

Robin Haugen

Hvordan argumenterer elever på mellomtrinnet for og imot fornybare energikilder?

En kvalitativ undersøkelse av elevers argumentasjonsprosess i naturfag

Masteroppgave i Naturfagdidaktikk

Veileder: Ellen Marie Andersson

Mai 2023

Robin Haugen

Hvordan argumenterer elever på mellomtrinnet for og imot fornybare energikilder?

En kvalitativ undersøkelse av elevers argumentasjonsprosess i naturfag

Masteroppgave i Naturfagdidaktikk
Veileder: Ellen Marie Andersson
Mai 2023

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap
Institutt for lærerutdanning



Kunnskap for en bedre verden

FORORD

Sju år har gått siden jeg startet på lærerutdanningen min på NTNU i Trondheim, og jeg kan trygt si at det har vært en reise. De to siste årene har jeg kombinert studier med fulltidjobb som kontaktlærer, og jeg har allerede fått en smakebit på hvor travelt det er å være lærer. Fra nå av vil det å bare jobbe føles som en ferie. Arbeidet med masteroppgaven kombinert med jobb ble en prøvelse, og jeg måtte derfor av ulike grunner utsette masterinnleveringen med ett år. I ettertid var dette en god avgjørelse, men jeg har gledet meg veldig lenge til å endelig levere den. Jeg tenker tilbake på alle de fine og flinke menneskene jeg har møtt og blitt kjent med disse årene, og det er jeg takknemlig for.

Det er flere som må takkes.

Først og fremst vil jeg takke veilederen min Ellen Marie Andersson som har holdt ut med meg i over ett år, og bidratt til mange gode diskusjoner og konstruktive tilbakemeldinger. Jeg setter pris på din kunnskap om temaet argumentasjon, og alt av engasjement du har vist for min oppgave. Mamma, pappa og bror Mathias, takk for at dere alltid er der for meg, jeg er evig takknemlig for deres støtte. Videre vil jeg takke naturfaglærer som lånte meg sin klasse til å samle inn data fra, og alle elevene som har bidratt til å gi meg interessante data, og vist masse engasjement og interesse til å delta. Til slutt må jeg takke min fantastiske kjæreste og samboer Melissa, som under hele dette året har oppmuntret og motivert meg på både gode og dårlige dager. Dere har alle vært en stor støtte gjennom hele denne prosessen.

Jeg har allerede fått kjenne på hvordan det er å være lærer. Dette i kombinasjon med eksamener og masterskriving, og jeg skal ærlig innrømme at jeg ser frem til å kun være lærer. For jeg elsker det.

Trondheim 25.mai 2023

Robin Haugen

Sammendrag

Denne masteroppgaven ser nærmere på hvordan elever på 7.trinn argumenterer i naturfagundervisning, hvordan de bygger opp argumentene sine og hvordan vi kan legge til rette for argumentasjon i naturfagundervisning. Elevene argumenterer for og imot fornybare energikilder, som er et tema innenfor bærekraftig utvikling. Når noe faller inn under en bærekraftig utvikling krever at vi tar hensyn til de sosiale, økonomiske og miljømessige forholdene. Bærekraftig utvikling er et tverrfaglig tema i læreplanens overordnede del, og det kan knyttes flere sosiovitenskapelige problemstillinger til temaet. Disse problemstillingene blir fremstilt gjennom bruk av grubletegninger i naturfagundervisning. Grubletegninger viser flere personer komme med ulike påstander om et fenomen eller hverdagslig situasjon (Keogh og Naylor, 1999). Oppgaven vil se på hvordan elever bygger opp sine argumenter gjennom en argumentasjonsprosess basert på en modell av Stephen Toulmin (1958), som Mork og Erlie (2010) har forenklet til å passe bedre til bruk i skolen og på yngre elever (Toulmin, 1958; Mork og Erlie, 2010).

Hensikten med oppgaven er å ruste elevene til å bedre takle vanskelige dilemmaer som de kan stå ovenfor i samfunnet. Gjennom argumentasjon kan elevene lære seg å reflektere over egne meninger, lytte til andre sine meninger og gjennom sosial interaksjon være i stand til å bygge opp gode argumenter i fellesskap. For å gjøre denne undersøkelsen, er det brukt kvalitative metoder med fokus på fenomenologi. Oppgaven tar utgangspunkt i en undervisningsøkt om fornybare energikilder og argumentasjon, etterfulgt av gruppediskusjoner og gruppeintervju.

Hovedfunn:

- Elevene er opptatte av å bli enige i fellesskap om hva de mener er mest riktig som utgangspunkt for gruppediskusjonen. Det var lite argumentasjon mot hverandre, og elevene støttet seg mye på hverandre.
- Elevenes argumentasjonsprosess påvirkes mye av både indre og ytre faktorer.
- Elevene argumenterer bedre og med mer naturfaglig dybde når en lærer er til stede som støtte.
- Elevene er opptatte av bærekraftig utvikling, og evner å se utfordringer i hvordan ny teknologi påvirker helheten av bærekraftperspektivet.

Abstract

This thesis takes a closer look at how 7th grade students argue in science teaching, how they build their arguments up and how we can facilitate argumentation in science teaching. The students argue for and against renewable energy sources, which is a topic within sustainable development. For something to fall under the category of sustainable development it requires that we take social, economic and environmental conditions into account. Sustainable development is an interdisciplinary topic in the overall part of the curriculum, and several socio-scientific issues can be linked to the topic. These issues are presented through the use of Concept cartoons in science teaching. Concept cartoons show several people making different claims about a phenomenon or everyday situations (Keogh and Naylor, 1999). The study will look at how students build their arguments up through an argumentation process based on a model by Stephen Toulmin (1958), which Mork and Erlie (2010) have simplified to be more suitable for use on younger students (Toulmin, 1958; Mork and Erlie, 2010).

The purpose of the study is to prepare students to better cope with difficult dilemmas that they may face in society. Through argumentation, students can learn to reflect upon their own opinions, listen to others opinions and, through social interaction, be able to build good arguments. In order to carry out this study, qualitative methods with a focus on phenomenology have been used. The study is based on a science teaching session on renewable energy sources and argumentation tactics, followed by a group discussion and a group interview.

Main findings:

- The students are particularly interested with agreeing together on what they think is most correct as a starting point for the group discussion. There was little to no argumentation against each other, and the students leaned and supported each other a lot.
- The students argumentation process is greatly influenced by both internal and external factors
- The students argue better and with more depth of nature science when a teacher is present as a support.
- The students are also very interested in sustainable development, and are able to see challenges in how new technology affects the whole of the sustainability perspective.

Innhold

1.0 INNLEDNING	10
2.0 TEORETISK GRUNNLAG	12
2.1 Argumentasjon	12
2.1.1 Hva er argumentasjon.....	12
2.1.2 Hvorfor lære elever å argumentere.....	13
2.1.3 Hvordan tilrettelegge for argumentasjon i undervisningen	14
2.2 Kognitiv konstruktivisme og kognitive prosesser	16
2.3 Hva er grubletegninger	17
2.4 Utdanning for bærekraftig utvikling.....	17
2.4.1 SØM	18
3.0 METODE	20
3.1 Valg av metode.....	20
3.2 Kasus	20
3.3 Utvalget	21
3.4 Fenomenologisk tilnærming.....	21
3.5 Diskusjonsgrupper.....	22
3.6 Undersøkellesstrategier	22
3.6.1 Observasjon	22
3.6.2 Intervju	23
3.7 Etske betraktninger.....	23
3.8 Forskningens validitet og reliabilitet	24
3.9 Datainnsamling.....	25
3.10 Metode for analyse	25
4.0 RESULTAT.....	27
4.1 Grubletegninger.....	27
4.2 Diskusjonsgruppene	28
4.3 KLASSE 1	28
4.3.1 Diskusjonsgruppe 1	28
4.3.2 Diskusjonsgruppe 2	31
4.3.3 Diskusjonsgruppe 3	33
4.4 KLASSE 2.....	36
4.4.1 Diskusjonsgruppe 4	36
4.4.2 Diskusjonsgruppe 5	38
4.4.3 Diskusjonsgruppe 6	40

4.4.4 Diskusjonsgruppe 7	43
4.5 I hvilken retning vekter elevene argumentene sine?	47
4.6 Resultat av gruppeintervju.....	47
5.0 DISKUSJON	59
5.1 Argumentasjonsprosessen	59
5.1.1 Del 1: Oversikt	59
5.1.2 Del 2: Enighet om et felles utgangspunkt.....	60
5.1.3 Del 3: Forklare og utdype.....	60
5.1.4 Del 4: Tilfredse eller usikre?	61
5.2 Påvirkningsfaktorer	62
5.3 Ytre faktorer	62
5.3.1 Læreren.....	62
5.3.2 Medelevene	62
5.3.3 Forskningskonteksten.....	63
5.4 Indre faktorer	64
5.4.1 Tidligere erfaringer.....	64
5.4.2 Motivasjon og temaets aktualitet.....	64
5.5 Styrker og svakheter ved forskningen	65
5.6 Problemstillingen og forskningsspørsmålene.....	67
5.6.1 Hva er elevenes hovedargumenter?.....	67
5.6.2 Hvordan argumenterer elevene for å bygge oppunder påstandene sine?.....	69
5.6.3 Hvordan er elevenes argumentasjonsprosess, og hvordan påvirkes den av lærerens tilstedeværelse?	70
6.0 KONKLUSJON.....	72
6.1 Til ettertanke og veien videre	73
LITTERATURLISTE	74
LISTE OVER VEDLEGG	78
Vedlegg 1: Figur 3: Grubletegning av vannkraftverk: <i>Hvorfor skal vi ha vannkraft i Norge?</i>	79
Vedlegg 2. Figur 4: Grubletegning om vindkraft: <i>Hvorfor skal vi ha vindkraft i Norge?</i>	80
Vedlegg 3. Figur 5: SØM. Argumenter av naturfaglig dybde med fokus på SØM.....	81
Vedlegg 4: Faktaark for vannkraft og vindkraft.....	87
Vedlegg 5: Intervjuguide.....	88
Vedlegg 6: Samtykkeskjema	89
Vedlegg 7: Godkjenning fra NSD	92

Figurliste

Figur 1: Argumentasjonsmodell.

Figur 2: Sosiale forhold, økonomi og miljø og klima: SØM

Figur 3: Grubletegning av vannkraftverk: *Hvorfor skal vi ha vannkraft i Norge?*

Figur 4: Grubletegning om vindkraft: *Hvorfor skal vi ha vindkraft i Norge?*

Figur 5: SØM. Argumenter av naturfaglig dybde med fokus på SØM.

1.0 INNLEDNING

Denne studien ble inspirert av en artikkel skrevet av Sonja M. Mork for Naturfagsenteret. Artikkelen har overskriften: *“Hvorfor argumentasjon i naturfag?”*. Den beskriver argumentasjon som en viktig drivkraft for naturvitenskapen, men som også er sentral i skolens mål for opplæringen. Nederst i artikkelen står det at de håper artiklene vil inspirere lærere til å jobbe med argumentasjon i naturfag, og det vil jeg (Naturfagsenteret, 2009). Innlegget beskriver ulike måter å tilrettelegge for argumentasjon på, og nevner eksplisitt grubletegninger som en strategi hvor elevene arbeider konkret med argumenter. Bruk av grubletegninger i naturfagundervisning kan ha positiv effekt på elevens motivasjon og læring (Keogh og Naylor, 1999; Skaalvik & Skaalvik, 2015). Jeg har tidligere brukt grubletegninger i en undervisningsøkt i praksis, og tenkte at denne artikkelen snakket til meg. Jeg ønsket å finne ut hvordan elever argumenterer ut ifra et gitt tema innenfor bærekraftig utvikling som er aktuelt for skolen og dagens elever. Målet var å finne ut hvilke argumenter som er viktige for elevene å fremme, hvordan elevene bygger oppunder påstandene sine, og hvordan elevens argumentasjonsprosess er og hvordan den kan bli påvirket. Problemstillingen for dette forskningsprosjektet ble derfor:

Hvordan argumenterer elever på mellomtrinnet for og imot fornybare energikilder?

Denne problemstillingen førte videre til disse forskningsspørsmålene:

1. Hva er elevenes hovedargumenter?
2. Hvordan er elevenes argumentasjonsprosess, og påvirker lærerens tilstedeværelse elevenes diskusjoner?
3. Hvordan argumenterer elevene for å bygge oppunder påstandene sine?

Studien bygger på Stephen Toulmin (1958) sin definisjon av hva argumentasjon er. Han hevdet at argumentasjon er en påstand og en medfølgende begrunnelse. Ut ifra denne definisjonen utviklet han en modell med seks elementer som inngår i en argumentasjonsprosess, som Mork og Erlien (2010) senere snevret ned til fire, som jeg vil bruke i denne studien. Videre beskrives hvordan elevenes tidligere erfaringer og kunnskaper kommer til syne gjennom argumentasjonen deres, og hvordan gruppediskusjonene påvirkes (Sjøberg, 2009; Naylor, Keogh og Downing (2007); Driver, Squires, Rushworth, & WoodRobinson, 1994).

Grubletegninger som undervisningskonsept ble skapt av Stuart Naylor og Brenda Keogh i 1992. Det er et bidrag til argumentasjon gjennom diskusjoner av ulike påstander. Ved å bruke grubletegninger i undervisning vil elevene få et verktøy til å dele tanker, kunnskap og nye idéer. Utgangspunktet for grubletegningen er enten en hverdagslig situasjon eller naturfaglig fenomen, som kobles opp imot en problemstilling eller et spørsmål (Keogh og Naylor, 1999).

Fenomenet jeg vil at elevene skal diskutere er fornybare energikilder. Bærekraftig utvikling står høyt på listen over aktuelle temaer for norsk skole. Det er et tverrfaglig tema som skal legges til rette for at elever skal forstå dilemmaer og utvikling i samfunnet, og hvordan de kan håndteres (Utdanningsdirektoratet, 2017). Temaets aktualitet på skolen og i andre medier øker sjansene for at elevene har kunnskaper og meninger om temaet fra før. Tidligere erfaringer og kunnskap vil hver enkelt elev ta med seg inn når de skal diskutere temaet i grupper. Gjennom slike diskusjoner får vi også svar på hvilke argumenter knyttet til bærekraftig utvikling og fornybare energikilder som er viktige for elevene, enten det er sosiale forhold, økonomi eller klima og miljø (FN-sambandet, 2021).

2.0 TEORETISK GRUNNLAG

I teoridelen vil jeg ha med teori som omhandler omfanget av hva argumentasjon er, hvorfor vi skal lære det og hvordan vi kan tilrettelegge for dette i undervisning. Teoridelen vil også presentere hvordan elevenes kognitive konstruktivisme påvirkes gjennom sosiale interaksjon. For å skape diskusjoner har jeg valgt et tema innenfor bærekraftig utvikling.

2.1 Argumentasjon

2.1.1 Hva er argumentasjon

Argumentasjon defineres som en påstand og dens medfølgende begrunnelser (Toulmin, 1958). Argumentasjon kan brukes som et virkemiddel, enten for å fremme sin interesse for en sak eller for å tydeliggjøre sitt syn. Stephen Toulmin (1958) har utviklet en modell for argumentasjon som inneholder viktige elementer som kan inngå i en argumentasjonsprosess. Modellen inneholder seks elementer, der de fire første er den grunnleggende argumentasjonen, og de to siste krever mer kompleks argumentasjon. Modellen er anerkjent av naturfagdidaktikere i lang tid og benyttes fortsatt til å beskrive og analysere elevs argumentasjon (Erduran mfl., 2004). Modellen ble i senere tid forenklet av Mork og Erlie (2010) ned til fire elementer, som vil bli fokuset i denne studien:

- 1. Påstand**
- 2. Begrunnelser**
- 3. Faktaopplysninger**
- 4. Betingelser**

Figur 1: *Argumentasjonsmodell*. (Mork og Erlie, 2010, s. 119).

Denne modellen som er basert på Toulmin (1958) sin modell for argumentasjon kan vise elevene hvordan man bygger opp et argument. Elevene bruker modellen som et verktøy for oppbygging av et argument, og hvis den brukes aktivt vil den kunne skape mer bevissthet rundt argumentasjonsprosessen. Det elevene kan lære seg ved å benytte en slik fremgangsmåte i arbeid med argumentasjon er evnen til å skape et godt argument. Elevene kan også lære seg å bedre evaluere og anerkjenne andres argumenter. Dette vil på sikt gjøre de i stand til å komme med motargumenter. Elever vil med alderen være i stand til å komme opp på høyere nivåer i modellen, men i yngre alder vil de kunne argumentere godt for og imot noe ved å være på de lavere nivåene. Hva som definerer et godt argument kan være vanskelig å si

konkret, men det krever at elevenes argumenter har substans og begrunnelser for å styrke forståelsen av hva et godt argument er (Duschl & Osborne, 2002).

For at elevene skal være i stand til å komme opp på de første nivåene, må de ha instruks for hvordan de skal håndtere situasjoner som innebærer argumentasjon. I følge Duschl & Osborne (2002) så er det ikke forventet at lærerne skal klare å engasjere elevene i en argumentasjonsprosess uten veiledning (Mork, 2006). Derfor vil det være behov for undervisningsstrategier som er laget for å nettopp skape engasjement rundt argumentasjon uten videre instruks. Likevel er det ikke forventet at elevene skal argumentere uten videre instruks. Da trengs et tydelig mål med undervisningen i tillegg til en tydelig lærer både før, underveis og i etterarbeid av oppgaven.

2.1.2 Hvorfor lære elever å argumentere

Argumentasjon er viktig for naturvitenskapens egenart og naturfaglig allmenndannelse (Sjøberg, 2009). I fagfornyelsens overordnede del så beskrives det at skolen skal støtte og bidra til elevenes sosiale læring og utvikling i arbeid med fag, og evnen til å lytte til andre og samtidig argumentere for sitt syn som en del av dette. Elevene skal være i stand til å ytre sitt grunnlag om en sak for å kunne håndtere uenigheter og konflikter på en ryddig måte (Utdanningsdirektoratet, 2020). Dette kan bidra til at elevene utvikler sin egen identitet i samspill med andre elever. Elevene vil utvikle både muntlige og skriftlige ferdigheter i arbeid med argumentasjon. I arbeid med argumentasjon mellom elever vil de også kunne dele kunnskap, reflektere over egen kunnskap og lære å tenke kritisk. Flere studier tyder på at å delta i aktivitet med argumentasjon kan bidra til økt læring og forståelse (Zohar og Nemet, 2002). I læreplan for naturfag og under grunnleggende ferdigheter er evnen til å argumentere ansett å være viktige å mestre. Det utdypes at utviklingen går fra å lytte og samtale om et tema, til å kunne diskutere mer komplekse sammenhenger i faget og utvikle sitt naturfaglige språk (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Kompetansemål:

- *Reflektere over hvordan teknologi kan løse utfordringer, skape muligheter og føre til nye dilemmaer (Utdanningsdirektoratet, 2020).*
- *Stille spørsmål og lage hypoteser om naturfaglige fenomener, identifisere variabler og samle data for å finne svar (Utdanningsdirektoratet, 2020).*

I denne oppgaven er teknologien de fornybare energikildene og hvilke dilemmaer utbygging av disse kan føre til. Å stille spørsmål og lage hypoteser om naturfaglige fenomener kommer i denne oppgaven frem gjennom grubletegningene og diskusjoner av disse. I begge kompetansemålene vil det være viktig å kunne forstå og bruke årsak-virkning-argumenter for å kunne ta et standpunkt og forstå helheten i et tema.

2.1.3 Hvordan tilrettelegge for argumentasjon i undervisningen

Å tilrettelegge for elevene er å ta vekk så mange faktorer som mulig som kan ha negativ påvirkning på undervisningen. Å tilrettelegge for argumentasjon skal ifølge Osborne, Erduran og Simon (2004) være bruk av verktøy og metoder som skal stimulere til naturfaglig argumentasjon (Mork og Erlie, 2010, s. 123-131). Dette betyr også at elevene må vite hva som er kjennetegn på et naturfaglig argumentasjon (Aikenhead, 1996). Valg som tas av forsker kan ha stor innvirkning på hvor gode besvarelsene blir. Å bruke argumentasjon som læringsstrategi beskrives av Mork og Erlie (2010) som et middel til å vise og oppnå faglig forståelse for et tema (Mork og Erlie, 2010). Videre beskriver Mork og Erlie (2010) at elevargumentasjon kan bygge på undervisningssekvenser utarbeidet av Osborne mfl. (2004), som har forsket mye på naturfaglig undervisning:

1. *Konkurrerende teorier*: For å kunne argumentere ut ifra et gitt tema må det være flere ulike argumenter eller argumentere som sier imot hverandre. Elevene vil på denne måten kunne diskutere og veie argumentene opp mot hverandre (Mork og Erlie, 2010, s. 124). På denne måten vil det også bli synlig hvilke argumenter som er viktigst for elevene, men også hvilke argumenter flest sier seg enige i. At elevene utfordrer hverandre sine idèer for å konstruere kunnskap stemmer godt med det Chin & Teou (2009) fant ut i sin studie. De beskriver også at konkurrerende teorier kan brukes til å fange opp misoppfatninger blant elevene (Chin & Teou, 2009).
2. *Diskusjonsgrupper*: Å dele inn elevene i mindre diskusjonsgrupper vil føles som tryggere for elevene, og flere kommer til ordet med sine meninger. Arbeid i mindre grupper vil kunne føre til at elevenes ord føles viktigere for diskusjonen som en helhet, i motsetning til diskusjoner i hel klasse. Mindre diskusjonsgrupper krever en god struktur og tidsavgrensning for at diskusjonen skal være nyttig. Elevene må bruke tiden godt på å fremme sine meninger og begrunnelser. At elevene er delt inn i mindre

grupper viser seg ifølge Naylor, Keogh og Downing (2007) å ha positiv effekt på gruppedynamikken. De jobber mer som likeverdige, og kan lage føringer for hvordan de vil diskusjonen skal utvikle seg (Mork og Erlie, 2010, s. 126-127).

3. *Meningene:* Å kunne argumentere om et tema krever argumenter. Det er derfor viktig at elevene får tildelt meninger og begrunnelser som et verktøy til bruk i diskusjonen. Meningene og begrunnelsene bør være av ulik naturfaglig dybde eller relevans, slik at elevene kan reflektere over hvor riktige eller viktige de er før de engasjerer seg i en diskusjon (Mork og Erlie, 2010, s. 130-131).

4. *Argumentene:* Når de foregående tre punktene er lagt til rette, kan elevene begynne diskusjonen ved å argumentere. Osborne mfl. (2004) skriver at bruk av skriftlige argumenter er essensielt for å samle elevenes refleksjoner. Dette kan gjøres blant annet ved bruk av skjemaer med ulike representasjoner av forslag. I denne forskningen vil disse skriftlige argumentene være synlig ved å ha grubletegninger og ark med fakta foran seg, og elevene vil dermed ikke skrive selv. Tanken var at argumentene fra grubletegnene og faktaene som er oppgitt skal gi elevene nok til å kunne konkretisere sine tanker og få frem meningene sine gjennom muntlig diskusjon. Elevene vil ifølge Mork og Erlie (2010) ha nytte av tilgang på påstander og begrunnelser til bruk i sin argumentasjonsprosess.

2.2 Kognitiv konstruktivisme og kognitive prosesser

I denne forskningen vil læring skje gjennom elevenes tidligere erfaringer og sosial interaksjon. Kognitiv konstruktivisme og kognitive prosesser handler om læringssynet som Jean Piaget arbeidet frem. Han mente læring skjer når barnet selv velger, tolker, diskuterer og formulerer. Du konstruerer ditt eget system, og din egen læring (Imsen, 1998, s. 36). Alt barnet går igjennom fra hverdag og skole blir tolket og lagret som en erfaring. Barnet former sin egen verden, ikke at verden former barnet. Læring foregår i barnets indre, og det er interaksjon mellom barnet og omverden hvor barnet danner mening. Scott og Mortimer (2005) fant i sin studie ut at mening skapes gjennom språk og kommunikasjon (Scott og Mortimer, 2005). Selve konstruksjonen skjer i hodet (Imsen, 1998, s. 36). Det sosiale kan beskrives som kunnskap som skapes og deles i interaksjon mellom barn, hvor språket er et viktig verktøy. I det sosiale vil alle bli påvirket av hverandre, men det vil kunne øke forståelsen for et tema gjennom sosial handling (Imsen, 1998, s. 36-37; Driver et al. 1994).

Ved å ta utgangspunkt i dette læringssynet, vil oppgaver som utfordrer elevenes tidligere erfaringer og forståelse, i samhandling med andre, være en gunstig måte å lære på. I denne studien vil elevene få muligheten til dette gjennom arbeid i små grupper om et aktuelt tema for både skolen og ellers. Elevene vil få muligheten til å argumentere og diskutere om ulike påstander knyttet til grubletegninger. Dette vil utfordre elevenes skjemaer. Skjema i denne sammenhengen blir beskrevet som handlingssekvenser, og det er det som sitter igjen etter læring har skjedd (Imsen, 1998, s. 90). Skjemaene kan hentes fram fra barnets indre og brukes i situasjoner hvor det er nødvendig eller passende. I en slik læringsprosess som denne studien legger opp til, vil disse skjemaene bli utfordret. Dette skjer gjennom assimilasjon og akkomodasjon. Assimilasjon er når eksisterende skjema tilpasses nye erfaringer, mens ved akkomodasjon stemmer ikke erfaringene med eksisterende skjema, og de oppleves da som ukorrekt (Imsen, 1998, s. 91-92). Det er derfor viktig å legge opp til at elevene skal få mulighet å dele disse erfaringene gjennom sosial samhandling. Dette kan igjen føre til elevene danner seg nye erfaringer (Driver et al. 1994). Ny kunnskap konstrueres basert på kunnskap og erfaringer elevene har, og er ikke noe som bare oppdages (Crotty, 1998).

2.3 Hva er grubletegninger

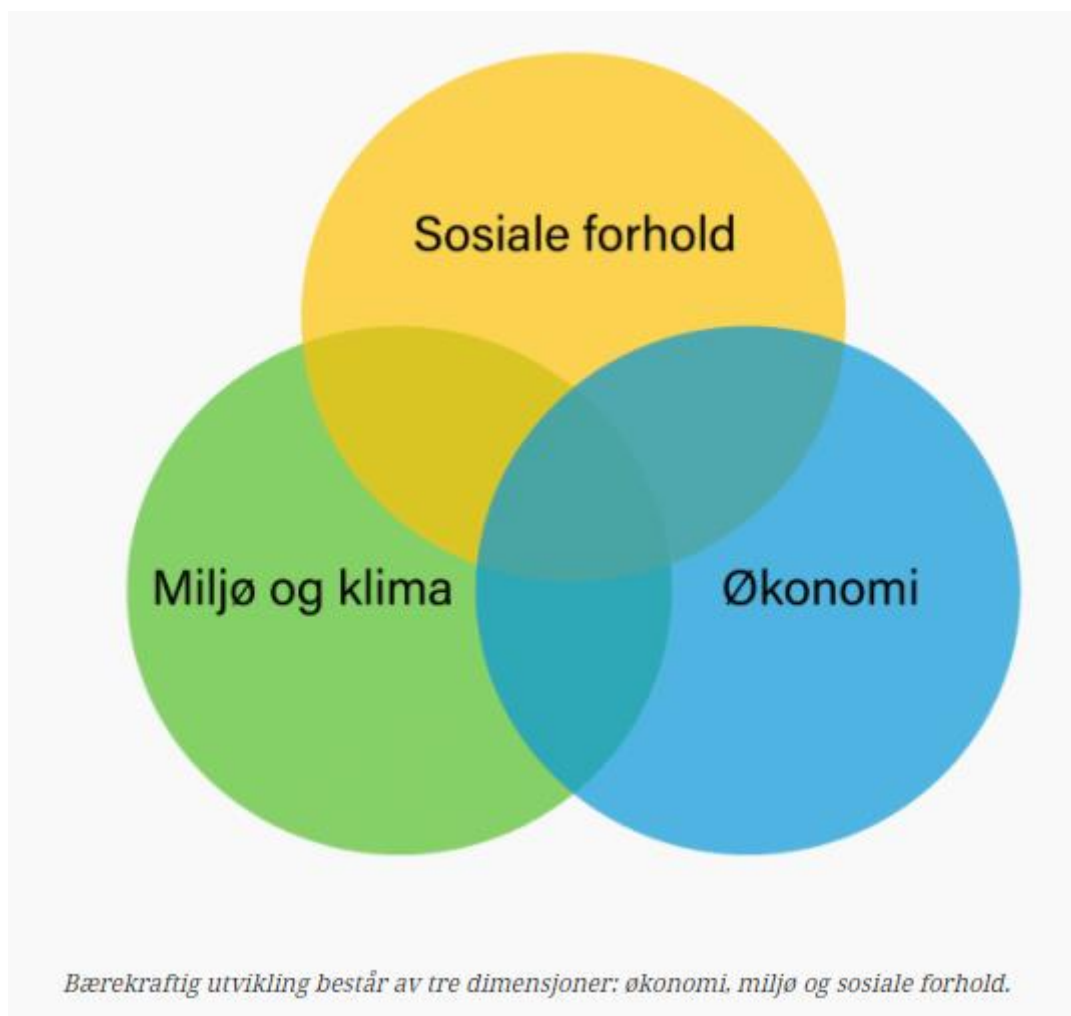
For å gjøre det lettere for elevene å starte diskusjoner og komme frem til gode poenger vil det i denne studien bli brukt grubletegninger som strategi. Grubletegninger, eller Concept Cartoons på engelsk, ble utviklet av Brenda Keogh og Stuart Naylor i 1992 og består av tegninger med personer som diskuterer et fenomen eller en situasjon. Personene i bildet kommer gjerne med et utsagn om fenomenet eller situasjonen, og utsagnene er gjerne av ulike faglig dybde og relevans (B. Keogh og S. Naylor, 1999). Grubletegninger kan brukes som en katalysator for å fremme diskusjoner og argumentasjoner innenfor et naturvitenskapelig tema. Ved å visualisere et naturfaglig fenomen og knytte argumenter eller utsagn til det, vil kunne føre elevene inn på tanken om hva diskusjonen skal dreie seg om. Likheter mellom Osborne mfl. (2004) og Keogh og Naylor (1999) er at de inneholder konkurrerende teorier, er tilpasset små grupper, har meninger og påstander som skal bidra til argumentasjon, diskusjon og forståelse (Mork og Erlie, 2010). Forskningen deres viser at bruk av grubletegninger i undervisning kan ha positiv innvirkning på elevenes motivasjon og bidra til å gjøre de flinkere i en argumentasjonsprosess (Naylor, Keogh og Downing, 2007). Grubletegninger kan produseres selv, med utgangspunkt i hvilket som helst ønskelig tema. Forutsetninger for at elevene skal få maksimalt utbytte av undervisningen krever en aktiv lærer med tett oppfulgte tilbakemeldinger (Mork og Erlie, 2010, s 126-127).

2.4 Utdanning for bærekraftig utvikling

Utdanning for bærekraftig utvikling er et tverrfaglig tema i skolen som skal øke elevers forståelse om utviklingen i samfunnet og hvordan de kan håndteres. Det handler om hvordan ta vare på livet på jorda så det ikke ødelegges framtidige generasjoners muligheter. Bærekraftig utvikling bygger på forståelsen av sammenhengen mellom sosiale, økonomiske og miljømessige forhold. Hvordan vi lever og bruker ressursene har konsekvenser for menneskeheten, både lokalt, regionalt og globalt. (Utdanningsdirektoratet, 2017). Temaet jeg foretar meg om fornybare energikilder havner i kategorien sosiovitenskapelig problemstilling som er dilemmaer som kan ha flere svar (Sadler, 2004). Forskning viser at elever kan være miljøbevisste, og at de tenker på hvordan menneskelig aktivitet ødelegger naturen (Cobern, 2000). Ønsket er at temaet skal skape debatt, hvor alle elevene har grunnlag for å kunne bidra i diskusjonen. Dette gjøres for å forberede elevene til å kunne delta i samfunnets større og viktigere debatter (Kolstø, 2012). Sosiovitenskapelige problemstillinger krever at vi tar

hensyn til sosiale forhold, økonomiske forhold og klima- og miljømessige forhold (Sadler, 2004; Zeidler & Nichols, 2009). Sosiale forhold, økonomiske forhold og klima- og miljømessige forhold blir ofte kalt de tre dimensjonene i bærekraftig utvikling. Sammenhengen av disse avgjør om valgene vi tar er bærekraftig eller ikke. Alle tre dimensjonene må være oppfylt for at vi regner det som bærekraftig. I denne oppgaven referer jeg til sosiale forhold, økonomiske forhold og klima- og miljømessige forhold som SØM (FN-sambandet, 2021).

2.4.1 SØM



(Figur 2: Sosiale forhold, økonomi og miljø og klima: **SØM**. Hentet fra fn.no: *Bærekraftig utvikling*. 2021)

1. Sosiale forhold:

Sosiale forhold i denne studien betyr når elevene nevner noe om menneskenes rettigheter, levevilkår og andre påvirkninger. Det kan være hvordan mennesker direkte påvirkes av utbygging av vindkraft og vannkraft i nærområder. Det kan også være hvordan menneskene kan være med å bestemme over noe angående utbygging. Det betyr generelt hvordan mennesker har det i et samfunn, og om de får oppfylt rettighetene sine (FN-sambandet, 2021).

2. Økonomiske forhold:

Økonomiske forhold i denne studien betyr når elevene argumenterer for om utbygging av fornybare energikilder kan være økonomisk gunstig, om det kan bidra til arbeidsplasser og om det generelt fører til en økonomisk trygghet for menneskene i samfunnet (FN-sambandet, 2021).

3. Klima- og miljømessige forhold:

Klima- og miljømessige forhold i denne studien betyr når elevene argumenterer for om valg vi tar kan ha en positiv klima- og/eller miljømessig effekt, både på kort sikt og på lang sikt. Det betyr også når elevene argumenterer for om valgene vi tar fører til forurensing, utrydding av arter og arters leveområder og naturressurser (FN-sambandet, 2021).

SØM skal brukes som et verktøy til å undersøke vektlegging av elevenes argumenter.

3.0 METODE

I denne delen vil det bli begrunnet for valg av metoder jeg har benyttet meg av i min forskning.

3.1 Valg av metode

Studien er en kvalitativ studie, som betyr at jeg er til stede og aktivt deltar, i en undersøkelse av elever i en naturfaglig kontekst (Postholm, 2005, s. 35). I denne studien har jeg benyttet de kvalitative metodene: semistrukturert gruppeintervju og observasjon av gruppediskusjoner til å samle inn data (Kvale, 2007). Formålet er å se hvordan elevene argumenter i gruppediskusjoner i et gitt tema. Dette ble gjort ved å la de diskutere i grupper på 3-4 elever, hvor jeg gikk imellom gruppene som observatør. Jeg var både aktiv og inaktiv observatør, dette for å se forskjellen mellom å ha lærer som støtte og uten støtte (Duschl & Osborne, 2002; Spradley, 1980). Det jeg observerte tok jeg med videre til gruppeintervjuet. Jeg benyttet meg også av lydopptak for å enklere kunne drive med etterarbeid av funnene. Jeg brukte gruppediskusjonene til å videreutvikle spørsmålene til gruppeintervjuet for å spørre mer om det mest interessante som kom frem.

3.2 Kasus

Forskningen er en casestudie knyttet til et naturfaglig fenomen hvor elevene får i oppgave å argumentere for og imot fornybare energikilder. En casestudie eller kasusstudie blir beskrevet i Postholm (2005) av Basse (1999), Hammersley & Gomm (2000), Merriam (1998) og Stake (1995) som en studie som er tids- og stedbundet. I en casestudie forskes det gjerne på en sosial gruppe, en hendelse, en aktivitet og individet (Postholm, 2005, s. 50). Jeg har benyttet meg av grubletegninger for å lettere sette i gang elevene med diskusjonen, og gitt de et ark med fakta om fenomenet som skal diskuteres. Dette skal stimulere elevene til å kunne argumentere bedre og mer helhetlig, og ha noe å støtte seg på (Duschl & Osborne, 2002). Her observerer små grupper som diskuterer en hendelse, gjennom aktivitet (Postholm, 2005, s. 50). Innhenting av dataene foregikk over to undervisningsøkter med påfølgende diskusjoner i grupper, etterfulgt av et gruppeintervju fra et lite utvalg av elevene. Dataene ble hentet inn over en kort tidsperiode, som kan være karakteristisk for casestudier (Postholm, 2005, s. 50-54).

3.3 Utvalget

I kvalitativ forskning er det viktig å finne informanter som kan bidra til å svare på problemstillingen. Min studie skal forske på grunnskoleelever, og det var naturlig å skaffe informanter som gikk i 7. trinn, da de har best forutsetninger for å kunne argumentere. Utvalget er en del av en klasse på cirka 22 elever, med en balansert fordeling av jenter og gutter. Alle elevene har samtykket til å delta, og har i forkant av selve forskningsprosjektet hatt en økt med lærer om selve temaet fornybar energi. Valg av klasse ble gjort i samråd med skolen. Utvalget er 7. trinn ved en urban skole i Trøndelag, naturfagslæreren har over 20 års erfaring, så elevene skal ha gode forutsetninger for å diskutere naturfaglig.

3.4 Fenomenologisk tilnærming

I dette forskningsprosjektet studeres temaet fornybare energikilder gjennom fenomenet grubletegninger. Denne havner derfor også innenfor fenomenologien, hvor det er et fenomen som studeres i en naturfaglig kontekst (Kvarv, 2014, s. 87). Ved bruk av en slik fenomenologisk og sosial tilnærming vil jeg undersøke diskusjonsgrupper i sosial interaksjon (Imsen, 1998; Postholm, 2005, s. 41). Det er en casestudie, hvor elevene blir bedt om å arbeide ut ifra gitte kriterier og et gitt tema. Konteksten er satt til klasserommet, med undervisning etterfulgt av gruppediskusjoner. Formålet er å finne ut hvordan elevene erfarer verden, og bruke dette i videre arbeid med grubletegninger. Derfor var det hensiktsmessig å velge kvalitativ metode i min forskning, for å forske på elevens opplevelse av et fenomen. Målet er å gjøre den noe kunstige situasjonen så naturlig som mulig, hvor de skal føle seg trygge i et godt læringsmiljø. Jeg som forsker er delaktig gjennom sosial interaksjon, for å få en bedre forståelse av elevenes tanker og erfaringer, og for å være en støtte underveis (Duschl & Osborne, 2002; Imsen, 1998; Keogh og Naylor, 1999; Kvarv, 2014).

3.5 Diskusjonsgrupper

Diskusjonsgruppene ble til ved en tilfeldighet, men dette var et bevisst valg. Elevene valgte sitteplasser før undervisningsøkten startet. Dette ble gjort bevisst i håp om at elevene skulle sitte med andre elever de var mer trygge på, for å skape en bedre gruppedynamikk og bedre diskusjoner. Denne tryggheten blir beskrevet av Naylor, Keogh og Downing (2007) som viktig for gruppedynamikken. I samme studie fant de også ut at en gruppe bør inneholde mellom 4-6 elever for å danne en fullverdig diskusjonsgruppe hvor alle kan delta uten at flere blir usynlig. De vil også føle seg mer som likeverdige hvis de får diskutere uten at lærer skal styre de (Naylor, Keogh og Downing, 2007). Alle elevene hadde samme utgangspunkt angående undervisningsøkt med både meg og faglærer. Det som derimot skiller elevene, er deres tidligere erfaringer om temaet og evnen til å argumentere ut ifra gitte kriterier. Dette gjorde at jeg i større grad kunne se nøyere på nettopp tidligere erfaringer og de gode argumentene, og hvordan de tar med seg dette inn i diskusjonsgruppene.

3.6 Undersøkellesstrategier

Dataene er samlet inn gjennom av to undervisningsøkter hvor jeg tok lydopptak av gruppediskusjonene og et gruppeintervju. Underveis har jeg transkribert gruppediskusjonene som senere er kodet. Disse skal gjennom en kvalitativ analyse for å sørge for at jeg får gode, begrunnede svar til å kunne besvare problemstillingen min. Den skal gi meg grunnlag til å gi redelige svar på forskningsspørsmålene, og jeg vil derfor beskrive nøyaktig hva, hvorfor og hvordan jeg har gjort forskningen min (Johannesen mfl., 2020).

3.6.1 Observasjon

Observasjon er det jeg ser, hører og tolker fra undervisningsøkten, gruppediskusjoner og gruppeintervju (Postholm, 2005, s. 55). Studien min besto av to av samme undervisningsøkt fordelt på to grupper. Disse to gruppene ble så delt inn i henholdsvis 3-4 mindre diskusjonsgrupper. Etter jeg underviste om temaet og argumentasjonsprosessen, fikk elevene utdelt faktaark og grubletegninger. Min oppgave var da å være både en aktiv og passiv observatør (Spradley, 1980). Jeg valgte å ikke fortelle hvilke grupper jeg skulle være aktiv hos og hvem jeg skulle være inaktiv hos, dette for å ikke påvirke elevene i negativ forstand ved at de skal føle noe mer press. Elevene visste heller ikke hvilke grupper som ville ha båndopptaker ved sitt bord før gruppediskusjonene var i gang. Dette ble gjort for å skape en

mer naturlig tilnærming til gruppediskusjonen. Heller sette de i gang først, la de sette i gang og etablere seg, for så å komme inn med enten båndopptaker eller spørsmål.

3.6.2 Intervju

Etter at undervisningsøktene var gjennomført ble det gjort et gruppeintervju med fire utvalgte elever. Disse elevene var det naturfaglærer som valgte ut for meg. Intervjuet varte i 30 minutter, og hadde spørsmål og tema klart på forhånd. I det kvalitative forskningsintervjuet er en samtale mellom forsker og informanter, og har både en struktur og hensikt (Kvale, 2007). Et semistrukturert intervju som det jeg har i min studie vil ha en rekke spørsmål som er forberedt på forhånd, men jeg vil også la samtalen styres litt av elevenes besvarelser. Den sosiale interaksjonen beskrives av Kvale (2007) som en viktig del for å definere kvaliteten av intervjuet. Intervjuet skal utvikles naturlig, men ha en tydelig agenda (Kvale, 2007).

3.7 Etiske betraktninger

Det ble sendt søknad om å samle inn data til forskningen min til Norsk senter for forskningsdata, NSD, før samtykkeskjemaer ble sendt ut. Foreldre og foresatte måtte sammen med elevene signere et samtykkeskjema fordi elevene var under 18 år. Samtykkeskjema ble sendt ut på ark av naturfaglærer, og gitt til meg for trygg oppbevaring til studiens slutt. Alle samtykkeskjemaene var skrevet under før forskningsprosjektet startet. Elevene har fått fiktive navn i transkriberingen og alt er anonymisert. I kvalitativ forskning er det ofte et nært forhold mellom forsker og deltakerne (Postholm, 2005, s. 142). Dette krever at forsker behandler deltakerne med respekt, og derav anonymitet. All informasjon om hva forskningen innebærer for elevene skal gis i forkant av studien, derav samtykke. Disse punktene er viktige å følge for å trygge forskningsdeltakerne på at studien følger de etiske betraktningene på lik linje som annen forskning. Den nasjonal forskningsetiske komité har utarbeidet retningslinjer som skal sørge for at nettopp disse etiske betraktningene for kvalitativ forskning følges (Postholm, 2005, s. 151-155).

3.8 Forskningens validitet og reliabilitet

Med validitet og reliabilitet menes valgene jeg har tatt for analysen og tolkningen av dataene og at dette er gjort rede for. Hvor godt resultatet mitt er kan måles og plasseres i en grad av validitet (Postholm, 2005, s 169-171). I denne oppgaven har jeg benyttet meg av en triangulering for å styrke validiteten. De kvalitative forskningsmetodene observasjon og intervju er brukt for å komme frem til et resultat i denne casestudien. Dette ble gjort sammen med bruk av flere ulike kilder med forskning på samme tema til å understøtte mine funn for denne studien (Postholm, 2005, s 132). Ved å observere elevene i denne konteksten kunne jeg både få et innblikk i elevenes argumentasjonsprosess, men også bidra til å hjelpe de videre på vei. Dette ga meg også innblikk i hvordan min påvirkning som lærer påvirket gruppediskusjonen og argumentene til elevene. Med dette hadde jeg større grunnlag for å velge riktige spørsmål og oppfølgingsspørsmål i gruppeintervjuet.

Reliabiliteten for min studie sier noe om hvor pålitelig den er. Den forteller noe om hvor konsekvent studien er, og hvor objektiv jeg har forholdt meg til dataene (Postholm, 2005, s. 169-171). Reliabiliteten ser også på hvor repliserbar studien er, men å replisere en kvalitativ studie er vanskeligere enn en kvantitativ studie (Postholm, 2005, s. 169-171). Dette er fordi det er flere aspekter som spiller inn i kvalitativ forskning. Dette kan være hvilken kontekst forskningen er satt i, hvor god relasjon jeg har til elevene, temaet for studien, stedet, tiden, alderen og forskeren, og så videre. På bakgrunn av dette har jeg forsøkt å styrke reliabiliteten ved å anvende de metodene jeg har: observasjoner og semistrukturert gruppeintervju. Intervjuet kan repliseres ettersom intervjuguiden ligger vedlagt, men rekkefølgen er noe endret ut ifra hvordan utviklingen i intervjuet ble. Det skal være muligheter for å komme frem til noe lignende resultat ut ifra det arbeidet jeg har gjort. Begrunnelse av valg jeg har tatt er også grunnlag for god reliabilitet, dette gjelder metodene, analysen og forskningsdesignet mitt.

3.9 Datainnsamling

Datainnsamlingen av diskusjonsgruppene foregikk over to undervisningsøkter på 60 minutter hver. Undervisningsøkten startet med informasjon om temaene «Fornybare energikilder», «Grubletegninger» og «Argumentasjon». Her fikk elevene informasjon om hva som er forventet av de i dette forskningsprosjektet, og hva som vil skje med dataene. Naturfaglærer hadde også en kort økt om fornybare energikilder i forkant av datainnsamlingen, for å forberede elevene på temaet. Jeg har laget grubletegningsene selv, med argumenter eller påstander av ulik faglig dybde. Disse legges ved innledningsvis i resultatkapittelet.

I klasserommet ble gruppene fordelt på gruppebord, hvor jeg på et av bordene hadde lydopptaker som jeg tidvis flyttet rundt for å få med diskusjoner på alle gruppene. Elevene fikk ikke vite på forhånd hvem som skulle ha lydopptakeren på sitt bord, men jeg ville forsøke å få med alle gruppene sine diskusjoner. Dette skulle være beroligende for elevene, at ikke noen få var i fokus, men at jeg ville høre alle.

Jeg valgte å ha både en aktiv og passiv observatørrolle i de forskjellige gruppene, for å få forskjellige resultater fra gruppediskusjonene (Spradley, 1980). Det var interessant for min studie å se om elevene var i stand til å holde i gang en gruppediskusjon med gode argumenter seg imellom, eller om det ble positivt eller negativt påvirket av min tilstedeværelse.

3.10 Metode for analyse

Jeg har brukt Kine Hopstad By (2011) som inspirasjon til min metode for analyse av resultat. I hennes masteroppgave ble det også gjort forskning på undervisning med bruk av grubletegninger. By (2011) sammen med Mork og Erliens (2010) modell for argumentasjon er utgangspunkt i arbeidet med kategorier for analyse. Ut ifra denne modellen har jeg laget kategorier til koding av mitt datamateriale. Dette gjorde jeg for å få bedre oversikt over hvilke typer argumenter elevene benyttet seg av og hvor gode de var. Disse kategoriene er valgt i ettertid av gjennomført undervisningsopplegg, gruppediskusjoner og gruppeintervju:

1. Begrunnelse med faglig dybde – Markert med GRØNN

Begrunnelser hvor elevene har en påstand eller begrunnelse knyttet til utsagnet sitt. Påstanden eller begrunnelsen er av naturfaglig dybde og riktighet som i denne sammenhengen skaper argumentet.

2. Begrunnelse av erfaringsbasert kunnskap – Markert med GUL

Begrunnelser hvor elevene har en påstand eller begrunnelse knyttet til utsagnet sitt. Påstanden eller begrunnelsen er basert på erfaringer elevene selv har gjort seg og knytter det til argumentet.

3. Påstand uten begrunnelse – Markert med RØD

Påstander uten medfølgende begrunnelser eller argumenter, gjerne en antakelse eller utsagn.

4. Spørsmål – Markert med BLÅ

Spørsmål som stilles i gruppediskusjonen, enten mellom elevene eller av meg.

5. Annet – Markert med ORANSJE

Alt annet som ikke kan plasseres i en annen kategori. Eksempler på disse er korte svar som «ja» og «nei», avlesing av grubletegningen, samtaler mellom elevene som ikke handler om diskusjonen.

(By, 2011, s. 35).

Fordi jeg ser etter mye av det samme som By (2011), virker disse modifiserte kategoriene å være et fint verktøy når jeg jobber meg gjennom resultatet av min studie. Ved å kategorisere spesielt de med naturfaglig dybde, kan jeg enkelt bruke disse igjen når jeg skal sortere de ut ifra SØM. Se figur 5.

4.0 RESULTAT

Resultatet er basert på analysen av elevdiskusjonene, mine observasjoner og gruppeintervjuet. Dataene er samlet inn fra to undervisningsøkter hvor elevene hadde gruppediskusjoner knyttet til grubletegninger om vannkraftverk og vindkraft hvor fornybare energikilder var tema. I resultatkapittelet vil det bli presentert utsagn, påstander og sitater som elevene har kommet med, hvor de når et høyt nivå av naturfaglig argumentasjon. De to ulike undervisningsøktene ble gjort på samme måte med introduksjon, etterfulgt av diskusjoner. I klasse 1 fikk elevene grubletegninger og et ark med faktaopplysninger hvor det var listet opp fordeler og ulemper med de forskjellige fornybare energikildene. I klasse 2 fikk elevene kun grubletegninger med utsagn som de skulle diskutere ut ifra. Dette gjorde jeg for å se hvor viktig det var for elevene å ha tilgjengelige konkreter, men også for å se hvilken kunnskap de satt på fra før. Jeg fikk også se hvordan dette påvirket argumentasjonsprosessen deres. I noen av gruppediskusjonene var jeg til stede og stilte oppfølgingsspørsmål for å be elevene utdype sine argumenter. I resultatet ser jeg etter hvilke argumenter som er viktige for elevene. I tillegg vil jeg også se etter hvordan lærerens rolle påvirket gruppediskusjonen og argumentasjonsprosessen til elevene.

4.1 Grubletegninger

Hele økten starten med at elevene satte seg i tilfeldige grupper på tre-fire personer i hver gruppe. Alle gruppene fikk grubletegninger av både vindkraft og vannkraft, der de kunne velge hvilken de ville diskutere. Se figur 3 og 4. Grubletegninger med utsagn om vannkraft og vindkraft ble brukt som et utgangspunkt for diskusjonen. Det var flere ulike utsagn av ulik grad av riktighet eller fokusområde. Dette var for å se om elevene fokuserte mest på sosiale forhold, økonomi eller klima og miljø. Se figur 2. Innledningsvis var det presisert at elevene ikke bare skal komme med en påstand, men også begrunnelser for dette. Disse begrunnelsene skal man kunne basere en diskusjon på, og målet var at elevene ikke bare skulle si seg enig uten videre diskusjon.

4.2 Diskusjonsgruppene

Under vil jeg presentere diskusjonsgruppene og resultatet fra undersøkelsen. Klasse 1 fikk grubletegninger og faktaark, men klasse 2 fikk kun grubletegninger.

4.3 KLASSE 1

4.3.1 Diskusjonsgruppe 1

Denne gruppen fikk grubletegninger og faktaopplysninger om begge de fornybare energikildene. Turid tar fort ansvaret for gjennomgang av de ulike utsagnene, og kommer også tidlig med et argument.

Ved bruk av faktaark og grubletegningen kommer Turid med sitt argument om at vi skal beholde vannkraft fordi hun mener at det er mer helhetlig korrekt for alle som lever på jorda. Marte støtter seg på Turids argument, men Randi stiller oppfølgingsspørsmål som kan indikere at hun tror den ene energikilden er bedre enn den andre. Turid er noe nølende til å gi et konkret svar, men er klar over at utbygging av vindkraftverk eller vannkraftverk ødelegger enten elv eller fjell. Se figur 3.

Sitat 1.1

Turid: Vi burde ha vannkraft fordi det e bedre at noen fiska dør i prosessen enn at jorda blir for varm for alle.

Marte: Ja det syns jeg også

Randi: men vet dem hva som e best av vannkraft og vindkraft?

Turid: Man burde kanskje ha en blanding, fordi man vil ikke ødelegg alle elvan eller alle fjellan.

Marte og Turid kommer med gode argumenter for at det er verdt å bygge ut, og påstår at det kan være gunstig for klimaet på lang sikt og at det skaper inntekter. De er klar over at å «rense» klimaet ikke er en rask løsning. Marte og Turid begynner her å bli enige i sine meninger, og støtter hverandres argumenter med flere nye argumenter.

Sitat 1.2

Marte: Det tar jo litt tid, men vi tjene jo inn på det. Både for klima og peng.

Frida: Koste det mer enn det vi får?

Turid: Det som e greit e jo at det koste mye i starten, men senar så jevne det seg ut på en måte. Det tar jo tid å tjene penga, det samme som at å rense klimaet tar tid liksom.

Turid viser til tidligere erfaringer når hun nevner olje, noe som tilsier at hun har satt seg inn i temaet fra før. Turid kommer med et argument for å beholde vindmøller tross litt støy, enn å dø, av global oppvarming slik jeg tolker det. Marte er igjen enig med Turid, og kommer hverken med oppfølgings spørsmål eller noen nye argumenter. Randi er litt spørrende, men Turid har et godt motargument, som igjen viser at utbygging kan skape problemer for fisk og dyr i noen områder. Likevel påpekes det at det er bedre det enn at dyrene blir utryddet. Videre snakker de om kostnadene til utbygging og hva-hvis-situasjoner

Sitat 1.3

Turid: men uansett da, i stedet for at vi bruke kun olje og sånt te energi, så vil je heller ha en blanding. Je vil heller ha litt bråk fra vindmølla enn å daue.

Marte: ja sant

Randi: men da blir det jo en blanding av det som dør og, altså noen fiska dør og noen dyr dør.

Turid: Ja, det e jo bedre at en blanding dør enn at noen få fiska bli helt utrydda

Randi påstår det aldri er tørketid i Norge, noe som er feil og som kan tyde på at hun tenker på tørke som enten ren ørkentørke eller at elver og vassdrag er tomme for vann i HELE Norge. Frida stiller spørsmål ved det Randi sier, og lurer på hva som skjer hvis verden forandrer seg, uten å si i hvordan den forandrer seg. Marte følger opp dette og antar at det er snakk om klimaforandringer, og at det er ønskelig å stoppe det slik at det ikke skal bli mer tørke. Turid kommer med en nedslående beskjed til gruppa hvis vi ikke klarer det: «da dør vi». Dette sier hun som en uttalelse på at her må vi gjøre noe fort for å redde klimaet.

Sitat 1.4

Turid: **Ok, det kreve mye peng å bygg det** (*Fornybare energikilder*)

Marte: **og hvis det bli tørketid? Hva gjør vi da?**

Randi: **det bli aldri tørketid i Norge**

Frida: **ja, men verden forandre seg?**

Marte: **Ja det e nå hvis det bli klimaendringa og det e no det vi prøve å stopp med det her da.**

Frida: **hehe ja. Enn hvis vi ikke klare å stopp det her**

da? Turid: Ja da dør vi

Oppsummering gruppe 1:

Gruppe 1 tar for seg begge de fornybare energikildene, og ser på fordeler og ulemper ved begge. Se figur 3 og 4. Gruppe 1 fokuserer på at klimaet vil bli bedre ved utbygging av fornybare energikilder, derfor vil det ikke ha noe å si for at noen arter eller leveområder går tapt. De vet også at det er en investering som koster penger og tid, men at det også er en investering for å få et bedre klima i fremtiden.

4.3.2 Diskusjonsgruppe 2

Pål tar nesten umiddelbart ansvar for gruppen og bare setter i gang diskusjonen.

Det Pål sier er riktig, men han har bare fremstilt på sin egen måte hvordan et vannkraftverk faktisk fungerer, bare at han vil sende vannet gjennom flere kraftverk langs samme elv. Samtidig vil han bare ta opp litt av plassen og vannet for å skåne dyr og fisk som lever i området. Likevel så påpeker han senere at alt vannet går igjennom og blir til energi. De påpeker også at det er mange innsjøer, og at det regner veldig mye i Trondheim, ergo går det ikke tomt for vann. De har oppdaget at dette kan i teorien gå evig. De er veldig opptatt av å tenke maksimal utnyttelse, og at mye regn kan føre til billigere energi. Figur 3.

Sitat 2.1

Pål: Jeg har en idé: ehm, hvis du har et vannkraftverk der du tar litt vann fra en sjø, men ikke alt, så blir det jo mer og mer vann når regnet kommer. Da kan du bygge et kraftverk lenger ned, og sende det opp og ned. Da går det jo uendelig.

Kalle: Men hvis det regne mye da så kan det jo bli oversvømmelse?

Per: ja sånn ja, ja

Pål: men alt vannet går jo igjennom og det blir til energi

Per: også har vi jo mange innsjøa også, så det går jo ikke tomt

Pål: men no har det regna veldig mye i Trondheim, koste det mindre for energi no?

De bruker grubletegningen og faktaarket for å lete etter motargumenter på det de sa tidligere, men alle tre er likevel enige når Kalle kommer med sitt argument. De er enige i sin forståelse av at olje burde fases ut siden den er med på å bidra til global oppvarming, og mener da det er bedre for miljøet i hvis vi ødelegger litt for å bygge fornybare energikilder. Flere ganger i gruppediskusjonene ser jeg at elevene er veldig opptatt av å bli enige, og det blir veldig få direkte motargumenter. De stiller gjerne oppfølgingsspørsmål, men dette er mer for å underbygge det de allerede er overbevist over er riktig.

Sitat 2.2

Pål: men her står det jo at utbygging ødelegg område rundt seg? Og påvirke økosystemet.

Kalle: ja, men uansett det blir jo verre hvis vi ikke har noe anna enn olje, for da ødelegg vi naturen enda mer. Men hvis vi ødelegg litt, for å bygg noe som e mer miljøvennlig, så e jo det mye bedre!

Per: ja

Pål: ja

Oppsummering gruppe 2

Gruppe 2 fokuserer her på vannkraftverk og har oppdaget at vannet går i et uendelig kretsløp. Gruppe 2 er bevisst på at utbygging ødelegger leveområder, men er enige om at bygging av noe mer miljøvennlig vil likevel være et bedre alternativ. Generelt er gruppe 2 mye enig, og kommer med få motargumenter. Diskusjonen stopper plutselig opp.

4.3.3 Diskusjonsgruppe 3 (her er jeg til stede).

De bruker noen minutter på å se på grubletegningene for å sammenlikne. Se figur 3 og 4. I tillegg sammenlikner de fordeler og ulemper opp mot grubletegningene, og det virker som de ønsker å forstå temaet. Jeg stiller et åpent spørsmål, om de ser noen gode eller dårlige argumenter, og Tor påpeker at utseendet på vindturbinen ikke er et godt argument hverken for eller imot. Jon følger så opp med et langt svar om at vannkraft står for 90% av strømmen vår, og spør hvorfor vi skal ødelegge mer av både arealene til dyrene og våtmark og myr for karbonlagring. Dette argumentet viser at Jon veier vannkraftverk over vindkraftverk, og dermed er noe imot utbygging av vindkraft.

Sitat 3.1

Jon: **fordeler og ulemper står det her.**

Kim: **oi det kreve visst mye areal for å bygge vann- og vindkraft.**

Lærer: **Ser dere noe gode eller dårlige argumenter her?**

Tor: **Je synes ikke det her e noe godt argument, at dem e stygg liksom**

Lærer: **Nei, det e kanskje ikke noe godt argument, men det e jo et argument?**

Kim: **Joda**

Jon: **Vi har jo allerede en stor produsent som hete vannkraft, og vi får 90% av strømmen vår fra vannkraft, så je skjønne ikke poenget at masse fugla og reinsdyr som ikke ska få leveområder hvis vi bygge mer, det ødelegg mye for dyran. Og i tillegg våtmark og myr e viktig for å lagre karbon, hvis vi slepp ut det igjen så blir jo det dumt igjen for klima, da tar det my lenger tid før vindkraft nuller ut dem utslippan da.**

Jon argumenterer for at det er viktigere for reinsdyr og fugler på land å beholde leveområdene sine, og at vi fortsetter med vannkraft. Jon argumenterer for at vannkraften vi allerede benytter oss av er bedre fordi det slipper ikke ut noe og påvirker ikke noe direkte, men det ville en eventuell utbygging av vindkraft. Jeg forsøker å stille spørsmål som skal skape refleksjon, og være kritisk til Jon sine argumenter, og Jon svarer godt ved å si «nei, men det slipper ut (CO₂) når det bygges ut». Kim følger opp med enda et argument for

hvorfor vindkraft ikke er bra for leveområdene. Det krever nye veier og èn vei til hver vindturbin. Likevel så tenker jeg Kim misforstår når han argumenterer for at det ikke lager mye energi. Her har Kim hengt seg opp i at Norge får 90% av energien fra vannkraft, og dermed forstår det slik at vindkraft ikke produserer like mye. Her burde jeg gått inn og sagt at hvis vi hadde like mye vindkraft som vi har vannkraft, ville det sett annerledes ut.

Sitat 3.2

Jon: Nei fordi fiska e jo, altså jeg er enig i at vi treng fossa og vann og den slags, men syns det e viktigere at vi har dem leveområdene fuglan og reinsdyran, pluss det lage mye lyd for dem som bor i nærheten da? Pluss at det e ikke bare dyr, men det e jo at det påvirke hverdagen til oss menneskan og.

Lærer: Ok, men burde vi ikke leve med litt lyd og sånt for å få en ny type fornybar energikilde på plass for å bidra til en bærekraftig utvikling?

Jon: Altså vi har jo allerede en fornybar energikilde i vann som produsere 90% av strømmen våres, og den e i utgangspunktet bedre pga det slipp ut ingenting når det holde på

Lærer: Men det gjør ikke vindkraft heller

Jon: Nei, men det slipp jo ut når vi bygge det ut og på selve plassen det bli satt opp

Lærer: Ja pga myrer og slikt som du nevnte tidligere?

Jon: ja

Kim: også vi bygge jo mange veier til hver eneste vindturbin, og vi ødelegger veldig mye. Og det e bare per park! Og det lage ikke spesielt mye energi til hvor mye som kreves for å bygge det, også tar det veldig mye plass.

Litt lengre ut i gruppediskusjonen forteller jeg om at vi har hatt vannkraft lenge, men at vi i nyere tid har begynt med vindkraft, og forhører meg om hva elevene tenker om det. Jon mener fortsatt at vindkraft er uattraktivt og begrunner det med at det har høyt utslipp, krever mye areal og lager støy. Dette er gode argumenter som må tas opp til vurdering når det er snakk om fordeler og ulemper ved utbygging av vindkraft. Tor kommer med et argument som er litt utydelig, det virker for Tor som at vi har «klart oss» med vannkraft, uten at det påpekes på om det handler om energi eller klima i Norge, uten å ta med i betraktning av klimaforandringene skjer på hele kloden. Han følger opp med at han tror ikke klimaforandringene skjer fordi vi ikke har vindkraft, noe som for så vidt kan være riktig, men her burde Tor utdypet litt mer for å ha et godt argument for vannkraft og mot vindkraft.

Sitat 3.3

Lærer: Men vi har jo hatt vannkraft i mange år, men det e jo først no nylig at vi har begynt med vindkraft, så etter hvert blir jo den prosent høyere, hva tenker dere om det da?

Jon: Hvis vi fortsatt å sett opp vindturbina, je tru ikke det e det vi burde satse på. Vi har vannkraften fra før av, og fordelen med Norge e at vi har allerede flere måta å produsere strøm på. Og vindkraft slipp ut såpass mye når det settes opp og det tar veldig mye plass, og forstyrre hverdagen til dem som bor der. Og dyr som bor der. Og det gjør dem ganske ... du skjønne?

Lærer: Uattraktiv på en måte?

Jon: på en måte ja

Tor: Jeg liker vannkraft bedre fordi det virke ikke som vi treng så mye mer enn det, hvis vi har klart oss det no.

Lærer: Men har vi klart oss? Klimaforandringen skjer jo fortsatt. Tor: tru ikke det e fordi vi ikke har vindkraft men.

Oppsummering gruppe 3

Gruppe 3 har lærer som støtte i diskusjonen, og gis derfor muligheten til å drøfte mer underveis før de bestemmer seg for hva de skal argumentere for. Spørsmålene de stiller underveis kan indikere at de enten er usikre på temaet, eller at de søker anerkjennelse av lærer for å forsikre seg om at de er på riktig spor. Gruppen diskuterer godt og kommer med gode poenger, men mangler noe i selve argumenteringen. Kommer likevel til flere grønne argumenter i det lærer er til stede som støtte.

4.4 KLASSE 2

4.4.1 Diskusjonsgruppe 4

Fikk kun grubletegninger, men hadde lærer som støtte

Observasjoner gjort i denne diskusjonsgruppen er at elevene bruker mye lengre tid på å komme i gang. De studere grubletegningene nøye, og de er mer ute etter å bli enige i forkant av en diskusjon enn å argumentere for sine meninger. De leter etter det argumentet fra grubletegningen de mener er best, og tar utgangspunkt i dette som et fellesskap.

Elevene fokuserer på vannkraft, og er enige i en påstand fra grubletegningen. Jeg stiller spørsmål om kostnader for å høre elevenes tanker, og selv om de er enige om at argumentet for å bygge vannkraft, så er de kritiske til pengebruken. De mener heller at pengene burde gå til sykehus og skoler. Dette viser at de ikke har tenkt så nøye gjennom hvorfor de mener argumentet er det beste.

Sitat 4.1

Stig: Vi er enige om at dette her er den beste

Lærer: Hvilken da?

Stig: Jeg tror vannkraftverk er viktig for en bærekraftig utvikling, men det koster mye og krever store inngrep i naturen.

Lærer: Mhm, men har det noe å si for oss at det koster mye penger?

Stig: Ja, vi mister jo mye penger da.

Lærer: Mister? Hva skal vi heller bruke de pengene på syns du?

Stig: **Ja vi er jo søkkrik så.**

Inge: Vet ikke, kanskje sykehus og sånt?

Endre: sykehus og skole kanskje?

Lærer: så sykehus og skoler er viktigere enn fornybar energi?

Endre: **Det spørs hva man bruke energien te det.**

Elevene mener vi ikke bare burde ha vannkraft i Norge, men argumenterer ikke for hvorfor de mener det. Stig svarer kontant «nei», Endre følger opp et nei med at det er for risikabelt, men forklarer ikke hvorfor det er risikabelt. Jeg prøver å fiske etter et svar og spør om både en fornybar og en ikkefornybar energikilde som mulige løsninger. De er enige om at kullkraft ikke er svaret, men igjen så utdyper de ikke svaret sitt og det blir et svakt argument. Endre sier til slutt at vi får kraft, men det ødelegger klimaet. Det er riktig, men her burde han utdypet svaret sitt enda mer for å skape et godt argument.

Sitat 4.2

Lærer: Men burde vi kun ha vannkraft i Norge?

Stig: **Nei**

Endre: **Nei, det er for risikabelt**

Lærer: Så da mener dere vi burde ha vindkraft eller kullkraft, kanskje?

Inge: **Ikke kullkraft.**

Stig: **Nei hvert fall ikke kullkraft**

Lærer: Hvorfor ikke?

Endre: **Vi får kraft, men vi ødelegger klimaet**

Oppsummering gruppe 4:

Gruppe 4 som ikke har fått faktaark sliter med å bygge opp gode argumenter, selv med meg til stede som støtte. De har meninger, men begrunner lite. Svarene er korte, og de sporer av litt på temaet.

4.4.2 Diskusjonsgruppe 5

Fikk kun grubletegninger

(Også denne gruppen bruker lang tid på å finne argumenter i grubletegningene de skal bli enige om er den «beste», og tar da utgangspunkt i det).

Gruppen diskuterer lenge før de til slutt velger seg et utsagn som utgangspunkt. De velger å fokusere på grubletegningen om vindkraft, og nevner flere ganger at selv om «det blir bedre etter hvert», så er det likevel flere ulemper ved det. Se figur 4. De nevner samenes reinsdyr som lever i noen av områdene vindkraft bygges ut. De nevner også at det slipper ut masse CO₂ når det bygges. Likevel konkluderer de med at det er nødvendig med utbygging. Her skulle jeg gjerne vært for å stille oppfølgings spørsmål, slik at jeg kunne fått mer innsikt i hva de legger vekt på med «nødvendig». Mener de det er nødvendig for kommende generasjoners energiforbruk, klimaet eller inntekter og arbeidsplasser?

Sitat 5.1

Christer: Det viktigste for å bygge vindkraft er at det kommer flere generasjoner som er avhengig av det.

Tølløv: ja det va det je tenkte og, at det bli bedre etter hvert. Men de ødelegger jo leveområder?

Ove: Ja, men det puttes på veldig øde områder ofte da

Tølløv: men samer har jo reinsdyrene sine der.

Christer: men fornybar energi har ikke like mye CO₂-utslipp som ikke fornybart da, så det e jo bra. Men det slippe ut masse CO₂ å bygge det?

Ove: ja det e jo sant. Det bli jo bedre etter hvert, og det e nødvendig.

Gruppen bestemmer seg for å diskutere et annet utsagn fra grubletegningen. De vet at en slik utbygging koster penger, men argumenterer for at Norge kan bygge det uansett siden vi er et rikt land. Gruppen er også klar over at Norge har hatt store inntekter fra oljen, men de vet også at vi fortsatt tjener på det. Tølløv argumenterer for at vi ikke skal slutte å produsere oljen, fordi det fortsatt er et stort marked for det i verden. Hvis ikke Norge dekker dette behovet, må noen andre gjøre det. Christer stiller spørsmål om det heller skal produseres litt mindre, men gruppen gir ikke respons på dette. Her hadde det vært interessant å sett gruppen sine synspunkter på dette forslaget.

Sitat 5.2

Ove: Den her da. Fornybar energi er fremtiden, men er dyrt å produsere. JA, det er jo så dyrt, men Norge har heldigvis masse penga.

Christer: ja og vi tjene fortsatt masse penga på olje

Tølløv: og hvis vi slutte å produsere olje så kommer sikkert noe andre til å ville tjene på det.

Christer: vi treng ikke slutte å produsere det, men heller produsere mindre kanskje?

Oppsummering gruppe 5:

Gruppe 5 er i likhet med gruppe 4 veldig opptatte av å komme til en felles konklusjon eller enighet om hvilket argument fra grubletegningen som er best før de starter diskusjonen sin.

4.4.3 Diskusjonsgruppe 6

Fikk kun grubletegninger

Bruker også lang tid på å komme i gang med diskusjonen, bestemmer seg sammen for hvor de vil starte og hvor de er mest enige.

Markus, Kristian og Andreas argumenter for vannkraft som fornybar energikilde og produksjon av strøm. De vet at vannet går i et kretsløp, og at vannkraft som energikilde aldri vil gå tomt. Her er gruppen helt enig i hva de mener er det viktigste argumentet, likevel kommer de med argumenter som støtter valget deres. Markus er noe spørrende når det gjelder hvor mye energi Norge får fra vannkraft, så her stoler de på informasjonen fra grubletegningen. Se figur 3.

Sitat 6.1

Markus: vannkraft e forutsigbar og produsere strøm fra nedbør, som det finnes mye av i

Norge

Kristian: Ja, vannet går opp også går det ned igjen også dampe det, og det blir te regn osv.

Andreas: kretsløp!

Kristian: Ja kretsløp!

Markus: og da får vi jo mye energi!

Kristian: I Norge kommer det cirka 90% av energien fra vannkraft

Markus: Ja gjør det egentlig det?

Kristian: ja og vann går aldri tomt

Andreas kommer med et argument imot vannkraft, nemlig at det forurener «litt» å bygge det, noe som stemmer. Andreas starter setningen med at «det eneste negative» er at det forurener, men sitatene nedenfor viser at han også er skeptisk til vannkraftverk når det er tørketid og han nevner en familie med fisk som kanskje kan dø bort. Andreas har åpenbart flere argumenter mot vannkraftverk enn de andre på gruppen, men det virker som at argumentene ikke kommer helt frem. Utsagnene hans blir mer spørrende i stedet for at han benytter seg av et godt oppbygget argument. Dette fører til at Markus og Kristian overkjører Andreas, og det blir ikke argumentert slik jeg ønsker de skal.

Sitat 6.2

Andreas: **det eneste negative med å lage det er jo at det forurener litt å bygge det**

Markus: **ja, men man bygger det jo der det allerede er vann?**

Kristian: **men du må jo ha veldig stort areal**

Andreas: **men vannkraftverk fungerer dårlig når det er tørke tid**

Markus: **Men det er jo veldig sjeldent tørke i Norge og vannet går i kretsløp**

Kristian: **men da klarer vi å produsere mer strøm**

Andreas: **men tenk om det er en fiskefamilie som bare dør bort**

Markus: **men noen må dø for at vi skal overleve**

De bestemmer seg for å se på et annet utsagn fra grubletegningen, og det synes de alle er litt vanskelig å sette seg inn i. Det er tydelig at de ikke har lært like mye om hvordan utbygging av kraftverk påvirker dyrenes leveområder. Det tyder også på at fokuset er mer rettet mot fornybar energi og bærekraftig utvikling, noe som jeg hadde forventet.

Sitat 6.3

Markus: **kraftverket ødelegger det naturlige i vannet og økosystemet**

Kristian: **er ikke det sånn miljøting?**

Andreas: **ja det handler om naturen og dyrene**

Markus: skjønnte ikke helt det punktet

Kristian: nei den var vanskelig

Markus: men vi har vært ganske enige og vi syns jo vannkraft er kanskje litt mer viktig enn vindkraft, fisker er ikke så viktig,

Kristian: og vi tjener penger på det

Markus: eller fisker er litt viktig

Oppsummering gruppe 6

Gruppen startet godt fordi alle visste at vannet gikk i kretsløp, og forsto dermed hvorfor vannkraft var så gunstig. Argumenterer for utbygging uten å bry seg om at leveområder og arter kan gå tapt.

4.4.4 Diskusjonsgruppe 7

(Fikk kun grubletegninger, men her er jeg til stede i gruppediskusjonen.)

Jeg observerer her i denne diskusjonsgruppen at det går fra å være relativt svake argumenter i starten, men at når jeg som lærer er til stede som støtte, blir argumentene «grønne» og mer naturfaglig utover i diskusjonen.

Gruppen bruker litt tid på å se på de ulike grubletegningene, og tar utgangspunkt i vindkraft og de har blitt enige om at de er imot vindkraft. Dette sier de uten videre begrunnelse eller argumenter. Jeg spør en del oppfølgingsspørsmål der jeg er ute etter å finne ut hvorfor de kommer med meningene sine. Det er tydelig at dette med fugledød er noe de selv har erfart, og derfor kommer med dette argumentet imot vindturbiner. Se figur 4.

Sitat 7.1

Lærer: Bare snakk om grubletegningene

Hanne: ok vi har funnet ut at vi er alle enige om at vi er mot vindkraft

Lærer: oi er alle mot vindkraft

Nina: tenk og gått på fjelltur og så ser du en vindmølle, jeg tror folk har mistet motet av å gå på tur i naturen og da mister man litt mot av å redde naturen.

Lærer: men hvorfor mener du de mister lysten til å redde naturen av det?

Nina: fordi det ligger masse døde fugler rundt og dem er gigant faktisk

Lærer: kan jo hende noen synes vindturbiner er fine, og kanskje noen ikke bryr seg heller?

Rakel: det er sant det. det er faktisk en gang at vi gikk på tur med familien min og så vi en fugl som døde av en vindmølle

Jeg spør hva de mener vil skje hvis vi ikke bygger vindkraft, og de svarer at det er bedre med energi fra andre fornybare energikilder. Hanne mener det er bedre å hente kraft fra andre land, uten å forklare hvorfor. Jeg forteller da at energi fra andre land kan komme fra ikke-fornybare energikilder, og da svarer Hanne godt med et argument som bygger både på fakta og erfaringer.

Sitat 7.2

Lærer: hvis vi ikke bygger vindkraft og får fornybar energi, tror dere verden går under?

Nina: da er det jo bedre med vannkraft og solceller

Lærer: hva hvis det er tørke da?

Hanne: da kan vi hente fra andre land

Lærer: problemet med å hente fra andre land er at strømmen ikke alltid er laget på fornybar energi, hva tenker dere om det?

Hanne: sant det, men jeg har et argument for å ikke ha vindkraft. for det første den lager ikke så mye energi som vannkraft ikke i nærheten så mye. hvis vannkraft har 90% så har i hvert fall ikke vindkraft så mye. det lager mye bråk og jeg har vært på Ørlandet. det er nesten ikke trær masse fugler har dødd den med store og stygg og bråkete. det er bare dumt

De er enige i at naturen blir ødelagt hvis vi bygger flere vindturbiner, og mener det veier mer enn å ha flere fornybare energikilder å spille på. Nina mener poenget med å redde naturen blir borte hvis vi må ødelegge den for å få det bedre. Senere begynner gruppen å diskutere solceller og energi fra sol, noe som ikke er forventet eller meningen, men de kommer likevel med gode argumenter så jeg har valgt å ta det med i resultatet. De mener å ha solceller på hustak er gunstig siden husene allerede er bygget.

Sitat 7.3

Lærer: Bra. vi får 90% fra vann, men kan vi ikke bare bygge flere vindturbiner?

Rakel: nei

Hanne: nei da blir naturen ødelagt

Lærer: OK så naturen er viktigere enn oss og fornybar energi?

Nina: nei, men vi prøver jo å redde naturen hvis vi ødelegger dem først så er jo hele poenget borte

Dette er jo potensielt en del av løsningen på et stort problem. De bruker disse argumentene for å støtte sin begrunnelse i at vindkraft er dumt for miljøet og hvorfor de mener vindkraft ikke er løsningen, som er et godt argument.

Sitat 7.4

Hanne: fordi husene står der allerede, så man kan bare legge dem rett på. og det er mange hus man har solcelle dekke på alle hus så blir det veldig mye strøm her

Nina: en ting er sikkert for å få fram poenget, å bygge opp noe som forurensar, eller forurense å bygge opp, men som skal lage energi for så å ta det ned igjen noen år etterpå det er ikke noe vits i, da har du bare forurenset uten grunn, da tar du mer enn du får

Rakel følger opp argumentet for å bygge energikildene på allerede eksisterende areal for å slippe å ødelegge mer av naturen. Jeg merker meg at gruppen er enige om at en variasjon kan være bra, og hører hva de tenker om å ha litt av alt. Nina svarer godt med å si at ja, og argumenterer for at vi skal ha energikildene der de kan utnytte sitt største potensiale. Ved å gjøre dette kan vi iallfall eliminere kullkraft, noe de åpenbart vet ikke er bra for miljøet. Jeg observerer nok en gang at med lærer til stede som støtte og spørrende, øker elevenes evne til å argumentere. Dette fører til flere helhetlige besvarelser, noe som smitter over på alle i gruppen.

Sitat 7.5

Rakel: og hvis vi skal legge det i naturen blir det akkurat som vindmøller, men hvis man legger det på husene og hvis vi kjøper solcellepanelene da kan vi få det så strømme gå rett inn i huset våres og hvis alle gjør det så slipper vi å bygge så mye vindmøller og flere vannkraftverk, da kan jeg heller produsere mer vannkraft så vi hvert fall slipper å kjøpe kullkraft.

Lærer: kjempebra

Lærer: men hva tenker du om å kanskje ha litt av alt?

Nina: ja og da kan vi ha solceller der det er masse sol og vind der det masse vind og vann der dem også vann da har vi energi hele tiden, og da blir det likt hvis du skjønner. At Norge har vannkraft og de landene som har mer vind har vindkraft, og de landene med ørken og mye sol har sol så slipper vi å kjøpe kullkraft

Oppsummering gruppe 7:

Gruppen hadde fått noen minutter i forkant til å se på grubletegningene. De hadde blitt enige om hvilket argument de var mest imot, og tok det som utgangspunkt for diskusjonen. Det som er interessant her, og som jeg nevner ovenfor, er at argumentene blir “grønnere” desto lenger ut i diskusjonen vi kommer. Det starter med mye spørsmål og hverdagsforestillinger, men blir etter hvert til gode argumenter. Et annet veldig interessant resultat her er hvor mye bedre argumentene ble med lærer til stede som støtte.

4.5 I hvilken retning vektet elevene argumentene sine?

Argumentene som brukes av elevene er i stor grad vektet mot miljø og klima. I argumentene er det jeg har definert som miljø og klima nevnt 22 ganger, da ved argumenter som ofte omhandler CO2-utslipp, fornybare energikilder og leveområder. Når det gjelder økonomi så er elevene bevisst på hva olje og gass har å si for norsk økonomi, men argumenterer ikke mot fornybare energikilder av den grunn. Elevene veier ikke støy eller andre forstyrrelser fra vindturbiner og vannkraftverk større enn viktigheten av å få flere kilder til energi. Se figur 5.

4.6 Resultat av gruppeintervju

Det første de svarer på spørsmål om utbygging av vindkraft er at det skal enten redde miljøet eller produsere strøm på en bedre måte. Det de mener er at de ønsker fornybar og bærekraftig produksjon av strøm, men bruker ikke ordene. De har forståelse for at utbygging av en fornybar energikilde vil føre til en mer bærekraftig produksjon av energi. De vet også at det vil så føre til et bedre klima. Svarene kommer fram som utsagn uten at de bygges opp under et godt argument, og jeg må stille oppfølgingsspørsmål.

Sitat 8.1

Lærer: Hva er det viktigste argumentet FOR å bygge vindkraft?

Jenny: man må jo redde klimaet

Dag: Produsere strøm på en bedre måte enn kull for eksempel

Her nevnes det at vindkraft er fornybar, men de argumenterer ikke noe for hvorfor det er bra, eller nevner noen andre fordeler eller ulemper.

Sitat 8.2

Lærer: Ja, hva vil det si at det er en bedre måte da?

Dag: Du bruke ikke gass som brenn opp og bli til varme

Lærer: Hva er galt med gass da?

Dag: Den blir borte

Jenny: Ja, og den e ikke fornybar som vind e.

Videre får vi to veldig forskjellige argumenter for utbygging av vindkraft. Frank hadde gode tanker om vindkraft og areal, og mener at det krever at areal rundt ødelegges eller sprenges. Dette kan medføre dyredød, noe som er et godt argument mot utbygging. Kjetil mener derimot at de kan være stygge å se på, noe som ikke er et godt argument verken for eller imot.

Sitat 8.3

Lærer: Hva tenker dere om vindkraft og alt arealet som den kreves da?

Frank: Når man skal plassere en vindturbin så må man sprengre et fjell eller sted for at det skal bli flatt, også e det noen dyr som ikke like å være der og all steinen som man har sprengt samle man opp og det tar også plass. Også kan det vindturbiner slå fugler og drepe fugler og sånt.

Kjetil: Også e dem stygg. Eller dem kan være det.

Her argumenterer Jenny for at det skal bygges mer vindkraft for å skåne elver for utbygging av mer vannkraft. Argumentet støtter hun med at vi har allerede mye vannkraft, og at det hadde vært gunstig om de fornybare energikildene var litt mer jevnt fordelt. Videre fortsetter hun med at konsekvensene av å være totalt avhengig av vannkraft ved tørke kan føre til høye strømpriser, noe som vil bli dyrt for oss forbrukerne. Dag vil ha både vannkraft, vindkraft og solkraft, men utdyper ikke noe rundt dette. Utsagnet kommer mer som en støtte til Jenny sitt argument om fordeling av energikilder.

Sitat 8.4

Jenny: Jeg tenker vi skal bygge vindkraft fordi vi har allerede veldig mye vannkraft og ødelegg elvan og sånt. Og hvis man heller gjør litt av alt så e det ikke sånn at alle elvan blir ødelagt, men at det fordeles mer.

Frank: Vi trenger ikke lage mer vannkraft, men mer vindkraft

Jenny: Vi treng ikke mer vannkraft fordi hvis det e lite vann i magasinan så kan det blir dyr strøm og da kan dem som ikke har råda te at strømprisen går opp få det veldig vanskelig, men hvis vi heller bygger mer vindkraft så blir det mer «likt» og hvis det e lite vann så kanskje det e litt vind og da går det fortsatt bra.

Dag: Vi vil ha både vannkraft, vindkraft og solkraft.

På spørsmål om det økonomiske aspektet knyttet til utbygging av vindkraft, så er elevene enige om at utbygging er en investering i både økonomi og klima. Elevene er også enige om at utbygging av fornybare energikilde må skje, og begrunner dette med at andre energikilde ødelegger også. Dette kan tolkes som at de mener fornybare energikilder er bedre for miljøet enn ikke-fornybare energikilder.

Sitat 8.5

Lærer: Men det koster jo mye penger å bygge vindkraft, burde vi ta oss råd til det?

Jenny: Ja for vi tjene på det, det e en investering, vi tjene på det etter hvert

Frank: Så produsere vel ikke vindturbinen veldig mye strøm? Vi treng veldig mange

Lærer: Jo, men da kan vi vel bare fylle hele fjellet med tindurbiner?

Frank: Ja, men da ødelegger vi mer område i fjellet.

Jenny: Man må jo ødelegg med vannkraft og oljeplattforma også.

Frank: Også finnes det jo vindturbiner på havet? Og det kan jo være dårlig for fuglan ute på havet og fisken i havet.

VI som forbrukere kan forbruke mindre strøm og reise mindre mener Frank. Dag er enig, men mener også vi skal bygge mer fordi vi skal kutte ut oljen til slutt. Jenny følger opp dette godt med å oppsummere at alt henger sammen, og at noe må bli skadet at vi skal kunne rydde opp i klimasituasjonen.

Sitat 8.6

Frank: Men så må vi jo tenke på at vi kan bruke mindre strøm da?

Lærer: Så vi kan heller redusere strømforbruket vårt enn å bare bygge mer og mer og bruke mer og mer.

Dag: Ja, men vi må jo bygge mer uansett, hvis vi skal kutte ut olje og sånt så treng vi jo mer strøm fra andre plassa.

Frank: Så kan vi jo heller kutte ut å reise? Redusere forbruket vårt og CO2-utslippet

Lærer: Men er det et argument for å ikke bygge vindkraft?

Jenny: Nei, men alt heng jo sammen da. Og vi skal jo begynne med elfly og elbil og sånt, og det går ikke an at ingenting blir skada, vi må ta et valg når klimaet e som det e.

På spørsmål om hva det kan ha å si for arter som lever i områder med utbygging av fornybare energikilder, så er argumentene slik at hvis vi ikke bygger fornybare energikilder så dør hele verden uansett. De argumenterer ikke for å bevare artene, og heller viser til et ønske om at det gjerne skulle vært positivt noen steder også.

Sitat 8.7

Frank: Men vi kan ikke gå for langt med vindkraft fordi det påvirke veldig mange arter også.

Dag: Man kan ikke gå for langt med noe som helst tenke je.

Lærer: Har det noe å si at noen arter dør ut da, hvis vi menneskan overlev på grunn av det?

Kjetil: Det e jo dumt at en art blir utrydda, men hvis vi fortsett sånn som vi gjør så vil alle arter blir utrydda.

Frank: Ja, men hvis èn art blir utrydda, så kan hele økosystemet bli utrydda. Hvis det er en viktig art liksom.

Lærer: Ja, det finnes nøkkelarter som vi ikke vet hvordan påvirker hele økosystemet. Det kan bli ubalansert.

Jenny: Men vi vet jo ikke om det e negativt, kanskje det e positivt noen plassa?

I sitat 8.8 mener elevene vi burde bli mer allsidig med de fornybare energikildene våre, og mener at det kan ha positiv gevinst for både miljø og økonomien. De argumenterer MOT vindkraft ved å komme med argumenter FOR vannkraft. Det er interessant.

Sitat 8.8

Lærer: Neste spørsmål er: Hva er det viktigste argumentet MOT vindkraft da? For å oppsummere.

Frank: Jeg tror vi heller kan forbedre vannkraft, og gjøre de bedre siden det allerede er så stort i Norge, og da fjerner vi ikke flere leveområder enn vi må.

Dag: Je syns vi burde bygge flere fornybare energikilder, men vi burde bli mer allsidig.

Frank: Vi må heller bruke vindturbiner i stedet for kull iallfall, men det e ikke perfekt og alt ødelegger litt.

Lærer: Hvorfor skal lille Norge bygge fornybare energikilder da? Er vi i stand til å gjøre en forskjell?

Jenny: Hvorfor? Je tenke hvorfor ikke? Vi tjene peng på det, det e en investering for framtida.

Lærer: Men det koste jo mye penger å bygge det da? Og det kreve mye plass.

Kjetil: Ja, men vi i Norge har råda. Det e ikke alle land som har det. Og vi har masse fjell og sånt, og fosser, som er lett å lage vannkraftverk i.

Lærer: For å utnytte ressursene vi har ja?

Kjetil: Ja

Jenny: Men je tru uansett at vi kommer til å tjene mer enn vi bruke, det e bra for landet, og pengan som genereres kan brukes til nye skoler og sykehus og sånt.

Lærer: så vi bygge vindkraft for å tjene penger til å lage skoler og sykehus?

Jenny: Ja, og det e bra for miljøet, og vi må jo erstatte olja med vindkraft blant anna. På grunn av oljefondet har vi fått dem pengan vi har i dag, og dem tjene vi penga på hele tida, så da kan vi bygge fornybart for å ikke ødelegg mer enn vi må no og i framtida.

Elevene argumenterer for at utbygging av fornybare energikilder kan skje, og at vi har nok plass til hus og hytter andre steder. De tenker ytterste konsekvens i det Jenny sier at ingen vil leve uansett om vi ikke gjør noe med klimaet nå. Jenny snakker videre ut ifra erfaringer i det hun snakker om lokalbefolkninga på Oppdal, som hun mener er avhengig av hyttefolket.

Sitat 8.9

Lærer: e det viktigere å bygge fornybare energikilder enn f.eks hus og hytter til oss mennesker?

Kjetil: Nei, vi kan jo bare bo på andre plassa?

Jenny: VI har jo mer enn nok plass til hus, hvis vi ikke gjør noe med klimaet nå så e det ikke noe vits å ha plass til hus for da kommer jo ingen til å leve uansett.

Lærer: Veldig bra! Men hva med de som allerede bor der eller har hytter på fjellet?

Frank: Hytter e ikke så veldig miljøvennlig uansett. Fordi vi trenger ikke to boliger.

Kjetil: Det spørs veldig på hytta da! Man kan jo kjøre elbil til hytta som ikke har strøm og sånt? Da e det miljøvennlig.

Jenny: Men hytter er viktig noen plassa. For eksempel på Oppdal, der støtte vi lokalfolket når vi e på hytta, og Oppdal hadde nesten ikke vært noe uten hyttefolket. I stedet for å fly til gran canaria, kan vi kjøre til hytta og være der. Det spare miljøet.

Frank: Men da må man huske å skru av lyset på natta.

Jenny mener noen dyr må dø, da antar jeg hun mener ved utbygging av fornybare energikilder. Hun argumenterer også for at dyr allerede blir utryddet fra klimaet pga olje, og Kjetil argumenterer også for klima når han nevner at isbjørner dør når isen smelter.

Sitat 8.10

Lærer: E det viktigere med fornybare energikilder enn dyr da?

Jenny: Noen dyr må dø, vi må tenke på oss sjøl noen gang og.

Jenny: Dyran bli jo allerede utrydda av klimaet og oljen, og spesielt pga oljelekkasje.

Kjetil: Og isbjørnan dør jo når isen smelte, det e på grunn av klimaet.

Elevene ville ikke bygget en fornybar energikilde på et sted hvis de visste at en art ble utrydda, og argumenterer for at da kunne vi heller funnet en annen plass. Hvis det kan vises til forskning om at arter har dødd ut på grunn av utbygging av fornybare energikilder, ville det muligens fått andre til å si nei til utbygging også.

Sitat 8.11

Lærer: Ja bra. Hva med hvis vi vet at en art blir utrydda hvis vi bygger noe der, burde vi bygge der da?

Kjetil: Nei

Frank: Nei

Jenny: Hvis det e veeldig nødvendig, så kan vi det.

Dag: Eller vi kan finne en ny plass?

Jenny: Ja vi burde kanskje finne en ny plass. Hvis vi må så må vi.

I neste sitat stiller jeg et spørsmål om etikk, noe jeg ikke har nevnt for elevene hva er. I min antakelse av at de vet hva det betyr, håper jeg på at de likevel kommer med gode argumenter.

Jenny kommer igjen med sine synspunkter om klima og fremtidig inntjening. Kjetil vet også at et land må ha penger for å gå rundt, men nevner ikke kostnader knyttet til selve utbyggingen. Videre diskusjon om å bytte ut vindturbiner med hus og Olav Tryggvasson-statuen fører ikke dette sitatet til noe annet enn litt fliring og en slags realisering for at vindturbiner må stå langt unna folk.

Sitat 8.12

Lærer: Så da e det kanskje ikke etisk riktig å gjøre det?

Jenny: Nei, eller jo, hvis vi må så må vi. Klimaet e viktigere. Også tjene vi penga.

Kjetil: Ja et land må ha penga for å gå rundt.

Lærer: Så nå ser dere på helheten! Det er bra.

Frank: Kan vi ikke bare bygge vindturbinan i byen da?

Lærer: De tar jo mye plass, dekker for sol og utsikt, bråker litt

Frank: Sol? De er jo tynne.

Lærer: Noen vindturbiner er kjempestore, og de hvis noen bor rett under der også lager de en slik svosj svosj svosj-lyd

Frank: Men hva med Olav Tryggvasson da? Tenk å hatt en vindturbin der i stedet?

Jenny: Men Olav Tryggvasson lage jo ikke lyd!

Vannkraft forurenses ikke, og den vil produsere kraft så lenge vannet fortsetter å gå i kretsløp. De nevner likevel at det ville vært gunstig med solceller og vindturbiner i perioder med tørke.

Sitat 8.13

Lærer: Ok, neste spørsmål: Hva er det viktigste argumentet FOR vannkraft?

Kjetil: Det forurenses ikke.

Lærer: Ja, bra, det stemmer. Den er fornybar også.

Kjetil: Og du vet den kommer til å produsere lenge fordi vannet går rundt og rundt

Lærer: I et kretsløp ja?

Kjetil: Ja, men hvis det er tørke en periode så burde vi hatt solceller og vindturbiner i tillegg, slik at de produsere imens.

Elevene mener at flere fornybare energikilder er noe å satse på, og argumenterer for hvis det blir tørke så holder det ikke med kun vannkraft. De argumenterer for å ha flere energikilder å spille på, og at det er en investering som både privatpersoner og offentlige skal betale for.

Videre argumenteres det også for at personer som bygger solcellepaneler på husene sine kan både bruke strømmen selv, men også selge den videre.

Sitat 8.14

Frank: Ja, og i vannkraft så er det også viktig at vi tenker på fiskene, at vi lager en ny elv rundt de kan være.

Jenny: Enig i det dem si. Og vi tjene peng og vi lage strøm. Men for eksempel hvis det blir tørke og vi har 90% vannkraft, så e det ikke nok strøm til alle. Da må vi bygge mer av det andre.

Lærer: Så dere er enige om at vi må ha flere fornybare energikilder å spille på? Mer balanse?

Frank: Vi kan jo putte solcella på vannkraftverket? Eller på tak og sånt

Dag: Vi kan ha det på alle tak!

Jenny: Ja det også er en investering

Lærer: Hvem ska betale for det da?

Kjetil: Både privatpersona og offentlig kan kjøpe det da.

Frank: Hvis det fungere lenge, da e det bra.

Jenny: Og noen folk tjene peng på solcellepanel, dem produsere nok strøm te husan sine og kan selg strømmen sin.

Sitat 8.15

Lærer: Veldig bra. Nå må vi dessverre gå videre. Hva er det viktigste argumentet MOT vannkraft?

Frank: Det er dårlig for fisker og ødelegger den naturlige veien i vannet. Og artan som bor der.

Dag: Det koste mye peng, men dem tror jeg vi får igjen senere.

Lærer: Men de krever jo en del plass da?

Frank: Ja men vi må flytta artan som bor der, så går det bra.

Lærer: Og pengan vi tjene på det, hva ska vi bruke dem på da?

Jenny: For eksempel kan vi bruke dem på forskning, sånn at vi lage smartere løsninger for f.eks fisken. Bedre vindturbiner og.

Dag: Koste det penga å forske?

Lærer: Ja det koste peng å lønne forskerne.

Elevene nevner igjen klimaet som den viktigste faktoren for hvorfor vi skal bygge flere fornybare energikilder. Dette begrunnes med at det er en investering i fremtiden, både for miljøet, økonomiske og menneskene. Gruppeintervjuet bekrefter at elevene har mest fokus på miljø og klima i argumentasjon om fornybare energikilder. Det viser også at elevene argumenterer ved å begrunne påstandene sine basert på tidligere erfaringer og eksisterende kunnskap. De bruker informasjonen gitt fra faktaark og grubletegningene ofte som utgangspunkt for videre diskusjon.

Sitat 8.16

Lærer: Men hvem skal bestemme om det skal bygges vindkraft og vannkraft?

Frank: Alle må være enig

Dag: Ja men det e jo alle som bestemme, vi velge jo hvem som skal sitte på Stortinget. Og det e dem som tar avgjørelsan.

Lærer: Okai, bra, og siste oppsummerende spørsmål: Hva er det viktigste argumentet for å bygge fornybare energikilder?

Dag: Klimaet

Frank: Klimaet, men det e dårlig for naturen. Eller kan være dårlig for artan da.

Jenny: Men si at vi drepe masse fisk, men i framtida blir klimaet bedre, da e det jo best å bare bygge.

Kjetil: Ja, også tjene vi peng

Jenny: Ja, det e en investering for framtida, både for miljøet og menneskan.

5.0 DISKUSJON

I denne delen vil problemstillingen og forskningsspørsmålene drøftes gjennom resultatene og det teoretiske rammeverket. Problemstillingen ble til slutt sammenfattet til:

“Hvordan argumenterer elever på mellomtrinnet for og imot fornybare energikilder?”.

Problemstillingen vil besvares gjennom følgende forskningsspørsmål:

<ul style="list-style-type: none">• Hva er elevenes hovedargumenter?
<ul style="list-style-type: none">• Hvordan er elevenes argumentasjonsprosess, og påvirker lærerens tilstedeværelse elevenes diskusjoner?
<ul style="list-style-type: none">• Hvordan argumenterer elevene for å bygge oppunder påstandene sine?

5.1 Argumentasjonsprosessen

Diskusjonen til elevene hadde en oppbygging i flere deler av argumentasjonsprosessen hvor elevene enten gjorde seg kjent med temaet eller argumentene. Disse delene er veldig tydelig i de fleste av diskusjonsgruppene.

5.1.1 Del 1: Oversikt

Alle gruppene var ved oppstart opptatt av å få oversikt. Denne delen gir de muligheten til å danne seg en mening ved å lese påstandene nøye. Noen av elevene var ivrige etter å sette i gang, og tok raskt initiativ til å lese utsagnene høyt for resten av gruppen. Gruppe 1 og 2 er eksempler på dette. Disse gruppene hadde faktaark å støtte seg på, noe som kan ha gjort det tryggere for elevene å finne et utgangspunkt. Naylor, Keogh og Downing (2007) fant ut elevene var opptatt av å peke på den de var mest enige med, dette uten å ha startet diskusjonen. De gruppene som manglet faktaark brukte god tid på å lese påstandene i grubletegningene. Diskusjonsgruppe 4, 5, 6 og 7 er alle eksempler på dette. De skaffer en felles oversikt, og kommer til enighet før de går videre til utvalgt påstand. At elevene forsøker å komme til enighet stemmer godt med det Naylor, Keogh og Downing (2007) fant i sin undersøkelse. Dette stemmer ikke overens med data fra gruppeintervjuet. Dataene viser at de hadde for lite tid til å komme til enighet, og derfor svarte direkte på mine spørsmål uten å skaffe en felles oversikt.

Denne delen tok mye lengre tid da de ikke hadde faktaark å støtte seg på, og måtte stole på sin vurdering av påstandene på grubletegningene (Naylor, Keogh og Downing, 2007). Dette stemmer med det Mork og Erlie (2010) mener elevene har godt av å være utstyrt med bevis eller begrunnelser, så elevene har noe å argumentere om. Å be elevene argumentere ut ifra en påstand kan være vanskelig nok. Derfor kan det vise seg å stemme med at bruk av faktaark gjorde det lettere for elevene å komme i gang med argumentasjonsprosessen (Mork og Erlie, 2010, s. 130-131).

5.1.2 Del 2: Enighet om et felles utgangspunkt

Datamaterialet viser at elevene er opptatt av å bli enige om en påstand som blir utgangspunktet for diskusjonene. Det samme fant Mercer (1996) i sine funn om hvordan elever forsøker å bli enige gjennom en avstemming, noe som samsvarer med min studie (Mercer, 1996). Grubletegninger ble et godt hjelpemiddel for diskusjon, men førte også til mye enighet. Sitat 4.1, 5.1, 5.2, 6.1 og 7.1 er eksempler på denne enigheten. Enigheten er for elevene en trygghet i den forskningssituasjonen jeg har satt de opp i, og det vil føles lettere for elevene å diskutere hvis de er enige om meningene sine. At elevene i stor grad prøver å bli enige stemmer med det Naylor, Keogh og Downing (2007) fant i sin studie. De små, intime gruppene kan i mange tilfeller gjøre det vanskeligere å vise uenighet, og argumentere imot gruppen (Naylor, Keogh og Downing, 2007). Som beskrevet av Osborne mfl. (2004) er de konkurrerende teoriene viktige for å kunne vekke elevenes meninger opp mot hverandre. Ved å vekke de opp mot hverandre, kan det ifølge Chin & Teou (2009) også her diskutere misoppfatninger. Elevene vil deretter enten argumentere ut ifra dette felles utgangspunktet eller søke bekreftelse fra meg om svaret er riktig eller ikke.

5.1.3 Del 3: Forklare og utdype

Denne delen viser at elevene i flere tilfeller er opptatte av å fortelle for seg selv og de andre hvorfor de mener deres valg er riktig. De fyller gjerne på med tilleggsinformasjon som de har fått kunnskap om enten fra undervisningsøkten jeg hadde med dem eller erfaringer de selv har erfart. Ved å utdype foran gruppen vil de som har egne erfaring få muligheten til å vise frem dette i denne delen. Eksempler på dette er sitat 1.1, 1.3, 2.2, 5.1 og 6.1. Tilleggsinformasjonen kan også komme som spørsmål, enten fordi elevene er usikre hvordan de skal legge det frem eller fordi de mangler kunnskap. All tilleggsinformasjonen kan føre til en usikkerhet som

påvirker diskusjonene videre. I noen tilfeller har disse tidligere erfaringene ført diskusjonen litt av sporet. Sitat 4.1 er et eksempel på dette. Her var jeg til stede og stilte oppfølgings spørsmål, likevel klarte jeg å spore elevene litt av fordi de hadde en formening om at penger burde gå til sykehus og skoler i stedet for fornybare energikilder. Dette er erfaringer de har fra tidligere som de tar med inn i diskusjonen, som fører de litt bort fra argumentasjon om fornybare energikilder. Dette skjer også i gruppeintervjuet, men her er det i større grad lærer som avleder elevene med dårlig formulerte oppfølgings spørsmål. Det kan tolkes som et argument mot fornybare energikilder, men de mener samtidig at vannkraft er viktig for en bærekraftig utvikling, og dermed oppstår det en usikkerhet.

5.1.4 Del 4: Tilfredse eller usikre?

Det som skjer i denne delen, er ofte at diskusjonene stopper opp eller at elevene blir usikre på veien videre. Se eksempel på dette i 2.2. Elevene ble fort enige, antok at oppgaven var gjort, og dermed avsluttet sin argumentasjonsprosess. Eleven konkluderer til slutt at hvis vi ikke gjør jobben vår for å begrense klimaendringene så dør alle. Se sitat 1.4. Denne konklusjonen er så tydelig at de føler de har funnet riktig svar, og dermed avslutter sin diskusjon.

Spørsmålet her blir: Er elevene tilfredse med sin diskusjon, eller er de usikre på veien videre?

Det er tegn til usikkerhet i flere av diskusjonsgruppene. I sitat 4.1 og 5.2 er elevene veldig spørrende og usikre, de svarer meg med et spørsmål. De avslutter argumenter med "kanskje?" på slutten, som er et godt tegn på at de er usikre. I sitat 6.3 sier de rett ut at de synes noen punkter er vanskelig og at de sliter med å forstå, dette er tegn på usikkerhet som gjør diskusjonen vanskelig å holde i gang. Denne usikkerheten beskriver Naylor, Keogh og Downing (2007) i sin studie. De fant ut at argumentasjon ble mer produktiv når lærer ikke var til stede. Gruppedynamikken blir ujevn med lærer til stede, og når gruppen er alene er de mer på samme nivå (Naylor, Keogh og Downing, 2007). Det var flere tegn til usikkerhet i gruppene uten lærer som støtte.

Med en lærer til stede underveis i alle gruppene kunne man holdt diskusjonene i gang lengre. Enten ved å stille oppfølgings spørsmål eller bedt elevene om å diskutere en annen påstand, selv om de kanskje mener den påstanden er feil eller mindre riktig. Lærer ville også fungert som støtte underveis i elevenes diskusjoner, og potensielt fått eliminert mer av usikkerheten hos elevene som Mork og Erlie (2010) skriver er viktig i elevenes læringsprosess. Dataene viser at elevene argumenterer bedre med lærer som stiller oppfølgings spørsmål og ber elevene

begrunne sine påstander. Dette kommer tydelig frem i spesielt gruppe 3 og 7, hvor argumentene blir “grønnere” desto lenger ut i diskusjonen vi kommer. Dette støttes av funn fra gruppeintervjuet, hvor samtalen i større grad er drevet av lærers påvirkning. Ved å følge opp et argument med kritiske spørsmål eller tilleggsspørsmål, vil det tvinge elevene til å begrunne nærmere, og dette førte til besvarelser av mer naturfaglig dybde.

5.2 Påvirkningsfaktorer

Elevenes kunnskap, meninger og tidligere erfaringer er med på å påvirke studien. Sammen med forskningskonteksten de er plassert i, og konkreter de får utdelt, vil det være ulike utfordringer knyttet til studien. Disse er påvirkningsfaktorene, og er bestående av både de indre og de ytre faktorene som kan ha noe å si for forskningen (Imsen, 1998; Sjøberg, 2009). De ytre faktorene er i denne studien meg som lærer, medelevene og forskningskonteksten de er plassert i. Dette representerer den sosiale samhandlingen. De indre påvirkningsfaktorene er utfordringer av skjemaer og elevenes motivasjon.

5.3 Ytre faktorer

Ytre påvirkningsfaktorer er faktorer som påvirker gjennom fysisk tilstedeværelse av lærer, medelever og klasseromssituasjon.

5.3.1 Læreren

Gjennom observasjoner fra undervisningen og gruppediskusjonen, og underveis i gruppediskusjon, kommer det frem at lærer påvirker elevenes på flere måter. Lærer påvirker gjennom fysisk tilstedeværelse, ved aktiv deltakelse og fra undervisningen. Som beskrevet tidligere kunne nærværet av en lærer føre til dårligere argumentasjon (Naylor, Keogh og Downing, 2007). Gjennom nærvær av lærer som observatør ble det ofte stille i diskusjonsgruppene, og gruppene ble usikre om de skulle henvende seg til meg eller ikke.

5.3.2 Medelevene

Medelevene fungerer som både støtte og motspillere. Gjennom diskusjon og argumentasjon så utfordrer de hverandres førforestillinger og meninger (Driver, et al., 1994; Sjøberg, 2009). Meningene som allerede er godt etablerte hos elevene kan være vanskelig å endre, hvis flere av elevene har de samme etablerte meningene, vil det føre til mye enighet. Det kan da påvirke

elevene til å ikke tørre å argumentere videre, siden det strider imot deres egen mening, og dermed kan det føre til at man blir utenfor av gruppen (Naylor, Keogh og Downing, 2007)

Hvis lærer har plassert sammen elever som ikke er venner, vil det kunne være en påvirkningsfaktor. Det har ikke kommet tydelig frem i min forskning, men det kan forklare hvorfor noen diskusjoner ble veldig forkortet. Muligens er det noen av gruppene som måtte sitte med noen de ikke var komfortable eller trygge med. Diskusjonsgruppe 2 er et godt eksempel på dette. Plasseringen kan også fungerer andre veien. Hvis en gruppe som er veldig gode venner blir plassert sammen, så føler de seg mer trygge, men det vil muligens også føre til mye enighet fordi ingen vil skille seg ut.

5.3.3 Forskningskonteksten

Konteksten som elevene er plassert i, med undervisning i klasserom etterfulgt av gruppediskusjoner, er en påvirkningsfaktor. Fra man entrer rommet hvor jeg står klar med presentasjon, bygges allerede forventninger opp. Presentasjonen om Toulmins argumentasjonsmodell, fornybare energikilder, rammene elevene må forholde seg til og grubletegningene jeg deler ut, vil alle være med å påvirke elevenes argumentasjonsprosess (Toulmin, 1958; Keogh og Naylor, 1999). Valgmuligheten elevene blir presentert i forkant av diskusjonen påvirker elevene til å bli enige før oppgaven starter, noe som utfordrer gruppedynamikken. Det at de er plassert i mindre grupper er beskrevet av Osborne mfl. (2004) som en trygghet, men stiller også større krav til hver enkelt elev. Elevene får en rolle, som inneholder en eller flere forventninger. Dette blir beskrevet av Johannesen mfl. (2020) som en uformell norm, hvor det er knyttet forventninger til hva man bør og ikke bør gjøre i en hverdagslig sammenheng. (Johannesen, L. mfl, 2020, s. 220). Elevene diskuterer et hverdagslig fenomen, men i en forskningskontekst (Keogh og Naylor, 1999; Kvarv, 2014, s. 87). Denne rammen begrenser elevenes muligheter til å handle utenfor denne konteksten, og tvinger elevene til å bruke kunnskapen de har om temaet.

5.4 Indre faktorer

De indre faktorene som kan være med å påvirke studien er elevenes tidligere erfaring og kunnskap, motivasjon og temaets aktualitet.

5.4.1 Tidligere erfaringer

Elevenes evne til å argumentere påvirkes av deres tidligere erfaring og førforestillinger (Sjøberg, 2009; Driver, Squires, Rushworth, & WoodRobinson, 2014). Elevenes erfaring eller kunnskap fra tidligere er med inn i argumentasjonsprosessen, og kan gjøre det vanskelig for elevene å endre mening om et fenomen. Eksempler på dette er hvis elevene har erfart at utbygging av vindturbiner skader leveområdene til reinsdyr og tar livet av fugler, vil det være vanskelig å få eleven til å argumentere for vindkraft. Se sitat 3.1, 3.2 og 3.3. Gjennom hele diskusjonen nevner han argumenter mot som går er basert mye på tidligere erfaringer.

Elevene i sitat 7.1 og sitat 7.2 nevner at de har sett og opplevd at fugler dør og hvor mye ødeleggelser som skjer når vindkraft bygges ut, og dette påvirker en gruppediskusjon videre. Det blir vanskelig å argumentere for vindkraft etter å ha hørt fra flere i gruppen som har opplevd de negative sidene ved det man diskuterer. Selv om Naylor, Keogh og Downing (2007) fant ut at i sin studie var elevene mer opptatt av å finne det mest riktige for helheten gjennom samarbeid, vil det kreve argumentasjon for å endre elevenes meninger (Naylor, Keogh og Downing, 2007). Når elevenes erfaringer er så tydelig negative, er det vanskelig å utfordre elevenes eksisterende skjemaer (Imsen, 1998).

5.4.2 Motivasjon og temaets aktualitet

Dypt forankret i læreplanens overordnede del ligger utdanning for bærekraftig utvikling, en mulighet vi skal gi elevene til å forstå hva utviklingen handler om slik at de skal være i stand til å ta gode bærekraftige valg. Gjennom arbeid med temaet vil elevene utvikle kompetanse til å forstå hvordan deres handlinger har konsekvenser. Utviklingen som, f.eks. fornybare energikilder, kan bidra til å løse verdensproblemene, men kan også skape nye dilemmaer (Kunnskapsdepartementet, 2017). Temaets aktualitet gjør at forskningen kan føles som relevant for elevene, og det kan påvirke deres indre motivasjon. I Skaalvik & Skaalvik (2015) er det listet opp tre behov som ifølge Deci & Ryan (2000) må være tilstede for å fremme indre motivasjon. Elevene må føle at de hører til, elevene må føle at de har noe å bidra med og elevene må føle på at de tar egne beslutninger (Skaalvik & Skaalvik, 2015. S. 68-69). Dette er forsøkt lagt til rette for i forskningen, og kan påvirke elevenes indre motivasjon til å ville bidra til prosjektet. At elevene føler på motivasjon og relevans til å ville engasjere seg i en

argumentasjonsprosess, støttes av det Naylor, Keogh og Downing (2007) fant ut i sin artikkel. Det viktigste for elevene var ikke å fremme sitt syn eller argumentere for sine meninger, men å delta i en argumentasjonsprosess i en naturfaglig kontekst Naylor, Keogh og Downing (2007). At elevene føler mestring, kan gi motivasjon til å ville forsøke å skape en god diskusjon. At temaet i tillegg er dagsaktuelt i norsk skole, kan også være med på å øke motivasjon for læring (Skaalvik & Skaalvik, 2015).

5.5 Styrker og svakheter ved forskningen

Sammen med veileder planla jeg et undervisningsopplegg om fornybare energikilders fordeler og ulemper som introduksjon før inndeling i diskusjonsgrupper. I diskusjonsgruppene hadde jeg som forsker begrenset meg til å være i én gruppe av gangen. Jeg innså i ettertid at jeg det ville vært gunstig om jeg hadde flere lærerressurser med meg, for å støtte elevene i argumentasjonsprosessen. Tiden var også en begrensning, siden jeg gjennomførte hele forskningen i arbeidsdagen min. Ved å bytte klasse med en kollega, fikk jeg mulighet til å gjennomføre forskningen min midt i arbeidsdagen, men det førte til at gruppediskusjonene ble noe kortere enn ønsket. Jeg kjente heller ikke elevene mine bedre enn gjennom noen timer som vikar, og noen kunne nok føle på en utrygghet. Utlån av båndopptaker var også en utfordring, da jeg bare fikk tilgang på to båndopptakere. Dette gjorde at jeg aktivt måtte flytte båndopptakerne rundt i rommet mens diskusjonene foregikk, og jeg fikk derfor ikke opptak av hele diskusjonen til alle gruppene.

I ettertid ser jeg også at det kan ha vært en ulempe å bare gi noen grupper faktaark, men heller gitt alle samme utgangspunkt. Dette gjorde jeg fordi jeg ville se forskjellene på diskusjonene hvis elevene selv måtte komme med argumenter, men det førte i noen tilfeller til at det ble dårligere diskusjoner. Det var også oppe til vurdering om jeg skulle gi elevene roller, slik at noen var for og noen var imot fornybare energikilder. Dette gikk jeg vekk fra fordi jeg tenkte det ville føles unaturlig for elever å argumentere imot sitt eget syn. Derfor bestemte jeg meg for å la de argumentere mer fritt, men det viser seg i ettertid at dette førte til mye enighet og dermed noe forkortet diskusjon i noen tilfeller. Dette understreker bare viktigheten av å ha fakta som støtte i bruk til argumentasjon.

Det kan noen ganger være vanskelig å definere et godt argument av naturfaglig dybde, dette fordi argumentene ble fremstilt gjennom en muntlig aktivitet. I ettertid ser jeg at det skulle vært tid satt av til at elevene skulle fått mulighet til å jobbe med argumentene skriftlig som

beskrevet av Osborne mfl. (2004). Dette ville tvunget elevene til å tenke mer over språket og ordene de bruker når de fremstiller et argument, og det ville vært mer synlig for de hva som var viktig for elever på deres alder. Muntlig og skriftlige språkbruk blir beskrevet av Mork og Erlien (2010) som veldig viktig for læring og forståelse i naturfag. Her ser jeg helst at en kombinasjon av muntlig og skriftlig argumentasjon, gjerne over flere økter, hadde vært optimalt.

Elevenes førforestillinger og tidligere erfaringer var for fremtredende, og gjorde det vanskelig å diskutere over tid, da det førte til mye enighet (Sjøberg, 2009; Driver, Squires, Rushworth, & WoodRobinson, 2014). Bærekraftig utvikling begynner å bli et kjent tema for mange, og flere elever har allerede dannet seg meninger. Temaet fornybare energikilder er ikke nytt for de fleste, og elevene kom derfor inn i undervisningen og diskusjonene med allerede godt etablerte meninger og påstander. Enigheten som oppsto mellom de fleste gruppene gjorde det derfor vanskelig å holde diskusjonen gående, og resultatet ble derfor veldig fokusert på klima og miljø-aspektet ved fornybare energikilder. Det må sies at klima og miljø er mye av grunnen til at vi bygger fornybare energikilder fremfor noe annet, men hadde elevene kommet inn i diskusjonen uten noe kunnskap om temaet, ville diskusjonene sett veldig annerledes ut. I tillegg var elevene relativt unge til å kunne danne seg et helhetlig uttrykk av utbygging av fornybare energikilder, selv om det til tider kan virke som noen har forståelse for det. Gruppe 1 og 7 viser tendenser til å argumentere for helheten, og det bekreftes også gjennom gruppeintervjuet i sitat 8.9. Den relativt unge alderen gjør det også vanskeligere for elevene å bygge opp et godt argument basert på Toulmin (1968) og senere Mork og Erlien (2010) sin modell, men det har de vist i alle diskusjonsgruppene at de likevel har fått til.

En siste svakhet ved forskningen var de ledende spørsmålene jeg som forsker stilte, både i gruppediskusjonen og i gruppeintervjuet. Jeg ønsket at elevene skulle begrunne påstandene sine, men i stedet for å be de begrunne, kunne jeg stille ledende oppfølgingsspørsmål i stedet. Se sitat 7.1, jeg kan heller be Nina utdype hvorfor hun mener folk mister motet, i stedet for å lede samtalen inn på utseende til vindturbinene. Også i 4.1, hvor jeg lurte på hvor de heller ville brukt pengene, kunne jeg bedt de utdype hva de mener med å miste pengene. Det ville gitt elevene mulighet til å sette sine ord på hva de mener, i stedet for å svare på mitt ledende spørsmål.

5.6 Problemstillingen og forskningsspørsmålene

I denne delen vil jeg diskutere de tre forskningsspørsmålene som skal være utgangspunkt for å kunne konkludere og svare på problemstillingen.

5.6.1 Hva er elevenes hovedargumenter?

Forskningsspørsmålet om elevenes hovedargumenter kommer tydelig frem gjennom resultatet basert på det jeg har definert som “grønne argumenter” og SØM. Se figur 5. Det finnes flere gode argumenter i gruppediskusjonene og gruppeintervjuet, men det er vanskelig å definere hva et godt argument er. Jeg vil se etter argumenter som har naturfaglig dybde og substans, hvor elevene kommer med en påstand etterfulgt av dens medfølgende begrunnelse (Toulmin, 1958; Duschl og Osborne, 2002; Mork og Erlie, 2010). Hovedargumentene til elevene dreier seg i stor grad om miljø og klima. Majoriteten av de grønne argumentene nevner noe med CO₂, forurensing, energi eller leveområder. Se figur 5. Det er argumenter som kommer under skolens tverrfaglige tema om bærekraftig utvikling. Dette er temaer som beskrevet av Kolstø (2012) fungerer som forberedende for å bidra til demokratiske deltagelser, og at gjennom en naturvitenskapelig sammenheng kan elever lære å bruke det som verktøy (Kolstø, 2012). Dette kan tolkes som at skolens fokus på bærekraftig utvikling har gitt elevene nok kunnskap til å kunne argumentere for eller imot noe som bidrar til en bærekraftig utvikling (Utdanningsdirektoratet, 2017).

Datanae viser at elevene er i stor grad for utbygging av fornybare energikilder, men er mer skeptisk til vindkraft enn vannkraft. Dette begrunnes med at det krever større ødeleggelser av naturen for at utbygging av vindkraft skal skje, mens vannkraftverkene er allerede der. Dette funnet kan støttes av det Cobern (2000) skriver i sin bok om at elevene kan tenke miljøbevisst når de vet hvilke ødeleggelser menneskene gjør (Cobern, 2000). De argumenterer for at hvis vi ikke tar grep så vil det til slutt lede til jordens undergang, derfor trumfer miljø og klima over sosiale forhold og økonomi. Gruppeintervjuet oppsummerer dette i sitat 8.16 i det elevene sier det er en investering for framtida, både for miljøet og menneskene.

Videre kan vi lese i sitat 8.8 at elevene argumenterer mot vindkraft ved å argumentere for vannkraft, noe som er interessant ettersom de også argumenterer for å ha flere energikilder å spille på. De argumenterer for at de ønsker med allsidighet, flere ulike fornybare energikilder som skal utnytte alle ressursene. Elevene ser likevel verdien av utbygging av fornybare energikilder fremfor ikke-fornybare energikilder, så om det må gå på bekostning av landområdet, så er det en investering for miljøets og menneskets framtid. Dette strider imot

det som FN-sambandet (2021) omtaler som riktig grep for en bærekraftig utvikling. Alle dimensjonene må tas hensyn til når man skal kalle noe for bærekraftig. Se figur 2. Som forklart av Sadler (2004) og Zeidler og Nichols (2009) så har ikke slike problemstillinger noen enkel løsning. At elevene sliter med å se helheten fant Walpulski et al. (2012) også i sin studie når de forsket på elevers kompetanse i resonnement og argumentasjon. Elevene mangler evnen til å bedømme hva som er viktigst når de argumenterer for noe med sosiovitenskapelig problemstilling (Walpulski, 2012). Ettersom elevene vet konsekvensene av våre handlinger, og hvilken vei klimaet er på vei, så argumenterer de for at det må forandres noe for at vi skal få en bærekraftig utvikling. Men da må alle tre dimensjonene være tatt hensyn til (Sadler, 2004; Zeidler og Nichols, 2009; FN-sambandet, 2021). I flere tilfeller klarer likevel elevene å se helheten av hvordan utbygging av fornybare energikilder påvirker resten av samfunnet, både positivt og negativt. Se gruppe 1 og 7.

I gruppeintervjuet rekker ikke elevene komme til enighet i samme grad som i gruppediskusjonene. Her er det mer en rekke av spørsmål fra lærer som elevene besvarer fortløpende. Som beskrevet av Naylor, Keogh og Downing (2007) kan en slik situasjon føre til en ujevn gruppedynamikk, hvor elever ser opp til lærer. De må i større grad benytte seg av sine meninger og erfaringer når de argumenterer, og kunnskapen de har fått gjennom gruppediskusjonene (Driver, Squires, Rushworth, & WoodRobinson, 2014).

I sitat 8.3 og 8.9 kommer elevenes tidligere erfaringer til syne, og dette er igjen et tilfelle av hvordan en opplevelse av noe kan føre til at eleven argumenterer for eller imot noe. I følge Duschl og Osborne (2002) så må utsagnet til elevene ha substans for at det skal kalles et godt argument. Påstandene tar for seg konkrete opplevelser av hvordan fornybare energikilder har påvirket et landskap eller nærområder de er kjent med, der de kommer med informasjon som jeg ikke har nevnt tidligere. Utsagnet har substans i form av at det tar for seg hvordan en hendelse fører til en annen hendelse. Derfor faller også disse under det jeg definerer som et godt argument.

Elevene argumenterer generelt for det de føler er riktig for flertallet, og er i stor grad enige om hvilke argumenter som er riktige. Hva de mener er riktig baserer seg på elevenes forkunnskaper, førforestillinger, medelevers meninger og konkretene som er gitt. De argumenterer mest for fornybar energi og miljø- og klimaforhold, og argumenterer for at det bygges fornybare energikilder for å bidra til en bærekraftig utvikling.

5.6.2 Hvordan argumenterer elevene for å bygge oppunder påstandene sine?

Grubletegningene og faktaark var en viktig del av studien for at elevene skulle ha påstander å støtte seg på. Datamaterialet viser at elevene i flere tilfeller kun benyttet påstandene på grubletegningene eller faktaark som diskusjonsemne, noe som ikke førte til at det ble bygget opp noen argumenter. De støttet seg heller på utsagnet til den de var enige med i grubletegning, i stedet for å argumentere for hvorfor de var enige. Dette fant (Chin & Teou, 2009) også i sin forskning om grubletegninger. Mangel på støtte fra lærer førte ikke elevene videre i argumentasjonsprosessen, og det ble mer en diskusjon om hva de så. Grupper uten faktaark hadde dårligere naturfaglig diskusjon, noe som blir beskrevet av Naylor, Keogh og Downing (2007) som typisk for en gruppediskusjon. Det skal likevel ikke bli en dårlig diskusjon siden grubletegningen presenterer flere mulige løsninger og påstander man kan diskutere seg ut ifra. Basert på Simon og Maloney (2007) sine funn fra en studie om hvordan elever bruker evidens til å utforske naturfaglige problemer, så vil slike diskusjonsoppgaver kunne føre til at elevene blir interessert i temaet underveis i arbeidet (Mork og Erlie, 2010, s. 127-129). I min oppgave vil det ved mangel av evidens, her ved mangel av faktaark, likevel kunne lede elevene inn på hva de vet om temaet fra før. De kan deretter bruke sine hverdagsforestillinger og førforestillinger til å bygge på påstandene fra grubletegningene (Mork og Erlie, 2010; Keogh og Naylor, 1999). Dette støttes av Osborne (2010) som i sin artikkel skriver at hvordan elever argumenterer avhenger av deres spesifikke kunnskap om temaet. Denne kunnskapen vil igjen påvirke hvordan elever evaluerer hvilke argumenter de mener er riktige eller ikke (Osborne, 2010).

Datamaterialet viser til tilfeller hvor elevene bruker sine egne erfaringer av ting de har sett eller hørt til å bygge oppunder påstandene sine. De støtter seg da til påstandene fra grubletegninger og faktaark, og bygger på disse med sine egne tidligere erfaringer og nåværende kunnskap. Dette støttes av funn jeg har gjort i fra gruppeintervjuet også. Dataene viser dermed at elevene påvirkes av sine tidligere erfaringer og førforestillinger (Sjøberg, 2009; Driver, Squires, Rushworth, & WoodRobinson, 2014). For å kunne holde diskusjonene i gang trenger elevene noe å koble sin kunnskap til, og ikke kun forholde seg til fakta på et ark. Alle de indre og ytre påvirkningsfaktorene spiller inn i hvert enkelt individ som deltar i studien, og gjennom sosial interaksjon klarer elevene å bruke sin kunnskap til å argumentere ut ifra konteksten de er plassert i (Imsen, 1998, Keogh og Naylor, 1999).

Det er flere tilfeller av enighet, der elevene anerkjenner medelevers argumenter, for så å bygge på argumentet med tilleggsinformasjon basert på sin egen oppfatning. Dette funnet

samsvarer med funnene til Zohar og Nemet (2002) at deltakelse i argumentasjon fører til økt læring og forståelse. Elevene spiller på hverandres svar gjennom sosial samhandling, og utfordrer hverandres eksisterende skjemaer gjennom hele diskusjonen (Imsen, 1998; Zohar og Nemet, 2002).

5.6.3 Hvordan er elevenes argumentasjonsprosess, og hvordan påvirkes den av lærerens tilstedeværelse?

Elevenes argumentasjonsprosess er relativt lik i alle gruppene, og påvirkes i stor grad av lærer, men også konkretene og medelever (Keogh og Naylor, 1999; Driver, Squires, et al., 1994; Driver, Squires, Rushworth, & WoodRobinson, 2014; Mork og Erlie, 2010).

Datamaterialet viser at elevene deler argumentasjonsprosessen inn i fire deler. Det viser seg at elevene tar seg god tid i forkant av diskusjoner, hvor de studerer grubletegningene grundig.

Deretter danner de seg en mening, og diskuterer med de andre om hva de tenker.

Diskusjonsgruppene vil så forsøke å bli enige om hvilke påstander flertallet mener er mest riktig, og ta den som et felles utgangspunkt for videre diskusjon som Mercer (1996) og Naylor, Keogh og Downing (2007) fant i sine studier. (Mercer, 1996; Naylor, Keogh og Downing, 2007). Dette valget er i flere tilfeller tatt ut ifra elevenes tidligere erfaringer eller hverdagsforestillinger (Mork og Erlie, 2010, s. 125). Usikkerheten slår inn når elevene har sagt det de kan. Her kunne argumentasjonsprosessen og diskusjonen stoppet opp. Ettersom de har blitt enige om utgangspunkt, er de ofte enige i det sier seg fornøyd med diskusjonen også. Det er her viktig lærer må komme inn som støtte, både underveis og etter elevene er tilfredse (Mork og Erlie, 2010, s. 126-127). Før jeg engasjerte meg i gruppediskusjonene, gikk jeg rundt i klasserommet og observerte alle gruppene innledningsvis. Da kunne det skje at de stoppet diskusjonen og begynte å knise. Elevene ble usikre, og min tilstedeværelse gjorde de utrygge som beskrevet av Naylor, Keogh og Downing (2007). I diskusjonsgruppene jeg var til stede og var mer aktiv, kunne jeg både komme med innspill og oppfølgingsspørsmål underveis, men også be elevene ta en titt på de andre argumentene. Dette førte i flere tilfeller til at elevene fikk en bedre naturfaglig diskusjon, og gikk fra å småprate til å argumentere. Dette tok de gjerne fra punkt 1-2 til 3-4 i argumentasjonsmodellen. Se figur 1.

Ved å være en tydelig leder i elevenes arbeid, kunne jeg veilede de aktivt i diskusjonsprosessen på bekostning av deres eventuelle utrygghet (Naylor, Keogh og

Downing, 2007; Mork og Erlien, 2010). Ved å aktivt utfordre elevenes eksisterende skjemaer gjennom å tilføye ny kunnskap og stille oppfølgingsspørsmål, kunne elevene gå fra å diskutere til å argumentere. Gjennom assimilasjon som beskrevet av Imsen (1998) kunne denne støtten gjøre at elever konstruerer ny kunnskap i fellesskap gjennom denne sosiale interaksjonen det er å være i en diskusjonsgruppe eller et gruppeintervju (Imsen, 1998). Elevene skaper nye erfaringer, og kunnskap bygges på eksisterende kunnskap og tidligere erfaringer (Driver et al., 1994; Crotty, 1998).

Elevenes argumentasjonsprosess blir i stor grad påvirket av læreren, og mine funn viser at ved å være en tydelig og aktiv deltakende lærer, kan elevene argumentere over lengre tid med naturfaglig dybde (Mork og Erlien, 2010). Med forbehold at elevene er motiverte, har nok forkunnskaper og tilgjengelige konkreter de kan benytte i diskusjonen.

6.0 KONKLUSJON

Ut ifra svarene på forskningsspørsmålene, resultatene og diskusjonen, vil jeg i denne delen konkludere så godt jeg kan på studiens problemstilling. Jeg gjengir derfor problemstillingen:

Hvordan argumenterer elever på mellomtrinnet for og imot fornybare energikilder?

Studien viser at elevene har et stort fokus på bærekraftig utvikling i sin argumentasjon. Basert på konkretene og forkunnskapene sine er de i stand til å argumentere med naturfaglig dybde både for og imot fornybare energikilder. Studien viser at elevenes argumentasjonsprosess er delt inn i flere deler, og påvirkes både positivt og negativt av både de ytre og indre faktorene. Elevene er opptatte av å bli enige som et felles utgangspunkt for videre diskusjon. På grunn av forskningskonteksten de befinner seg i, gjør de dette fordi det er tryggere å være enige enn uenige. I diskusjonen støtter de seg i mange tilfeller på konkretene, men også medelevers utsagn, for så å bygge videre på dette. De lærer av hverandre gjennom en sosial interaksjon som en gruppediskusjon er.

Videre funn viser at planlegging av en slik økt kan være krevende, og krever en aktiv lærer som støtter. Lærerens påvirkning og støtte før, underveis og etter i denne prosessen er kritisk for at elevene skal motiveres til å lære. At studien tar for seg et tema som elevene tidligere er kjent med, kan bidra til å øke elevenes motivasjon ytterligere. Dette på grunn av relevans av temaets aktualitet i skolens læreplan og ellers i andre medier. Valg av temaer som elevene har forkunnskaper og førforestillinger om gjorde at jeg fikk gode data til studien. Det er viktig å bemerke at det ikke finnes ett riktig svar. Alle argumenter kan være gode argumenter så lenge påstanden har en medfølgende begrunnelse av naturfaglig dybde eller substans. Studien viser at elevene sjelden argumenterer mot hverandre, men heller bruker medelevers argumenter til å støtte seg på, for å overbevise lærer.

6.1 Til ettertanke og veien videre

Forskningen baserer seg på en enkelt naturfagsklasse og deres forkunnskaper til temaet. Elevene er av relativt ung alder, noe som kan ha påvirkning på resultatet. Forskningen min gir ikke svar på om eldre elever med enda flere forkunnskaper om temaet eller forkunnskaper i argumentasjon, kunne gitt et tydeligere bilde på hvordan elevene argumenterer og bygger opp sine argumenter. Studien viser likevel at fokuset skolen har om bærekraftig utvikling, står sterkt som prioriteringer for elevene når de diskuterer. Et funn jeg gjorde i studien var at elevene ville hatt godt av å notere argumentene skriftlig, for å formulere de bedre og gjort de tydeligere. Det ville også vært interessant å gjøre en studie hvor man ga elevene roller for å diskutere for og imot, slik at man fikk mer uenighet i gruppediskusjonene. Videre vil jeg arbeide med min egen klasse i arbeid med argumentasjon, og jobbe med hvordan tilrettelegge for at elevene skal ha best mulig utbytte av undervisningen.

LITTERATURLISTE

- Aikenhead, G. S. (1996). Science Education: *Border Crossing into the Subculture of Science*. Studies in Science Education, 27(1), 1-52. DOI: [10.1080/03057269608560077](https://doi.org/10.1080/03057269608560077)
- By, K. H. (2011). *Elevers bruk av argumentasjon i arbeidet med grubletegninger i naturfag*. NTNU. Masteroppgave i realfagdidaktikk.
- Chin, C., & Teou, L.-Y. (2009). *Using Concept Cartoons in Formative Assessment: Scaffolding students' argumentation*. International Journal of Science Education. Vol. 31, No. 10, 1 July 2009, pp. 1307–1332. <https://doi.org/10.1080/09500690801953179>
- Coburn, W. W. (2000). *Everyday Thoughts about Nature*. Michigan, U.S.A: Springer Science+Business Media, B. V. DOI:10.1007/978-94-011-4171-0
- Crotty, M. (1998). *The foundations of social research*. SAGE Publications, 1-17. <https://doi.org/10.4324/9781003115700>
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. & Scott, P. (1994). *Constructing Scientific Knowledge in the Classroom*. Educational Researcher, 23(7), 5-12.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (2014). *Making sense of secondary science - a research into children's ideas*. 2. utgave. New York: Routledge.
- Duschl, R.A., og Osborne, J. (2002). *Supporting and promoting argumentation discourse in science education*. Studies in Science Education, 38, 39-72. <https://doi.org/10.1080/03057260208560187>
- Erduran, S., Simon, S., og Osborne, J. (2004). *TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse*. Science Education, 88(6), 915-933
- FN-sambandet. (2021). *Bærekraftig utvikling*. Hentet 29.04.2023 fra <https://www.fn.no/tema/fattigdom/baerekraftig-utvikling>
- Imsen, G. (1998). *Elevers verden: innføring i pedagogisk psykologi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999). *Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation*. International Journal of Science Education 1999 Vol. 21 Issue 4 Pages 431-446 <https://doi.org/10.1080/095006999290642>

Kolstø, S. (2012). *Naturfag som forbereder til demokratisk deltagelse*. Chapter: Kap.5

Publisher: Fagbokforlaget

Kunnskapsdepartementet (2019). Læreplan i naturfag: *Grunnleggende ferdigheter*. (NAT01-04). Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. Hentet 03.05.2023 fra <https://www.udir.no/lk20/nat01-04/om-faget/grunnleggende-ferdigheter?lang=nob>

Kunnskapsdepartementet (2019). Læreplan i naturfag: *Kompetansemål og vurdering*. (NAT01-04). Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. Hentet 03.05.2023 fra <https://www.udir.no/lk20/nat01-04/kompetansemaal-og-vurdering/kv79?lang=nob>

Kunnskapsdepartementet (2017). Overordnet del – Sosial læring og utvikling. Hentet den 03.05.2023 fra <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/sosial-laring-og-utvikling/?lang=nob>

Kunnskapsdepartementet (2017). Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen. *Bærekraftig utvikling*. Hentet den 02.05.2023 fra <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/tverrfaglige-temaer/2.5.3-barekraftig-utvikling/?lang=nob>

Kvale, S. (2007). *Conducting an interview*. SAGE Publications, Ltd, <https://doi.org/10.4135/9781849208963>

Kvarv, S. (2014). *Vitenskapsteori - tradisjoner, posisjoner og diskusjoner*. Oslo: Novus AS.

Mercer, N. (1996). *The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom*. Learning and Instruction, 6, 359–379. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00021-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00021-7)

Miljødirektoratet. (2022). *Energisystemer*. Hentet 01.05.2023 fra <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/fns-klimapanel-ipcc/dette-sier-fns-klimapanel/sjette-hovedrapport/energisystemer/>

Mork, S. M. (2006). Argumentasjon som læringsstrategi: *Hvordan kan læreren tilrettelegge for elevenes faglige argumentasjon*. I boka: Læringsstrategier. Søkelys på lærerens praksis (pp.127-144). Kap 7. Oslo: Universitetsforlaget.

- Mork, S. M., & Erlien, W. (2010). *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Oslo: Universitetsforlag.
- Mork, S. M., For Naturfagsenteret (2009). *Hvordan tilrettelegge for argumentasjon i undervisning?*. Hentet 28.04.2023 fra https://www.xn--forskerfr-t8a.no/artikkel/vis.html?tid=1219017&within_tid=1452314
- Mork, S. M., For Naturfagsenteret (2009). *Hvorfor argumentasjon i naturfag?*. Hentet 28.04.2023 fra https://www.xn--forskerfr-t8a.no/artikkel/vis.html?tid=1191958&within_tid=1452314
- Naturfagsenteret (i.d). *Grubletegninger*. Hentet 29.04.2023 fra <https://www.naturfag.no/side/vis.html?tid=1233983>
- Naylor, S., Keogh, B. & Downing, B. *Argumentation and Primary Science*. Res Sci Educ 37, 17–39 (2007). <https://doi.org/10.1007/s11165-005-9002-5>
- Osborne, J., Erduran, S., og Simon, S. (2004). *In-Service Training Pack*. London: Kings College
- Osborne, J. (2010). *Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse*. (American Association for the Advancement of Science), 2010, Vol.328 (5977), p.463-466 [DOI: 10.1126/science.1183944](https://doi.org/10.1126/science.1183944)
- Postholm, M. B. (2005). *Kvalitativ metode. En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Sadler, T. (2004). *Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research*. Journal of Research in Science Teaching, 41(5), 513-536.
- Scott, P., & Mortimer, E. (2005). *Meaning Making in High School Science Classrooms: A Framework for Analysing Meaning Making Interactions*. In *Research and the Quality of Science Education* (pp. 395–406). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/1-4020-3673-6_31
- Simon, S. & Maloney, J. (2007). *Activities for promoting small-group discussion and argumentation*. School Science Review. 88. (49-57).
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk*. Oslo: Gyldendal akademisk.


- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Spradley, J. P. (1980). *Participant observation*. Wadsworth. Hentet fra Ulriksen, K. A. (2021, 4. mai). Deltakende observasjon – ulike grader av deltakelse. NDLA.
<https://ndla.no/article/18332>
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. London: Cambridge University Press.
- Walpuski et al. (2012). *Multiple perspectives on students' scientific communication & reasoning in chemistry education*. Acta Didactica Norge, 6(1).
- Zeidler, D. & Nichols, B. (2009). *Socioscientific issues: Theory and practice*. Journal of Elementary Science Education, 21(2). s. 49-58.
- Zohar, A., og Nemet, F. (2002). *Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics*. Journal of Research in Science Teaching, 39(1), 35-62.

LISTE OVER VEDLEGG

- Vedlegg 1. Grubletegning om vannkraft
- Vedlegg 2. Grubletegning om vindkraft
- Vedlegg 3. SØM: “Grønne argumenter”
- Vedlegg 4. Faktaark med fordeler og ulemper
- Vedlegg 5. Intervjuguide
- Vedlegg 6. Samtykkeskjema
- Vedlegg 7. Godkjenning fra NSD

Vedlegg 1: Figur 3: Grubletegning av vannkraftverk: *Hvorfor skal vi ha vannkraft i Norge?*

Hvorfor skal vi ha vannkraft i Norge?



I Norge kommer ca 90% av energi fra vannkraft, så vi trenger ikke noe annen energikilde

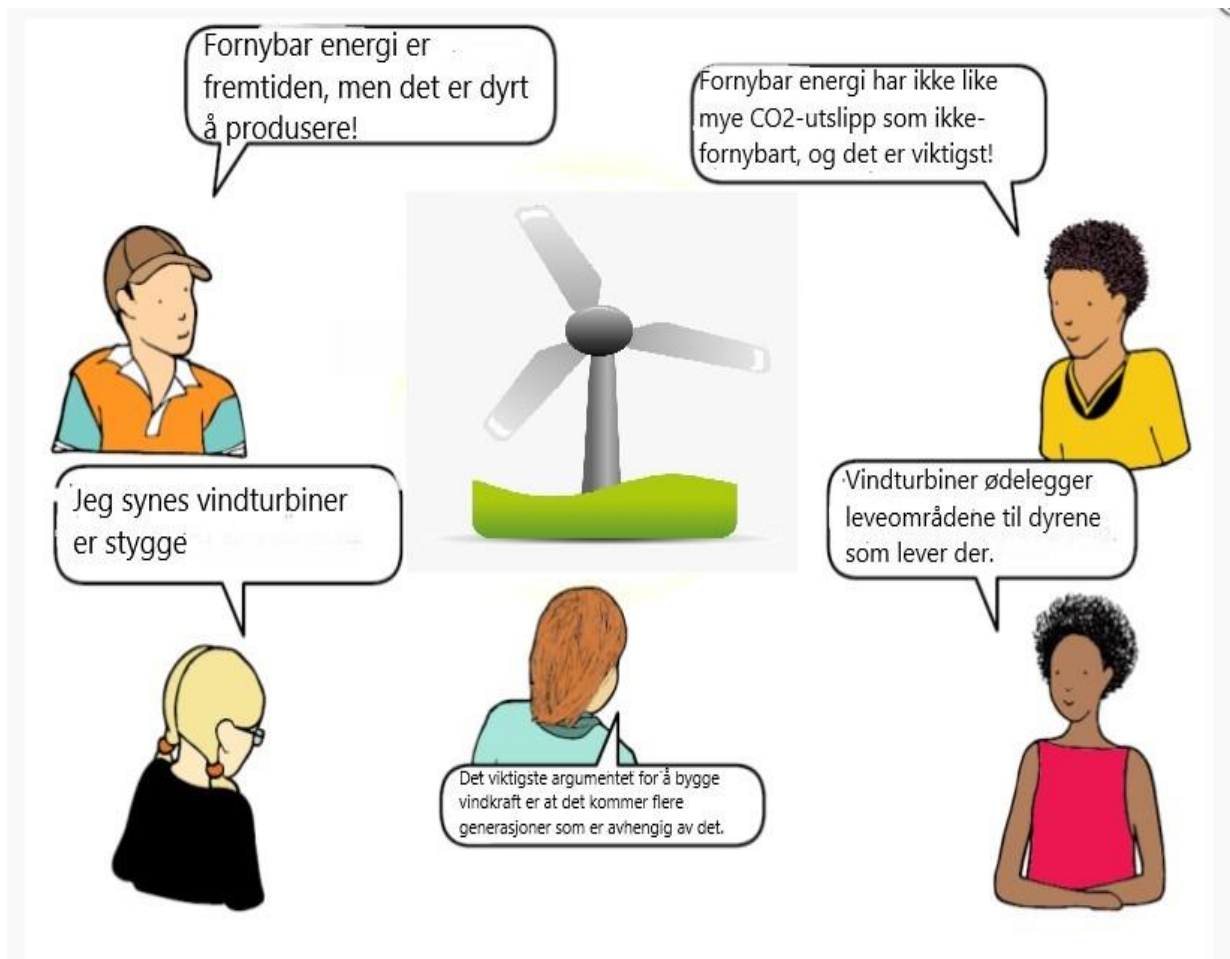
Jeg tror vannkraft er like viktig for framtida som vindkraft fordi vi går aldri tom for vann som ressurs!

Jeg synes de ser kule ut, så jeg synes det er viktig for at folk skal ha noe kult å se på i naturen annet enn fugler og insekter!

Det ødelegger leveområdene til fisken og dyrene rundt, derfor tror jeg det er lurt å fjerne alle vannkraftverk!

Jeg tror vannkraft er viktig for en bærekraftig utvikling, men det koster mye å bygge og krever store inngrep i naturen

Vedlegg 2. Figur 4: Grubletegning om vindkraft: *Hvorfor skal vi ha vindkraft i Norge?*



Hvorfor skal vi ha vindkraft i Norge?

Vedlegg 3. Figur 5: SØM. Argumenter av naturfaglig dybde med fokus på SØM.

Resultatene fra argumenter med fokus på SØM.

Tabelloversikt over argumenter markert med GRØNN fra transkriberingen av gruppeintervjuene. Dette er argumentene som er av naturfaglig dybde. Her vil det komme frem hvilke verdier som er viktige for elevene.

Argument	Sosiale forhold	Økonomi	Miljø og klima
Vi burde ha vannkraft fordi det er bedre at noen fiska dør i prosessen enn at jorda blir for varm for alle.			Opphetet klode Fiskedød
Man burde kanskje ha en blanding (fornybare energikilder), fordi man vil ikke ødelegg alle elvan eller alle fjellan.			Balanse av fornybare energikilder
Det tar jo litt tid, men vi tjene jo inn på det. Både for klima og peng.		Et nytt marked for fremtidig inntekt	Vi er tjent med å bygge fornybare energikilder
Det som er greit er jo at det koste mye i starten, men senar så jevne det seg ut på en måte. Det tar jo tid å tjene penga, det samme som at å rense klimaet tar tid liksom.		Kostnader tilknyttet utbygging av fornybare energikilder, tar tid å tjene penger	Påpeker at arbeid for bærekraftig utvikling tar tid
men uansett da, i stedet for at vi bruke kun olje og sånt te energi, så vil je heller ha en blanding. Je vil heller ha litt bråk fra vindmølla enn å daue.	Heller ha bråk fra vindmøller enn å dø av klima		Fase ut olje og gass til fordel for fornybare energikilder

Ja, det e jo bedre at en blanding av arter dør enn at noen få fiska bli helt utrydda			Fiskedød og utryddelse
Jeg har en idé: ehm, hvis du har et vannkraftverk der du tar litt vann fra en sjø, men ikke alt, så blir det jo mer og mer vann når regnet kommer. Da kan du bygge et kraftverk lenger ned, og sende det opp og ned. Da går det jo uendelig.			Vannets kretsløp og vann som fornybar energikilder
men alt vannet går jo igjennom og det blir til energi også har vi jo mange innsjøa også, så det går jo ikke tomt			Vannets kretsløp og vann som fornybar energikilde.
ja men uansett det blir jo verre hvis vi ikke har noe anna enn olje, for da ødelegg vi naturen enda mer. Men hvis vi ødelegg litt, for å bygg noe som e mer miljøvennlig, så e jo det mye bedre!			Å fortsette med olje er å forverre fremtiden. Ødelegge leveområder er verdt det for å bygge noe miljøvennlig.
Vi har jo allerede en stor produsent som hete vannkraft, og vi får 90% av strømmen vår fra vannkraft, så je skjønne ikke poenget at masse fugla og reinsdyr som ikke ska få leveområder hvis vi bygge mer, det ødelegg mye for dyran. Og i tillegg våtmark og myr e viktig for å lagre karbon,			Ser sammenheng mellom leveområder og fornybare energikilder. Karbonlagring.

<p>hvis vi slepp ut det igjen så blir jo det dumt igjen for klima, da tar det my lenger tid før vindkraft nuller ut dem utslippan da.</p>			
<p>men som sagt det ødelegg mye for dyreliv, og greia med fornybar energi er jo at det liksom ska vær bra for utslipp med CO2,</p>			<p>Dyreliv og CO2-utslipp</p>
<p>Nei fordi fiska e jo, altså jeg er enig at vi treng fossa og vann og den slags, men syns det e viktigere at vi har dem leveområdene fuglan og reinsdyran,</p>			<p>Leveområder</p>
<p>Altså vi har jo allerede en fornybar energikilde i vann som produsere 90% av strømmen våres, og den e i utgangspunktet bedre pga det slipp ut ingenting når det holde på</p>	<p>Viktigheten av vannkraft til strøm for folk</p>		<p>CO2-utslipp</p>
<p>også vi bygge jo mange veier til hver eneste vindturbin, og vi ødelegger veldig mye. Og det e bare per park! Og det lage ikke spesielt mye energi til hvor mye som kreves for å bygge det, også tar det veldig mye plass.</p>			<p>Leveområder</p>

<p>: Men vi har jo hatt vannkraft i mange år, men det er jo først nylig at vi har begynt med vindkraft, så etter hvert blir jo den prosenten høyere</p>	<p>Hvordan utbygging av vindkraft kan føre til en god fordeling av fornybare energikilder</p>		
<p>Hvis vi fortsatt å sett opp vindturbina, je tru ikke det er det vi burde satse på. Vi har vannkraften fra før av, og fordelten med Norge er at vi har allerede flere måter å produsere strøm på. Og vindkraft slipp ut såpass mye når det settes opp og det tar veldig mye plass, og forstyrre hverdagen til dem som bor der. Og dyr som bor der</p>	<p>Flere måter å produsere strøm på. Forstyrrende for mennesker og dyrene deres i området for utbygging.</p>		<p>CO2-utslipp tilknyttet bygging av fornybare energikilder.</p>
<p>og hvis vi slutte å produsere olje så kommer sikkert noe andre til å ville tjene på det</p>		<p>Heller at vi tjener på olje enn at noen andre gjør det.</p>	
<p>vannkraft er forutsigbar og produsere strøm fra nedbør, som det finnes mye av i Norge - Ja, vannet går opp også går det ned igjen også dampe det, og det blir te regn osv.</p>			<p>Vannets kretsløp gunstig for Norsk vannkraft.</p>
<p>: det eneste negative med å lage det er jo at det forurenser litt å bygge det</p>			<p>CO2-utslipp tilknyttet utbygging av fornybare energikilder.</p>

<p>nei men vi prøver jo å redde naturen hvis vi ødelegger dem først så er jo hele poenget borte en ting er sikkert for å få fram poenget, å bygge opp noe som forurensar, eller forurense å bygge opp, men som skal lage energi for så å ta det ned igjen noen år etterpå det er ikke noe vits i, da har du bare forurenset uten grunn, da tar du mer enn du får</p>			<p>CO2-utslipp tilknyttet utbygging av fornybare energikilder.</p>
<p>og hvis vi skal legge det i naturen blir det akkurat som vindmøller, men hvis man legger det på husene og hvis vi kjøper solcellepanelene da kan vi få det så strømme gå rett inn i huset våres og hvis alle gjør det så slipper vi å bygge så mye vindmøller og flere vannkraftverk, da kan jeg heller produsere mer vannkraft så vi hvert fall slipper å kjøpe kullkraft.</p>			<p>Nevner solceller uten jeg har nevnt det. Veier solceller over vindkraft, men under vannkraft. Ser negative sider med kullkraft</p>
<p>ja og da kan vi ha solceller der det er masse sol og vind der det masse vind og vann der dem også vann da har vi energi hele tiden, og da blir det likt hvis du skjønner. At Norge har vannkraft og de landene som</p>	<p>Plassere de fornybare energikildene der det er gunstig å ha de. Vannkraft i Norge og</p>		<p>Vil unngå kullkraft og CO2-utslipp.</p>

har mer vind har vindkraft, og de landene med ørken og mye sol har sol så slipper vi å kjøpe kullkraft	solceller i ørkenen.		
SØM-Argumentene nevnes antall ganger:	5	3	22

Fordeler og ulemper med vannkraft

FORDELER	ULEMPER
Vannkraft forurenses ikke	Bygging krever store inngrep i naturen
Vannkraft er en fornybar ressurs, den går ikke tom	Fungerer dårlig hvis det er tørketid
Vannkraft er fleksibel og forutsigbar	Koster mye penger å bygge
Produserer strøm fra nedbør, noe det finnes mye av i Norge	Krever leveområder til fisker og andre arter som lever langs vann hvor kraftverket bygges
Det finnes allerede 1893 vannkraftverk i Norge, og 90% av energien i Norge kommer fra vannkraft.	Kraftverket ødelegger den naturlige strømmen av vann over og under anlegget. Dette får alvorlige følger for økosystemet i området.

Fordeler og ulemper med vindkraft

FORDELER	ULEMPER
Vindkraft er fornybar energi, den går ikke tom	Det krever mye areal for å bygge og drifte vindmølleparker
Vindkraft gir ingen forurensing	Det koster mye penger å produsere delene til vindturbinene
Vinden er sterkest på de årstidene hvor energibehovet er størst	De kan skygge for sola og de lager en del støy når de roterer
Det gir arbeidsplasser til folk som vil jobbe med det	Hvis det ikke er vind, får vi ikke energi
Regjeringen har bestemt at vindkraft er en del av fremtiden for å løse klimaproblemene	Det ødelegger leveområder for dyr og fugler, og ødelegger våtmarker og myr som er viktig for karbonlagring

Vedlegg 5: Intervjuguide

Intervjuguide

Innledning skal sette stemningen og gjøre intervjuet til en trygg arena for elevene. Jeg vil også presentere min posisjon i forhold til prosjektet, og at de er helt anonyme.

Store spørsmål – Til gruppeintervju

1. Hvorfor skal Norge bygge fornybare energikilder?

Evt, hva er fordelene med å bygge flere fornybare energikilder i Norge?

2. Er det viktigere å ha plass til fornybare energikilder enn hus til mennesker?

- Enn dyr i naturen

- Enn å bevare en enkelt utryddingstruet art

3. Hva er det viktigste argumentet for å bygge flere vindkraftparker?

- Hva er det viktigste argumentet FOR å bygge vindkraft på fjellet?

Hva er det viktigste argumentet MOT å bygge vindkraft på fjellet?

- Hva er det viktigste argumentet for å bygge vindkraft på havet?

Hva er det viktigste argumentet MOT å bygge vindkraft på havet?

4. Norge er allerede stor på vannkraft, trenger vi da flere fornybare energikilder enn det?

5. Er det ikke bedre å ha vindmøller som hele tiden utnytter vinden til å produsere energi enn å ikke ha det?

6. Har det noe å si om lille Norge bygger fornybare energikilder?

7. Burde Norge bygge fornybar energi uansett hvor mye det koster?

8. Burde de som bor i nærområdene bestemme om det skal bygges fornybare energikilder?

- Er vindmøller pene å se på?

Avslutning vil være en nøytral samtale der jeg takker for hjelpen og spør om informantene har noen spørsmål knyttet til min studie.

PS: Spørsmålene kan gjennomgå en liten omformulering her og der, men de skal dreie seg om argumentasjon for og imot fornybare energikilder. Ikke sikkert alle spørsmålene vil bli benyttet.

Vedlegg 6: Samtykkeskjema

Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

”Elevers argumentasjon for og imot fornybare energikilder”?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på hvordan elever argumenterer for og imot fornybare energikilder. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet er å skaffe seg grunnlag til diskusjon i mitt masterprosjekt ved NTNU og masterutdanningen for naturfagdidaktikk. Det vil bli gjort ved å ha en informativ og deltakende undervisningsøkt om fornybare energikilder, med tilhørende argumentasjons- og diskusjonsdel. Deretter vil 4-5 elever bli valgt ut til å delta i et gruppeintervju der jeg stiller spørsmål knyttet til det vi diskuterte i undervisningsøkten. Her skal jeg se på hvordan de argumenterer for og imot fornybare energikilder, og se på hva som er viktigst for elevene. Det er spesielt viktig for meg at jeg får nok samtykker til denne delen, da den er essensiell i min forskning.

Problemstillingen er foreløpig og blir tilnærmet: «hvordan argumenterer elever på mellomtrinnet for og imot fornybare energikilder?».

Ulike forskningsspørsmål jeg skal analysere er:

Hva er elevenes hovedargumenter?

Hvordan argumenterer elevene for å bygge oppunder påstandene sine?

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

NTNU er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta fordi jeg trengte en naturfagsklasse og denne er tilfeldig valgt av skolen jeg tok kontakt med.

Jeg vil i samråd med lærer for denne klassen sende ut skjemaene og håndtere disse på en god måte.

Hva innebærer det for deg å delta?

Det vil være en kombinasjon de kvalitative undersøkelsesstrategiene: observasjon og intervju.

Det er bare det faglige som er av interesse for meg og personlige spørsmål vil IKKE bli stilt. I undervisningsøkten og intervjuet vil det bli brukt en lydopptaker, som skal være til hjelp for meg ved transkribering og for å kunne huske alt som ble sagt. Lydopptakerne er lånt av NTNU.

Ettersom barn deltar, har dere som foreldre rett til å få se spørreskjema/intervjuguide på forhånd ved å ta kontakt.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Det vil heller ikke påvirke skolen eller læreren ved skolen.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Det er kun undertegnede og min veileder som har tilgang på opplysningene
- Navn og kontaktopplysninger du gir meg vil bli sikret og lagret på ekstern lagring (minnepinne) som har det formål å lagre kun disse samtykkeskjemaene. Ved papirsamtykke vil disse bli oppbevart på et trygt sted som ingen andre enn meg har fri tilgang til.
- Alt av navn vil bli anonymisert. Ingen personlige opplysninger vil bli publisert.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er ca 29. Mai 2022.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NTNU har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

Veileder: NTNU Trondheim ved Ellen Marie Andersson. Tlf: 90024937 - e-post:

ellen.andersson@ntnu.no

Student: NTNU Trondheim ved Robin Haugen. Tlf. 97645152 – e-post: robinhau

@stud.ntnu.no

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Robin Haugen

Ellen Marie Andersson

(Forsker/veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om masterprosjektet om elevers argumentasjon om fornybare energikilder. Jeg samtykker til:

- å delta i undervisning om argumentasjon og fornybare energikilder
- å delta i gruppeintervju om argumentasjon og fornybare energikilder

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signeres av foreldre og elevens navn, dato)

Vedlegg 7: Godkjenning fra NSD



[Meldeskjema](#) / [Hvordan argumenterer elever på 7. trinn for og imot fornybare energi...](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer
982444

Vurderingstype
Standard

Dato
05.12.2022

Prosjekttittel

Hvordan argumenterer elever på 7. trinn for og imot fornybare energikilder?

Behandlingsansvarlig institusjon

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap (SU) / Institutt for lærerutdanning

Prosjektansvarlig

Ellen Marie Andersson

Student

Robin Haugen

Prosjektperiode

01.09.2021 - 22.06.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 22.06.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

Personverntjenester har vurdert endringen registrert 30.11.2022.

Vi har nå registrert 22.06.2023 som ny sluttdato for behandling av personopplysninger.

Vi vil følge opp ved ny planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til videre med prosjektet!

