brukes i *Miljødebatten* bidrar til at elever som ellers scorer under middels på naturfagprøver har et bedre læringsutbytte enn ved tradisjonell undervisning.

### ***Miljøutfordringer på dagsorden***

Det viste seg at de aktivitetene som handlet om å rangere miljø- og samfunnsutfordringer skapte stort engasjement i alle klassene. Engasjementet og viljen til å begrunne sine valg, og å lytte til andres begrunnelser, var større enn vi i utgangspunktet hadde trodd. Dette stemmer overens med undersøkelsene til Simon, Erduran og Osborne (2006) som viste at elevenes engasjement for vitenskapelige spørsmål avhenger av mulighetene de har fått til å reflektere, diskutere og argumentere. Solomon (1992) fant også at elever som hadde fått anledning til å diskutere naturvitenskapelige problemstillinger i små grupper, husket dette i lang tid. Han mener at dette skyldes at refleksjonsprosessene fortsetter etter at undervisningsopplegget er ferdig. Dette kan tyde på at læringsaktiviteten *rangering av miljø- og samfunnsutfordringer* er en effektiv metode både til å skape engasjement og refleksjon innen miljøspørsmål.

Jeg opplevde at tida vi hadde satt av til gjennomgang av den tilpassa argumentasjonsmodellen ble kort, elevene fikk ikke tid til å bearbeide modellen med eksempler og diskusjoner rundt ulike eksempler på argumenter. Engasjementet blant elevene varierte, noen ble helt passive, mens andre var aktivt med og prøvde ut modellen muntlig i klassen. Det kan hende at den tilpassa argumentasjonsmodellen ikke ble god nok for elevene. Flere ga uttrykk for at det var vanskelig å skille mellom evidens og forutsetning. Et par av elevene påpekte også i klassesdiskusjonen at modellen manglet noe. De siktet til en komponent som inneholder eventuelle innvendinger. Denne komponenten finnes i den opprinnelige argumentasjonsmodellen (Toulmin, 1958), og kalles *Rebuttals*, eller betingelser for unntak (kapittel 2.3 s.22). Mine observasjoner av elevers reaksjon på argumentasjonsmodellen kan både tyde på at modellen ble forenklet for mye, og vanskelig å bruke av den grunn, eller at komponentene var for dårlig beskrevet slik at de ulike komponentene ble uklare for elevene.

En annen mulig årsak til at engasjement blant elevene varierte, er at aktiviteten rundt argumentasjonsmodellen ble oppfattet som for teoretisk og løsrevet fra resten av opplegget, slik at elevene ikke forstod hva de kunne bruke den til. Jeg tror dette kan skyldes at elevene ikke er vant med bruk av diskusjoner og argumentasjon i undervisningen. De forstår derfor ikke hva dette har med naturfaget å gjøre. Dette er i overensstemmelse med Mork (2009) som

hevder at argumentasjon er en lite brukt metode i skolen, til tross for at LK06 omtaler argumentasjon som en viktig arbeidsmetode og at prosessene i naturvitenskapelige arbeidsmetoder skal vektlegges. Med denne bakgrunnen vil jeg påstå at kompetansemålet som spesifiserer at det skal arbeides med argumentasjon innen miljøspørsmål, blir stående isolert. I klasserommet utgjør dette et enkeltstående tilfelle av argumenterende arbeidsmetoder.

### ***Argumentasjon, debatt og avstemming***

#### **Å være i rolle**

I gruppediskusjonene observerte vi av og til at diskusjonen i noen av gruppene tok form av en privat diskusjon, der de diskuterte egne synspunkter og holdninger. Dette kan tyde på flere ting, for eksempel at elevene vil prøve ut sine egne holdninger og synspunkter i gruppa, at de har behov for å markere sin personlige holdning slik at de andre vet hva de egentlig står for, eller at de har et behov for å ta avstand fra argumentene til rollefiguren. Mork (2009) og de Bono (1985) hevder at det å bruke rollefigurer kan gjøre det lettere for elevene å snakke om fagstoffet da elevene kan skjule seg bak rollefiguren, og på denne måten føle seg friere til å komme med synspunkter. Dette gir også muligheter for elevene til å prøve ut argumenter de er usikre på om de står for, uten at risikere at de blir konfrontert med dette etter rollespillet. Ødegaard (2003) påpeker også at det kan være lurt at læreren fordeler roller, da behøver ingen av elevene i klassen å kjenne til hverandres private synspunkter, men hver enkelt kan selv velge om de ønsker å gi uttrykk for dem. I gruppediskusjonene opplevde vi av og til det motsatte, elevene ønsket å markere sine personlige holdninger. I paneldebattene derimot, holdt debattantene seg i rolle gjennom hele debatten. Så vidt vi kunne observere var det ingen av elevene som ble avkrevd forklaring på sine holdninger til temaet etter rollespillet var over. Dette kan tyde på at det å diskutere i små grupper gir en trygghet til å diskutere egne holdninger og meninger, mens det i en debatt med publikum er et større behov for å kunne skjule seg bak en rolle.

Vi erfarte at elevene hadde behov for refleksjon og diskusjon etter debattene, av ulike årsaker. I Bygg-B kunne gjennomføringa av paneldebatten tyde på at elevene følte seg ukomfortable med å være i rolle, noe som gjorde at selve debatten ble forholdsvis kort. Det kan hende vi burde brukt mer tid til å hjelpe elevene inn i rollene i denne klassen, noe Blatner (2009) fremhever som essensielt for at rollespill i undervisninga skal fungere. Han mener dette er den vanligste feilen lærere gjør når de skal gjennomføre rollespillprosesser i klasserommet. Etter debatten kom diskusjonen imidlertid i gang, og elevene ønsket å diskutere problemstillingen

uten å inneha en rolle. Dette er et godt eksempel på at et ferdig designet undervisningsopplegg ikke alltid fungerer like godt i alle klasser, og at det er nødvendig å være åpen for å gjøre endringer eller justeringer spontant. Ut av denne endringen kom det en god klassediskusjon der elevene diskuterte fordeler og ulemper med tilrettelegging for el-biler.

I en av klassene ønsket en av elevene som satt i panelet å presisere at han hadde fått tildelt en rollefigur som hadde andre holdninger enn han selv hadde, og ønsket å forklare bakgrunnen for noen av argumentene han hadde brukt i debatten. Dette fikk han mulighet til å snakke om i en oppsummering i klassen etter paneldebatten var avsluttet. Disse erfaringene understreker hvor viktig det er med de-briefing etter rollespill. Denne eleven hadde behov for å gi uttrykk for sin personlige mening, og samtidig bekrefte at hans argumentasjon i rolle ikke hadde fått ham til å endre synspunkt. Det er akkurat dette Ødegaard (2003) presiserer; de-briefing er viktig for at elevene skal utvikle forståelse og respekt for andres synspunkter, men ikke styres til å få andre synspunkter enn det de hadde i utgangspunktet.

Etter paneldebatten ble det avholdt avstemming. Elevene skulle gå ut av rolle, tenke seg om og stemme som seg selv, ikke som rollefiguren. Naturfaglærer hevdet at elevene stort sett stemte som sin rollefigur i avstemminga, og at de ikke ga uttrykk for sin personlige mening. I utgangspunktet er kompetansemålet formulert slik at målet er å gi elevene verktøy til å skille mellom holdbare og ikke holdbare argumenter, ikke nødvendigvis å gjøre seg opp sin egen mening om kontroversen. Sjøbergs (2009) demokratiargument beskriver derimot at målet med allmenndannende naturfagundervisning er å sette elevene i stand til å ta egne standpunkt ut fra holdninger og naturvitenskapelig innsikt. En mulig videreutvikling av *Miljødebatten* for å oppnå at elevene tar egne standpunkt, kan være å flytte avstemminga til et seinere tidspunkt, slik at elevene har fått tid til å legge av seg sin rollefigur før de skal avgi stemme.

### **Hvordan holde et faglig fokus i rollespilldebatten?**

I første og andre utprøving erfarte vi at elevene var mest opptatt av å vinne debatten, noe som gjorde at både selve problemstillingen og de logiske koblingene i argumentasjonen kom i bakgrunnen. Dette er det samme som Solomons (1992) undersøkelser viste. Han fant at det ofte ble brukt retoriske grep, som for eksempel å peke på hvordan ting vil se ut ved ulike omstendigheter uten at resonnementene var bygd opp som følge av logiske koblinger. Mork (2009) påpeker også at en av utfordringene med bruk av diskusjoner og rollespill i undervisninga er at de er uforutsigbare, og det er usikkert om de blir vellykka. Derfor kan det være nyttig å utarbeide verktøy som kan brukes for å få debatten på riktig spor. I tredje syklus

utviklet vi derfor et hjelpeskjema som debattleder skulle ha i bakhånd om debatten skulle ta retninger der det faglige fokuset forsvant. Skjemaet inneholder spørsmål skreddersydd til de ulike rollefigurene som skulle sitte i panelet. Dette viste seg å bli et viktig verktøy som bidro til at debatten ble av en høyere kvalitet. Når debatten kjørte seg fast i detaljer og uvesentligheter, kunne debattleder stille velfunderte spørsmål til de ulike paneldeltakerne for å få diskusjonen på sporet igjen. Hjelpeskjemaet bidro også med å balansere taletiden til de ulike deltakerne slik at ingen ble for dominerende. Dette understreker at lærers forberedelser til paneldebatter er veldig viktig, både for å sørge for det ønskede faglige fokuset og at problemstillingen blir belyst fra flere sider, og for å sørge for at alle elevene blir hørt.

### **Tilbakemeldinger på arbeidsmetoden fra lærer og elever**

Lærers og elevers tilbakemelding etter Miljødebatten var at det var spennende med en litt annerledes måte å jobbe på enn det de var vant til ellers. Variasjon er altså en av nøklene til å gjøre naturfagundervisninga mer interessant for elevene. Lærer var, etter piloten, spesielt opptatt av at andre elever enn de som vanligvis var mest aktive i timene, deltok mer aktivt i disse timene. Det kan hende at dette er et utslag av Gardeners *Multiple Intelligences* (1999), som handler om at menneskene har en rekke potensialer og kapasiteter med ulik styrke. Mine erfaringer tilsier at elever på yrkesfaglige løp ofte har sine styrker på andre intelligenser enn de som verdsettes i skolen. Ved hjelp av Gardeners beskrivelser av de ulike intelligensene, vil jeg påstå at yrkesfagelevenes styrker ligger typisk i kroppslig-kinestetisk, naturalistisk og sosial intelligens. Derfor er det viktig med variasjon i metodebruk, slik at de ulike elevene kan jobbe så ofte som mulig på den måten de lærer best på (Frøyland, 2010). Det kan også hende at innslaget av rollespill trigget andre elever enn de som trives godt med mer tradisjonell undervisning. Dette stemmer med Aalmens (2010) funn. Et undervisningsopplegg i kvantefysikk basert på rollespill engasjerte andre elever enn de som vanligvis var aktive i fysikktimene.

Det ligger i rollespillets natur at ingen på forhånd vet hvordan spillet vil forløpe, og at de som er med former fremdriften og resultatet i spillet. Dette kan motivere elever som er kreative og spontane til å bidra slik at rollespillet får en ønsket løsning eller konklusjon.

Naturfaglærer, som i utgangspunktet utfordret sin komfortsone ved å begi seg ut på bruk av rollespill i undervisninga, kom også med tilbakemelding om at hun til neste år skulle gjennomføre *Miljødebatten*, og denne gangen skulle hun selv ta debattleder-jobben. Braund (2015) påpeker også dette at lærere ikke er komfortable med, og har heller ikke kompetanse i

metoder som omhandler bruk av drama i naturfagundervisninga. Det er nettopp til slike formål *design-based research* er ment å tjene; det skal opparbeides kunnskap og utvikles opplegg der lærerens metodiske repertoar ikke er tilpasset kompetansemålene (Reeves & McKenny, 2012). Vårt utviklingsprosjekt viser at det er mulig å designe og gjennomføre dramabaserte undervisningsopplegg som gir elevene faglig utbytte, også for lærere som i utgangspunktet er utrent med bruk av drama.

### ***Bruk av artikler for å finne argumenter***

Selv om noen av elevene i de ulike klassene ikke er glade i leseaktiviteter, opplevde vi at dette var en aktivitet som fungerte godt. Alle leste artiklene, og de fleste brukte innholdet i artiklene til å svare på oppgaven de fikk. Jeg tror at den nært forestående debatten skapte et læringsbehov, og artiklene kunne gi dem evidens de kunne bruke for å bygge argumenter, og til å avsløre svakheter i andres argumenter. Mork (2009) og Simon, Erduran, & Osborn (2006), anbefaler nettopp dette, å gi elevene bevis eller begrunnelser som de kan diskutere i små grupper. De mener at disse aktivitetene er gunstige for elevenes engasjement innen naturvitenskapelige tema, og at gruppestørrelsen er viktig for at elevene får anledning både til å lytte til hverandre og til å uttrykke sine egne tanker og meninger.

## **6.2 Hvordan argumenterer elever?**

Resultatene viser at elevene bruker lite fagspesifikke begreper i diskusjonene og debattene, noe som stemmer med både Solomons (1992) og Belova, Eilks og Feierabends (2013) undersøkelser. Dette sier imidlertid ikke særlig mye om kunnskapene til elevene, for gjennomføring av *Miljødebatten* krever i utgangspunktet ikke at elevene uttaler eller på annen måte viser til dybdekunnskap om ulike miljøbegreper eller sammenhenger. For å oppnå kompetansemålet kreves det nødvendigvis heller ikke dyptgående fagkunnskap, men det krever at elevene blant annet kan være kritisk til og vurdere kvaliteten i andres argumenter. Resultatene viser at elevene i noen grad er kritiske og stiller spørsmålstegn ved medelevers påstander, og noen påpekte også at media ikke sitter på noen absolutt sannhet.

Resultatene i undersøkelsen tyder på at *Miljødebatten* bidrar til økt kunnskap om og ferdigheter i argumentasjon, og en kunnskap om hva interessekonflikter kan innebære. En mulig svakhet ved *Miljødebatten*, er at den tilsynelatende ikke bidrar til å gi innsikt i ulike typer naturvitenskapelig og teknologisk informasjon, som det står presisert i *Formål for*



*naturfag*. Det som resultatene viser er at elevene tar til seg informasjonen de får gjennom artiklene, men det som er av diskusjon om naturfaglige tema, er nokså overfladisk. Elevene fokuserer mer på sosiale tema som for eksempel samfunnsøkonomi og rettferdig fordeling av goder. Dette stemmer også med Solomons (1992) og Belova, Eilks og Feierabend (2013) undersøkelser, som erfarte at elevene engasjerer seg i å utforske naturfaglige sosiale tema, men argumentasjonen handler om rettferdighet og samfunnsløsninger.

Jeg tror at man i løpet av ett enkeltstående undervisningsopplegg ikke har mulighet til å innarbeide tilstrekkelig kunnskap om og øvelse i bruk av argumentasjon. Dette er ferdigheter som utvikles gjennom det å kjenne til hvilke krav som stilles til kunnskap, supplert med stadig øvelse i å presentere gyldige argumenter og å evaluere andres argumenter (Driver, Newton, & Osborne, 1998). På en annen side kan *Miljødebatten*, eller tilsvarende opplegg, bidra til å gi elevene opplevelse av engasjement i saker som omhandler miljøspørsmål. Noe av det som skapte stort engasjement, var opplevelsen av å være aktør i en interessekonflikt. Når noen får fordeler, vil det alltid gå på bekostning av noe annet. Dette skapte friske diskusjoner, og disse diskusjonene kan ses på som en trening i å delta i demokratiske prosesser, og kanskje gjøre det lettere å seinere gå inn i andre diskusjoner.

### ***Hvordan utnytter elevene hverandres kunnskaper og ferdigheter i bygging av argumenter?***

Resultatene viser at elevene i noen grad utnytter gruppediskusjonene til kollektiv kunnskapsbygging. Elevene oppsøker kunnskap når det oppstår tvil eller spørsmål, de søker på nett, spør læreren eller spør hverandre. Min oppfatning er at med paneldebatten som et mål slo konkurranseinstinktet til for mange elever. Når debatten nærmet seg, arbeidet elevene svært målrettet for å finne svar på det de lurte på. Disse nyervervede kunnskapene ble også brukt i paneldebattene, noe som tyder på at elevene har bearbeidet innholdet og gjort det til sitt eget.

Ved noen tilfeller kunne jeg observere at elevene forsøkte å bygge argumenter på feil eller manglende kunnskapsgrunnlag. Dette fikk ulike utfall. Enten oppklarte elevene feilen ved for eksempel å søke på nettet, eller å resonnerer seg fram til et svar, eller elevene oppklarte feil og forkastet argumentet.

I en av gruppene søkte elevene etter svar på en problemstilling omkring et argument de hadde tenkt å bruke i debatten. En av elevene foreslo en sammenheng, og en av de andre stilte

oppfølgingsspørsmål, men gruppa fant ikke ut av resonnementet. Diskusjonen om dette argumentet falt sammen og gruppa startet på en ny diskusjon. Argumentet ble i dette tilfellet vraket av gruppefelleskapet, selv om det ikke blir uttalt eksplisitt. Jeg tolker dette som at elevene søker forståelse, og når de ikke oppnår forståelse for innholdet, eller ikke ser de logiske koblingene, ønsker de ikke å presentere disse argumentene. Dette er helt i tråd med Duschl og Osborne (2002), som sier at i kollektiv kunnskapsbygging må kunnskap rekonstrueres, tilpasses og av og til forlates.

I gruppediskusjoner kan det skje at misoppfatninger blir presentert som faktakunnskap og at de andre gruppemedlemmene godtar dette. På denne måten kan misoppfatninger spres uten at lærer har hatt fanget det opp, og dermed ikke har hatt anledning til å korrigere feil. Mork (2009, ss. 32-33) hevder at «dersom ukorrekt informasjon ikke blir utfordret, er det stor sannsynlighet for at elevene får inntrykk av at denne informasjonen er riktig». Bungum og Tellefsens (2016) funn bekrefter også dette. De mener at verdien av elevdiskusjoner kan være begrenset hvis ikke lærer deltar som en faglig autoritet i diskusjonene. Det som imidlertid er viktig å ta med seg ved design av lignende undervisningsopplegg, er at en må strebe etter å få opp flest mulige argumenter i klassesdiskusjon slik at det er mulig å avdekke og avklare eventuelle misforståelser.

### **6.3 Kan en tilpasset versjon av Toulmins argumentasjonsmodell være et nyttig verktøy for elevene?**

Av datamaterialet kunne jeg ikke se at elevene brukte argumentasjonsmodellen aktivt. Med aktiv bruk av argumentasjonsmodell definerer jeg at elevene:

- Bruker begrepene i argumentasjonsmodellen; evidens, påstand, forutsetning.
- Diskuterer *hvordan* de skal bygge opp et argument.

Ved nærmere undersøkelser så jeg at elevene i noen grad brukte begrepene forskning eller undersøkelser. Det er begreper som kan inneha samme mening for elevene som evidens. På denne måten påpeker elevene at utsagnet de kommer med ikke bare er en påstand, men at påstanden er bygget på en eller annen form for evidens.

#### **Bruk av argumentasjonsmodellen i paneldebattene**

Analysen av datamaterialet fra paneldebattene viste at elevene som hadde fått gjennomgått argumentasjonsmodellen i mye større grad brukte begrunnede påstander enn de elevene som

ikke hadde vært med på gjennomgang av teori om argumentasjon. Dette kan bety at elevene har hatt nytte av å få kunnskap om argumentasjon når de selv bygger argumenter. Det som imidlertid kan svekke validiteten i denne konklusjonen, er at datamaterialet bygger på tre klasser med 13-15 elever i hver klasse, der kun 4 elever i hver klasse bidro direkte i debatten. Noen elever er alltid mer miljøbevisste, engasjerte og flinke til å ordlegge seg enn andre, og det kan være sannsynlig at noen av disse ble valgt til å representere gruppa i debatten. Derfor kan det hende at mange av argumentene speiler enkeltelever, og ikke representerer argumenter som gruppa har samarbeidet om. Likevel er det spesielt interessant å studere den store forskjellen i forekomst av begrunnede påstander i de to klassene som er mest naturlig å sammenligne, MK-A og MK-B. Dette er klasser fra samme programområde, og begge er klasser med generelt skoleflinke elever. I klassen som ikke hadde fått gjennomgang av argumentasjon, var andelen rene påstander 59 %, mot 27 % i klassen som hadde hatt denne gjennomgangen. Det er en såpass stor forskjell at det bør kunne regnes som et tydelig resultat på at teori om argumentasjon er et konstruktivt verktøy for å kunne øve på å argumentere, noe som også støttes av Driver, Newton & Osborne (1998).

### **Prøveresultater, kunnskap om og bruk av argumentasjonsmodellen**

Etter utprøving 3 og 4 laget naturfaglærer en prøve som skulle vurdere elevenes læringsutbytte av *Miljødebatten*. Dette er i tråd med hvordan Kolstø et al. (2011) presiserer at det er mer en faglig teori som skal vurderes, det er også praktiske ferdigheter, metakognitiv kunnskap og metodekunnskap. Ødegaard (2003) påpeker at all vurdering som skjer i skolen bør speile den totale undervisningsprosessen, inkludert den mest fantasifulle. Dette er nok en utfordring for mange lærere, som er mest vant til både å undervise og vurdere faktakunnskap.

## **6.4 Implikasjoner og forslag til videre arbeid**

En viktig forutsetning for at *Miljødebatten* skal fungere best mulig, er å sørge for at det kan gjennomføres i sin helhet i løpet av en avgrenset periode. Vi erfarte at tydelige og avgrensede arbeidsoppgaver med korte tidsfrister og en nært forestående paneldebatt gjorde at elevene jobbet effektivt. Dette er en av utfordringene i naturfag for Vg1 der elevene som oftest har ei naturfagøkt på 1,5 time per uke. Det er ikke lett å holde tråden i et tema når det går ei uke mellom hver gang elevene skal arbeide med det. I vårt tilfelle fikk vi byttet timer med andre lærere slik at gjennomføringa ble gjort i samme uke. En mulig videreutvikling av opplegget kan være å gjøre *Miljødebatten* som et samarbeidsprosjekt mellom fagene naturfag og norsk

slik at undervisningsopplegget kan gjennomføres uten omorganisering av timeplanen. Tverrfaglig arbeid kan også bidra til å gi elevene en mer helhetlig forståelse av temaet, noe som også er presisert i Stortingsmelding 28 (2015-2016, s. 7), *Fag-Fordypning - Forståelse*. Blant kompetansemålene i norsk for Vg1 finnes både tema om argumentasjon og diskusjoner: «...lytte til og vise åpenhet for andres argumentasjon og bruke relevante og saklige argumenter i diskusjoner», og «...mestre ulike roller i samtaler, diskusjoner, dramatiseringer og presentasjoner». Innholdet i disse kompetansemålene ligner mye på det aktuelle kompetansemålet i naturfag, og dette bør utnyttes i tverrfaglig arbeid. Hvis en bruker både norsk- og naturfagtimene vil *Miljødebatten*, slik den nå framstår, kan opplegget gjennomføres i løpet av ei uke. Et tverrfaglig samarbeid vil også gi muligheter for å utvide undervisningsopplegget, som for eksempel til å bruke mer tid på teori om argumentasjon og til refleksjoner etter paneldebatten. I to av klassene opplevde vi at det var et stort behov for refleksjon etter debatten, men vi hadde for liten tid til å gjennomføre dette på en tilfredsstillende måte. En eventuell utvidelse av opplegget kan imidlertid føre til at en mister noe av det vi mente fungerte godt i gjennomføringa; nemlig at elevene hele tiden hadde arbeidsoppgaver med korte tidsfrister, og at målet, paneldebatten, var nært forestående. Dette gjorde at vi fikk mange intense gruppediskusjoner med effektiv jobbing.

Undersøkelsen viser at elevene snakker om naturfaglige begreper og sammenhenger innen miljøspørsmål, men det gjøres på et forholdsvis overflattisk faglig nivå. Fra en naturfaglæreres synspunkt ville det vært ønskelig å få dypere fagspesifikke diskusjoner i tillegg til argumentasjonsteknikker. En eventuell videreutvikling av *Miljødebatten* kunne være å finne andre problemstillinger enn el-bil, eller å finne artikler med mer naturfaglig innhold. Det vi kan risikere er å miste engasjementet som faktisk problematisering av el-bil utløste. Det er en fare for at artikler med mer faglig dybde vil være vanskelig tilgjengelig for en del elever, slik at de av den grunn mister engasjementet. *Miljødebatten* er imidlertid bygd opp på en sånn måte at det er lett å bytte problemstilling uten at metodene, som er valgt basert på forskning, må endres. Jeg tror det er viktig å bruke en problemstilling som er dagsaktuell, og som kan relateres til nærmiljøet for at det skal oppleves så relevant som mulig for elevene.

Resultatene tyder på at elevene har hatt utbytte av å opparbeide seg kunnskap om argumentasjon gjennom den tilpassa argumentasjonsmodellen. Likevel kan modellen ha et forbedringspotensial for å passe bedre til målgruppa. Tilbakemeldingene i klasserommet var ulike. Derfor er det vanskelig å peke på hva som eventuelt er svakheten ved modellen. Det

kunne vært spennende å ta tak i denne problemstillingen. Kanskje en videreutvikling av modellen i samarbeid med elever kunne gitt en mer hensiktsmessig modell som elevene kunne fått et bedre utbytte av.

Prøveresultatene i denne undersøkelsen viser at elevene som vanligvis scorer under middels på naturfagprøver, får et tydelig bedre resultat etter *Miljødebatten*. Min tolkning av dette er at arbeidsmetodene i *Miljødebatten* utfordrer andre deler av intellektet enn de tradisjonelle arbeidsmetodene i skolen gjør. Dette kan bety at elever som omtales som lite skoleflinke er en sterkt undervurdert gruppe. Elever som har dårlig læringsutbytte av tradisjonell undervisning, kan få større utbytte hvis de blir utfordret på andre måter. På denne måten favoriserer arbeidsmetodene i skolen elever som har en styrke i å lytte, lese, huske og reprodusere. Resultatene baserer seg imidlertid på et lite utvalg, og kan derfor ikke generaliseres til hele elevgruppen. Likevel kan resultatene være av interesse for lærere som driver pedagogisk utviklingsarbeid og jakter på å designe undervisningsopplegg som ifølge Mork & Erlie (2010) bidrar til større forståelse.

Jeg har tidligere pekt på at argumentasjon blir brukt svært lite som metode i skolen, selv om LK06 legger føringer for metoden i *Formål for naturfag* og i de grunnleggende ferdighetene. Kunnskapsløftet er en læreplan med stor lokal frihet til tolkning av kompetansemål, og det er en metodefri læreplan. Jeg vil sette spørsmålsteget ved metodefriheten hvis dette fører til at skolene mister grunnlaget for kompetansemålene av syne, nemlig hva som er formålet for faget. Teori om, og øvelse i argumentasjon kunne vært gjennomgående som metode i læreplanen med en progresjon gjennom hele skoleløpet slik at metodene kunne brukes i aktuelle problemstillinger innen naturfaglige tema.

Sjøbergs (2009) *demokratiargument* handler nettopp om bruk av argumentasjon i undervisningen. Hvis man skal påvirke en situasjon må man forstå den, og greie å skille mellom gode og dårlige argumenter. *Demokratiargumentet* er et viktig argument for at naturfag er viktig i norsk skole, men for å ta dette på alvor, er ikke enkeltstående kompetansemål tilstrekkelig, dette bør være en gjennomgående arbeidsmetode.

Resultatene viser altså at elevene har utbytte av en arbeidsmetode som *Miljødebatten*; elevene blir flinkere i å argumentere innen naturfaglige problemstillinger, men de utvikler i liten grad naturfaglig kompetanse. Dette betyr at kompetansemålet

«undersøke en global interessekonflikt knyttet til miljøspørsmål og drøfte kvaliteten på argumenter og konklusjoner i debattinnlegg.»

kan sies å være nådd gjennom bruk av rollespill i naturfagundervisninga, uten at elevene nødvendigvis har tilegnet seg dypere kunnskaper innen naturfaglige begreper og sammenhenger. I *Formål* for naturfag står det at:

«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.»

Dette peker nettopp på at formålet med opplæringa skal være kunnskaper innen naturvitenskapelige og teknologiske tema, noe som ikke kan leses direkte fra kompetansemålet. Spørsmålet mitt blir da om kompetansemålet har livets rett, i den form det har i dag. Er det riktig at en kan definere at kompetansemål i naturfag er oppnådd uten at elevene har fått større kompetanse innen naturfaglige begreper og sammenhenger? Holder det at elevene har blitt flinkere til å argumentere og engasjert seg i interessekonflikter?

For yrkesfagelevne er målet i utgangspunktet å bli fagarbeidere, derfor behøver de ikke et naturfag som er tenkt som grunnlag for de som ønsker å bli naturvitere. Yrkesfagelevne trenger enten yrkesrelatert naturfag, eller et allmenndannende naturfag, eller aller helst en blanding av disse to. Jeg mener det er på sin plass å revurdere læreplanen i naturfag for de yrkesfaglige programområdene, med tanke på hva disse elevene faktisk har bruk for i sitt framtidige yrkes- og hverdagsliv.

I Stortingsmelding 28 (2015-2016) meldes det om at LK(06) skal fornyes, og at inntil 30% av læreplanene i naturfag og matematikk for yrkesfagelever skal være yrkesretta. Målet er at fagene skal oppleves som nyttig, relevant og viktig for elevene, og at dette kan bidra til bedre gjennomføring. Med dette vises det endelig en respekt for elever på de yrkesfaglige utdanningsprogrammene, som ikke siden R97 har hatt en læreplan som er tilpasset deres behov.

## 6.5 Konklusjon

I denne studien har undervisningsopplegget *Miljødebatten* blitt utviklet og utprøvd for å finne ut hvordan rollespill kan brukes som arbeidsmetode til å nå kompetansemålet:

«undersøke en global interessekonflikt knyttet til miljøspørsmål og drøfte kvaliteten på argumenter og konklusjoner i debattinnlegg»

*Miljødebatten* benytter argumenterende arbeidsmetoder som gruppediskusjoner og rollespilldebatt. Følgende forskningsspørsmål ble undersøkt:

### 1. Hvordan fungerte undervisningsopplegget?

Resultatene tyder på at arbeidsmetodene som brukes i *Miljødebatten* kan bidra til større engasjement og motivasjon for naturfaglige tema, spesielt for elever som ikke mestrer de tradisjonelle arbeidsmetodene i skolen så godt. Det at elevene skal arbeide med en problemstilling satt i en sammenheng de kjenner til fra verden utenom skolen kan gjøre faget mer relevant og interessant. I paneldebatten utfordres elevenes spontanitet og kreativitet, noe som fremmer kritisk tenkning, og kan på denne måten fremme forståelse og læring i naturfag.

### 2. Hvordan argumenterer elever?

Undersøkelsen viser at elevene snakker om naturfaglige begreper og sammenhenger innen miljøspørsmål, men det gjøres på et forholdsvis overflatisk faglig nivå. Elevene benytter ofte retoriske grep der argumentasjonen ikke er bygd opp med logiske koblinger. De retoriske grepene benyttes enten for å takle en meningsmotstander, eller ved å peke på hvordan ting vil utvikle seg ved ulike omstendigheter.

### 3. Kan en tilpasset versjon av Toulmins argumentasjonsmodell være et nyttig verktøy for elevene?

Resultatene viser at en argumentasjonsmodell kan være et nyttig verktøy for elevene. Elevene nyttiggjorde seg en tilpasset argumentasjonsmodell både til oppbygging av argumenter, og til å vurdere kvaliteten på andres argumenter.

Resultatene fra studien viser dermed at elever har utbytte av en arbeidsmetode som *Miljødebatten*; de blir flinkere i å argumentere innen naturfaglige problemstillinger, men utvikler i liten grad naturfaglig kompetanse. Dette betyr at kompetansemålet kan sies å være

nådd gjennom bruk av rollespill i naturfagundervisninga, uten at elevene nødvendigvis har tilegnet seg dypere kunnskaper innen naturfaglige begreper og sammenhenger.

Formålsparagrafen påpeker at opplæringen i skolen skal fremme demokrati. Elevene skal få kunnskap om demokrati og øvelse i demokratisk praksis i skolefelleskapet. I

Stortingsmelding 28 (2015-2016) løftes nettopp dette frem ved å spesifisere at elevene skal øves i kritisk tenkning, vitenskapelig tenkemåte og at elevene skal settes i stand til å tenke selv. Dette innebærer å kunne søke etter, reflektere over og vurdere kunnskap, noe som krever øvelse i bruk av kritisk sans og evne til å se en sak fra flere sider. Akkurat dette kan undervisningsopplegg som *Miljødebatten* bidra til.

I *Fremtidens Skole* (2015), også kjent som *Ludvigsenrapporten*, foreslåes det at elevene i større grad bør trenes i å diskutere og undersøke ulike synspunkter og prøve ut argumenter mot hverandre. Dette fremheves også i Stortingsmelding 28 (2015-2016), der Kunnskapsdepartementet foreslår å prioritere tre tverrfaglige temaer i fagfornyelsen av læreplanene: demokrati og medborgerskap, bærekraftig utvikling og folkehelse og livsmestring. Der påpekes det at:

«elevene må tilegne seg kunnskap om demokrati og samfunnsdeltakelse og øve på, erfare og praktisere demokratiske prosesser i praksis.»

Naturfag burde være et fag der nettopp argumentasjon er en naturlig arbeidsmetode, spesielt innen tema som helse, bærekraft og energispørsmål, som er høyaktuelle tema i dagens samfunn.



## Litteratur

- Aalmen, F. (2010). *Bruk av drama for undervisning av naturvitenskapens egenart*. Trondheim: NTNU.
- Belova, N., Eilks, I., & Feierabend, T. (2013). The evaluation of role-playing in the context of teaching climate change. *International Journal of Science and Mathematics Education*, ss. 165-187.
- Blatner, A. (2009, 10 18). *blatner.com*. Henta frå <http://www.blatner.com/adam/pdntbk/rlplayedu.htm>
- Braund, M. (2015). Drama and learning science: an empty space? *British Educational Research Journal*, ss. 102-117.
- Bungum, B., & Tellefsen, C. (2016, 4). Bruk av språk og diskusjoner for å fremme elevers forståelse i kvantefysikk gjennom digitale ressurser. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk & kritikk*.
- Byhring, A. K. (2014). *Complexity and deliberation in collaborative socioscientific*. Ås: NMBU.
- de Bono, E. (1985). *Six Thinking Hats*,. Viking.
- Driver, J., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994, 10). Constructing Scientific Knowledge in the Classroom. *Educational Researcher*, Vol.23, No.7, ss. 5-12.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (1998, 12 1). *Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms*. Henta frå [cset.stanford.edu](http://cset.stanford.edu): <https://cset.stanford.edu/sites/default/files/files/documents/publications/Osborne-Establishing%20the%20Norms%20of%20Scientific%20Argumentation.pdf>
- Duschl, R., & Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, ss. 39-66.
- Frøyland, M. (2010). *Mange erfaringer i mange rom*. Oslo: abstrakt forlag.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence Reframed, Multiple intelligences of the 21st Century*. New York: New York Basic Books.
- Isnes, A. (u.d.). *naturfag.no*. Henta frå [http://www.naturfag.no/c1377306/forsok/vis.html?tid=705279&within\\_tid=705275](http://www.naturfag.no/c1377306/forsok/vis.html?tid=705279&within_tid=705275)
- Johannessen, A. T. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Juuti, K., & Lavonen, J. (2006). Design-Based Research in Science Education: One Step Towards Methodology. *NorDiNa*, ss. 54-68.
- Kolstø, S. D. (2005). Et allmenndannende naturfag. Fagets betydning for demokratisk deltakelse. I B. Bungum, & D. Jorde, *Naturfagdidaktikk. Perspektiver, forskning, utvikling* (ss. 59-83). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Kolstø, S. D. (2006). Et allmenndannende naturfag. *Fagets betydning for demokratisk deltakelse*.

- Kolstø, S. D. (2007, 2 22). *folk.uib.no*. Henta frå [http://folk.uib.no/pprsk/Dankert/Norsk/HandoutsN/07V\\_Volda\\_Konstruktivisme\\_Piaget.pdf](http://folk.uib.no/pprsk/Dankert/Norsk/HandoutsN/07V_Volda_Konstruktivisme_Piaget.pdf)
- Kolstø, S. D. (2011, 11 22). *naturfag.no*. Henta frå <http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=1826871>
- Kolstø, S. D., Bjønness, B., Klevenberg, B., & Mestad, I. (2011). Vurdering ved bruk av utforskende arbeidsmåter. I E. Knain, & S. D. Kolstø, *Elever som forskere i naturfag* (ss. 209-253). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2015-2016). Meld.St. 28, Fag-Fordypning-Forståelse (2015-2016). Oslo: Regjeringen Solberg.
- Macagno, F., & Konstantinidou, A. (2012, November 11). *What Students' Arguments Can Tell Us: Using Argumentation Schemes in Science Education*. Henta frå Social Science Research Network: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2185945](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2185945)
- Metcalfe, R., Abbott, S., Bray, P., Exley, J., & Wisnia, D. (1984). Teaching Science Through Drama: an empirical investigation. *Research in Science & Technological Education*, ss. 77-81.
- Mork, S. (2009). Argumentasjon. Hvordan håndtere debatter. *Naturfag*, ss. 31-34.
- Mork, S. (2009, 7 30). Hvorfor argumentasjon i naturfag? *naturfag.no*, ss. 10-13. Henta frå [http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=1213992&within\\_tid=1452314](http://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=1213992&within_tid=1452314)
- Mork, S., & Erlien, W. (2010). *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Nelson, J. (2006). Hur används läroboken av lärare och elever? *NorDina 4*, ss. 16-26.
- NOU. (2015). *Fremtidens skole. Fornyelse av fag og kompetanser*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Postholm, M. (udatert). *Interaktiv aksjonsforskning*. Henta frå Webområde for NTNU: [www.svt.ntnu.no/ped/may.britt.../AksjonsforskningMay%20Britt.do](http://www.svt.ntnu.no/ped/may.britt.../AksjonsforskningMay%20Britt.do)
- Reeves, T., & McKenny, S. (2012, August 6). *7 Things You Should Know About Educational Design Research*. *Educause*. Henta frå [educause.edu](http://educause.edu): <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7087.pdf>
- Repstad, P. (2007). *Mellom nærhet og distanse. Kvalitative metoder i samfunnsfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Robson, C. (2011). *Real World Research*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Shanahan, M.-C., & Nieswandt, M. (2009). Creative Activitis and Their Influence on Identification in Science: Three Case Studies. *Journal of Elementary Science Eucation*, ss. 63-77.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006, 2 15). Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, ss. 235-260.

- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse, en kritisk fagdidaktikk*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Solomon, J. (1992). The classroom discussion of science-based social issues presented on television: knowledge, attitudes and values. *International Journal of Science Education*, ss. 431-444.
- Toulmin, S. (1958). *The Uses of Argument*. London: Cambridge University Press.
- Utdanningsdirektoratet. (1993, 09). Generell del av læreplanen. Oslo. Henta frå [http://www.udir.no/globalassets/upload/lareplaner/generell\\_del/generell\\_del\\_lareplanen\\_bm.pdf](http://www.udir.no/globalassets/upload/lareplaner/generell_del/generell_del_lareplanen_bm.pdf)
- Utdanningsdirektoratet. (2013). Læreplan i naturfag. Oslo.
- Utdanningsdirektoratet. (2013, juni 20). *Læreplan i naturfag, grunnleggende ferdigheter*. Henta frå [http://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Grunnleggende\\_ferdigheter](http://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Grunnleggende_ferdigheter)
- Utdanningsdirektoratet. (2014, 2 27). *udir.no*. Henta frå <http://www.udir.no/Lareplaner/Veiledninger-til-lareplaner/Veiledning-i-lokalt-arbeid-med-lareplaner/2-Lareplanverket-for-Kunnskapsloftet-LK06-og-LK06S/LK06-som-forskrift-og-sammenhengen-mellom-delene1/>
- Ødegaard, M. (2003). Dramatic Science. A Critical Review of Drama in Science Education. *Studies in Science education*, ss. 75-102.
- Ødegaard, M. (2007). Naturfag til nytte og glede. Naturvitenskapelig allmenndannelse ved dramatiske virkemidler. *NorDiNa*, ss. 76-85.
- Ødegaard, M., & Arnesen, N. (2010). Hva skjer i naturfagklasserommet? resultater fra en videobasert klasseromsstudie, PISA+. *NorDiNa*, ss. 16-32.

