



Høgskulen på Vestlandet

Naturfag 3, emne 4 - Masteroppgave

MGUNA550

Predefinert informasjon

Startdato:	02-05-2022 09:00	Termin:	2022 VÅR1
Sluttdato:	16-05-2022 14:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Masteroppgave - Bergen		
Flowkode:	203 MGUNA550 1 O 2022 VÅR1		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Kandidatnr.:	104
---------------------	-----

Informasjon fra deltaker

Tittel *:	Kritisk tenkning i argumenterende dialog
Antall ord *:	36210

Egenerklæring *: Ja

Jeg bekrefter at jeg har registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt *:

Jeg godkjenner autalen om publisering av masteroppgaven min *

Ja

Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? *

Ja, TRELIS

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? *

Nei



Høgskulen
på Vestlandet

MASTEROPPGAVE

Kritisk tenkning i argumenterende dialog

Critical thinking in argumentative dialogue

Eline Barm og Camilla Hjartholm Solheim

MGUNA550 - Masteroppgave

Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett

Veileder: Idar Mestad og Nils Petter Hauan

Innleveringsdato: 16. mai 2022

Vi bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

Forord

Etter fem år i lærerutdanningen leverer vi endelig vår masteroppgave i naturfagdidaktikk. Arbeidet med denne oppgaven har vært noe av det mest interessante, krevende og ikke minst givende vi har gjort gjennom vår tid som studenter. Vi sitter igjen med innsikt, kunnskap og dypere forståelse for et tema som er svært viktig for vår profesjon. Det er mange gode støttespillere som på ulike måte har bidratt i denne prosessen og dere fortjener alle en takk!

Vi vil først rette en stor takk til våre veiledere Idar Mestad og Nils Petter Hauan. Takk for konstruktive tilbakemeldinger, oppklarende samtaler og gode tips og råd. Deres engasjement og positive innstilling har vært verdifull for oss og vår oppgave. Takk til TRELIS som lot oss ta del i forskningsprosjektet samt læreren og studentene som deltok i undervisningsopplegget.

Videre ønsker vi å takke fantastiske medstudenter for god sparring og kjekke øyeblikk gjennom hele studietiden. Vi vil rette en spesiell takk til jentene på lesesalen for avkoblende lunsjpauser og oppmuntrende samtaler. Det har vært en fryd å dele masterhverdagen med dere.

Venner, familie og samboer fortjener også en stor takk for støtten dere har gitt oss gjennom hele studietiden. Dere er gull verdt. En spesiell takk til Sigrid og Markus som har lært oss en ting og to om grammatikk. Oppgaven hadde ikke vært den samme uten dere.

Sist, men ikke minst må vi takke hverandre for et godt og knirkefritt samarbeid. Det å gå gjennom denne prosessen sammen har vært både lærerikt og givende - en erfaring vi tar med oss ut i arbeidslivet.

Vi håper denne oppgaven kan inspirere!

Bergen, mai 2022

Sammendrag

Samfunnets økende behov for gode beslutningstakere krever at skolen og naturfaget kontinuerlig søker å fremme kompetanse innen kritisk tenkning. I samarbeid med forskningsprosjektet TRELIS undersøker denne masteroppgaven et undervisningsopplegg der naturfag-lærerstudenter diskuterer komplekse problemstillinger tilknyttet energiproduksjon. Undervisningsopplegget består av to deler der studentene diskuterer henholdsvis i rolle og ute av rolle. Der studentene diskuterer i tildelte roller er oppgaven å overbevise motparten om rollens tildelte standpunkt. Ute av rolle diskuterer de med utgangspunkt i egne meninger og oppgaven er å komme frem til konsensus. Denne masteroppgaven har til hensikt å besvare følgende problemstilling:

Hvordan uttrykkes kritisk tenkning i naturfag-lærerstudenters ytringer i argumenterende dialog tilknyttet en sosiovitenskapelig kontrovers?

Studien benytter kvalitativ metode ved å analysere observasjonsdata fra undervisningsopplegget. Dataene suppleres med en spørreundersøkelse besvart av studentene i etterkant av undervisningen. Studien identifiserer 15 ytringer som i ulik grad uttrykker kritisk tenkning. Funnene viser forskjeller i fordeling av ytringer i dialogene der studentene er i og ute av rolle. Studentene uttrykker i større grad kritiske *uenighetsytringer* og stiller større andel *spørsmål* når de skal overbevise. Når de skal komme frem til konsensus benytter de betydelig mer ukritiske *enighetsytringer*. I hele undervisningsopplegget benytter studentene lite kritiske *integrerende* ytringer. Studien antyder at argumenterende dialog om en sosiovitenskapelig kontrovers i ulik grad fremmer kritisk tenkning. Dette avhenger av hvordan dialogene struktureres samt studentenes kunnskaper og ferdigheter.

Nøkkelord: Kritisk tenkning, argumentasjon, sosiovitenskapelig kontrovers, rollespill, konsensusdiskusjon, overbevisende dialog.

Abstract

The increasing need for skilled decision-makers in our society requires that schools and science education continuously seek to promote critical thinking. In collaboration with the research project TRELIS, this master's thesis investigates a teaching lesson where science-teacher students discuss complex issues related to energy production. The lesson consists of two parts where part one features role-play discussions. In these discussions, the students are tasked with convincing each other. In part two the students are tasked with reaching consensus by discussing from their own point of view. This master's thesis seeks to answer the following:

How is critical thinking expressed in science-teacher students' statements in argumentative dialogue about a socioscientific issue?

This study utilizes a qualitative research method by analysing observational data from the teaching lesson. The data is supplemented with results from a questionnaire answered by the students after the lesson. The study identifies 15 statements that express critical thinking to varying degrees. The findings reveal differences in the distribution of statements in the two parts of the lesson. When tasked with convincing each other, the students to a greater extent express critical disagreements, in addition to asking more questions. When tasked with reaching a consensus, they use considerably more uncritical expressions of agreement. In the entire teaching lesson, uncritical integrative statements are barely used. The study suggests that argumentative dialogues about socioscientific issues to varying degrees promote critical thinking. The degree of critical thinking depends on how the dialogues are structured as well as the students' knowledge and skills.

Keywords: Critical thinking, argumentation, socioscientific issue, role play, consensus discussions, persuasive dialog.

Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING OG AKTUALISERING	1
1.1. EGENERFARING OG PERSONLIG MOTIVASJON	2
1.2 TRELIS OG TEKNOLOGIKONFERANSEN	2
1.3 PROBLEMSTILLING	3
1.4 OPPGAVENS OPPBYGGING.....	4
2. TEORIGRUNNLAG OG TIDLIGERE EMPIRISK FORSKNING	6
2.1 SOSIOVITENSKAPELIGE KONTROVERSER I NATURFAGUNDERVISNING	6
2.2 KRITISK TENKNING	7
2.1.1 Kritisk tekning i lys av Facione og Bailin	8
2.1.2 Ferdigheter for kritisk tenkning.....	9
2.1.3 Disposisjoner hos kritiske tenkere.....	12
2.1.4 Fem ressurser som karakteriserer kritiske tenkere	14
2.1.5 Kritisk tenkning i Naturfag.....	15
2.3 ARGUMENTASJON	18
2.3.1 Argumentasjon i naturfag.....	19
2.3.2 Rammeverk for argumenterende dialog.....	21
2.4 DIALOG	24
2.4.1 Forskjellen på dialog og diskusjon	25
2.4.2 Dialog som språklig aktivitet for læring.....	25
2.4.3 Dialog i undervisning.....	26
2.4.4 Ulike typer dialog	27
2.5 TILRETTELEGGING FOR ARGUMENTERENDE DIALOG	28
2.5.1 Lærerkommentarer	30
2.5.2 Rollespill	30
2.6 TIDLIGERE FORSKNINGSFUNN.....	32
2.6.1 Kritisk tenkning i argumenterende dialog om sosiovitenskapelige kontroverser.....	32
2.6.2 Overbevisende diskusjon og konsensudiskusjon	33
3.6.2 Oppsummering.....	35
3. METODE.....	36
3.1 KVALITATIVT FORSKNINGSDSIGN	36
3.1.1 Casestudie	37
3.2 OM PROSJEKTET.....	37
3.2.1 TRELIS.....	37

3.2.2	<i>Undervisningsopplegget Teknologikonferansen</i>	38
3.2.3	<i>Utviklingen av teknologikonferansen</i>	40
3.3	DATAINNSAMLING	42
3.3.1	<i>Utvalg av forskningsobjekter</i>	42
3.3.2	<i>Observasjon</i>	43
3.3.3	<i>Video- og lydopptak</i>	44
3.3.4	<i>Spørreskjema</i>	46
3.4	ANALYSE	47
3.4.1	<i>Transkripsjon</i>	47
3.4.2	<i>Abduktiv analyse av teknologikonferansen</i>	48
3.4.3	<i>Kategorisering og koding</i>	51
3.4.4	<i>Rammeverk for ytringer i argumenterende dialog</i>	52
3.5	STUDIENS KVALITET	59
3.5.1	<i>Forskerrollen og etiske betraktninger</i>	59
3.5.2	<i>Gyldighet</i>	60
3.5.3	<i>Pålitelighet</i>	62
4.	RESULTAT	64
4.1	FUNN AV YTRINGER I TEKNOLOGIKONFERANSEN	64
4.1.1	<i>Ytringer benyttet i teknologikonferansen</i>	65
4.2	FUNN TILKNYTTET FORDELING AV YTRINGER I OG UTE AV ROLLE	69
4.2.1	<i>Lite integrerende ytringer i teknologikonferansen</i>	72
4.2.2	<i>Mer enighet ute av rolle</i>	72
4.2.3	<i>Mer uenighet i rolle</i>	73
4.2.4	<i>Mer etterspør løsning i rolle og mer etterspør avklaring ute av rolle</i>	73
4.3	FUNN TILKNYTTET DIALOGMØNSTERET I TEKNOLOGIKONFERANSEN	74
4.3.1	<i>Dialogmønster tilknyttet argumentasjon i rolle</i>	75
4.3.2	<i>Dialogmønster tilknyttet argumentasjon ute av rolle</i>	76
4.4	FUNN FRA SPØRREUNDERSØKELSEN	76
4.4.1	<i>Spørsmål 1: Likheter og ulikheter med å argumentere i og ute av rolle</i>	76
4.4.2	<i>Spørsmål 3 og 4: Utfordringer med å argumentere i og ute av rolle</i>	78
4.5	OPPSUMMERING AV HOVEDFUNN	79
5.	DISKUSJON	80
5.1.	KRITISK TENKNING UTTRYKT GJENNOM YTRINGER	80
5.1.1	<i>Kritisk tenkning gjennom spørsmålsytringer</i>	80
5.1.2	<i>Hvordan studentene uttrykker kritisk tenkning i klareringsytringer</i>	81
5.1.3	<i>Grad av kritisk tenkning i enighetsytringer</i>	82

5.1.4 Grad av kritisk tenkning i uenighetsytringer.....	84
5.1.5 Kritisk tenkning gjennom integrerende ytringer.....	85
5.1.6 Oppsummering av kritisk tenkning i ytringer.....	87
5.2 OVERBEVISENDE DIALOG OG KONSENSUSDISKUSJON	87
5.2.1 Lite integrerende ytringer	87
5.2.2 Mer enighet når målet er konsensus	88
5.2.3 Mer kritisk diskusjon i helklasse enn i gruppe.....	89
5.2.4 Store bolker med enighet i konsensusdiskusjon.....	91
5.2.5 Mer kritisk uenighet når en skal overbevise	93
5.2.6 Mer utfordrende spørsmålsytringer i overbevisende dialog.....	95
5.2.7 Etterspør avklaring for å oppklare uklarheter i konsensusdiskusjon.....	96
5.2.8 Overraskende funn sammenlignet med tidligere forskning.....	97
5.3 FORSLAG TIL JUSTERING AV TEKNOLOGIKONFERANSEN	98
5.3.1 Studentenes bakgrunnskunnskaper.....	98
5.3.2 Integrering av ulike synspunkter i argumenterende dialog	98
5.3.3 Endring av klimagruppen og miljøgruppen.....	99
5.3.4 Omstrukturering av gruppediskusjonen	100
5.3.5 Responderende ytringer som del av ubegrunnet enighet.....	102
5.4 AVSLUTTENDE REFLEKSJON OG VEIEN VIDERE	102
REFERANSELISTE.....	105
VEDLEGG.....	114

Liste over tabell, diagram og vedlegg

Tabell

Tabell 1: Oversettelse av Facione (1990) sine kjerneferdigheter og delferdigheter

Tabell 2: Gronostay (2016) sitt rammeverk

Tabell 3: Kodeskjema for ytringer i argumenterende dialog

Tabell 4: Funn av ytringer i teknologikonferansen

Diagram

Diagram 1: Vieira et al. (2011) sitt rammeverk for utvikling av kritisk tenkning i naturfag

Diagram 2: Fordelinger av ytringer når studentene var i rolle

Diagram 3: Fordelinger av ytringer når studentene var ute av rolle

Diagram 4: Sammenligning av integreringsytringer i og ute av rolle

Diagram 5: Sammenligning av enighetsytringer i og ute av rolle

Diagram 6: Sammenligning av uenighetsytringer i og ute av rolle

Diagram 7: Sammenligning av spørsmålsytringer i og ute av rolle

Diagram 8: Dialogmønsteret i teknologikonferansen

Vedlegg

Vedlegg 1: Oppgaveformuleringen for gruppediskusjon i del to

Vedlegg 2: Spørsmål i spørreundersøkelsen

Vedlegg 3: Retningslinjer for transkribering

Vedlegg 4: Samtykkeerklæring for studenter tilknyttet TRELIS

1. Innledning og aktualisering

Verden står overfor store og komplekse utfordringer som krever kritiske beslutningstakere. De siste årene har samfunnet eksempelvis måttet ta stilling til utfordringer tilknyttet håndtering av koronapandemien og vaksinerings, samt hvordan fremtidens energibehov kan dekkes på en bærekraftig måte. Disse problemstillingene er komplekse i seg selv og kompliseres ytterligere av interessekonflikter og spredning av falske nyheter. I kombinasjon med den store informasjonsmengden vi utsettes for krever dette i større grad enn tidligere at hvert enkeltindivid evner å gjøre kritiske vurderinger både i arbeid, samfunn og privatliv (NOU 2015: 8, s.33).

Opplæringsloven (§ 1-1) understreker at skolens hovedoppgave er å ruste elever til å håndtere fremtiden. Nasjonal og internasjonal forskning viser bred enighet om at kritisk tenkning er essensielt for fremtiden (NOU 2014: 7, s.116). Skolen har derfor en viktig rolle i å fremme denne kompetansen. Dette kompetansebehovet kommer også tydelig til uttrykk i læreplanen som ble innført i 2020. I læreplanens verdigrunnlag inngår kritisk tenkning og etisk bevissthet som ett av seks hovedpunkter (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 7). Disse verdiene er grunnmuren i hele skolens virksomhet og skal bidra til at elever lærer, lever og arbeider sammen i møte med en ukjent fremtid. Med dette presiserer læreplanen viktigheten av at kritisk tenkning og etisk bevissthet utvikles i rammen av sosial læring; det er ikke slik at kritisk tenkning kun utvikles i elevers egen kognisjon. Ved å lære å lytte til andre og samtidig argumentere for egne syn, får elevene et grunnlag for å søke løsninger i fellesskap, samt håndtere uenigheter og konflikter (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 10).

Som naturfagslærere har vi et spesielt ansvar tilknyttet det å fremme elevers kompetanse i kritisk tenkning. I den fagspesifikke delen av læreplanen presiseres det at kompetanse i naturfag gir grunnlag for å forstå og være kritisk til argumentasjon i samfunnsdebatten (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4). Sentrale ferdigheter tilknyttet dette er å konstruere egne argumenter basert på evidens, kritisk vurdere andres argumenter og komme frem til en felles enighet, en konsensus (Mork & Erlien, 2017, s. 163). Ved å delta i argumenterende dialog rundt komplekse problemstillinger kan elevene se at naturvitenskapelige påstander og vurderinger ikke er sterkere enn argumentene de er støttet av.

Argumenterende dialog blir sett på som en av de viktigste drivkreftene for vitenskapelig praksis og en sentral kompetanse innenfor kritisk tenkning. Men hvordan kan vi som naturfaglærere utvikle kritisk kompetanse hos elever gjennom argumenterende dialog? Dette håper vi denne masteroppgaven kan bidra med å besvare.

1.1. Egenerfaring og personlig motivasjon

Allerede i vårt andre semester som naturfaglærerstudenter ble vi for alvor oppmerksom på sammenhengen mellom dagsaktuelle naturfaglige problemstillinger og kritisk tenkning. Dette skjedde gjennom et undervisningsopplegg ved navn teknologikonferansen der vi selv var deltakere. Formålet med teknologikonferansen var at vi skulle diskutere og komme frem til hvilken teknologi tilknyttet energiproduksjon det bør satses på for en bærekraftig utvikling. Originaliteten, tverrfagligheten og tematikken i dette undervisningsopplegget vekket raskt vår interesse. Opplegget innebar kritisk argumentasjon med motstridende synspunkter, noe som skapte motivasjon og engasjement for oss som deltakere.

1.2 TRELIS og teknologikonferansen

Det overhengende samfunnsbehovet for kritiske tenkere krever at vi som naturfaglærere kjenner til verktøy og læringsaktiviteter som fremmer denne kompetansen. Med utgangspunkt i egenerfaringene ser vi at teknologikonferansen er et undervisningsopplegg som kan muliggjøre dette. I denne masteroppgaven ønsker vi derfor å undersøke kritisk tenkning i teknologikonferansen; et undervisningsopplegg som inngår i arbeidspakke fire i forskningsprosjektet TRELIS.

TRELIS (Teachers' Research Literacy for Science Teaching) er et samarbeid mellom naturfaglærerutdanningsmiljøene ved OsloMet og Høgskulen på Vestlandet med Lillestrøm kommune, VilVite vitensenter i Bergen, Durham University, Nord universitet, Københavns Professionshøjskole og Universitetet i Oslo (TRELIS, u.å.a). Forskningsprosjektet har som formål å produsere forskning og bygge kompetanse i lærerutdanningsmiljøene i naturfag.

Forskningsprosjektets arbeidspakke fire ønsker å gi lærerstudenter erfaring med og innsikt i læringsaktiviteter og forskning som de skal kunne bruke i egen undervisning (TRELIS, u.å.b). Ved å undersøke teknologikonferansen vil vår masteroppgave bidra med forskning tilknyttet denne arbeidspakken. Mer spesifikt ønsker vi å bidra med utvikling av teknologikonferansen

slik at den fremmer argumentasjon og kritisk tenkning. Bakgrunnen for dette er at vi ser argumenterende læringsaktiviteter som relevante for utvikling av kritisk tenkning. TRELIS har som mål at undervisningsoppleggene som utvikles skal kunne brukes både i lærerutdanningen og i grunnskolen. Våre forskningsfunn vil dermed kunne forbedre undervisningsopplegget som en del av lærerutdanningen, men også gi nyttige erfaringer for naturfagundervisning i grunnskolen.

Som bidragsytere i TRELIS fikk vi mulighet til å påvirke utformingen av teknologikonferansen gjennom samarbeid med læreren som skulle utføre undervisningen. I teknologikonferansen diskuterte studentene den samme tematikken tilknyttet energiproduksjon som i vår egen deltakelse. Teknologikonferansen ble etter justeringer delt i to deler. I den første delen fikk studentene tildelt ulike roller i form av representanter for teknologiene og skulle diskutere på vegne av disse. For å sikre motstridende synspunkter i den første delen tildelte vi en gruppe rollen som opposisjon. Dette var miljøgruppen som skulle få frem de negative miljøpåvirkningene til teknologiene. I den andre delen av konferansen gikk studentene ut av rolle og skulle argumentere på vegne av eget synspunkt. Denne delen av konferansen hadde til hensikt at klassen gjennom både gruppe- og helklassediskusjon skulle komme frem til en konsensus, en løsning på problemstillingen.

1.3 Problemstilling

Som tidligere nevnt setter samfunnets utvikling større krav til elevers kompetanse innenfor kritisk tenkning. Dette overhengende samfunnsbehovet krever at skolen og naturfaget hele tiden søker etter nye innfallsvinkler og kunnskap om hvordan tilrettelegge for kritisk tenkning i undervisning. På bakgrunn av dette søker vår masteroppgave å besvare en problemstilling som kan være med på å utvide forskningsfeltet og være et bidrag til fremtidig undervisningspraksis. Oppgaven vil undersøke følgende problemstilling:

Hvordan uttrykkes kritisk tenkning i naturfag-lærerstudenters ytringer i argumenterende dialog tilknyttet en sosiovitenskapelig kontrovers?

Ettersom vi i denne studien undersøker argumenterende dialog mellom studenter er det selve ytringene til studentene som danner grunnlaget for å vurdere deres evne til å tenke kritisk. For å besvare problemstillingen vil vi derfor først avdekke hvilke ytringer lærerstudentene

benytter i teknologikonferansen. Da undervisningsopplegget er delt i to deler ønsker vi også å undersøke hvordan ytringene fordeler seg i disse dialogene. Dette kan si noe om hvordan de ulike utgangspunktene for diskusjon påvirker studentenes evne til kritisk tenkning. Denne masteroppgaven vil besvare følgende forskningsspørsmål:

- 1) *Hvilke ytringer benytter lærerstudenter i et undervisningsopplegg som søker å fremme kritisk tenkning?*
- 2) *Hvordan fordeler ytringene seg i dialog der lærerstudentene befinner seg henholdsvis i og ute av rolle?*

Forskningsspørsmålene tar for seg hvilke ytringer studentene benytter i de argumenterende dialogene, samt sammensetningen av disse i de to delene av undervisningsopplegget. Med ytringer menes ulike typer uttalelser som studentene fremlegger i dialogene. Ytringene beskrives detaljert i kapittel 3.4.3. Studentenes ytringer identifiseres som nevnt ovenfor med mål om å undersøke hvordan deres evne til kritisk tenkning kommer til uttrykk i studentens dialoger. Av den grunn ønsker vi å undersøke hvordan studentene snakker sammen, om de viser tegn til å lytte til hverandre, om de stiller spørsmål og hvorvidt de tar hensyn til andres synspunkter i egen argumentasjon. Dette betyr at vi i analysen vil undersøke og kategorisere studentenes ytringer. I diskusjonskapittelet vil vi så drøfte hvordan ytringene uttrykker kritisk tenkning. Analysen suppleres med data fra en spørreundersøkelse om studentens opplevelse av å delta i teknologikonferansen.

1.4 Oppgavens oppbygging

I dette kapittelet har vi presentert bakgrunnen for tema og problemstillingen som skal undersøkes i denne oppgaven.

I kapittel to fremlegges det teoretiske rammeverket for studien der vi gjøre rede for sosiovitenskapelige kontroverser, kritisk tenkning, argumentasjon og dialog. I tillegg presenteres forskningsfronten tilknyttet disse temaene.

I kapittel tre omtales de metodiske valgene tatt underveis i arbeidsprosessen. Her begrunner vi analytiske tilnærminger og etiske betraktninger samt nødvendige valg tatt for å kunne besvare problemstillingen.

I **kapittel fire** presenteres studiens resultater. Resultatene tar utgangspunkt i studiens forskningsspørsmål og viser derfor til hvilke studentytringer som blir identifisert i teknologikonferansen, samt hvordan disse fordeler seg når studentene argumenterer i og ute av rolle.

I **kapittel fem** diskuteres studiens resultater opp mot det teoretiske rammeverket. Det er i dette kapitlet vi knytter funnene opp mot kritisk tekning, ved å drøfte hvordan ytringene uttrykker ulike kjennetegn på kritisk tekning.

2. Teorigrunnlag og tidlige empirisk forskning

Formålet med dette kapittelet er å redegjøre for oppgavens teoretiske rammeverk samt presentere nyere empiriske forskningsfunn. Her presenteres begreper og litteratur tilknyttet sosiovitenskapelig kontrovers, kritisk tenkning, argumentasjon og dialog. Teorien presentert i dette kapittelet vil bli diskutert opp mot studiens resultat i kapittel fem.

2.1 Sosiovitenskapelige kontroverser i naturfagundervisning

I undervisningsopplegget som undersøkes er hensikten at studentene skal finne en løsning på den kontroversielle problemstillingen «*hvordan kan produksjon av elektrisk energi bli utslippsfri i fremtiden?*». Denne problemstillingen omhandler to sentrale aspekter for naturfagundervisningen i skolen. Det første er det naturvitenskapelige elementet tilknyttet teknologi og energiproduksjon, og det andre er relevansen slike vitenskapelige problemstillinger har i dagens samfunn. I det offentlige rom diskuteres det ofte rundt komplekse problemstillinger som inneholder naturvitenskapelige argumenter. Ifølge Kolstø (2012, s. 103) omtales denne type problemstillinger som sosiovitenskapelige kontroverser.

Sosiovitenskapelige kontroverser er problemstillinger som inkluderer kunnskaper fra ulike kunnskapsområder, der moralske, etiske, politiske og økonomiske aspekter ofte inngår (Kolstø, 2012, s. 103). Disse problemstillingene mangler klare løsninger, noe som gjør de komplekse og utfordrende å ta stilling til. Sosiovitenskapelige problemstillinger fremkommer vanligvis fra sammenhengen mellom vitenskapen og samfunnet og innebærer en grad av usikkerhet (Evagorou & Dillion, 2020; Kolstø, 2012). Diskusjonstemaet i sosiovitenskapelige kontroverser omhandler derfor ofte en kombinasjon av forskningsfronten og etablert kunnskap. Eksempler på slike temaer er genmodifisering av mat, stamcelleforskning og energiproduksjon.

Hensikten med implementering av dialog rundt kontroverser i naturfagundervisning vil ofte være å fremme kritisk dømmekraft og beslutningstaking, akkurat som i teknologikonferansen (Evagorou & Dillion, 2020; Gronostay, 2016; Kolstø, 2012; Kolstø & Hauge, 2019). Bakgrunnen for dette er at undervisning om sosiovitenskapelige kontroverser involverer prosesser tilknyttet naturvitenskap og kritisk tenkning. Disse prosessene går ut på å analysere uenigheter om motstridende vitenskapsrelaterte påstander, evaluere påliteligheten til slike

påstander samt vurdere fordeler og ulemper med ulike perspektiver (Lee & Grace, 2012, s. 787-788). Dette var bakgrunnen for at studentene i teknologikonferanse fikk i oppgave å ta inn perspektiver tilknyttet teknologi, politikk, økonomi og miljø i diskusjonene. I forkant av denne undersøkelsen antok vi at dialogene ville bli mer kritiske dersom studentene klarte å integrere argumenter som inneholdt slike perspektiver.

Undervisning om sosiovitenskapelige kontroverser kan potensielt gjøre elever i stand til å erkjenne at det er en menneskelig dimensjon ved utøvelse av vitenskap. I tillegg kan det bidra til å se sammenhenger mellom vitenskap og hverdagsliv (Evagorou & Dillion, 2020, s. 3). Ifølge Kolstø (2012, s. 103) vil det derfor være viktig for naturfaget å sette elever i stand til å forholde seg kritisk og konstruktivt til den naturvitenskapelige dimensjonen ved sosiovitenskapelige kontroverser. Dette innebærer at elever utvikler forståelse for hva som kjennetegner vitenskapelig kunnskap, samt metodene som brukes for å utvikle slik kunnskap. Elevers forståelse av vitenskap som en «måte å vite» blir omtalt som helt sentral for at de skal kunne ta informerte beslutninger angående problemstillinger de møter i hverdagen (Zeidler et al., 2005, s. 358). Slike beslutninger omhandler kompetanse i å nøye vurdere vitenskapelige argumenter. Dette er en kompetanse teknologikonferansen ønsker å fremme. Elever som evner å kritisk vurdere sosiovitenskapelige kontroverser samt ta reflektert beslutninger, kan sies å ha tilegnet seg en grad av funksjonell vitenskapelig kompetanse (Zeidler et al., 2005; Yacoubian & Khishfe, 2018).

2.2 Kritisk tenkning

Hensikten med undervisningsopplegget teknologikonferanse er som nevnt å fremme studenters evne til kritisk tenkning. Samfunnets kompleksitet, den store tilgangen på informasjon og det økende behovet for en bærekraftig utvikling krever individer med denne kritiske kompetansen. Robert Ennis (1987, s. 10) peker på at kompetanse innenfor kritisk tenkning er viktig for å kunne ta informerte og overveide beslutninger. Han definerer kritisk tenkning som: “reasonable, reflective thinking that is focused on deciding what to believe or do” (Ennis, 1987, s. 10). Utvikling av evnen til å tenke kritisk er vesentlig for at individer skal kunne se og vurdere ulike handlingsalternativer samt vurdere egne og andres handlinger, verdier, holdninger og moralske ståsted (Alexander, 2014; Wals, 2011; Facione, 1990; Vieira et. al, 2011).

Kompetanse innen kritisk tenkning handler ifølge Alexander (2014, s. 470) om å tenke dypt og fleksibelt rundt viktige problemstillinger. Denne forklaringen ser vi også igjen i Kunnskapsdepartementet (2017) sin beskrivelse av begrepet. De omtaler kritisk tenkning som å bruke fornuften på en undersøkende og systematisk måte i møte med utfordringer, fenomener, ytringer og kunnskapsformer (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 7). Dette innebærer ifølge Ferguson og Krage (2020) å kritisk vurdere gyldigheten til ulike argumenter og troverdigheten til forskjellige kilder, for så å trekke egne slutninger. Grunnet dette legger teknologikonferansen opp til at studentene skal undersøke og vurdere forskning, formulere og integrere argumenter, for så komme frem til en konsensus.

Av faglitteraturen fremkommer det at kompleksiteten til kritisk tenkning gjør det utfordrende å definere og følgelig også studere tematikken. Begrepet kritisk tenkning kan defineres både smalt og vidt, noe som gjør at det finnes ulike forståelser og tolkninger av begrepet (Bailin, 2002; Ennis, 1987; Facione, 1990; Moon, 2007; Vieira et al, 2011). Noen forskere forsøker å finne én definisjon som forklarer hva kritisk tenkning er, mens andre velger å synliggjøre hvordan kritisk tenkning er en sammensetning av ulike ferdigheter og disposisjoner (Ennis, 1987; Facione, 1990; Moon, 2007; Vieira et al. 2011). To av de mest sentrale bidragene til å forklare innholdet i begrepet kritisk tenkning er Facione sin delphistudie og Bailin sin konseptualisering av kritisk tenkning. Ettersom denne masteroppgaven har som hensikt å diskutere hvordan studentytringer i dialog uttrykker kritisk tenkning, ser vi det som essensielt å fremlegge både Facione (1990) og Bailin (2002) sine beskrivelser av begrepet.

2.1.1 Kritisk tenkning i lys av Facione og Bailin

Faglitteraturen forklarer ofte kritisk tenkning som en sammensetning av ulike ferdigheter og disposisjoner. Denne forståelsen baseres på Facione sin delphistudie fra 1990. I denne studien samlet Facione en gruppe eksperter innen fagfeltet kritisk tenkning og arrangerte en åpen diskusjon om ulike aspekter tilknyttet begrepet. Facione (1990) sin studie ønsket å tydeliggjøre innholdet i kritisk tenkning, hvilke kognitive ferdigheter som karakteriserer det og hvordan vurdere disse. Hensikten med studien var at ekspertene skulle utvikle et ideal som kunne fungere som en veiledning ved utvikling av læreplaner, samt vurdering av kompetanse innenfor kritisk tenkning (Facione, 1990, s. 5-6). Delphistudien konkluderte med at en definisjon på kritisk tenkning måtte inkludere både hva en tenker og hvilke holdninger som

regulerer hva en gjør når en tenker. Facione (1990) skriver at ekspertpanelet forstår kritisk tenkning som: "... purposeful, self-regulatory judgment which results in interpretation, analysis, evaluation, and inference, as well as explanation of the evidential, conceptual, methodological, criteriological, or contextual considerations upon which that judgment is based" (s. 3).

I 2002 publiserte Bailin en oppsummerende artikkel om kritisk tenkning der hun kritiserte tidligere forsknings fokus på ferdigheter som et kriterium for å tenke kritisk. Spesielt fremlegger Bailin (2002, s. 364) kritikk mot teoriens manglende fokus på normative elementer. Hun mener det store søkelyset på ferdigheter skaper forvirring, samt oppmuntrer lærere til å tenke på utvikling av kritisk tenkning som kun å lære elever ett sett med separate ferdigheter og evner. Bailin (2002) fremlegger som følge av dette tanken om at kritisk tenkning ikke alene handler om kognitive ferdigheter, men at det også forutsetter at en innehar ulike ressurser. Disse ressursene innebærer kunnskaper og ferdigheter som kan være med å styrke kritisk kompetanse.

Bailin (2002, s. 364) hevder i sin konseptualisering av kritisk tenkning at ingen prosedyrer vil være detaljerte nok til å omfavne alle nødvendige kriterier for kritisk tenkning. Bakgrunnen for dette er hennes påstand om at det ikke eksisterer ett sett med prosedyrer som kan anvendes i all kritisk tenkning. Hun mener at ulike problemstillinger og kontekster krever ulike fremgangsmåter, noe som gjør at det ikke bare finnes ett løsningsalternativ for ett problem. Eksempelvis eksisterer det ikke én oppskrift på hvordan løse problemstillingen tilknyttet energiproduksjon for en bærekraftig fremtid. En sosiovitenskapelig kontrovers som dette er så kompleks at det ikke finnes gitte prosedyrer for at diskusjon skal bli kritisk. Likevel understreker Bailin (2002, s. 364) at det i noen tilfeller fortsatt er nødvendige prosedyrer, men at disse inngår i kriterier for hva som er god tenkning i den gitte konteksten.

2.1.2 Ferdigheter for kritisk tenkning

Gjennom delphistudien utviklet ekspertpanelet konsensus rundt seks kognitive kjerneferdigheter de mente inngikk i kritisk tenkning (se tabell 1). Kjerneferdighetene belyser kompleksiteten til kritisk tenkning samtidig som de presenterer en konkret veiledning forskere og lærere i skolen kan forholde seg til. Facione (1990, s. 20) presiserer at hver kjerneferdighet

kan knyttes til et sett med delferdigheter som rommer enda flere aspekt ved kritisk tenkning og hva en kritisk tenker gjør (se tabell 1).

Kjerneferdigheter	Delferdigheter
Tolking	Kategorisering Avkode betydning Tydeliggjøre mening
Analyse	Undersøke ideer Identifisere argumenter Analysere argumenter
Evaluering	Evaluere påstander Evaluere argumenter
Trekke slutninger	Undersøke bevis Vurdere alternative forklaringer Konkludere
Forklaring	Presentere resultater Forklare fremgangsmåter Presentere argumenter
Selvregulering	Selvgransking Selvkorrigerering

Tabell 1: Oversettelse av Facione (1990, s. 12) sine kjerneferdigheter og delferdigheter.

Første kjerneferdighet som Facione (1990) redegjør for er *tolkning*. Tolkning handler om å forstå og uttrykke betydningen eller meningen av forskjellige erfaringer, situasjoner, data, bestemmelser, prosedyrer, begivenheter, trosretninger, regler eller kriterier (Facione, s. 13). Delferdighetene som knyttes til *tolkning* er å kategorisere, samt å avkode og tydeliggjøre hva saken handler om (Facione, 1990, s. 13-14). Kategorisering innebærer ifølge Facione (1990, s. 13) å beskrive kategorier for å forstå eller karakterisere informasjonen som står i fokus for den kritiske tenkningen. Å avkode betydningen handler om å oppdage og tolke bakenforliggende innhold i informasjonen som blir presentert (Facione, 1990, s. 14). Dette kan være synspunkter, kilder og lignende som blir belyst i overføring av informasjon. Å tydeliggjøre meningen innebærer å uttrykke tanker, utsagn og informasjon slik at budskapet tydelig kommer frem (Facione, 1990, s. 14).

Videre må en ifølge delphirapporten undersøke og identifisere aktuelle argumenter. Dette for å kunne *analysere* de faktiske forholdene tilknyttet samspillet mellom påstander, spørsmål beskrivelser eller argumenter (Facione, 1990, s. 14). Denne analysen innebærer å undersøke ideer, identifisere og analysere argumenter. Å undersøke ideer handler om å finne ut av hvilken rolle ulike utsagn spiller eller er ment å spille i argumentasjonen (Facione, 1990, s. 14). Identifisering av argumenter innebærer ifølge Facione (1990, s. 15) å undersøke om et gitt utsagn eller spørsmål uttrykker en påstand og dens logiske begrunnelse i argumentasjonen. Å analysere argumenter handler om å beskrive hvordan de forskjellige begrunnelsene støtter opp under påstanden (Facione, 1990, s. 15).

Deretter sier Facione (1990, s. 15) at egne og andres påstander og argumenter bør evalueres underveis i arbeidet. Kjerneferdigheten *evaluering* handler om å vurdere troverdigheten til uttalelser og den logiske styrken mellom utsagn, beskrivelser og spørsmål (Facione, 1990, s. 15-16). Dette innebærer å evaluere påstander og argumenter. Evaluering av påstander dreier seg om å kjenne igjen relevante faktorer i troverdigheten til informasjonskilden, samt relevansen til informasjonen og graden av troverdighet (Facione, 1990, s. 16). Evaluering av argumenter innebærer å avgjøre om begrunnelser for påstanden baserer seg på riktige, falske eller tvilsomme argumenter (Facione, 1990, s. 16).

Trekke slutninger som kjerneferdighet handler om å identifisere nødvendige elementer for å oppnå fornuftige konklusjoner (Facione, 1990, s. 16). Facione (1990) forklarer dette som å betrakte relevansen og kvaliteten til informasjon fra ulike representasjoner. Delferdigheter som inngår i å trekke konklusjoner er: Undersøke bevis, vurdere alternative forklaringer og danne konklusjoner. Facione (1990, s. 17) skriver at det å undersøke bevis handler om å finne ut hva beviset baserer seg på, for så å anerkjenne svak og eventuell manglende informasjon. Vurdering av andre alternative forklaringer innebærer formulering av alternative løsninger. Å utvikle konklusjoner dreier seg om å bestemme hvilken slutning som har sterkest støtte i de fremlagte bevisene (Facione, 1990, s. 17).

Slutningene må videre kunne *forklares* med begrunnelse av fremgangsmåten, samt presentasjon av ulike argument (Facione, 1990, s. 18). Kjerneferdigheten *forklare* handler derfor om å være i stand til å presentere egne slutninger på en meningsfull måte, med argumenter som er overbevisende (Facione, 1990, s. 18). Å presentere resultater dreier seg

om å fremlegge nøyaktige beskrivelser av resultatene (Facione, 1990, s. 18). Å forklare fremgangsmåter innebærer ifølge Facione (1990, s. 18) å grunngi for valgene en gjorde i tolkningen og analysen, som videre førte frem til slutningene som ble presentert. Presentasjon av argumenter inkluderer begrunnelser for egne påstander, samt det å forutse og være forberedt på motargumenter (Facione, 1990, s. 18).

Til slutt handler den siste kjerneferdigheten *selvregulering* om bevissthet rundt egne kognitive prosesser, samt viktigheten av å kritisk reflektere over egen tenkning (Facione, 1990, s. 19). Ekspertpanelet forklarer selvregulering som en bevisst overvåking av egne kognitive resonnement, med formål om å verifisere resultater samt avsløre feil og mangler (Facione, 1990, s. 19). Selvgransking handler ifølge Facione (1990, s. 19) om å lage fornuftige prosedyrer for å erstatte eller korrigere det som belyses ved selvgransking.

Delphirapporten synliggjør at det ikke nødvendigvis er slik at disse kategoriene alltid bygger på hverandre. Eksempelvis vil det i arbeid med kritisk tenkning ofte være naturlig å bevege seg på kryss og tvers av kategoriene, da det kan dukke opp nye innspill og argumenter som krever tolkning og analyse før en kan trekke en slutning. Videre hevder Facione (1990, s. 28) at en kan utvikle ferdighetene sine gjennom øvelse og med veiledning fra en god veileder.

2.1.3 Disposisjoner hos kritiske tenkere

Disposisjoner er ifølge Facione (1990, s. 20) ulike holdninger eller verdier som former tanker og handlinger. Slike disposisjoner vil være styrende for hvordan en utøver kritisk tenkning. Flerparten av ekspertene i delphistudien hevdet at hvis ferdighetene for kritisk tenkning skulle utøves på passende måte, ville de måtte korrelere med de kognitive disposisjonene en har. Ekspertpanelet var likevel uenige om disposisjoner faktisk er en del av hva kritisk tenkning er, eller om det heller er snakk om noe gode kritiske tenkere har (Facione, 1990, s. 22). Delphistudien skiller derfor mellom kritisk tenkning som en «prosedyremessig forståelse» og kritisk tenkning som en «positivt ladet markør». I en prosedyremessig forståelse er det kun ferdighetene som beskriver hva kritisk tenkning er, mens en positivt ladet markør hevder at det ikke er mulig å løsrive disse ferdighetene fra hva den kritiske tenkeren har av kunnskaper, verdier og holdninger (Facione, 1990, s. 22).

Delphirapporten viser at majoriteten i ekspertpanelet argumenterte for kritisk tenkning som en positivt ladet markør (Facione, 1990, s. 23). En god kritisk tenker blir ifølge ekspertpanelet beskrevet som en person med kompetanse i å anvende kjerneferdighetene, samtidig som den kan utføre etiske vurderinger knyttet til tanker og handlinger (Facione, 1990, s. 24). Disposisjoner kan ifølge Facione (1990, s. 24) derfor være rettet mot hvordan en generelt møter ulike utfordringer i livet, men også mot spesifikke problemer eller spørsmål. Delphirapporten (1990, s. 25) redegjør for følgende disposisjoner en god kritisk tenker viser i møte med ulike situasjoner i livet:

- Nysgjerrighet i møte med ulike temaer
- Ønske om å være velinformert
- Åpen for muligheter til å bruke kritisk tenkning
- Tillit til prosesser for utforskning
- Tillit til egen resonneringsevne
- Fordomsfrihet angående ulike verdenssyn
- Flexibilitet i vurdering av alternativer og meninger
- Forståelse overfor andre menneskers meninger
- Rettferdig vurdering av resonnement
- Ærlighet i møte med egne fordommer, stereotypier, egosentriske og sosiosentriske tendenser eller egen kulturell bakgrunn
- Varsomhet i å ta eller endre beslutninger
- Villig til å revidere og endre synspunkt når en gjennom refleksjon ser at en endring er velbegrunnet

Rapporten fremstiller også disposisjoner en god kritisk tenker bør ha i møte med spesifikke utfordringer:

- Klarhet i måten en stiller spørsmål eller uttrykker bekymring
- Systematisk tilnærming i møte med kompleksitet
- Grundighet i søken etter relevant informasjon
- Gjennomtenkt utvelgelse og bruk av kriterier
- Påpasselig med å holde fokus på den aktuelle saken
- Utholdenhet overfor vanskelige situasjoner

- Nøyaktighet i den grad omstendighetene gjør det er mulig

Øversettelse av disposisjonene i Delphirapporten til Facione (1990, s. 25).

2.1.4 Fem ressurser som karakteriserer kritiske tenkere

Ifølge Bailin (2002) er det tenkningens kvalitet som har betydning for om den er kritisk eller ikke. Hun presiserer at tenkningens kvalitet må sees i lys av om den møter gitte standarder, da all kritisk tenkning er god tenkning. Bailin argumenterer for at en pedagogisk nyttig måte å forstå kritisk tenkning på er tilknyttet ulike ressurser som representerer hva en kritisk tenker trenger (Bailin, 2002, s. 369-370). Ressursene vektlegger tanken om at kritisk tenkning ikke alene handler om kognitive ferdigheter, men at kompetanse innenfor kritisk tenkning forutsetter ulike kunnskaper og ferdigheter som kan være med på å styrke den. Kolstø (2012, s.107-108) forklarer de fem ressursene slik:

- 1) Bakgrunnskunnskaper i saken som diskuteres. Denne ressursen omfatter både generell innsikt i saken og kunnskaper i relevante fagområder, for eksempel naturvitenskapelig kunnskap, og inkluderer også kunnskap en er i stand til å lære seg gjennom videre utforskning av en sak;
- 2) Ferdighet i bruk av vurderingskriterier på det aktuelle fagområdet. Det viktige her er ikke å kunne ramse opp kriterier (mange kan foreta vurderinger selv om de ikke kan beskrive eller sette navn på vurderingskriterier), men å kunne vurdere kvaliteten til påstander og undersøkelsesprosedyrer. Eksempler på slike ferdigheter er å kunne vurdere påstander fra autoriteter, påliteligheten av rapporter fra observatører, gyldigheten av resonnement og styrken til argumenter. Typiske kriterier innen naturvitenskap er nøyaktighet av data, kontroll av variabler, påliteligheten til kilder, entydighet og gyldighet av slutninger;
- 3) Innsikt i nøkkelbegreper for kritisk tenkning. For eksempel å kunne skjelle mellom verdiutsagn og empiriske påstander, beskrivelser og argumenter, antagelser og konklusjoner, samvariasjon og årsakssammenheng, ulike fagområder med mer;

- 4) Prosedyrer for utforskning og kritisk vurdering. Eksempler her er å kunne klargjøre betydning av ord gjennom å spørre etter eksempler på relevant bruk og selv se etter moteksempler, sette opp lister med argumenter for og imot et synspunkt, diskutere med innsiktsfulle personer, og sjekke flere kilder med ulike ståsteder før informasjon aksepteres som fakta;
- 5) Holdninger som fremmer søken etter kvalitet. Inkluderer blant annet respekt for kvalitet og begrunnelse, åpenhet for nye synspunkt, rettferdighet og intellektuell ærlighet og verdisetting av gjennomtenkning og rasjonell utforskning.

(Kolstø, 2012, s. 107-108)

Ifølge Bailin (2002, s. 370) må vi som lærere prøve å motivere elever til å bli opptatt av god tenkning. Hun mener at vår beste sjanse til å fremme kritisk tenkning er gjennom å undervise i de riktige ressursene, fremheve spekteret av områder der bestemte intellektuelle ressurser gjelder og fremme de passende sinnsvanene (Bailin, 2002, s. 370). Denne gjennomgangen av Bailin sine ressurser og Facione sin delphistudie belyser forskjeller i deres beskrivelser av kritisk tenkning. Bailin (2002) sine ressurser fokuserer i større grad på konteksten til undervisningen og læringen, mens Facione (1990) sin delphistudie vektlegger prosesser som elevene må gjennomføre.

2.1.5 Kritisk tenkning i Naturfag

Skolen og naturfaget skal som tidligere nevnt bidra til at elever blir aktive, kritiske tenkere i den verden vi lever i, nå og i fremtiden. Vitenskapelig kompetanse og kritisk tenkning er ifølge Vieira & Tenreiro-Vieira (2016, s. 659) nøkkelkomponenter i undervisning der målet er å utvikle ansvarlige borgere som lever i en verden som i økende grad påvirkes av teknologi og vitenskap. Dette er bakgrunnen og formålet med undervisningsopplegget teknologikonferansen.

Vieira & Tenreiro-Vieira (2016, s. 659) presiserer at alle elever, altså ikke bare de som ønsker en karriere inne naturvitenskap eller teknologi, bør dra nytte av den naturvitenskapelige utdanningen i skolen. En slik opplæring inkluderer forståelse av den vitenskapelige dimensjonen til fenomener og hendelser (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2016, s. 660). Det inkluderer også kritisk forståelse av vitenskapelige potensialer og begrensninger, vitenskapens

rolle i samfunnet og dens bidrag til medborgerskap. Naturvitenskapelig opplæring innebærer også utvikling av kritisk tenkning, muntlig kommunikasjon og skriveferdigheter. Det å oppmuntre elever til å engasjere seg i kritisk tenkning har som følge av dette blitt anerkjent som et hovedmål innenfor naturfaget (Forawi, 2016; Kunnskapsdepartementet, 2019; Soysal, 2021; Vieira & Tenreiro-Vieira, 2016). Vieira & Tenreiro-Vieira (2016, s. 660) skriver at flere nylige internasjonale reformer av vitenskapelig opplæring har inkludert vitenskapelig kompetanse, vitenskapspraksis, kritisk tenkning og sosiovitenskapelige problemstillinger i læringsutbytte.

Kjerneelementer i kritisk tenkning er som tidligere nevnt beslutningstaking, avklaring, analyse, evaluering og forklaringer. Dette er elementer som ifølge Soysal (2021, s. 34) er sammenvevd med tankeprosessen som brukes i vitenskapelige undersøkelser. Forawi (2016, s. 54) viderefører dette ved å si at andre vitenskapsrelaterte ferdigheter kan forbedres gjennom utvikling av kompetanse innenfor kritisk tenkning. Eksempler på slike ferdigheter er guidet undersøkelse, eksperimentering, søk etter bevis med støtte, teamarbeid og kommunikasjon. Læring innen naturfag kan ifølge Forawi (2016, s. 54) forbedres hvis undervisningen blir tatt til et høyere kognitivt nivå, med fokus på kritisk tenkning gjennom naturvitenskapelig eksperimentering, manipulasjon, datainnsamling, analyse og integrering av kunnskap. På grunnlag av dette kan undervisning innenfor kritisk tenkning bidra til en bedre forståelse av vitenskap (Forawi, 2016; Yacoubian & Khishfe, 2018).

Vieira et al. (2011, s.43) problematiserer det faktum at selv om flere land i verden har gått inn for å integrere kritisk tenkning i vitenskapelige læreplaner, har det ikke blitt implementert på rett måte i klasserommene. En av utfordringene med denne implementeringen er at lærere ikke har en klar idé om hva kritisk tenkning er. Dette fordi, som vi har problematisert tidligere, meningen som tilskrives begrepet sjelden er eksplisitt (Bailin, 2002; Facione, 1990; Vieira et al., 2011). Vieira et al. (2011) presenterer og diskuterer som følge av dette et rammeverk for å fremme elevens kritiske tenkning i naturfagsklasserom (se diagram 1). Hensikten med rammeverket er å veilede lærere i hvordan de kan handle for å utvikle bedre vitenskapelig kompetanse hos elever (Vieira et al., 2011, s. 50). Vieira et al. (2011) sitt rammeverk kan forstås som en sammensetning av Facione (1990) sine ferdigheter og disposisjoner og Bailin (2002) sine ressurser. Rammeverket fremhever sammenhengen mellom vitenskapelig og

kritisk kompetanse ved å synliggjøre at vitenskapelig kompetanse innebærer utvikling av kunnskap, holdninger, verdier og ferdigheter (Vieira et al., 2011, s. 50).

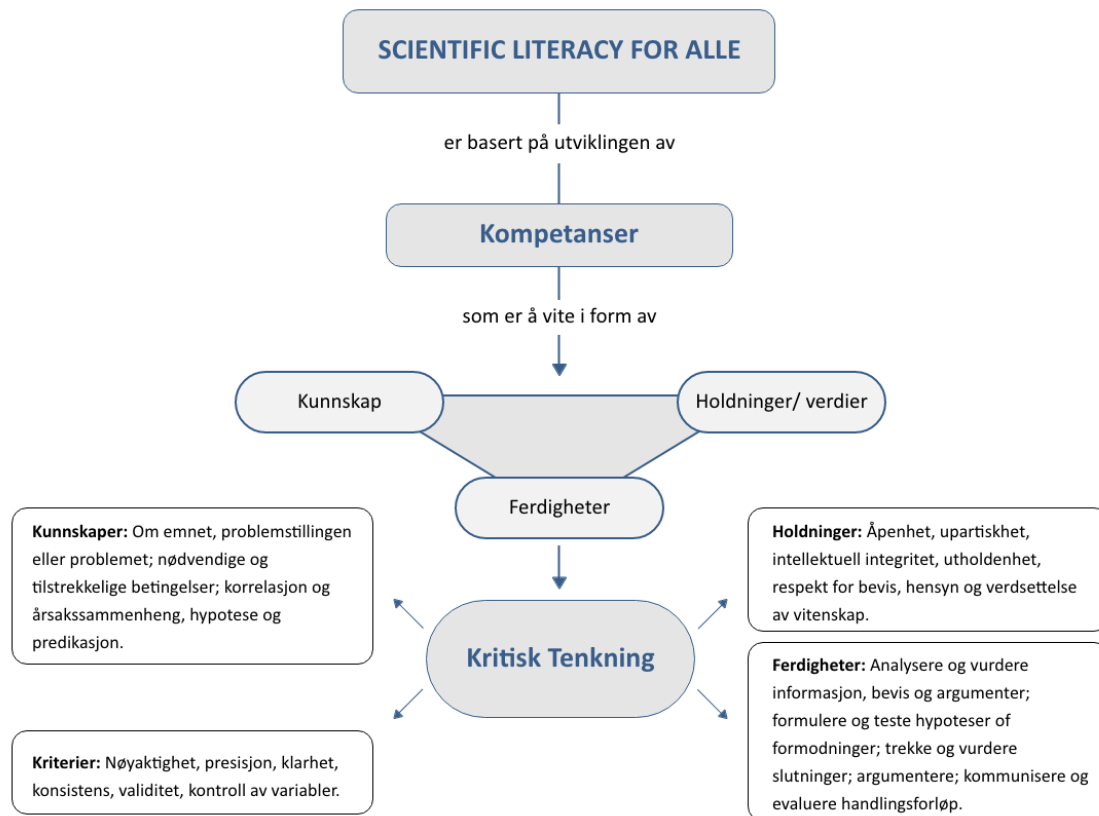


Diagram 1: Oversettelse av Vieira et al. (2011, s. 50) sitt rammeverk for utvikling av kritisk tenkning i naturfag.

Rammeverket presentert ovenfor kan brukes til å planlegge strategier for spørsmålsstilling og læringsaktiviteter. Eksempelvis ved å delta i diskusjoner, skrive posisjonelle artikler, samt analyse av kontroversielle sosiovitenskapelige spørsmål (Vieira et al., 2011, s. 51). Vieira et al. (2011, s. 51) presiserer at i denne sammenheng bør elevene bli bedt om å frembringe relevant kunnskap ved å bruke troverdige kilder, gi et informert standpunkt, konstruere gyldige argumenter og motargumenter som er basert på evidens, samt stille og svare på spørsmål som oppklarer eller utfordrer. Det er her viktig å merke seg at det å fremme studentenes kritiske tenkning innebærer et behov for å skape og opprettholde et læringsmiljø som oppmuntrer studentene til å uttrykke ideer, utforske, ta risiko, dele suksess og fiasko, samt stille spørsmål til hverandre (Vieira et al., 2011, s. 52). For å oppnå dette må elevene få tid til å tenke, undersøke, bli oppmuntret, samt stimulert til å diskutere og reflektere over handling gjennom tankevekkende spørsmål.

2.3 Argumentasjon

Ifølge Ferguson og Krange (2020, s. 196) kan argumentasjon sees på som grunnlaget for og forløperen til kritisk tenkning. I skolen kan derfor kritisk tenkning konkretiseres i arbeid med argumentasjon og strategisk kildevurdering (Ferguson & Krange, 2020, s. 202). Å undersøke studentenes argumentasjon i de ulike diskusjonssettingene i teknologikonferansen vil dermed kunne si noe om deres tenkning er kritisk.

Det finnes flere måter å definere argumentasjon på. Argumentasjon som begrep refererer både til produkt og prosess (Mork, 2008a; Kuhn & Udell, 2003). Produkt innebærer argumentasjon premisser, begrunnelser, evidens og konklusjoner som benyttes i diskusjon (Mork, 2008a, s. 11). Innenfor denne beskrivelsen av argumentasjon blir spesielt Stephen Toulmins (2003) argumentasjonsmodell ofte benyttet for å undersøke kvalitet i enkeltargument. Argumentasjon som prosess innebærer imidlertid at to eller flere individer fremmer synspunkter og engasjerer seg i diskusjon ved å konstruere og kritisere argumenter. I denne masteroppgaven fokuserer vi på argumentasjon som prosess, ettersom vi ser på dialogen i teknologikonferansen og ikke kvaliteten i enkeltargumenter. Vi velger derfor å se vekk fra Toulmins argumentasjonsmodell.

Studier knyttet til bruk av argumentasjon i undervisningssammenheng har vist at det å konstruere argumenter og engasjere seg i argumenterende dialog bidrar til økt konseptuell forståelse av fag hos skolelever (Zohar & Nemet, 2002; Mason 2001). Likevel viser forskning at det er utfordrende for både ungdom og unge voksne å oppnå gode ferdigheter innen argumentasjon. I diskusjon med andre mennesker har individer ofte en tendens til å kun fokusere på egne påstander og bevis, dermed overse diskusjonspartnerens påstander (Brem & Rips, 2000; Felton & Kuhn, 2001; Kuhn, 1991; Kuhn & Udell, 2003). Individer konstruerer i hovedsak kun ensidig argumentasjon som ikke tar hensyn til synspunkter fra flere sider av saken som diskuteres. Elever opplever det ofte som utfordrende å ta hensyn til og vurdere alternative forklaringer til det de opprinnelig argumenterer for. Det å bryte ned og vurdere andre argumenter er derfor vanskelig (de Vries, Lund & Baker, 2002; Asterhan & Schwarz, 2009). I tillegg er det utfordrende å skille mellom bevis og forklaringer, samt beherske det å gi tilstrekkelig bevis for egne påstander (Brem & Rips, 2000; Bell & Linn, 2000).

2.3.1 Argumentasjon i naturfag

Å inneha kunnskaper om samt ferdigheter i å argumentere og evaluere informasjon, ansees som en viktig del av allmenndannelsen (Mork, 2006, s. 127). Ifølge Osborne (2010, s. 463) viser likevel forskning at argumentasjon i liten grad blir brukt som virkemiddel i skolen. Dette på tross av at forskning har vist at samarbeidsdiskurs og argumentasjon styrker elevers konseptuelle forståelse og ferdigheter, samt deres evne til å formulere vitenskapelige resonnement (Osborne, 2010, s. 463-464). Det finnes flere grunner til å jobbe med argumentasjon i naturfag og Mork og Erlie (2017, s. 131) peker på tre sentrale mål for nettopp dette.

Det første målet dreier seg om å gi elever kunnskap om argumentasjonens rolle for dannelse av naturvitenskapelig kunnskap (Mork & Erlie, 2017, s. 131). Argumentasjon regnes som helt essensielt for utvikling av naturvitenskapelig kunnskap da forskere må kunne konstruere og forsvare egne argumenter for å vinne frem om sin teori. I dette er konsensusøkende kritiske dialoger sentralt, da det kreves enighet om en teori før den kan etableres som naturvitenskapelig kunnskap (Kolstø, 2000, s. 652). Konstruksjon av pålitelig kunnskap ville vært umulig uten argumentasjon og evaluering (Osborne, 2010, s. 464). Argumentasjon regnes derfor som en av de viktigste drivkreftene i naturvitenskapelig praksis og dermed også dens egenart. Naturfag dreide seg lenge om å kun undervise i *hva vi vet*, men ved å sette søkelys på *hvordan og hvorfor vi vet* kan elever få større forståelse for hvordan kunnskapen vi har er blitt til (Mork & Erlie 2017, s. 133). Dette innebærer å lære om hvordan teori blir støttet av evidens, hva som regnes som god evidens og hvordan en kan vite hvilke konkurrerende forklaringer som sannsynligvis er rett (Asterhan, 2012, s. 106-107). Når elever har kunnskap om argumentasjonens rolle gir dette et bedre grunnlag for å kunne kritisk vurdere troverdigheten til informasjon som baseres på, eller hevdes å baseres på, naturvitenskap (Mork & Erlie, 2017, s. 131).

Det andre målet Mork og Erlie (2017, s.131) presenterer handler om å lære elever å bruke naturfaglig evidens som begrunnelse for egen argumentasjon. Dette sees som essensielt for å kunne være i stand til å foreta valg og delta i demokratiske prosesser. Mange dagsaktuelle temaer, eksempelvis sosiovitenskapelige kontroverser, inneholder naturvitenskapelige dimensjoner der en må ta hensyn til både etablert kunnskap og vitenskap fra

forskningsfronten (Kolstø, 2012; Mork & Erlien, 2017). For å delta i diskusjon av slike problemstillinger må en ha ferdigheter i å analysere og være kildekritisk til den naturvitenskapelige informasjon en blir presentert for. Dette er essensielt både for å vurdere andres påstander, men også for å vurdere hvilken informasjon en selv bruker i egne begrunnelser. Yacoubian og Khishfe (2018, s. 801) peker på at det å engasjere elever i argumentasjon og spesielt det å formulere motargument krever at de må vurdere alternative synspunkt. Dette medfører at elever tvinges til å kritisk utfordre den kunnskapen de allerede innehar (Yacoubian & Khishfe, 2018, s. 801). Elever kan på den måten bli oppmerksom på at naturvitenskapelig kunnskap kan endres og at de derfor må være kritisk til både ny informasjon og etablert kunnskap. Arbeid med argumentasjon der elevene får diskutere aktuelle og kontroversielle problemstillinger vil dermed gi dem kunnskap og erfaring som er nyttig og viktig for fremtidig demokratisk deltagelse (Mork & Erlien, 2017, s. 132).

Det tredje målet Mork og Erlien (2017 s. 132) presenterer handler om at argumentasjon sammen med kritisk tenkning, problemløsning og selvregulering kan brukes som strategi for å oppnå dybdelæring. Dybdelæring kan defineres som en prosess der elever blir i stand til å overføre og anvende kunnskap de har lært i en situasjon til en annen (Mork & Erlien, 2017, s. 132). Dette innebærer å kunne utvikle mer avanserte ferdigheter enn å bare gjengi og anvende kunnskaper. Ved å eksempelvis benytte evidens som bevis i argumentasjon endres fokuset fra å pugge fakta til å engasjere seg i autentiske situasjoner. På den måten får elever trening i å både diskutere styrker og svakheter i argumentasjon med andre samt bruke evidens for å underbygge egne påstander (Mork & Erlien, 2017, s. 132).

De tre målene Mork og Erlien presenterer er tett knyttet sammen. Ved å inneha forståelse for hvordan naturvitenskapelig kunnskap blir til kan elevene lettere forholde seg til hvilken informasjon de skal vurdere som god eller ikke. Dette vil så påvirke hvilket kunnskapsgrunnlag de tar med seg inn i demokratiske prosesser. Målene til Mork og Erlien (2017) belyser at elever må få mulighet til å praktisere hvordan de skal artikulere begrunnelser som støtter bestemte påstander, hvordan de skal overbevise medelever om et standpunkt, hvordan de skal motbevise andres argumenter og hvordan de skal stille spørsmål og integrere alternative synspunkter. Argumentasjon i naturfagundervisning krever derfor at studenter konstruerer og vurderer vitenskapelige argumenter, samt resonnerer vitenskapelig (Mork & Erlien, 2017; Osborne, 2010). På den måten er argumentasjon der elever engasjerer seg konstruktivt med

hverandres ideer et virkemiddel for å forbedre kvaliteten på både elevenes demokratiske dannings og dybdelæring, samt deres læring av naturfaget i seg selv.

2.3.2 Rammeverk for argumenterende dialog

Denne studien har som hensikt å undersøke ytringer i dialog, da disse sier noe om studentens tekning. Nedenfor presenteres to rammeverk som viser hvordan en kan undersøke ytringer i argumenterende dialog. Disse rammeverkene blir senere brukt som en del av denne masteroppgavens analytiske rammeverk.

Felton og Garcia-Mila et al. (2015) – Rammeverk for argumenterende diskurs

Mark Felton har ved flere anledninger undersøkt argumenterende dialoger i samarbeid med andre forskere. I 2001 utarbeide Felton og Kuhn et rammeverk for analyse av argumenterende dialog. Studien undersøkte diskusjoner der deltakerne hadde som mål å overbevise diskusjonspartneren. Rammeverket er senere videreutviklet og benyttet for å analysere flere forhold tilknyttet både prosessen og resultatet av argumenterende diskurser (Felton, 2004; Felton og Garcia-Mila et al. (2015); Kuhn & Udell, 2003). I 2015 undersøkte Felton og Garcia-Mila et al. et tidligere innsamlet datamateriale der det ble observert forskjeller i lærings- og resonnementsutbytte hos elever i ulike argumenterende dialoger. Formålet med denne studien var å undersøke hvordan ulike diskurstyper påvirket disse forskjellene. Rammeverket for argumenterende diskurs utarbeidet av Felton & Kuhn (2001) ble dermed benyttet og bearbeidet for å tilpasses denne studien. Det originale rammeverket var som nevnt utformet for å kun analysere overbevisende dialog. Felton og Garcia-Mila et al. (2015) hadde som formål å sammenligne overbevisende dialog og konsensusdiskusjoner. De så det derfor som nødvendig å tilpasse rammeverket for å dekke ytringer i begge dialogtypene. Hver uttalelse i elevdiskusjonene ble tildelt en eller flere koder for å representere den kommunikative funksjonen til ytringen.

Ytringene som inkluderes i rammeverket er kategorisert basert på hvilken funksjon de har relativ til den forrige ytringen. Rammeverket deler elevytringer i en argumenterende diskurs inn i to hovedkategorier, *spørsmål* (questions) og *uttalelser* (statements), med henholdsvis ti og 32 tilhørende ytringer. *Spørsmålsytringene* har til felles at de anmoder en respons fra diskusjonspartner, altså at de legger opp til at diskusjonspartner skal respondere på spørsmålet som stilles (Felton & Kuhn, 2001, s. 140). Eksempel på dette er kategoriene

«anerkjenne?» som innebærer å undersøke om diskusjonspartner forstår det som blir sagt og «avklare?» som handler om å avklare sin forrige ytring.

Ytringene innenfor hovedkategorien *uttalelse* krever ikke en respons, men gir heller uttrykk for talerens tanker som respons til det diskusjonspartneren har ytret. Eksempel på dette er ytringen «enig» som innebærer å uttrykke enighet til diskusjonspartnerens forrige ytring eller «motargument-c» som fører til en svekkelse av diskusjonsparters argument ved å utfordre eller undergrave styrken i påstanden.

Gronostay (2016) – Rammeverk for argumenterende transaktivitet

I tillegg til Felton og Garcia-Mila et al. (2015) sitt rammeverk er denne masteroppgaven også inspirert av rammeverket til Gronostay (2016) (se tabell 2). Dorothee Gronostay publiserte i 2016 en studie som undersøkte hvordan tyske elever på 8. og 9. trinn diskuterte en sosiovitenskapelig kontrovers. I denne studien ble det gjennomført en «fishbowl discussion» der fire elever diskuterte i en indre sirkel, mens de andre elevene satt i en ytre sirkel. Elevene kunne delta så mye de ville i diskusjonene da de til enhver tid kunne bytte mellom indre og ytre sirkel. For å sikre motstridende synspunkter måtte halvparten av elevene argumentere for og halvparten imot problemstillingen. I etterkant av diskusjonen ble elevene oppmuntret til å reflektere over sitt eget standpunkt tilknyttet diskusjonsspørsmålet.

Teoretisk var denne studien basert på Leitão (2000) sin modell for revurdering av argumenter. Denne modellen innebærer at kritisk evaluering av argumenter krever at samtalepartnere begrunner sine posisjoner, prøver å tilbakevise motstanderens påstander, samt integrerer og kriticere motargumenter (Gronostay, 2016, s. 43-45). Leitão (2000) sin modell er basert på at det i diskusjon rundt sosiovitenskapelige kontroverser er usannsynlig med en fullstendig endring i posisjon. Det er ifølge Leitão (2000 i Gronostay 2016, s. 45) mer sannsynlig med subtile endringer i aspekter ved et argument. På bakgrunn av dette var hensikten med Gronostay (2016, s. 45) sin studie å beskrive prosesser for revurdering av argumenter i diskusjoner der deltakerne hadde fått tildelte roller. Dette innebar å undersøke bruken av ulike argumenterende ytringer, samt kompleksiteten til argumentasjoner for å identifisere kjennetegn ved det å argumentere i rolle.

Leitão (2000, s. 356) sin modell viser at det kreves minst tre diskursmoduser for å oppfylle prosessen for revurdering av argumenter. Disse er argumentasjon (argument), opposisjon (opposition/dismissal) og svar på opposisjon (integration). I tillegg inkluderer Gronostay (2016, s. 45) diskursmodusen samkonstruksjon (co-construction) i sitt rammeverk. Denne omhandler støttende argumentasjon i dialog der mer enn én deltaker argumenterer for samme posisjon.

Gronostay (2016, s. 45) skriver at ettersom diskursmodusene opposisjon, samkonstruksjon og integrering innebærer henvisning til tidligere argumenter krever modellen for rekonstruksjon av argumenter *argumenterende transaktivitet*. Argumenterende transaktivitet betyr at deltakerne ikke bare begrunner støtte tilknytte egen posisjon, men også prøver å tilbakevise motstanderens påstand, samt svare på kritikk. Berkowitz og Gibbs (1983, s. 402) definerte transaktivitet som «resonnement som opererer på en annens resonnement». Transaktivitet blir på bakgrunn av dette ifølge Gronostay (2016, s. 45) betraktet som et kvalitetstrekk ved læringsprosesser fordi det indikerer delte resonnementer, dybdediskusjoner og kan utløse kognitiv konflikt i tilfeller av motstand. Dette er en nødvendig forutsetning for vurdering av argumentasjon i diskusjoner. Gronostay (2016, s. 46) sin kategorisering av argumenterende transaktivitet bygger på de tidligere presenterte rammeverkene til Felton og Kuhn (2001), Felton et al., (2009) og Felton og Garcia-Mila et al. (2015).

Diskurs modus	Argumenterende trekk	Beskrivelse av argumenterende trekk (Basert på Felton & Kuhn, 2001; Felton et al., 2009; Felton & Garcia-Mila et al., 2015)
Argument	Argument	Påstand fremmet som støtte til talerens posisjon (kan være et for eller motargument)
Samkonstruksjon	Enighet	Uttalelse om (ubegrunnet) enighet med en tidligere påstand fra diskusjonspartner.
	Fortsettelse	Fortsettelse eller fullføring av en tidligere påstand fra diskusjonspartneren.
	Utdyping	Utvidelse eller utdyping av et poeng fra diskusjonspartneren i en tidligere påstand, legger til noe nytt
Opposisjon/avvise	Uenighet	Uttalelse om en (ubegrunnet) uenighet til en tidligere påstand fra motstander.
	Motargument	Kritikk av motstanders påstand som fremmer en ikke-relatert påstand, i stedet for å adressere motstanderens påstand.
	Motbevisning	Kritikk av en motstanders påstand som utfordrer eller undergraver styrken i motstanderens påstand.
Integrasjon	Integrasjon	Uttalelser som integrerer et poeng fremsatt av en motstander enten ved å kvalifisere argumentet eller ved å gi mer bevis for å støtte argumentet.

Tabell 2: Oversettelse av Gronostay (2016, s. 46) sitt rammeverk for argumenterende transaktivitet

2.4 Dialog

Begrepet dialog blir av litteraturen definert på mange ulike måter. Det fremkommer likevel en felles enighet om at begrepet dialog innebærer en utveksling av diskurs (Dysthe, 1995; Schwarz & Baker, 2017; Wegerif, 2013). I denne oppgaven velger vi å bruke Bakhtin sin definisjon av begrepet. Han ser på dialog som grunnleggende for menneskets eksistens, noe som følgelig gjør det til et sentralt element i all undervisning. Bakhtin forklarer dialogbegrepet slik: «Livet er dialogisk av natur. Å leve betyr å engasjere seg i dialog, å stille spørsmål, lytte, svare, være enig osv» (Bakhtin, 1979, referert til i Dysthe, 1995, s. 61). Ifølge Bakhtin kan vi aldri se oss selv som et hele uten i forhold til den andre. Vi kan derfor bare nå bevissthet om oss selv gjennom kommunikasjonsprosesser (Dysthe, 1995, s. 61). På bakgrunn av dette skriver Mercer (1996, s. 374) at samtale kan anses som en sosial tenkemåte, et verktøy for å konstruere kunnskap sammen.

Noe av det essensielle ved språk og tanke er nettopp det at nye meningsnyanser kan skapes i dialogen mellom den som ytrer og den som lytter eller leser (Rommetveit, 1999, s. 96). Gjennom innsikt i andres perspektiver formes det et indre overtalende ord som er delvis ens eget og delvis noen andres. Dette indre overtalende ordet gir opphav til mening og nye, selvstendige ord. Motstridende synspunkter kan i dialoger som engasjerer elever i ulike perspektiver skape en ubalanse som kan bidra til endring i forståelse (Mercer, 1996; Wegerif, 2013). Andre mennesker, helst de som tenker litt annerledes enn oss, er av den grunn våre beste hjelpere i prosessen med å forhandle frem forståelse og skape ny kunnskap (Rommetveit, 1999, s. 96).

Å lære seg et fag som naturfag innebærer ikke bare å tilegne seg ny informasjon. Det innebærer også å lære seg nye tenkemåter. Ifølge Rommetveit (1999, s. 99) tilsier dette at dialogisiteten i språket, altså både den ytre og den indre dialogen, burde stå sentralt i formidlingstradisjonen til faget. Læring gjennom dialog er ikke en unntaksvariant av læring, men et kjerneelement ved vitenskapelig diskurs mellom representanter for motstridende perspektiver. Personlig tilegning av generelle begreper og abstrakt kategorisering skjer nemlig alltid via dialog. Årsaken til dette er at mennesker i indre dialog eller i dialog med andre prøver å generere kategorier i konfrontasjon med varierte, konkrete problemstillinger (Rommetveit, 1999, s. 100). Dette er bakgrunnen for den dialogiske utformingen av undervisningsopplegget

undersøkt i denne studien. Teknologikonferansen har nemlig som mål at studentene skal utvikle nye kunnskaper og ferdigheter innenfor naturvitenskapen, gjennom å argumentere for og imot ulike synspunkter i dialog.

2.4.1 Forskjellen på dialog og diskusjon

I litteraturen blir begrepene dialog og diskusjon i stor grad brukt om hverandre; dette til forskjell fra hverdagspråket som vanligvis skiller mellom begrepene (Dysthe, 1999, s. 113). Dysthe (1999, s. 113) skriver at faglitteraturen skiller mellom «argumenterende diskusjon» og «faglig diskusjon». Det som kjennetegner den argumenterende diskusjonen er at deltakerne i mange tilfeller ser på det som viktig å ha rett, å overbevise den eller de andre. En faglig diskusjon derimot har til hensikt å fremme kritiske utprøvelser av argumenter og ulike perspektiver (Dysthe, 1999, s. 113).

Videre skiller dialog seg fra diskusjon ved at deltakerne gjennom utforskning og gjennom å bruke andres tanker til å utvikle sine egne, ofte kommer lengre i innsikt og forståelse (Dysthe, 1999, s. 114). Med dette til grunn kan vi si at dialog forutsetter at samtalepartnere respekterer og har tillit til hverandre. Dette er, som vi nok alle har erfart, ingen forutsetning for diskusjonen. Likevel presiserer Dysthe (1999, s. 114) at det faglige utbyttet av en diskusjon vanligvis blir forsterket når det finnes gjensidig respekt og tillit.

I denne masteroppgaven vil vi, på samme måte som litteraturen, benytte begrepene dialog og diskusjon om hverandre. Uavhengig av hvilket begrep som benyttes viser dette i alle tilfeller til ulike strukturer av argumenterende dialog som forekommer i undervisningsopplegget.

2.4.2 Dialog som språklig aktivitet for læring

Den russiske psykologen Lev Vygotskij mente at sosial kompetanse var fundamentet i menneskelig utvikling (Strandberg, 2008, s. 62). Med sosial kompetanse siktet han til at alle former for menneskelig samspill er grunnleggende for utvikling. Han mente at absolutt alle barnets evner, både intellektuelle, emosjonelle, sosiale og eksistensielle, hadde røtter i sosiale relasjoner. Denne tanken bygget på at de fleste barn fra fødselen av i aller høyeste grad er sosialt kompetente, ettersom barnets forhold til seg selv og verden er tilknyttet relasjoner med andre mennesker (Strandberg, 2008, s. 62).

Arbeidene til Vygotskij blir ofte omtalt som røttene til den sosiokulturelle læringsteorien som dagens skole i stor grad forholder seg til (Skaalvik & Skaalvik, 2021, s. 67). Utgangspunktet for denne læringsteorien er at den kulturen barnet lever i bestemmer både hva og hvordan barnet lærer om verden. Mennesker tolker omverden gjennom samspill med andre i samme kultur (Skaalvik & Skaalvik, 2021, s. 67). Den sosiokulturelle læringsteorien presiserer at menneskelig aktivitet skjer i sosiale sammenhenger. Læring betraktes derfor som overføring eller transformering av kunnskap og tenkning (Skaalvik & Skaalvik, 2021, s. 67).

Vygotskij var spesielt opptatt av språkets rolle for læring, ettersom at sosialt samspill i stor grad er avhengig av språk (Dysthe, 1999, s. 107). Han mente at språklig samspill skapte et råmateriale som dannet grunnlag for våre indre samtaler, det vi i dagligtale kaller tenkning. Ifølge Strandberg (2008, s. 62) er det nettopp dette vekselspillet mellom ytre og indre aktivitet som danner grunnlaget for læring. Dysthe (1999, s. 107) presiserer at alle de fire språkprosessene (lesing, lytting, snakking og skriving) er vesentlige for læring, ettersom de alle har en individuell, kognitiv, sosial og interaktiv side. Det er derfor viktig å være bevisst at læringsprosesser ikke foregår i et tomt rom, men i en sosial kontekst. I et sosiokulturelt syn på læring er det selve interaksjonen i læringsprosessene som skaper mening og forståelse og dermed også læring (Dysthe, 1999, s. 107).

Dialog blir som følge av Vygotskijs fokus på språk og sosiale interaksjoner fremhevet i sosiokulturell læringsteori som et viktig element for læring. (Skaalvik & Skaalvik, 2021; Strandberg, 2008; Wegerif, 2013). Gjennom dialog kan elever komme frem til forståelser og få ideer de ikke ville fått dersom de arbeidet hver for seg. Dialog kan dermed ifølge Skaalvik og Skaalvik (2021, s. 72) bidra til å skape forståelse, utvikle begreper, oppklare misforståelser, se sammenhenger og oppdage løsninger. På den måten blir dialog innenfor sosiokulturell læringsteori ofte sett på som en metode brukt for å fremme læring (Strandberg, 2008, s. 87).

2.4.3 Dialog i undervisning

Dialog er ikke bare en grunnleggende kvalitet i all menneskelig interaksjon, men også noe vi må søke etter i klasserommet (Dysthe, 1995, s. 62). Schjelderup (2012, s. 45) skriver at når elever reflekterer sammen over begivenheter og problemstillinger gjennom dialog, får de mulighet til å ta del i hverandres perspektiv. Det er nemlig ikke tilstrekkelig å bli fortalt om andres perspektiv. En må selv oppdage relevante likheter og forskjeller for så å søke etter

feilkilder og til slutt gjøre opp en mening. Dette synliggjør en nær sammenheng mellom dialog, tenkning og kunnskap (Schjelderup, 2012, s. 46). Denne sammenhengen er noe en som lærer hele tiden må være bevisst, da en i undervisning arbeider i fellesskap om å skape, vurderer og modifierer kunnskap.

Det som skaper forståelse i en dialog er ifølge Dysthe (1995, s. 64) tilbakemeldingen fra mottaker, altså samtalepartnerens respons. I dialog er respons og forståelse derfor gjensidig avhengige av hverandre; den ene er umulig uten den andre (Dysthe, 1995, s. 64). Det er imidlertid ifølge Schjelderup (2012, s. 75) vanskelig for en samtalepartner å argumentere mot en uttalt forståelse før premisset bak den er synliggjort og erkjent. Å synliggjøre premisser i en samtale er derfor en sentral forutsetning for at samtalepartnere skal kunne ta stilling til om de er enige eller uenige i et utsagn. Det er ikke uvanlig i undervisning at elever oppdager at de ikke har tenkt over premissene de legger til grunn for sin tenkning når de blir stilt spørsmål om den. Så ledes kan kritiske spørsmål i en dialog føre til at elever endrer oppfatning og får ny forståelse og kunnskap (Abrami, 2015; Nussbaum, 2021; Schjelderup, 2012).

2.4.4 Ulike typer dialog

En av de enkleste måtene å jobbe med forståelse på er gjennom samtale; fleksibiliteten i prat gjør det enklere å finne nye måter å arrangere det vi vet. Det er imidlertid ikke alle typer dialoger som fører til forståelse og det er derfor hensiktsmessig å kunne skille mellom dem og deres mulige utbytte (Barnes, 2008, s. 4).

I samarbeid med andre forskere har språkpsykolog Neil Mercer i lang tid forsket på ulike samtaletyper i skolen. Han skiller mellom tre typer samtaler: *Disputiv dialog*, *kumulativ dialog* og *utforskende dialog* (Mercer, 1996, s. 369). *Disputiv*, også kalt konfronterende elevdialog kjennetegnes av uenighet og konkurranse (Mercer, 1996, s. 369). Denne samtalen består ofte av korte ytringer der elevene forsøker å fremme egne synspunkt i stedet for å undersøke andres utsagn. I *kumulativ*, også kalt støttende dialog, bygger elevene ukritisk på hverandres ytringer. Denne dialogen består av repetisjoner, bekreftelse og utvidelser og baserer seg på tillit og solidaritet (Mercer, 1996, s. 369). I denne dialogen er det imidlertid ingen uenighet, alle sier seg enig i og aksepterer det som blir sagt. Det må presiseres at disse ukritiske, støttende ytringene likevel kan være nødvendige for å sette premisser i en sak.

Den tredje dialogtypen, *utforskende dialog*, først introdusert av Barnes og Todd (1976/1992 i Barnes, 2008), innebærer at elever engasjerer seg kritisk og konstruktivt i hverandres ideer (Mercer, 1996, s. 369). Dette involverer at utsagn og forslag blir vurdert og utfordret, samt at alternative hypoteser blir foreslått. Både disputiv, kumulativ og utforskende prat kan være verdifulle i undervisning, men det er først og fremst den utforskende samtalen som i størst grad er effektiv for problemløsning gjennom samarbeidende aktivitet (Mercer, 1996, s. 370). I tillegg til den *utforskende dialogen* så Barnes behovet for å skille ut en fjerde prat, *presentasjonsprat* (Barnes, 2008, s. 4). I *utforskende dialog* er taleren opptatt av å sortere sine egne tanker. I *presentasjonsprat* derimot er talerens fokus først og fremst rettet mot å tilpasse språket og innholdet til publikums behov. Både presentasjonsprat og utforskende prat er viktig i læring og lærere må vite forskjellene mellom dem og bruke dem rett (Barnes, 2008, s. 5).

I motsetning til dialogtypene presentert av Mercer (1996) og Barnes og Todd (1976/1992 i Barnes, 2008), viser Douglas Walton (1998) til seks ulike dialoger. Disse dialogtypene er definert ut fra dialogens utgangspunkt, diskusjonsdeltakernes mål og det overordnede målet. Vi ønsker her å trekke frem to av dialogtypene, overtalende og overveiende dialog, som relevante for denne studien.

I en *overtalende* (persuasive) dialog har diskusjonsdeltagerne som mål å overtale motparten om at dens påstand er sann (Walton, 1998, s. 37). Deltakerne skal være tvilsomme ovenfor motstanderens påstander. I *overtalende* dialog prøver dermed begge parter å overbevise motparten om at ens eget synspunkt er rett og på den måten få motparten til å endre sitt synspunkt. I en *overveiende* (deliberative) dialog derimot prøver deltakerne i fellesskap å komme frem til hva som er den beste løsningen på en gitt problemstilling (Walton, 1998, s. 151). Deltakerne legger frem hver sine forslåtte argumenter og løsninger, før de kommer til enighet om hvilken løsning de i fellesskap mener er den beste. I slike diskusjoner er det ofte, men ikke alltid, en konflikt mellom to mulige løsninger som skal diskuteres. Overtalende og overveiende dialog skiller seg derfor i stor grad fra hverandre.

2.5 Tilrettelegging for argumenterende dialog

Å kunne argumentere for egne vurderinger og gi konstruktive tilbakemeldinger blir framhevet som en viktig del av grunnleggende muntlige ferdigheter i naturfag. Dette innebærer også

evnen til å lytte, tale og vurdere elementene i en sammensatt dialogisk situasjon (Mork & Erlie, 2017, s. 140). Ifølge Mork og Erlie (2017, s. 141) handler ikke det å lytte bare om å være stille når andre snakker; lytting krever også en respons på det som blir sagt.

En god diskusjonsaktivitet blir i undervisning kjennetegnet av at elever viser engasjement for aktiviteten og temaet som diskuteres (Mork & Erlie, 2017, s. 143). Dette forutsetter at diskusjonen omhandler et tema elevene er eller blir interesserte i. I tillegg bør temaet ikke ha en «åpenbar» løsning, men inneholde et spekter av ulike løsninger. Videre må en være bevisst at argumentasjon av god kvalitet først oppstår når elevene er vant til undervisningsaktiviteten (Mork & Erlie, 2017, s. 143). Det å øke kvaliteten på argumentasjon er ifølge Osborne et al. (2004, s. 997) en prosess som krever at elever får delta i argumentasjon gjentatte ganger over tid. Osborne sin forskergruppe ved King's College i London undersøkte i flere år FoU-arbeid tilknyttet argumentasjon i naturfag (Osborne et al., 2004, s. 995). Denne gruppen fant fire tilnærminger de hevdet stimulerer argumentasjon hos elever.

En første tilnærming er *arbeid i små grupper*. For mange elever kan det å delta i helklassediskusjoner kjennes utrygt og resultere i at de ikke tør å delta (Mork & Erlie, 2017, s. 140). Dette kan hemme utbyttet av diskusjonsaktiviteter da det ifølge Osborne et al. (2004, s. 1001) er viktig at samtlige elever får mulighet til å prate og resonnerer rundt det temaet som blir diskutert. Diskusjon i mindre grupper kan derfor være en god tilnærming for å stimulere argumentasjon. Gjennom diskusjonsaktiviteter i grupper får elever mulighet til å sette ord på egen tenkning. I tillegg må de være til stede og lytte til de andre (Mork & Erlie, 2017, s.140). Ved bruk av gruppearbeid er det som lærer viktig å strukturere aktiviteten, blant annet gjennom bestemt tidsavgrensning.

En andre tilnærming er *konkurrerende teorier eller påstander*. Forskning tyder på at elever lettere aksepterer og forstår en naturvitenskapelig forklaring når de får mulighet til å vurdere ulike alternativer (Osborne et al., 2004, s. 1001). Det å få mulighet til å veie alternative ideer medfører at elever lettere aksepterer og forstår den aktuelle forklaringen (Mork, 2006, s. 130). Dersom en bruker denne tilnærmingen i klasserommet, bør slike aktiviteter avsluttes med en klassediskusjon der tilknyttede usikkerhetsmomenter blir oppklart.

En tredje tilnærming handler om å *arbeide med skriftlige argumenter*. Ved å uttrykke ideer skriftlig tvinges elever til å tenke over formuleringene sine og hvordan de begrunner egne

påstander (Osborne et al., 2004, s.1001). Denne tilnærmingen knyttes derfor mot det å styrke eget resonnement.

En fjerde og siste tilnærming er *å gi elever bevis eller begrunnelse* (Osborne et al., 2004, s. 1001). Ikke alle elever i en argumenterende aktivitet kjenner nødvendigvis til alle de faglige bevisene og begrunnelsene tilknyttet temaet som blir diskutert. Ifølge Osborne et al. (2004, s. 1001) er det derfor viktig å gi studentene flere potensielt relevante bevis og begrunnelser.

2.5.1 Lærerkommentarer

Kolstø og Hauge (2019, s. 74) så et behov for å utvikle arbeidsmåter for lærere som kan stimulere elever til å fokusere på kunnskap og argumenter som inngår i samfunnsaktuelle problemstillinger. Deres erfaringer tilsa at samfunnsaktuelle problemstillinger lettere skapte engasjement hos elever. Dette engasjement betraktet de som et godt utgangspunkt for utvikling av kunnskap, forståelse og kritisk tenkning (Kolstø & Hauge, 2019, s. 74). De ønsket derfor å undersøke hvordan læreren kan tydeliggjøre eller dempe spenninger mellom elevers argumenter gjennom innspill i en debatt. Bakgrunnen for dette var at uenighet og spenninger i diskusjoner kan betraktes som kilder til engasjement og læring. Forskerne fant tre typer kommentarer fra debattlederen som understrekte uenigheter i elevenes utsagn (Kolstø & Hauge, 2019, s. 85). Disse var:

1. Gjenta elevenes argumenter i kortform
2. Utfordre en elev til å uttrykke sitt poeng klarere
3. Etterspørre andre synspunkt eller responser på andres innspill.

Kolstø og Hauge (2019, s. 85) påpeker at det i deres studie var flere elevinnspill som kunne vært utfordret eller gitt faglige motargument. Mange av innspillene ble i studien hverken problematisert av læreren eller elevene, noe som utgjør et potensial til videre undersøkelser og diskusjoner.

2.5.2 Rollespill

I første del av teknologikonferansen går studentene inn i tildelte roller der de representerer ulike teknologier knyttet til fornybar energi. Å benytte rollespill i kombinasjon med argumentasjon i naturfag gir god støttestruktur til elevene, skaper variasjon i undervisningen

og gir muligheter for dialog mellom elevene (Ødegaard, 2008, s. 26). Rollespill er en metode som passer spesielt godt i skolen da barn har brukt store deler av livet sitt på lek (Piaget, 1951 i McSharry & Jones, 2000, s. 73). Det er derfor en naturlig del av deres utvikling av kunnskap og intelligens. Ønsket om å leke ligger nærmest som en fundamental del av menneskelig psykologi og er dermed en stor potensiell ressurs for læring. Ved bruk av rollespill oppfordres elever til fysisk og intellektuelt involvere seg, gjennom å uttrykke og utvikle mening i naturvitenskapelige kontekster (Taylor, 1987 i McSharry & Jones, 2000, s. 73). Rollespillaktiviteter gir derfor elever mulighet til å forstå nytten av det å være velinformert (Agell et. al. 2015, s. 318).

I tillegg til de ovennevnte fordelene ved bruk av rollespill, kan denne metoden være spesielt god å benytte i diskusjoner om sosiovitenskapelige kontroverser i naturfagsklasserommet. Det å skape en fiktiv, men reell situasjon bidrar til at elevene lettere kan sette seg inn i problemstillingen som diskuteres og engasjere seg på en personlig og empatisk måte (Dysthe, 1995; Ødegaard, 2008). I tillegg hjelper rollespill elevene i å desentrere og se situasjoner og problemstillinger fra andre perspektiver enn de vanligvis gjør (Dysthe, 1995, s. 217). Rollespill kan derfor ifølge Agell et. al. (2015, s. 319) hjelpe elever i å gjenkjenne ulike synspunkter, samt gi bedre støtte til meningene deres. Elever får også mulighet til å skjule seg bak rollefiguren de representerer og kan derfor kjenne seg friere til å komme med synspunkter angående saken som diskuteres (Mork, 2008b, s. 30). På den måten øver rollespill elever i å ha dialoger med personer som har en annen mening enn seg selv (Agell et. al., 2015, s. 318).

Å benytte rollespill i forbindelse med diskusjon om kontroverser må likevel gjøres med varsomhet. Gronostay (2019, s. 133) fant i sin studie at elever som tildeles roller med synspunkt som er i strid med deres eget, er mindre sannsynlig å ta del i slike diskusjoner. Dersom elever plasseres i roller som ikke passer dem kan en altså risikere å få lite delaktige elever. Sobernheim (2020, s. 98) poengterer viktigheten av å lære elevene opp i argumentasjon før rollespill. Etter rollespillet påpeker hun at det er nødvendig å analysere og reflektere rundt argumentene som ble fremlagt og plassere de innenfor konteksten av tidligere tilegnet kunnskap.

2.6 Tidligere forskningsfunn

Dette delkapittelet presenterer en gjennomgang av nyere empirisk forskning tilknyttet tematikken i denne masteroppgaven. Det blir presentert forskningsfunn for både kritisk tenkning i argumenterende dialog, samt argumenterende dialog i undervisning om sosiovitenskapelige kontroverser. Disse forskningsfunnene er sentrale for studiens analyse og diskusjon.

2.6.1 Kritisk tenkning i argumenterende dialog om sosiovitenskapelige kontroverser

Nyere forskningsfunn viser at implementering av argumenterende dialog i naturfagundervisning har positive effekter på elevers kritiske kompetanse (Abrami et al., 2015; Garcia-Mila et al. 2013; Nussbaum, 2021). Abrami et al. (2015, s. 302) oppsummerer i en litteraturgjennomgang tilgjengelige empiriske studier tilknyttet effektive strategier for undervisning av kritisk tenkning blant elever. Denne omfattende gjennomgangen konkluderte med at dialog hadde spesielt god effekt på elevers evne til å tilegne seg kritiske ferdigheter. Forskningsfunnene til Abrami et al. (2015) viste videre at effekten av dialog ble forsterket i undervisning der læreren stilte spørsmål, både i helklasse og i gruppe. Dette samsvarer med Nussbaum sin studie fra (2021) som også viser til positive forskningsfunn tilknyttet implementering av kritiske spørsmål i argumenterende dialog. Nussbaum undersøkte to kvalitative casestudier med 12 og 13 åringer. Studien fant at samarbeidende argumentasjon var mest verdifull når elevene diskuterte kritiske spørsmål og var involverte i komplekse integrerende resonnementer (Nussbaum, 2021, s. 13-14). De omtalte forskningsfunnene tilknyttet lærerspørsmål er særlig interessant da Abrami et al. (2015, s. 302) sin studie også viste at lærerveiledning alene ikke ga spesielt god effekt. Sosiovitenskapelige kontroverser i kombinasjon med dialog viste seg å ha spesielt god effekt tilknyttet kritiske lærerspørsmål. Ut fra resultatene ser det derfor ut til at lærerspørsmål kan fremme kritisk tenkning; veiledning kan forsterke andre strategier, men er ikke vellykket hvis det brukes alene (Abrami et al., 2015, s. 302).

Forskningsfunnene til Nussbaum (2021, s. 13) viste ikke bare positiv effekt av kritiske spørsmål, men også det å integrere motargument i egen argumentasjon. Ifølge Nussbaum (2021, s. 13) burde denne integreringen innebære (a) å veie fordeler og ulemper tilknyttet ulike synspunkter og (b) involvere integrering av flere faktorer og begrensninger. Effekten

tilknyttet veiing av argumenter forsterkes i lys av studien til Shehab og Nussbaum (2015, s. 58), som viste at veiing hadde en signifikant effekt på universitetsstudenters kognitive innsats. Studien fant at veiing av ulike argumenter nesten alltid resulterte i svekkede motargumenter (Shehab & Nussbaum, 2015, s. 58). Vi finner også tydelige likheter mellom Nussbaum (2021) sine resultater og Garcia-Mila et al. (2013, s. 500) sine tre grunner for hvorfor argumenterende dialog er en fordelaktig strategi for utvikling av kritisk tenkning. Disse grunnene innebærer (1) i argumenterende dialog får elevene synliggjort motstridende argumenter knyttet til sin egen posisjon, (2) dialog er en kontekst der egen oppfatning må begrunnes med påstander og bevis og (3) i dialog har elevene mulighet til å veie sine egne påstander og bevis opp mot andre alternative oppfatninger. Garcia-Mila et al. (2013, s. 500) påstår på grunnlag av dette at argumenterende dialog under de rette forholdene gir elever mulighet til å engasjere seg i mer komplekse vitenskapelige resonnementer.

Empirisk forskning viser videre at opplæring i en dialogisk kontekst innenfor sosiovitenskapelige kontroverser utvikler kompetanse innenfor kritisk tenkning og vitenskapelig leseferdigheter (Abrami et al. 2015; Solli et al. 2017). Solli et al. undersøkte i 2017 hvordan videregående elever argumenter i dialog om en sosiovitenskapelig kontrovers. Studien fant at elevene i dialog etablerte et rom for refleksjon som gjorde det mulig for dem å stille kritiske spørsmål ved egne ytringer og overbevisninger, samt underkaste seg spenningen gitt av motstridende synspunkter (Solli et al., 2017, s. 1615). Dette samsvarer med forskningsfunnene til Abrami et al. (2015, s. 302). De viste en forsterket effekt tilknyttet ferdigheter innenfor kritisk tenkning i dialog der elever ble eksponert for autentisk situerte problemstillinger.

2.6.2 Overbevisende diskusjon og konsensusdiskusjon

Flere nyere empiriske studier har undersøkt hvordan elever og studenter argumenterer i overbevisende dialog kontra overveiende (deliberative) dialog (Felton & Crowell et. al, 2015; Felton & Garcia-Mila et al. 2015; Garcia-Mila et. al., 2013; Gilabert et. al. 2013). Disse samtaletypene har, som i teknologikonferansen, ulike mål. I studienes overbevisende dialog skulle deltakerne forsvare et synspunkt og undergrave alternativer. Overveiende dialog referer til en samarbeidende argumentasjonsutveksling der deltakerne med ulike synspunkt

forsøker å løse forskjeller og komme frem til en felles slutning (Felton et al. 2019, s. 2). Denne dialogtypen minner dermed mye om konsensusdiskusjonen i teknologikonferansen.

Studiene fant at deltakere i overveiende dialoger hadde mer komplekse og kritiske argumenter (Felton & Crowell et al. 2015; Felton & Garcia-Mila et al., 2015; Garcia-Mila et al., 2013). Elevene i aldersgruppen 12 til 13 år i den overveiende dialogen til Felton og Garcia-Mila et al. (2015, s. 381-382) benyttet seg av diskurstyper som fremkalte, anerkjente, utdypet og integrerte diskusjonspartnerens argumenter. Disse elevene hadde lengre samtaleutvekslinger og benyttet et bredere spekter av respons til motargumenter. Garcia-Mila et al. (2013, s. 514) som også undersøkte argumentasjon hos 12 og 13 åringer, konkluderte med at elever som blir bedt om å komme frem til en enighet hadde større tendens til å utforske andres påstander. Dette innebar å se flere sider av saken og integrere denne kunnskapen i egne argumenter. Lignende resultater fikk også Felton og Crowell et al. (2015, s. 327) som fant at høyskolestudenter var mer sannsynlig å referere til og integrere diskusjonspartnerens argumenter i konsensusdiskusjon, sammenlignet med overbevisende dialog.

I motsetning til de overveiende dialogene viser de ovennevnte studiene at diskusjonsdeltakere i overbevisende dialog har større tendens til å avbryte hverandre, overse andres argumenter og kun støtte sine egne påstander (Felton & Garcia-Mila et al., 2015; Garcia-Mila et al., 2013). Felton og Garcia-Mila et al. (2015, s. 381) avdekket i sin studie at elever i denne dialogtypen produserte mer ubegrunnet kritikk, deltok i kortere diskusjonsutvekslinger og var mer sannsynlig å engasjere seg i uproduktiv utenomsnakk. I tillegg unngikk disse elevene å vurdere begrensningene av egne påstander dersom de ble utfordret med motstridende kunnskap. Både studien til Gilabert et al. (2013) og Garcia-Mila et al. (2013) undersøkte 7. trinn elevers repetisjon og gjenbruk av argumenter. Begge studiene fant at elever i den overbevisende dialogen hadde tendens til å gjenta argumenter om og om igjen. Resultatene fra Gilabert et al. (2013, s. 2872) viste at elever som hadde i oppgave å argumentere for å overbevise genererte færre argumenter og repeterte de samme argumentstrukturene flere ganger. De overveiende dialogene hadde som kontrast til dette færre repetisjoner og benyttet en større variasjon av argumenter. Gilabert et al. (2013, s. 2872) skriver at overbevisende dialog førte til at elevene gjentok en begrenset mengde argumenter i forsøk på å avvise motstanderens synspunkter. Forskerne i studien påpekte så viktigheten av å tydeliggjøre diskusjonens mål for

elevene i forkant. Dette for å fremme argumentasjon som tar hensyn til flere alternativer på veien til en konklusjon.

3.6.2 Oppsummering

Denne litteraturgjennomgangen synliggjør positive effekter tilknyttet kritisk tenkning i argumenterende dialog om en sosiovitenskapelig kontrovers (Abrami et al., 2015; Nussbaum, 2021; Solli et al., 2017). Spesielt vektlegges integrering av motargumenter og implementering av kritiske spørsmål i dialogene. Bakgrunnen er at disse elementene skaper kritisk tenkning ved at studentene får synliggjort motstridende synspunkter, samt at de må begrunne egne argumenter og veie ulike argumenter opp mot hverandre (Garcia-Mila et al., 2013; Nussbaum, 2021; Shehab & Nussbaum, 2015).

Funnene fra gjennomgangen viser videre at de overveiende dialogene inneholdt mer kritiske og komplekse argumenter enn overbevisende dialoger (Felton & Garcia-Mila et al., 2015; Felton & Crowell et al., 2015; Garcia-Mila et al., 2013). De overveiende dialogene synliggjorde mer utforskning av påstander, noe som førte til at studentene evnet å se ulike synspunkter og videre integrerte disse i egne argumenter (Felton & Garcia-Mila et al., 2015; Felton & Crowell et al., 2015; Garcia-Mila et al., 2013). I motsetning til de overveiende dialogene viser gjennomgangen at studenter i overbevisende dialog produserte mer ubegrunnet kritikk, deltok i kortere diskusjonsutvekslinger og i større grad repeterte de samme argumentene (Felton & Garcia-Mila et al., 2015; Garcia-Mila et al., 2013; Gilabert et al., 2013).

3. Metode

Dette kapitlet tar for seg de metodiske valg tatt i forbindelse med å besvare problemstillingen. I den følgende delen blir det redegjort for prosjektet, datagrunnlaget og den kvalitative tilnærmingen valgt for analysen. Videre diskuteres etiske betraktninger, samt prosjektets gyldighet, generaliserbarhet og pålitelighet. Avslutningsvis forklares prosessene tilknyttet analysen.

3.1 Kvalitativt forskningsdesign

Formålet med denne studien er å undersøke hvordan studentyringer uttrykker kritisk tenkning i argumenterende dialog om en sosiovitenskapelig kontrovers. På bakgrunn av dette er det valgt en kvalitativ forskningsmetode. Ifølge Kleven og Hjordemaal (2018, s. 21-22) gir kvalitativ forskning detaljert forståelse av observerbare og ikke-observerbare fenomener, handlinger og holdninger. Kvalitativ forskning synliggjør derfor kunnskap av dypere natur enn overflatekunnskapen enkelte kvantitative metoder belyser (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 22). Vi kan altså si at kvalitativ metode samler inn data som inneholder informasjon om en virkelighet, med formål om å beskrive og forstå menneskers handlinger. Postholm og Jacobsen (2018, s. 95) skriver at hovedformålet med kvalitativ forskning har siden dens opprinnelse vært å beskrive og forstå «den andre». Valget av kvalitativ metode gir oss i denne studien av den grunn mulighet til å undersøke hvordan studenter uttrykker kritisk tenkning gjennom dialog i teknologikonferansen.

For at leseren skal ha tillit til denne studiens gyldighet er det sentralt å legge frem tilstrekkelig informasjon fra det kvalitative analysearbeidet (Tjora, 2021; Postholm & Jacobsen, 2018). Dette betyr at leseren ikke skal behøve å gjennomgå all data selv for å utvikle kunnskap om forskningsområdet. Vi vil som følge av dette i resultatdelen fremlegge større deler ordrett data i form av utdrag fra transkripsjonene. Denne fremleggelsen vil gi studien en større dybde, ved at leseren får innsyn i tolkninger gjort i analysen, samtidig som det også styrker oppgavens ærlighet. Analyse av kvalitativ forskning trenger ifølge Krumsvik (2014) en større dybde enn kvantitativ forskning, ettersom det er utfordrende å isolere menneskets kognisjon og sosiale mønstre fra sin autentiske kontekst.

3.1.1 Casestudie

Denne masteroppgaven kan kategoriseres som en casestudie, da vi undersøker et tilfelle av en spesifikk undervisning (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 63). Hensikten med denne studien er å undersøke studentytringene i de argumenterende dialogene i undervisningsopplegget teknologikonferansen. En casestudie egner seg på bakgrunn av dette godt, da forskningsdesignet studerer fenomener slik de forekommer i den virkelige verden (Skogen, 2018, s. 82).

Et casedesign kan beskrives ved hjelp av to dimensjoner, singelcase eller multippelcase, som videre kan kategoriseres som holistisk eller sammensatt (Skogen, 2018, s. 82). Siden vi i denne studien bare gjennomfører én casestudie med én analyseenhet, betegnes den som en holistisk singelcasestudie. Postholm og Jacobsen (2018, s. 64) skriver at en singelcasestudie i utgangspunktet vil produsere "lokal kunnskap", det vil si kunnskap som er avgrenset til en spesiell kontekst. Dette er tilfelle for vår studie siden vi undersøker én klasse i det unike undervisningsopplegget teknologikonferansen. I denne studien ønsker vi å forstå hvordan akkurat disse studentene uttrykker kritisk tenkning i dialog med hverandre. Funnene kan likevel, sett i sammenheng med kjennetegnene for konteksten i undervisningsopplegget, antyde viktige elementer tilknyttet kritisk tenkning i argumenterende dialog (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 64). På den måten kan denne singelcasestudien ikke bare produsere «lokal kunnskap», men også være av interesse for naturfagundervisning generelt.

3.2 Om prosjektet

I dette delkapittelet ønsker vi å utdype innholdet i undervisningsopplegget som undersøkes. Vi starter med å redegjøre for forskningsprosjektet TRELIS, før vi så forklarer tankene og prosessene knyttet til utformingen, forberedelsen og gjennomføringen av teknologikonferansen.

3.2.1 TRELIS

Som nevnt i innledningen inngår denne masteroppgaven i TRELIS, da teknologikonferansen er en del av arbeidspakke fire i forskningsprosjektet. TRELIS har som hensikt å utdanne naturfaglærere som kan bruke forskningsresultater til å utvikle egen undervisning og skape gode læringsmiljøer i naturfag for elevene (TRELIS, 2021, s. 1). Arbeidspakke fire fokuserer på

utforskende praksiser og vektlegger kritisk tenkning og argumentasjon som ett av tre grunnleggende elementer. Bakgrunnen for dette er at TRELIS omtaler utforskende praksis som kritisk. Utforskende praksis karakteriseres av at en gir og tar argument for å komme frem til et begrunnet standpunkt gjennom åpenhet, respektfull kritikk og produktiv deltakelse (Bailin & Battersby, 2016; Crawford, 2013 i TRELIS, 2021, s. 5). Ifølge TRELIS (2021, s. 4) peker Knain og Kolstø på at utforskende arbeid med fordel kan kobles til faglige diskusjoner og kritisk tenkning i naturfag.

TRELIS viser videre til ulike praksiser som inngår i utforskende arbeidsmåter i naturfag. Disse kan sees i sammenheng der en ofte starter med å engasjere seg i spørsmål, før det undersøkes og til slutt konkluderes. Denne utforskende praksisen ser vi også igjen i teknologikonferanse. Der engasjerer studentene seg i ulike argumenterende dialoger med hensikten å komme frem til en konklusjon på en gitt problemstilling.

3.2.2 Undervisningsopplegget Teknologikonferansen

Den originale teknologikonferansen er utviklet av en lærer ved høgskolen der undervisningsopplegget ble gjennomført. I arbeidet med denne masteroppgaven fikk vi i samspill med læreren ta del i utformingen og videreutviklingen av konferansen. Her vektla vi som tidligere nevnt i større grad kritisk tenkning og argumenterende dialog. Vi så det som essensielt at studentene i forkant av opplegget fikk en innføring i disse elementene. Teknologikonferansen skulle nemlig øve studentene i vitenskapelig tenkemåte og det å forholde seg kritisk til informasjon. Dette forutsatte at studentene var i stand til å vurdere informasjonen de ble presentert for, samt at de evnet å fremme egne synspunkter. Undervisningsopplegget teknologikonferansen gikk over en tidsperiode på åtte dager der det var satt av to forberedelsesøkter og én dag til selve konferansen.

Forberedende økter

Studentene ble delt inn i seks interessegrupper to uker før konferansen, der hver gruppe skulle sette seg inn i og representere teknologien eller temaet de fikk tildelt. Gruppene var følgende: Solenergi, vindenergi, atomkraft, karbonfangst samt en miljøgruppe og et klimapanel. Sol-, vind-, atomkraft- og karbonfangstgruppen skulle sette seg inn i sin teknologi og finne argumenter for hvorfor denne teknologien burde satses på. Klimapanelet skulle sette seg inn

i klimamålene og finne ut hva som må til for å nå disse med hensyn til energiproduksjon. Miljøgruppen skulle få kunnskap om miljøkonsekvenser og karbonregnskap ved bruk av de ulike teknologiene og finne argumenter som kunne utfordre interessegruppene. På denne gruppen ble hver student tildelt en ekspertrolle slik at de hadde hver sin teknologi å sette seg inn i. Selv om gruppemedlemmene var gitt disse ansvarsområdene skulle gruppen som helhet utfordre interessegruppene etter deres presentasjoner. I teknologikonferansen hadde derfor miljøgruppen rollen som opponent til de andre gruppene.

For at studentene skulle være forberedt på hvilke argumenter som ville bli fremlagt i diskusjonene opprettet vi en felles Samtavle (elektronisk mikrobloggtjeneste). Der fikk hver gruppe i oppgave å legge inn argumenter underveis i forarbeidet slik at de var tilgjengelig for alle på forhånd. Bakgrunnen var et ønske om at studentene skulle ha grunnlag og selvtillit til å formulere motargumenter. Dette grepet ble gjort med formål å fremme kritiske diskusjoner, da studentene fikk både tid og mulighet til å sette seg godt inn motstridende synspunkter.

Teknologikonferansen

Teknologikonferansen hadde en varighet på fem timer, inkludert flere mindre pauser underveis samt en større lunsjpause. Konferansen ble ikke avholdt i et klasserom, men i et mer typisk konferanserom som studentene vanligvis ikke har undervisning i. Dette var et grep for å distansere økten fra den vanlige klasseromssituasjonen og gjøre konferansen mer realistisk. I første del av teknologikonferansen fikk hver interessegruppe, utenom miljøgruppen, holde en ti minutters presentasjon der formålet var å presentere deres teknologi. Her skulle de overbevise de andre om hvorfor det burde satses mer på denne teknologien. Etter hver presentasjon fikk miljøgruppen omtrent ti minutter til å stille spørsmål og utfordre interessegruppene. I denne diskusjonen var miljøgruppen og interessegruppen to tydelige motparter; miljøgruppen som utfordret og kritiserte det som var presentert og interessegruppen som svarte og begrunnet sine synspunkter.

Da samtlige grupper hadde presentert sin teknologi, ble studentene satt sammen i nye grupper bestående av én student fra hver interessegruppe. Studentene gikk på dette tidspunktet ut av den tildelte rollen og skulle sammen i den nye gruppen diskutere problemstillingen: *Hvordan kan produksjon av elektrisk energi i fremtiden bli fri for utslipp?* Oppgaveformuleringen for gruppediskusjonene vises i vedlegg 1. Gruppene fikk omtrent en

time på å diskutere. I de første 45 minuttene fikk gruppene i oppdrag å skrive ned seks til åtte påstander som var kommet frem under teknologikonferansen og deretter diskutere og vurdere disse opp mot problemstillingen. Til slutt fikk gruppene 15 minutter til å diskutere seg frem til en felles konklusjon.

Konferansen ble avsluttet med én time helklassediskusjon. Hver gruppe fortalte hva de hadde diskutert og hvilken konklusjon de kom frem til. Læreren skrev ned gruppenes konklusjoner i et felles dokument som var synlig for alle via projektor. Til slutt forsøkte læreren sammen med studentene å oppsummere klassens konklusjon som helhet. Målet med de argumenterende dialogene i teknologikonferansen var som nevnt å avslutte med en felles konsensus fra klassen.

3.2.3 Utviklingen av teknologikonferansen

Undervisningsopplegget beskrevet ovenfor har visse forskjeller fra den teknologikonferansen vi selv var deltakere i. Teknologikonferansen undersøkt i denne studien er et resultat av justeringer gjort med den hensikt å fremme kritisk kompetanse hos studentene. Disse justeringene kommer etter en utprøvelse av undervisningsopplegget én av oss gjennomførte i en praksisperiode på tiende trinn. Selv om vi i vår studie undersøker studenter er det som nevnt et mål at opplegget også skal kunne brukes i undervisning i grunnskolen. Det ble derfor ansett som nyttig å gjennomføre utprøvelsen på ungdomsskolen. Nedenfor vil vi først beskrive teknologikonferansen slik den var utformet da vi selv deltok i opplegget som naturfag-lærerstudenter. Deretter vil vi gjøre rede for de naturfagdidaktiske grepene testet ut på tidende trinn og resultatene denne utprøvelsen ga.

Den originale teknologikonferansen

Vi fikk først øynene opp for undervisningsopplegget teknologikonferansen da vi selv deltok som naturfag-lærerstudenter. Den gang ble klassen det inn i fire interessegrupper samt én miljøgruppe og én konsensusgruppe. I denne konferansen representerte interessegruppene solenergi, vindenergi, atomkraft og vannkraft. Også her fikk hver interessegruppe, inkludert miljøgruppen, holde en presentasjon der hele klassen fikk mulighet til å stille spørsmål i etterkant. I motsetning til opplegget beskrevet ovenfor var det ingen i denne konferansen som hadde rollen som opponent til interessegruppene. Noe som skiller seg vesentlig mellom de to teknologikonferansene er aspektet med å komme frem til konsensus. I det originale opplegget

kom ikke klassen frem til en felles konsensus gjennom helklassediskusjon. Her fikk én gruppe med studenter oppgaven å vurdere alle fremleggene for så formulere en konsensus på vegne av klassen. Denne konklusjonen ble presentert noen dager i etterkant av selve teknologikonferansen.

Utprøvelse på 10 trinn

Det største ønske med utprøvelsen på tiende trinn var å legge til rette for en mer kritisk diskusjon i etterkant av fremleggelsen til interessegruppene. Selv opplevde vi som deltakere i konferansen at disse diskusjonene ble for lærerstyrte, noe som medførte at vi som studenter ble passive og mindre kritiske til informasjonen som ble presentert. Mye av grunne til dette var at vi ikke hadde den samme dybdekunnskapen innenfor det de andre interessegruppene presenterte. For å løse denne utfordringen ble det valgt å prøve ut en pressekonferanse-lignende struktur i del én av konferansen. Hypotesen var at denne strukturen ville kunne gi mer dynamiske diskusjoner, da det ble lagt inn et tydelig element av opposisjon til interessegruppene. Miljøgruppen ble som følge av dette gitt rollen som «presse», altså rollen som opposent i konferansen, istedenfor at de fremførte en presentasjon slik som de andre interessegruppene.

Videre fikk deltakerne i miljøgruppen tildelt hver sin teknologi de skulle gi motstand til. Vi opplevde selv i vår teknologikonferanse at den kritiske argumentasjonen ble svekket da vi fikk spørsmål vi ikke var forberedte på og dermed spørsmål vi ikke hadde kunnskap til å besvare. For å unngå dette ble det i forberedelsesfasen lagt opp til en åpen dialog mellom miljøgruppen og interessegruppene. Hensikten var at begge parter skulle forberede seg på de ulike elementene og spørsmålene som kunne komme, og dermed forhåpentligvis lettere formulere og ha selvtillit til å presentere kritiske motargument.

I etterkant av utprøvelsen ble det konkludert med at å strukturere del én av konferansen som en pressekonferanse var vellykket. Diskusjonene etter framleggene ble opplevd som mer dynamiske og kritiske. Det var tydelig at miljøgruppen og interessegruppene hadde samarbeidet da det var få spørsmål interessegruppene ikke klarte svare på. Samarbeidet mellom gruppene så ut til å fremme mer dynamiske diskusjoner som tok for seg flere aspekter ved problemstillingene enn det som var forventet. Elevene var godt forberedt og hadde vurdert hvilke motargumenter som hadde størst slagkraft.

Et annet didaktiske grep som ble tatt i utprøvelsen var å legge inn en helklassesdiskusjon der klassen skulle komme frem til en konsensus. I den originale teknologikonferansen var det kun én gruppe som hadde denne oppgaven. Hensikten med denne endringen var å sikre at samtlige elever tok del i den avsluttende diskusjonen, da dette ble ansett som sentralt for utvikling av kritisk kompetanse. Denne diskusjonen innebar at klassen som helhet vurderte de fremlagte argumentene for å finne en løsning på problemstillingen.

I utprøvelse virket det som at elevene syntes det var utfordrende å gå ut av rolle i helklassesdiskusjonen. Dette kan komme av at de hadde brukt mye tid og energi på å sette seg inn i sin teknologi og at de derfor hadde overbevist seg selv. En annen grunn kan være at elevene ikke følte de hadde nok fagkunnskap, ferdigheter eller selvtillit til å kritisk vurdere de andre teknologiene. Utfallet kan også være påvirket av at det var liten tid til diskusjon i helklasse i denne utprøvelsen. Dette synliggjorde et behov for en overgang mellom pressekonferansen og helklassesdiskusjonen. I dialog med læreren som skulle utføre teknologikonferansen undersøkt i denne studien, ble det bestemt å legge inn gruppesamtaler som overgang mellom presentasjonen og helklassesdiskusjonen. Tanken bak dette var at gruppesamtalene skulle fungere som kritisk argumenterende dialoger i prosessen mot konsensusmålet i helklassesdiskusjonen.

3.3 Datainnsamling

I dette delkapittelet redegjør vi for datainnsamlingen til studien. Vi diskuterer og problematiserer utvalget av forskningsobjekter, samt valget av observasjon som metode og spørreskjema som supplerende datamateriale.

3.3.1 Utvalg av forskningsobjekter

All forskning preges av pragmatiske hensyn, som blant annet spiller inn i valg av metode og informanter (Tjora, 2021, s. 43). Dataene til masteroppgaven måtte samles inn i en tid preget av usikkerhet og hyppige endringer grunnet koronapandemien. Vi så det derfor som utfordrende å få tilgang på en skoleklasse der vi kunne være sikre på å gjennomføre opplegget i sin helhet. I tillegg så vi en utfordring i det å få tak i en klasse der vi selv kunne bestemme opplegget i flere av klassens naturfagstimer.

Da vi fikk mulighet til å være med i TRELIS sin gjennomføring av Teknologikonferansen så vi dette som en god sjanse til å undersøke det vi ønsket i masterprosjektet, med informanter som allerede var tilgjengelig. Det å forske på lærerstudenter åpnet opp for en ny og interessant vinkling som kunne gi oss mer innsikt enn det vi i utgangspunktet hadde sett for oss. Å bistå TRELIS viste seg dermed å ha flere fordeler. Læreren som var ansvarlig for undervisningen hadde gjennomført opplegget flere ganger tidligere og kjente dermed teknologikonferansen godt. Dersom teknologikonferansen skulle gjennomføres i grunnskolen måtte vi satt læreren godt inn i opplegget på forhånd, eller gjennomført opplegget selv. Dette var ikke ønskelig da vi så det som viktig at den som holdt undervisningen var godt kjent for elevene. Ved å benytte TRELIS fikk vi derfor observere opplegget samtidig som vi fikk være med å påvirke praktiske og didaktiske valg i gjennomføringen av undervisningen.

Vi ser også en egen verdi i det å forske på lærerstudenter. Studentene skal om få år ut i grunnskolen og undervise fremtidens samfunnsborgere. Dagens skole fokuserer som nevnt i innledningen i større grad enn tidligere på utvikling av kritisk kompetanse. Lærerstudentene får dermed erfaring med et undervisningsopplegg som har som hensikt å fremme slik kompetanse, og de kan derfor bidra til å implementere dette i skolen.

Å velge informanter basert på hva som er tilgjengelig karakteriseres som et bekvemmelighetsutvalg (Høgheim, 2020, s. 157). Et utvalg av denne typen har visse begrensninger da det gjør det problematisk å generalisere resultatene. Funnene vil dermed være gjeldende for dette utvalget og er ikke nødvendigvis representativt for andre klasser eller elever. Likevel kan funnene i denne studien si noe om hvordan studenter og elever argumenterer i dialoger og hvordan ulike didaktiske grep i teknologikonferansen virker inn på kritiske tenkning. Den utvalgte klassen består av mellom 25 og 30 naturfagsstudenter ved grunnskolelærerutdanningen til en av landets høgskoler. Omtrent 20 prosent av informantene var menn og 80 prosent var kvinner.

3.3.2 Observasjon

For å besvare oppgavens problemstilling har vi benyttet observasjon som metode. Observasjon er en sentral metode innen kvalitativ forskning og innebærer å registrere førstehåndsinformasjon om menneskelig atferd eller steder i gitte situasjoner (Creswell & Guetterman, 2019, s. 214). En fordel med observasjon er at den ofte foregår i naturlige

settinger der situasjonene vanligvis utspiller seg (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 113). En må likevel være klar over at deltakerne i observasjonen kan påvirkes av det faktum at de observeres. Grunnet forskningsetiske utfordringer kan ikke en observasjon være fullstendig skjult, da deltakerne blant annet må gi samtykke til å bli observert (Høgheim, 2020, s. 135).

Under observasjonen satt vi bakerst i lokalet og observerte undervisningen derfra. Den synlige observatøren karakteriseres som regel enten som deltakende eller ikke-deltakende. Vår rolle i observasjonen passer imidlertid bedre i en kategori som sammenslår disse rollene; interaktiv observatør (Tjora, 2021, s. 71). Begrepet som ble introdusert av Tjora i 1997 tar hensyn til at det alltid vil være noe sosial interaksjon mellom observatør og deltaker. Vår rolle var først og fremst ikke-deltakende, men ettersom vi selv var med å utvikle undervisningsopplegget var det likevel ved noen tilfeller relevant å samhandle med deltakerne.

Det er som forsker viktig å ta stilling til hvor åpen en skal være om det som undersøkes (Grønmo, 2016, s. 158). Vi så det som essensielt å avklare vår rolle overfor deltakerne i forkant av observasjonen. I en av forberedelsesøktene var vi derfor innom klassen og presenterte oss slik at studentene på forhånd fikk vite hvem vi var. Vi informerte studentgruppen om at vi skulle samle inn data til vår masteroppgave med tema kritisk tenkning og argumentasjon. For at studentene i størst mulig grad skulle opptre så naturlig som mulig, ble det understreket at det var undervisningsopplegget og diskusjonene som skulle undersøkes og ikke de som enkeltpersoner.

Observasjonen ble dokumentert med video- og lydopptak samt notater som ble gjort underveis. Notatenes hensikt var i hovedsak å supplere med bemerkninger som av naturlige årsaker ikke kom med på lyd- og videoopptakene. Ved pauser i opplegget og umiddelbart etter undervisningsopplegget var ferdig satt vi oss sammen og diskuterte det vi hadde bemerket oss. Dataene fra gruppediskusjonene baserer seg i liten grad på observasjon, da vi under denne sekvensen satt på god avstand for å ikke påvirke studentenes diskusjoner. Analysen av gruppediskusjonene baserer seg dermed i stor grad på lyd- og videoopptak.

3.3.3 Video- og lydopptak

Undervisningsopplegget undersøkt i denne masteroppgaven inneholder et stort omfang av studentyttringer som kom frem i de ulike dialogtypene i teknologikonferansen. På bakgrunn av

dette omfanget valgte vi å benytte video- og lydopptak som hjelpemidler for å avdekke innholdet. Ved å gjøre dette kunne vi være passive observatører og forhåpentligvis påvirke datamaterialet i minst mulig grad. I tillegg ga lyd- og videoopptak oss mer detaljerte data enn hva vi hadde fått dersom vi kun hadde benyttet nedskrevne observasjonsnotater. Vi fikk dermed mulighet til å tolke situasjonsdetaljer, signaler og gester som ellers kunne blitt oversett eller glemt (Gjørund & Huseby, 2017, s. 66). Disse detaljene har innvirkning på dialogen som analyseres og det var derfor vesentlig å ha de med i vår analyse.

Det ble benyttet ett videokamera og to lydopptakere for innsamling av data. I både del én av konferansen og i helklassediskusjonen på slutten ble kameraet satt bak forsamlingen slik at det fikk med både de som talte og de som lyttet. For å sikre god lyd kvalitet plasserte vi en lydopptaker fremst i rommet der studentene presenterte sine teknologier. I transkripsjonen benyttet vi først og fremst lydopptaket, men supplerte også med observasjoner fra video der det var nyttig. I gruppediskusjonene plasserte vi de to lydopptakerne på hver sin gruppe. I mangel på flere lydopptakere plasserte vi også kameraet på en tredje gruppe, men lyd kvaliteten på dette klippet var ikke tilstrekkelig og det ble derfor ikke tatt med som datamateriale. Av etiske hensyn ble lyd- og videoklippene trygt lagret på en passordbeskyttet forskningsserver. Dette utdypes mer i delkapittel 3.5.1.

Opptak gav oss også mulighet til å tolke hendelsene i konferansen i flere omganger, samtidig som vi kunne kjøre interessante sekvenser om igjen og diskutere tolkninger oss imellom. Muligheten til å tolke opptakene i flere omganger åpnet opp for å se situasjoner fra ulike perspektiver og på forskjellige tidspunkter (Valle, 2018, s. 229). Dette ga oss mulighet til å fange opp kompleksiteten og nyanser som i første omgang kunne virke enkle og selvfølgelig, men som i ettertid kunne vise seg å bidra med sentrale sammenhenger i datamaterialet.

Gjørund og Huseby (2017, s. 66) skriver også at det er viktig å være bevisst utfordringer og hensikten med å benytte lyd- og videoopptak. En utfordring å være bevisst er at mye også kan bli borte ved i video- og lydopptak, da kameraet og lydopptakerne aldri vil kunne fange opp hele rommet og alt som skjer der. Denne utfordringen blir også større dess større rommet er, og dess flere som er til stede (Gjørund & Huseby, 2017, s. 66). En annen utfordring er faren for å gå glipp av viktig informasjon ved at sanseintrykkene forsvinner eller at lyd kvaliteten blir dårlig. Det er derfor viktig å være bevisst at bruk av kamera og lydopptakere kan skape en

avstand mellom oss som observatører og studentene vi observerer (Valle, 2018; Gjørund & Huseby, 2017). Likeledes kan vi heller ikke se bort ifra at nærværet av kamera og lydopptaker kan endre atferden hos studentene vi observerer. Bruk av kamera og lydopptakere skaper nemlig en fare for at studentene ikke klarer å opptre naturlig ved at de retter mye oppmerksomhet mot opptakerne og med det er mer bevisste sin egen atferd (Valle, 2018, s. 222-223).

I tillegg var det også aktuelt for oss å bruke video- og lydopptak da studien er en del av TRELIS-prosjektet. Denne datainnsamlingsmetoden gjør det enkelt å oppbevare og lagre detaljert materiale. På den måten kan dataene senere gjøres tilgjengelig for flere forskere i TRELIS-prosjektet.

3.3.4 Spørreskjema

Datamaterialet fra observasjonene av teknologikonferansen forteller i hovedsak hva studentene sier og gjør. Det belyser ikke hvordan studentene opplever undervisningsopplegget. I denne studien så vi det ikke bare som hensiktsmessig å undersøke hva studentene ytret i diskusjonene, men også få innblikk i studentenes opplevelse av å delta i teknologikonferansen. Denne innsikten vil kunne bidra med å belyse sammenhengen mellom resultatene og utformingen av konferansen. Vi valgte som følge av dette å samle inn supplerende data i form av et anonymt, digitalt spørreskjema (vedlegg 2). I dette spørreskjemaet ønsket vi i hovedsak å få innsikt i hvordan studentene opplevde det å argumentere i og ute av rolle, samt hva som var utfordrende med dette.

Vi ønsket å gi studentene tid til å fordøye inntrykkene fra teknologikonferansen og valgte derfor å gi de spørreskjemaet flere dager etter konferansen. Bakgrunnen for dette var at forskning viser en «delayed effect» av argumentasjon i undervisning (Nussbaum, 2020, s. 3). De nøyaktige årsakene bak disse forsinkede effektene er uklare. Nussbaum skriver at det blant annet kan skyldes større bevissthet om kunnskapshull, eller internalisering av argumenter og ferdigheter som lar studentene tenke dypere rundt innholdet etter timen er over. Forskning antyder derfor at elever reflekterer mer kritisk rundt egen deltakelse i argumenterende dialog når de får tid til å fordøye og reflektere. I denne studien så vi det som essensielt å ta hensyn til denne forsinkede effekten.

For å sikre at studentene formidlet sin ærlige opplevelse av konferansen, uten frykt for at vi som forskere eller læreren skulle vite hvem som mente hva, valgte vi å gjøre spørreskjemaet anonymt. Det kan nemlig tenkes at noen studenter muligens ikke var komfortable med å åpent formidle sin ærlige mening om et undervisningsopplegg vi har vært med på å utforme. Hensikten med å bruke et anonymt digitalt spørreskjema var derfor at studentene skulle oppleve at svarene deres ble konfidensielt behandlet. Hvordan respondenter føler at deres data blir behandlet er ifølge Postholm og Jacobsen (2018, s. 187) et sentralt poeng i alle undersøkelser.

I denne studien legger vi større vekt på studentenes opplevde anonymitet, enn ulempene tilknyttet å benytte et anonymt spørreskjema. Disse ulempene innebærer å ikke ha kontroll på hvordan studentene oppfattet spørsmålene, samt motivasjonen deres for å svare (Postholm & Jacobsen, 2018; Holand, 2018). Det var likevel essensielt for oss å sikre et godt antall respondenter. Vi inngikk derfor en avtale med læreren til studentene om at det skulle settes av tid på skolen til å gjennomføre spørreundersøkelsen. Hensikten med dette var å redusere sjansen for et betydelig frafall av respondenter, da studentene ikke trengte å sette av tid til undersøkelsen selv. Denne avtalen medførte også at læreren fikk mulighet til å avklare eventuelle uklarheter tilknyttet spørsmålene ved å være tilgjengelig for studentene. Selv om valget av metode for innsamling av supplerende data fokuserte mest på studentenes anonymitet, gjorde vi altså visse grep for å sikre at datamaterialet inneholdt den mengden og de erfaringene vi trengte.

3.4 Analyse

I dette delkapittelet vil vi gjøre rede for analysen av datamaterialet i denne singelcasestudien. Først forklarer vi transkripsjonsprosessen, før vi videre redegjør for det analytiske rammeverket samt den abduktive analysemetoden. Vi avslutter med å forklare utformingen og bruken av kodeskjemaet.

3.4.1 Transkripsjon

Transkripsjonsmaterialet omfatter presentasjonene og utspørring av interessegruppene, to gruppediskusjoner, samt den oppsummerende klassediskusjonen. Til sammen ble det transkribert omtrent fire og en halv time video- og lydmateriale. Studentene fikk titler ut fra hvilken interessegruppe de tilhørte med tilfeldig nummerering for å skille mellom dem. For å

sikre en mest mulig autentisk gjengivelse av det som ble observert valgte vi å gjøre transkripsjonen så detaljert som mulig. Dette innebar å inkludere all form for nøling, feil uttalelse av ord, tenkepauser og liknende. I diskusjonen ga for eksempel studentene hverandre svært ofte bekreftende tilbakemeldinger som «mhh» og «ja» underveis i samtalene. Disse er forsøkt å bevare i best mulig grad for å få inntrykk av dynamikken og samspillet i diskusjonen.

En utfordring med transkripsjon er at det muntlige språket aldri vil kunne gjengis helt korrekt i et skriftlig format (Tjora, 2021, s. 186). Det er spesielt visuelle elementer ved det som observeres som vil gå tapt. Det at vi som forskere var til stede under observasjonen vil derfor være et betydningsfullt element som hjelper oss å huske mer av situasjonen, eksempelvis kroppsspråk, stemning og uttrykk. I transkripsjonen inkluderte vi derfor beskrivelser av visuelle elementer der det var hensiktsmessig. Studentene snakket ulike dialekter, men transkripsjonen ble normalisert ved å «oversette» alt til bokmål. Da dialekter kan virke identifiserende kan en slik normalisering være med på å sikre deltakernes anonymitet (Tjora, 2021, s. 186). Ved spesielle tilfeller ble ord skrevet slik de ble sagt dersom det ikke fantes en direkte oversettelse eller dersom ordet mistet sin betydning ved oversettelse. Dette var imidlertid sjeldent et problem.

Datamaterialet ble fordelt mellom oss. For å sikre at vi transkriberte mest mulig likt utformet vi på forhånd retningslinjer for transkribering (vedlegg 3). Disse retningslinjene ble utformet etter inspirasjon fra en transkripsjonsmal gitt av veileder. Retningslinjene inneholder tegnsetting for pauser, spørsmål, tonefall, utydigheter og avbrytelser osv. Underveis i transkripsjonsprosessen fulgte vi opp ved å se på hverandres arbeid for å sikre at vi transkriberte på samme måte. Dersom det oppsto usikkerhet, diskuterte vi i fellesskap hvordan det skulle løses på best mulig måte.

3.4.2 Abduktiv analyse av teknologikonferansen

Prosessen med å analysere teknologikonferansen gikk ut på å undersøke datamaterialet ved bruk av abduktiv metode. Hensikten med disse undersøkelsene var å forstå innholdet i konferansen samt finne meningen i datamaterialet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 157). I analyse av casestudier som denne er det ifølge Postholm og Jacobsen (2018, s. 157) selve

studien, forskningsspørsmålenes fokus, samt nysgjerrigheten til forskerne som bestemmer hvilke analysestrategier som blir brukt.

På bakgrunn av originaliteten og særegenheten med undervisningsopplegget, var det utfordrende å finne et analytisk rammeverk som direkte kunne overføres til vårt datamateriale. Vi så derfor behov for å utarbeide et eget rammeverk basert på både empiri og teori. Vårt analysearbeid kan derfor beskrives som en kreativ prosess der den ene delen handlet om de empiriske observasjonene fra undervisningsopplegget og den andre delen de teoretiske antagelsene (Tavory & Timmermans, 2014, s. 2-5). Rammeverket til denne studien er derfor inspirert av allerede eksisterende teori på temaet, men har samtidig oppstått underveis i analyseprosessen. I forskning blir denne analysemetoden omtalt som abduktiv analyse og kan sees på som en blanding av induktiv og deduktiv metode (Høgheim, 2020, s. 209).

Ifølge Postholm og Jacobsen (2018, s. 102) er en utfordring ved abduktiv tilnærming at sluttproduktet vil preges av at forskeren går inn i prosessen med visse antagelser om hvilke funn forskningen vil munne ut i. Vårt rammeverk vil dermed preges av vår subjektivitet, for eksempel ved at kategorier som kunne vært relevante utelukkes basert på vårt teoretiske bakteppe. Resultatene i denne oppgaven vil påvirkes av både oss som forskere, teorien og forskningsdataene, noe som vil gjøre de vanskelig å etterprøve (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 102).

Utvikling av analytisk rammeverk

Hovedutfordring med å knytte dette caset til et allerede eksisterende rammeverk var det at studentene i teknologikonferansen var både i og ute av rolle. Grunnet dette hadde vi et behov for å utarbeide våre egne kategorier som kunne omfatte begge delene av konferansen. Kategoriene er inspirert av elementer fra rammeverkene til Gronostay (2016), og Felton og Garcia-Mila et al. (2015). Felles for disse studiene er at de i ulik grad omhandler argumentasjon om en sosiovitenskapelig kontrovers, der diskusjonen har to tydelige motparter. Disse rammeverkene var av den grunn spesielt interessante for oss.

Elementet med to tydelige motpartene i Gronostay (2016) og Felton og Garcia-Mila et al. (2015) sine rammeverk samsvarer kun med første del av vårt undervisningsopplegg. I andre

del av teknologikonferansen var det derfor vanskelig å benytte disse rammeverkene da denne diskusjonen besto av flere deltakere som argumenterte på vegne av seg selv. Her var det dermed ikke like opplagt at studentene sto i opposisjon til hverandre, da hensikten med diskusjonen var å komme frem til en konsensus. I tillegg førte antall deltakere i diskusjonen til en mer åpen struktur med variasjon i hvem som sto på hvilken side av de ulike problemstillingene. I vår studie blir derfor diskusjonspartner definert som en vilkårlig deltaker i dialogen, i motsetning til Gronostay (2016) og Felton og Garcia-Mila et al. (2015) hvor den er gitt rollen som opposisjon.

Rammeverket til Gronostay (2016) er teoretisk basert på Leitão (2000) sin modell for revurdering av argument. Denne modellen bygger på at det i argumentasjon for og imot en kontrovers, ikke er sannsynlig at deltakerne endre mening fullstendig. Det er ifølge Leitão sin modell mer sannsynlig med en subtil endringer (Gronostay, 2016, s. 43-44). På bakgrunn av dette presenterer Gronostay (2016, s. 46) i sitt rammeverk fire hovedkategorier for diskursmoduser, med tilhørende underkategorier for ulike argumenterende trekk (se delkapittel 2.3.2). Hovedkategoriene til Gronostay (2016, s. 47), inspirert av Leitão (2000), er argument, samkonstruksjon, opposisjon/avvise og integrasjon. Gronostay (2016, s. 46) deler videre samkonstruksjon og opposisjon/avvise inn i tre underkategorier, som viser til ulik grad av kompetanse tilknyttet revurdering av argumentasjon. Det var i hovedsak denne fordelingen av hoved- og underkategorier vi lot oss inspirere av i vårt eget rammeverk, da denne kategoriseringen beskriver ulike aspekter i en samtale. Spesielt ble vi inspirert av kategoriene som gikk på det å forstå og kvalifisere andres utsagn, da del to av vårt undervisningsopplegg hadde som hensikt å fremme nettopp dette.

I vårt datamateriale oppdaget vi at studentene stilte spørsmål som i ulik grad bidro til å fremme en kritisk dialog rundt den diskuterte problemstillingen. Ifølge Schjelderup (2012, s. 94) er spørsmål et kjennetegn på god tenkning, ettersom det viser evne til å oppdage relevante problemstillinger. Vi så det derfor som essensielt og særs relevant for oss å inkludere kategorier for spørsmål i vårt analytiske rammeverk, da vi undersøker kritisk tenkning i dialog. Gronostay (2016) sitt rammeverk inkluderte ikke en slik spørsmålskategori. Vi oppdaget derimot at Felton og Garcia-Mila et al. (2015) sitt rammeverk var delt i hovedkategoriene spørsmål og utsagn, med tilhørende underkategorier i form av ulike ytringer. Vi tok inspirasjon

fra rammeverket til Felton og Garcia-Mila et al. (2015) i arbeidet med utformingen av kategorier, spesielt tilknyttet spørsmål og svar på spørsmål.

3.4.3 Kategorisering og koding

For å sikre at utsagnene ble plassert i rett kategori samt at kategoriene beskrev det empiriske datamaterialet, utførte vi konstant kodesammenligning. Ifølge Høgheim (2020, s. 216) innebærer denne strategien kontinuerlig sammenligning av kategorier og koder. I dette arbeidet begynte vi å lese, kode, og formulere mulige kategorier til en transkripsjon, for så å sammenligne disse kodene med nye koder som dukket opp i de neste transkripsjonene (Høgheim, 2016, s. 216). Denne prosessen innebar å organisere data ved å markere deler av materialet, for så å gi de en benevnning (Høgheim, 2020, s. 204). I utgangspunktet handler dette ifølge Høgheim (2020, s. 204) om å ta rådata og redusere de til meningsbærende bestanddeler, altså koder. Vår hensikt med denne prosessen var å systematisere og redusere datamengden, uten å begrense meningen i dataenes innhold.

Kodene vi har utformet kan karakteriseres som deskriptive. Deskriptive koder er rent beskrivende karakteristikk av det faktiske og eksplisitte innholdet i teksten (Grønmo, 2016, s. 267). Disse genereres som oftest fra de empiriske dataene i seg selv og lages for å best mulig beskrive ulike bestanddeler av et datamateriale (Høgheim, 2020; Grønmo, 2016). I vårt kodeskjema vil eksempelvis et utsagn der en deltaker ber andre om å komme med forslag til hvordan klimakrisen kan løses, kategoriseres som *etterspør løsning*. Mer spesifikt betyr dette at våre deskriptive koder beskriver en generalisering av utsagnets innhold. For å systematisere analysearbeidet benyttet vi analyseprogrammet NVivo versjon 1.0 gjennom hele prosessen. NVivo gjorde det mulig for oss å ha god oversikt over det kodede materialet og ga oss også mulighet til å endre kodene underveis i prosessen.

For å sikre påliteligheten til denne oppgaven ble hele det transkriberte datamaterialet nøye vurdert flere ganger. Noen utsagn ble omplassert innenfor den eksisterende hovedkategorien og andre ble overført til andre hovedkategorier. I visse tilfeller så vi også behov for å lage nye underkategorier. Denne prosessen ble gjennomført helt til vi hadde utformet et system som var tro mot datainnholdet og la grunnlag for videre diskusjon. Da alle ytringene i datamaterialet var kodet telte vi antall koder innenfor hver kategori, for så å fremstille disse i ulike diagrammer. Vi skilte ytringene som ble kodet i og ute av rolle, samt lagde et diagram

som viser dialogmønsteret med fordelingen av koder i hele konferansen. I fremstillingen av de ulike delene av konferansen ble kodene synliggjort som andeler da det var stor forskjell i antall kodete ytringer i del én og del to. Å fremstille som andeler gjør det mulig for oss å sammenligne de ulike delene, ettersom det ville vært misvisende å bruke antall da del én var betydelig kortere enn del to. Disse diagrammene presenteres i resultatkapittelet. Hele analyseprosessen fra innsamlingen av datamateriale til fremstilling av resultater, har foregått med oppfølging av veiledere.

Pålitelighetssjekk

For å undersøke påliteligheten av vår analyse gjennomførte vi en inter-koder-reliabilitetssjekk. Dette er en strategi der to eller flere personer uavhengig av hverandre koder det samme datamaterialet, for så å sammenligne utfallet i ettertid (Høgheim, 2020, s. 216). Ved en reliabilitetssjekk anses det å være tilstrekkelig å sjekke ti prosent av datamaterialet (Lombard et al, 2002, s. 601). Vi plukket dermed ut omtrent ti prosent av transkripsjonen til denne sjekken. Reliabilitetssjekken ble gjennomført med to utenforstående personer som ikke hadde innsikt i hverken undervisningsopplegget eller datamaterialet fra før. De to fikk en innføring i kodeskjemaet og kategoriene med forklaring og eksempler, før de fikk presentert et utdrag som de kodet ut fra det gitte kodeskjemaet. Da kodingen var gjennomført ble deres resultat sammenlignet med vårt og systematisert i et regneark. Reliabilitetssjekken endte opp med et gjennomsnitt på 75 prosent samstemthet. Ifølge Lombard et al. (2004, s. 600) er et gjennomsnitt på mer enn 70 prosent akseptabelt for singelcasestudier som denne. I prosessen med denne pålitelighetssjekken erfarte vi at ikke alle forklaringene til kodene var presise nok, da deltakerne stilte flere spørsmål knyttet til forståelsen av kodene. Det var spesielt det å skille mellom noen av kodene som var utfordrende. I etterkant arbeidet vi derfor med å tydeliggjøre forklaringene.

3.4.4 Rammeverk for ytringer i argumenterende dialog

Etter inspirasjon fra Gronostay (2016, s. 46) har vi valgt å dele kodeskjemaet inn i hovedkategorier med tilhørende underkategorier (se tabell 3). Hovedkategoriene som kom frem i denne analysen er: *Spørsmål, klarering, enighet til tidligere ytring, uenighet med forrige ytring og integrasjon av tidligere ytringer*. Disse kategoriene viser til ulike typer utsagn i en diskusjon, som til sammen dekker elementene i en argumenterende dialog. Utformingen av

hovedkategoriene bygger på en «frem og tilbake» prosess mellom de analytiske rammeverkene (Gronostay, 2016; Felton & Garcia-Mila et al., 2015), og det empiriske datamaterialet. Hovedkategoriene *enighet med tidligere ytring*, *uenighet med forrige ytring* og *integrasjon av tidligere ytringer* er basert på Gronostay (2016) sine kategorier for samkonstruksjon, opposisjon/avvise og integrasjon. Likeså er, som tidligere nevnt, hovedkategorien *spørsmål* inspirert av Felton og Garcia-Mila et al. (2015) sin spørsmålskategori. Hovedkategorien *klarering* oppsto i motsetning til de andre ut fra de empiriske dataene, da vi så behovet for en kategori tilknyttet hvordan studentene svarte på spørsmål.

På neste side, i tabell 3, fremlegges de utarbeidede kategoriene for ytringer i argumenterende dialog. Hver ytring presenteres med tilhørende beskrivelse og eksempel.

YTRINGER I ARGUMENTERENDE DIALOG			
Hovedkategori	Underkategori	Beskrivelse	Eksempel
Spørsmål	Etterspør avklaring	Spørsmål om å avklare en ytring eller en mening. Formål: å fjerne uklarheter eller tvil.	Klima 2: At vi kan bruke det resterende vannet som kommer opp til damp til liksom drikkevann?
	Etterspør informasjon	Spørsmål rettet mot informative elementer som ikke har kommet opp i argumentasjonen tidligere.	Atom 2: Ja, men liksom virkningsgraden på solceller, har dere den?
	Etterspør løsning	Utfordrer diskusjonspartner til å komme med en løsning til en gitt problemstilling.	Miljø 1: (...) så hvordan vil dere på en måte løse klimakrisen, i dag?
Klarering	Avklaring	Avklaring fra diskusjonspartner.	Vind 1: Det er fugledrap ja.
	Informasjonssvar	Svar på et informasjonsspørsmål.	Atom 1: Ehh, nye fjerdegenerasjonsreaktorer, de som er planlagt og bygges ut for fremtiden mot 2050, bruker ingen vann.
Enighet med tidligere ytring	Ubegrunnet enighet	Ubegrunnet enighet med en tidligere ytring fra diskusjonspartneren.	KF 2: Mhm, ja.
	Fortsettelse	Fortsettelse av en tidligere ytring fra diskusjonspartner.	Sol 3: For Norge er jo veldig avhengig av olje og gass/
	Utdyping	Utdyping med begrunnelse av en tidligere ytring.	Vind 2: Nei, også er de så store at eh - mye av det for eksempel med havørn og sånn, som har vært argumenter når de står for nærme land (Klima 1: Ja) – det er på en måte – det blir ikke et tilfelle hvor lenger ut de står da. Fordi at når en vindmølle er 250 meter høy – så så unngår man mange av de problemene.
	Lokalt fokusskifte	Skifte fokus innenfor opprinnelig tema. Presenterer et nytt element med eller uten begrunnelse.	Miljø 1: Jeg skjønner bare ikke hvorfor vi ikke har funnet opp en bedre løsning på håndtering av matavfall for eksempel. Eller søppelhåndtering.

Uenighet med forrige ytring	Ubegrunnet uenighet	Ubegrunnet uenighet med diskusjonspartners forrige ytring.	Klima 1: Nei, men det va – det va jo spesielt da – //tilfellet.
	Motargument frittstående	Uenig med motstanders ytring som går videre til et annet motargument. Resultat: Svekker ikke motstanders opprinnelige ytring.	Miljø 1: Nei, men jeg tror vi har, altså, jeg tror ikke verden egentlig har oppdaget mulighetene for å utnytte sola bedre.
	Motargument tilsvar	Begrunnet kritikk av en motstanders ytring. Resultat: Utfordrer eller svekker motstanderens opprinnelige ytring.	Sol 3: Altså - det er jo veldig sjeldent at et vannmagasin bunnfryser da. Det fryser jo bare på toppen (ler). Ja, så du kan jo fremdeles utnytte vannet som er i vannmagasinet til å lage strøm.
Integrering av tidligere ytringer	Å innse	Innser eller uttrykker forståelse for ny informasjon. Endrer perspektiv.	Sol 3: Åja.
	Lokal aksept	Akseptere diskusjonspartners forrige argument (lokal avtale). Presenterer videre visse betingelser for denne aksepten eller presenterer en ikke relatert ytring.	Klima 1: Det bør jo vurderes. absolutt. Hvis det kan gjøres forsvarlig, og ikke påvirke arts mangfold og oss mennesker, ja/
	Kvalifisering	Integrerer tidligere argumenter fra motstridende synspunkter i egen ytring. Gjøres enten ved å vurdere styrkene deres eller ved å støtte dem mer opp med begrunnelser eller bevis.	Atom 2: Men du finner fem-seks plasser å bygge atomkraftverk. Bare liksom, enhver plass. Så er du jo good egentlig. (M1: Mmm) Trenger ikke så mye mer enn fem, seks. For å klare å drive Norge da. -- Ehh, men ja. Det er jo alltid skummelt. (M1: Mmm) Å bygge sånne ting. Hvert fall når du ikke helt vet hvor du bygger de. (De andre: Ja). Så da må gjøres en grundig research før du bygger noe da.

Tabell 3: Kodeskjema for ytringer i argumenterende dialog.

Kategorien *spørsmål* tar for seg de ytringene som etterspør uklarheter eller elementer som ikke har kommet frem tidligere i dialogen. Denne hovedkategorien inkluderer ikke retoriske spørsmål, da vi i dette caset ser slike spørsmål som en del av et resonnement. *Klarering* omfatter ytringer som svarer på et spørsmål eller oppklarer uklarheter fra tidligere ytringer.

Hovedkategorien *enighet med tidligere ytring* viser til uttalelser som er enige med eller bygger videre på en tidligere uttalelse. Denne kategorien tar også for seg samkonstruksjon til en uenighet, da ytringer kan fortsette på eller utdyper en uenighet. Kategorien *uenighet med forrige ytring* innebærer uttalelser som uttrykker uenighet til den forrige ytringen fra en diskusjonspartner. Vi skiller altså mellom enighet med tidligere ytring og uenighet med forrige ytring. Bakgrunnen for dette er at deltakerne ofte snakker samtidig da det er flere deltakere i dialogene. Vi ser flere eksempler der deltakerne samkonstruerer til en tidligere, men nylig presentert ytring, heller enn den forrige ytringen. En uenighet vil derfor alltid basere seg på forrige ytring, mens en enighet kan basere seg på en tidligere ytring.

Den siste hovedkategorien *integring av tidligere ytringer* forutsetter at det tidligere i konferansen er fremlagt argumenter fra ulike sider av temaet som diskuteres. Integrerende ytringer omfatter uttalelser som kvalifiserer ulike synspunkter (*kvalifisering*), aksepterer deler av et argument (*lokal aksept*), eller tydelig uttrykker forståelse for ny informasjon (*å innse*). Ifølge Leitão (2000, s. 356) er denne kategorien av spesifikk interesse i læringsmiljøer da den indikerer hvilken innvirkning en opposisjon har på diskusjonspartners resonnement. Denne kategorien er dermed særlig relevant i vår undersøkelse tilknyttet kritisk tenkning, da integrering sier noe om hvordan studentene vurderer og vektet andres argumenter, samt om de evner å endre oppfatning (Garcia-Mila et al. 2013; Nussbaum, 2021).

Videre synliggjør tabell 3 at hovedkategoriene deles inn i ulike underkategorier som representerer mer spesifikke nyanser. Disse underkategoriene inneholder ulike typer spørsmål og svar (klareringer), samt nyanser av enighet, uenighet og integrering. Underkategoriene viser som følge av dette til forskjellige ytringer som kan forklares som ulike typer uttalelser i et utsagn. En ytring vil som vist av sammenhengen mellom hovedkategoriene, som oftest basere seg på den forrige ytringen i datamaterialet. Sammenhengen mellom de ulike nyansene av underkategorier, kommer naturlig av at vi i denne masteroppgaven undersøker dialog. Dette innebærer hvordan studentene snakker

sammen, altså hvordan de svarer, utfordrer, utfyller, integrerer og er enige eller uenige med hverandre.

I noen tilfeller ble hovedkategorier definert ut fra allerede kategoriserte underkategorier, mens i andre tilfeller oppsto underkategorier som nyanser fra etablerte hovedkategorier. Kategoriene ovenfor er derfor utviklet ut fra en omfattende arbeidsprosess tilknyttet utforskning av forskjeller og likheter innad i empirien og teorien. Postholm og Jacobsen (2018, s. 154) benevner som nevnt tidligere denne strategien som konstante sammenligninger. Denne strategien brukte vi bevisst med hensikt om å skille kategorier fra hverandre, samt identifisere egenskaper og dimensjoner for hver enkelt kategori.

Noen av ytringene innenfor hovedkategoriene var vanskelig å skille fra hverandre. Vi så derfor behovet for å inkludere konkrete beskrivelser tilknyttet hver ytring i tabell 3. Eksempelvis vil en *etterspør avklaring* og *etterspør informasjon* skilles ved at sistnevnte etterspør mer informasjon enn hva som allerede er lagt frem, mens en *etterspør avklaring* bare har som hensikt å oppklare uklarheter. På samme måte skilles *fortsettelse* og *utdypning* ved at *utdypning* innebærer en begrunnelse for påstanden som legges frem. Videre resulterer et *motargument tilsvar* i at motstanderens opprinnelige argument utfordres eller svekkes, noe et *motargument frittstående* ikke gjør.

Denne masteroppgavens første forskningsspørsmål ønsker svar på hvilke ytringer lærerstudentene benytter i de argumenterende dialogene. Kategoriene identifisert i vår analyse er dermed et resultat i seg selv, noe som synliggjøres i delkapittel i 4.1. Underkategoriene beskriver ikke bare funn av ulike ytringer, de sier også noe om hvordan studentene uttrykker kritisk tenkning. I denne studien viser dermed underkategoriene til ulik grad og form for kritisk kompetanse, da det eksempelvis er forskjell på om studentene ukritisk sier seg enig i andres utsagn eller om de stiller spørsmål for å avdekke påliteligheten til argumenter. Ettersom denne studien har som hensikt å finne ut hvordan studentene uttrykker kritisk tenkning gjennom ytringene sine, vil underkategoriene bli drøftet opp mot kjennetegn for kritisk tenkning i diskusjonskapittelet. På bakgrunn av dette vil helheten av kategoriene i vårt rammeverk kunne svare på denne masteroppgavens problemstilling, da ytringene studentene benytter sier noe om hvordan de uttrykker kritisk tenkning i dialogen.

Ikke inkluderte utsagn

Noen av utsagnene i diskusjonene er ikke inkludert, da de ikke sees som relevante for problemstillingen til oppgaven. Eksempler på dette kan være (1) dersom studentene blir avbrutt så tidlig i deres utsagn at vi ikke kan tolke hva de skulle til å si, for eksempel «men/», (2) dersom innholdet i samtalen ikke handler om tematikken, eks. en innlevering av oppgave i et annet fag, eller (3) lærerytringer.

Lærerytringene ble sett på som ikke relevante da vi i denne studien ønsket å undersøke studentenes ytringer. Likevel måtte vi ta hensyn til at læreren var delaktig i samtalene og at dette kan ha påvirket studentenes ytringer. Bakgrunnen er at læreren kommenterte og stilte spørsmål til studentenes utsagn ved eksempelvis å tydeliggjøre interessante aspekt ved dialogene. Læreren var delaktig i diskusjonene etter interessegruppens presentasjoner og i den avsluttende helklassediskusjonen. I disse diskusjonene hadde læreren rollen som ordstyrer og diskusjonsleder.

3.4.4 Innholdsanalyse av spørreskjema

Spørreundersøkelsen ble analysert gjennom innholdsanalyse for å belyse meningen i datamaterialet. Analysen hadde som formål å gi innsikt i hvordan studentene opplevde å delta i teknologikonferansen. Ifølge Høgheim (2020, s. 202) innebærer innholdsanalyse å tolke tekstdata gjennom systematisk koding og kategorisering av tema og mønstre (Høgheim, 2020, s. 202). Denne analysen kan derfor gi mer innsikt i, samt øke forståelsen av innholdet i studentbesvarelsene.

Før vi gikk i gang med selve analysearbeidet leste vi gjennom svarene i spørreskjemaet flere ganger for å få oversikt over responsen. Ifølge Høgheim (2020, s. 203) bidrar en slik gjennomgang til å få innsikt i både mengde og type innhold og er helt nødvendig for videre analyse. I likhet med analysen av diskusjonene benyttet vi analyseprogrammet NVivo for å bryte ned og kategorisere dataene fra spørreundersøkelsen. I denne prosessen markerte vi spesifikke deler av materialet og ga de tilhørende koder som var beskrivende for den delen. Dette var med på å systematisere innholdet i mindre og mer meningsfulle kategorier (Høgheim, 2020, s. 204). Kategoriseringen hadde store likheter med den deskriptive kodingen av transkripsjonene omtalt i delkapittel 3.4.3.

I denne analysen har vi valgt å bare analysere svarene fra spørsmål en, tre og fire i spørreskjemaet (vedlegg 2). Grunnen til dette er at spørreskjemaet ble utarbeidet for å kunne brukes som datamateriale til flere deler av TRELIS-prosjektet. Dette førte til at ikke alle spørsmålene var like relevante for denne oppgaven. Resultatene fra innholdsanalysen gjengir et godt helhetsbilde på innholdet i studentbesvarelsene, da vi hadde få informanter og få spørsmål (Høgheim, 2020, s. 214). Dette gjorde det lettere for oss å trekke slutninger fra datamaterialet. Innholdsanalysen bidrar dermed med innsikt som kan forklare hvorfor studentene benyttet de ytringene de gjorde.

3.5 Studiens kvalitet

I dette delkapittelet belyses refleksjoner tilknyttet den valgte metoden samt gjennomføringen av denne studien. Dette gjøres ved å redegjøre for etiske betraktninger, samt studiens gyldighet, generaliserbarhet og pålitelighet.

3.5.1 Forskerrollen og etiske betraktninger

Gjennom hele prosessen med masterprosjektet er det viktig å være bevisst det etiske ansvaret som følger med et slikt arbeid. Sentrale prinsipper innen forskningsetikk handler blant annet om deltakernes selvbestemmelse og samtykke samt personvern og taushetsplikt (Høgheim, 2020, s. 88-92). Masterprosjektet innebærer innhenting av personopplysninger og som forskere har vi derfor meldeplikt til Norsk senter for forskningsdata (NSD, inngår i forvaltningsorganet "Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør" fra 1. januar 2022). Ettersom masterprosjektet er en del av forskningsprosjektet TRELIS, inngår datainnsamlingen i TRELIS sin søknad til NSD. Prosjektet har fått tillatelse til å samle inn og håndtere personopplysninger fra video- og lydopptak, samt skriftlige studentoppgaver som i denne studien ble samlet inn i form av spørreskjema. Deltakerne har samtykket til å være forskningsobjekter ved å undertegne samtykkeskjema (vedlegg 4) med beskrivelse av prosjektets formål og informasjon om håndtering av deres persondata. Et fritt informert samtykke innebærer at deltakerne samtykker uten noen form for ytre press, at de får tilstrekkelig informasjon om forskningen og at de gir tydelig uttrykk for at de ønsker å delta (Høgheim, 2020, s. 89).

For å sikre trygg lagring av personopplysninger ble video- og lydopptakene overført til en passordbeskyttet forskningsserver, kun tilgjengelig for enkeltpersoner tilknyttet forskningsgruppen i TRELIS prosjektet. Filene ble slettet fra minnekortene så fort de var trygt lagret på serveren. Under transkripsjonen logget vi inn på forskningsserveren for å få tilgang til dataene og filene var dermed aldri lagret lokalt på egen pc. Deltakernes navn, kjønn og dialekt ble som nevnt i kapittel 3.4.1 anonymisert for å sikre personvern og unngå gjenkjennelse av enkeltpersoner i transkripsjonsmaterialet. Dataene som ble innhentet via spørreskjema inneholdt ikke personvernopplysninger.

3.5.2 Gyldighet

Gyldighet i kvalitativ forskning, som i denne studien, handler om å stille spørsmål ved forskningen og hvilke konklusjoner vi som forskere egentlig har dekning for å trekke ut fra de data vi har samlet inn (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 222). Postholm og Jacobsen (2018) presiserer at gyldighet gjelder alle steg i forskningsprosessen. Gyldighet viser ifølge Høgheim (2020, s. 138-139) nettopp til om vi undersøker det vi faktisk sier at vi forsker på, basert på det undervisningsopplegget vi har tatt utgangspunkt i. I denne studien er det derfor viktig å sikre at fokuset hele veien er på hvordan elevene ytrer seg i argumenterende dialog, samt hvordan dette kan diskuteres opp mot kritisk tenkning. Dette er grunnen til at vi utformet undervisningsopplegget til å i større grad fremme kritisk tenkning. Gyldighetsspørsmålet vil på bakgrunn av dette inngå i valg av forskningsdesign, valg av informanter, hvordan vi som forskere har opptrådd i løpet av studien og hvordan vi har behandlet og tolket dataene (Høgheim, 2020, s. 139-141).

Indre gyldighet

I kvalitativ forskning handler indre gyldighet om resultatene våre er gyldig for caset vi har undersøkt, samt deltakerne vi har studert (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 230). Dette dreier seg om to forhold: Årsaksgyldighet og begrepsmessig gyldighet. Årsaksgyldighet handler om å trekke slutninger om årsak og virkning, altså hvor sikre vi kan være på at noe er en årsak og noe annet er en virkning. Begrepsmessig gyldighet handler om vi gjennom vår datainnsamling har målt det vi sier eller tror vi måler (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223). I denne studien blir det derfor viktig å sikre at det finnes grunnlag for analyse og tolkning i beskrivelsene av

datamaterialet, samt at det er en sammenheng mellom beskrivelsene, analysen og de tolkningene som vi gjør.

Et sentralt element for gyldighet er å arbeide med å forstå ytringene til forskningsdeltakerne riktig. Her er det også viktig å være bevisst faremomenter tilknyttet den valgte problemstillingen. Et faremoment er at diskusjon om en sosiovitenskapelig kontrovers kan medføre at forskningsdeltakerne vrir svarene sine i retning av det de oppfatter som sosialt ønskelig, eller det de tenker vi som forskere vil de skal svare. Et annet faremoment er at våre holdninger til temaet kan påvirke hvordan datamaterialet tolkes. På bakgrunn av dette la vi stor vekt på å lytte til opptakene flere ganger, samt diskutere ulike tolkninger i datamaterialet sammen og med veiledere.

I denne studien omhandler den indre validiteten også hvordan dataene blir fremstilt. Denne studien har ikke bare som hensikt å undersøke hvilke ytringer studentene benytter i teknologikonferansen. Vi ønsker også å se på forskjellene i studentytringene i og ute av rolle. Dette medfører en sammenligning av forekomsten til de ulike ytringene i del én og del to av konferansen. For å kunne utføre denne sammenligningen valgte vi å telle antallet ytringer som er kodet innenfor de ulike kategoriene. Her er det viktig å påpeke at hver ytring er telt som én uavhengig av ytringens lengde. Dette medfører at én *ubegrunnet enighet*, som ofte bare består av et ord, utgjør like stor andel av datamaterialet som én *utdypning*, som alltid inneholder flere setninger.

Del to av konferansen hadde lenger varighet enn del én, noe som førte til at det i denne delen ble kodet flere ytringer. Denne forskjellen gjør det problematisk å sammenligne antall ytringer mellom del én og del to. I resultatene vil ytringene derfor fremstilles som andeler da dette gjør det mulig for oss å sammenligne de to delene. Selv om vi har telt antall enkeltytringer i denne studien bør det påpekes at dette er en kvalitativ undersøkelse, ikke en statistisk analyse. Blikstad-Balas og Dalland (2021, s.22) poengterer at kvalitative studier alltid vil innebære noe tallfesting og telling. I vår undersøkelse kommer dette frem gjennom telling av de ulike studentytringene. Andelene som fremvises har som hensikt å belyse tendenser og muliggjøre sammenligning av ytringer funnet i dette caset. De har ikke som hensikt å generalisere funnene av ytringer i og ute av rolle. Vi vil som følge av dette kun presentere funn tilknyttet tydelige forskjeller i fordelingen av ytringene.

Ytre gyldighet - generaliserbarhet

Ytre validitet ser på hvorvidt resultatene i studien er overførbare til andre kontekster enn den som faktisk blir studert (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223). Dette handler blant annet om at leseren skal kunne forstå beskrivelsene gitt i studien. Det blir derfor viktig for oss å beskrive forskningen slik at leseren opplever å bli invitert inn i forskningsprosessen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 138). I casestudier vil to studier aldri være helt like og kunnskapen kan derfor ikke overføres direkte. Vårt ansvar som forskere blir dermed å redegjøre for de forholdene som vi mener utgjør teknologikonferansen. Postholm og Jacobsen (2018, s. 65) skriver at kun på den måten kan andre vurdere om kunnskapen er overførbar eller ikke. I denne studien har vi derfor vektlagt å reflektere over hvorfor vi har valgt akkurat dette enkeltcasen, samt hvor egnet det er for å belyse problemstillingen.

Videre er det sentralt for oss å drøfte i hvor stor grad vi fremskaffer kunnskap som er overførbar til andre kontekster (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 65). Et element her er overførbarheten til selve ytringene funnet i teknologikonferansen. Da vi benyttet abduktiv analyse fremkom disse ytringene, som tidligere nevnt, både fra vår empiri og tidligere rammeverk for argumenterende dialog. Dette belyser at ytringene først og fremst passer til teknologikonferansen, men det kan også tenkes at de kan bli gjenkjent i andre studier med lignende kontekster.

I denne studien vil overførbarheten i stor grad også handle om å diskutere resultatene i lys av de naturfagdidaktiske valgene tilknyttet undervisningsopplegget. Dette fokuset vil kunne gi en indikasjon på sammenhenger mellom de naturfagdidaktiske elementene og hvordan studentene uttrykker kritisk tenkning i argumenterende dialog. Disse indikasjonene kan være nyttig og interessante å belyse med tanke på hvordan andre lærere kan planlegge og utføre undervisning tilknyttet kritisk tenkning i naturfaglig argumentasjon om sosiovitenskapelige kontroverser.

3.5.3 Pålitelighet

Pålitelighet handler om hvorvidt undersøkelsens resultater kan reproduseres av andre forskere på et annet tidspunkt (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223). Både forskere og forskningsdeltakere er i stadig utvikling, og et møte mellom disse vil dermed fortone seg forskjellig. En kvalitativ undersøkelse er på grunn av dette vanskelig å replikere, og denne

studiens pålitelighet dreier seg derfor mer om hvordan vi som forskere kan ha påvirket undersøkelsen og resultatene (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223-224).

Ved bruk av observasjon er pålitelighet avhengig av at forskeren unngår vurderingsfeil når observasjoner registreres (Postholm & Jacobsen, 2018; Kleven & Hjordemaal, 2018). Dette handler om å unngå misforståelser mellom det informantene mener og det vi oppfatter. Risikoen for vurderingsfeil vil i denne studien bli redusert av at vi er to forskere som sammen kan diskutere og vurdere ulike tolkninger. Videre ble det også brukt detaljerte retningslinjer for hva som skulle vektlegges ved vurdering og transkribering av datamaterialet. Dette kan ifølge Kleven & Hjordemaal (2018, s. 106) bidra til å redusere risikoen for vurderingsfeil.

Studiens pålitelighet kan også knyttes til hvordan vi som forskere påvirker situasjonen som blir observert (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 224). Postholm og Jacobsen (2018, s. 225) skriver nemlig at det i det meste av samfunns- og atferdsvitenskapelig forskning vil være en relasjon mellom mennesker. I alle slike relasjoner vil mennesker tilpasse sin atferd; de vil tilpasse hva de sier og gjør til hverandre. Selv om vår forskerrolle under observasjonen var passiv må vi likevel ta høyde for at vår tilstedeværelse samt bruken av video- og lydopptakere kan ha bidratt til mindre pålitelige resultater. Dette grunnet at forskningsdeltakerne var bevisste sin rolle i studien, noe som sannsynligvis kan ha påvirket deres atferd og ytringer. Studentene kan eksempelvis, som nevnt i delkapittel 3.5.2, ha uttrykt seg på en spesiell måte ut fra hvordan de trodde vi som forskere ønsket de skulle opptre. Det var derfor viktig å informere studentene om at de i størst mulig grad skulle handle på en autentisk måte.

Videre kan relasjonen mellom oss og studentene også ha påvirket svarene i spørreundersøkelsen. Selv om vi som forskere og studentene som deltakere ikke fysisk var i nærheten av hverandre, ble relasjonen oss imellom bestemt av selve spørreskjemaets formuleringer av spørsmål og svar (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 225). I vår studie handler derfor påliteligheten også om hvordan spørsmålene og svarene i spørreskjemaet er formulert. Dette medførte at vi måtte vurdere hvordan vi formulerte spørsmålene for å minimere risikoen for misforståelser. I hovedsak handlet dette om å unngå ledende, uklare og doble spørsmål (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 225).

4. Resultat

I dette kapitlet presenteres resultatene fra den kvalitative undersøkelsen gjort i denne studien. Resultatene knyttes opp mot forskningsspørsmålene gitt av problemstillingen. Først presenterer vi funnene tilknyttet studentenes ytringer i konferansen, før vi så ser på forskjellene mellom fordelingen av ytringene når studentene var i og ute av rolle. Avslutningsvis beskriver vi hvordan studentene selv opplevde de argumenterende dialogene i teknologikonferansen. Forskningsspørsmålene til denne oppgaven er:

- 1) *Hvilke ytringer benytter lærerstudenter i et undervisningsopplegg som søker å fremme kritisk tenkning?*
- 2) *Hvordan fordeler ytringene seg i dialog der lærerstudentene befinner seg henholdsvis i og ute av rolle?*

4.1 Funn av ytringer i teknologikonferansen

Som nevnt i kapittel 3.4.3 fant vi i analysen 15 ulike ytringer fordelt på fem hovedkategorier. Disse ytringene (se tabell 3) er et resultat av å kombinere det empiriske datamaterialet og de teoretiske rammeverkene til Gronostay (2016) og Felton og Garcia-Mila et al. (2015). Dialogene som ble undersøkt bestod av to eller flere deltakere. Ytringene fremlagt i diskusjonen vil derfor alltid være preget av hva som har kommet frem tidligere i samtalen. Til sammen gir disse ytringene uttrykk for hvordan studentene stiller spørsmål, hvordan de svarer på spørsmål, hvordan de uttrykker enighet og uenighet, samt hvordan de integrerer andres ytringer i egne utsagn. På den måten beskriver ytringene ulike nyanser av utsagn i en dialog. Formålet med denne studien er å undersøke hvordan studentene uttrykker kritisk tenkning gjennom disse ytringene og dette vil derfor drøftes i diskusjonskapitlet. Tabell 4 viser ytringene funnet i teknologikonferansen.

Funn av ytringer i teknologikonferansen
Spørsmål Etterspør avklaring Etterspør informasjon Etterspør løsning
Klarering Avklaring Informasjonssvar
Enighet med tidligere ytring Ubegrunnet enighet Fortsettelse Utdyping Lokalt fokusskifte
Uenighet med tidligere ytring Ubegrunnet uenighet Motargument frittstående Motargument tilsvarende
Integrering av tidligere ytring Å innse Lokal aksept Kvalifisering

Tabell 4: Funn av ytringer i teknologikonferansen

4.1.1 Ytringer benyttet i teknologikonferansen

Nedenfor presenteres to utdrag, henholdsvis tilknyttet teknologikonferansens del én (i rolle) og del to (ute av rolle). Disse utdragene inkluderer noen av ytringene i tabell 4 og er derfor eksempler på hvordan ytringer bygger på hverandre, samt hvordan dialogene utartet seg. Utdragene presenteres med hensikt å tydeliggjøre hva som kjennetegner de ulike ytringene, samt hvordan disse fremkommer i dialogene. Formålet vårt med å presentere to ulike utdrag er å redegjøre for relevansen av funnene i tabell 4.

Utdrag 1 er hentet fra diskusjonen etter atomgruppens presentasjon. Gruppen la frem ulike argumenter knyttet til hvorfor atomkraft er en bedre løsning enn de ulike fornybare energikildene. De la også vekt på den teknologiske utviklingen innen atomreaktorer, med spesielt fokus på at disse i fremtiden vil bli tryggere og mer effektive. Læreren ga så ordet til den representanten fra miljøgruppen som hadde fått hovedansvaret for å være kritisk til det som ble presentert.

Utdrag 1: Uenighet tilknyttet atomkraft

Motargument tilsvar/ Etterspør løsning	<p>1.1 Miljø 1: Ja, det er jo veldig lett å si "Go for it", ehh det høres jo, det er jo mye positivt med kjernekraft. Men ehh, som vi hørte fra klimapanelet så er det jo, vi må jo rekke å nå dette 2-gradersmålet, eller 1,5-gradersmålet innen 2050, og som ehh, data viser så tar det bare i Kina 5 år å bygge et kjernekraftverk, og i Europa opp til 10 år, så det i seg selv er jo på en måte, lett å tenke at ting skal skje veldig fort når det tar såpass lang tid å produsere og - ja, etablere kjernekraftverk da som det kan jo høres, det er jo mye positivt rundt kjernekraft, men når prosessene tar såpass, for det første dyrt, ehm, og når det tar opp til 10 år å bygge et kjernekraft, så kan man jo da tenke at hvor, vi trenger jo handling her og nå, så hvordan vil dere på en måte løse klimakrisen, i dag? Og dere snakker jo om thoriumreaktorer, ehh i dag finnes det kun prototyper av disse da fjerdegenerasjons ..., nei reaktorene, ehhm som også er veldig sånn - ja, i fremtiden så kan man jo begynne å utvikle det, men som jeg altså sa, så trenger vi jo handling i dag, så ehm - ja, har dere noen tanker, hva skal dere gjøre for å handle nå? Og tenke 10 år frem i tid?</p>
Motargument tilsvar	<p>1.2 Atom 4: Nei, som du kommenterer, Miljø 1, så er det jo fem til ti år, men det er snakk om byråkrati som du sier. Alt kan skje mye fortere hvis verden får øynene opp for atomkraftverk, fjerdegenerasjonsreaktorer ja, det er et fremtidsmål, det der satt i gang, altså hvor fort fikk vi frem en vaksine? Ting kan skje fort hvis det er krise. Hvis det blir tatt på alvor, så kan alle prosesser tas opp. Tid, det tar det å bygge vannkraft, det tar det å bygge sol-energi og. Det vil alltid ta tid, men hvis man ser på fordelene med atomkraftverk som ikke er væravhengig, det går av seg selv, og det kan plasseres hvor som helst, ja hvis verden tar tak så er dette noe vi absolutt kan korte ned tiden på å bygge.</p>
Lokal fokusskifte	<p>1.3 Miljø 1: Men/</p> <p>1.4 Atom 2: Kan jeg også si noe? (lærer og miljø 1 sier ja). Dere er miljøgruppen sant? Ja, så dere liker miljøet? Sant? Dere liker ingen utslipp, sant? Det vil dere skal endres med en gang. Ehh, her er løsningen. Hvis dere ikke vil ha det, vet dere hvorfor strøm er så dyrt idag? For det er for lite vind, sol, ingen sol på vinteren, og ja, du klarer ikke oppnå ditt daglige behov med vannkraft. Da må vi kjøpe kullkraft i fra Russland. 25% av dagens behov blir kjøpt, ehh i fra Russland, på grunn av at vi må ha mer energi. Her er noe som krever penger, ja, men vi har penger, ehh og en liten bygning, jeg vet ikke hvorfor folk er så redde for en liten bygning, for vi har laget sykt effektive løsninger hvis det skulle gå galt. Sammenlignet med 5000 solpanel, langs en slette. Dere er jo opptatt av at vi skal bevare naturen og sant? Tenker jeg? (Miljøgruppen bekrefter), en liten bygning er løsningen, sammenlignet med flere tusen vindmøller på sjøen eller naturen.</p>
Lokal aksept	<p>Lærer: Ja, bra. Nå. Ja, nå vil jeg at miljøgruppen skal svare først og så Klima 2 har bedt om ordet, si ... Miljø 2, Miljø 1? (Miljø 1 og Miljø 2 diskuterer litt)</p> <p>1.5 Miljø 1: Ja, ehh, eller vil du si noe? [til Miljø 2]. Ja, jeg bare tenker på, ehh, ja godt poeng, med areal og utslipp, kun vanddamp. Men, ehh, det er lett å tenke at det er et, ja her og nå så er det en veldig klimavennlig energiproduksjon, men ehh avfallet da som skal bli lagt i grunn ikke bare i Norge, men hele verden. Hvis vi skal satse på det her i verden så vil jo det ehh jeg så dere hadde ehh, det var ulike løsninger, men vi vet jo ikke hva som vil skje, si om 50 år da, så aner vi ikke hvordan jorda ser ut, både med ehh ehh forsterkede klimaendringer, jordskjelv, det er en sånn veldig uforutsigbar fremtid. Ehh, så det å oppbevare masse farlig avfall under bakken, ehh og det snakkes jo om lekkasje og sånn, men da hvis det her får far i seg eller hvis det eksploderer da så vet vi ikke konsekvensene av det. Så ehh, så på en måte.</p>
Motargument tilsvar	<p>Lærer: Dere får svare litt kort på det.</p> <p>1.6 Atom 4: Altså når det er snakk om oppbevaring av avfall, så er det i pulverform farlig å inhalere, og det er kreftfremkallende. Men selvfølgelig kommer jo ikke vi til å oppbevare det i pulverform. Det er jo ikke kun en, på en måte tilstand man kan oppbevare avfallet i, ehh så vi vil jo selvfølgelig oppbevare det i den type avfall som ikke vil bli meget reaktivt eller eksplosivt eller farlig å inhalere.</p>

I utsagn 1.1 starter Miljø 1 med å presisere at det haster å nå klimamålene. Miljørepresentanten er derfor kritisk til tidsaspektet ved atomkraft, da det tar mellom fem og ti år å bygge nye kraftverk. På bakgrunn av dette etterspør Miljø 1 en løsning for hvordan klimamålene kan nås ved å satse på atomkraft. Utsagn 1.1 er altså kategorisert som *motargument tilsvar* og *etterspør løsning*. Atom 4 svarer i utsagn 1.2 på kritikken ved å vise til at det er byråkrati som gjør at det tar tid og at prosessen kunne vært raskere om samfunnet hadde mer kunnskap om energiproduksjon i atomkraftverk. Deretter trekker Atom 4 paralleller til hvor raskt det ble utviklet vaksiner under Covid-19 pandemien, og poengterer at en holdningsendring i befolkningen kan føre til en raskere etablering av atomkraft. Videre svekker Atom 4 utsagnet til Miljø 1 ved å vise til at all ny teknologi tar tid å etablere. Utsagn 1.2 er som følge av dette kategorisert som et *motargument tilsvar*.

I utsagn 1.3 skal Miljø 1 til å si noe, men blir avbrutt. Situasjoner som denne der vi ikke kan forutse innholdet i ytringen har vi valgt å ikke kode, da vår subjektive tolkning ville påvirket resultatene for mye.

Utsagn 1.4 er kategorisert som et *lokalt fokusskifte*. Grunnlaget for dette er at Atom 2 skifter fokus innen temaet som blir diskutert. Da vi var til stede som observatører under denne seansen tolket vi dette utsagnet som et til dels innøvd argument utformet til hensikt å svekke opposisjonen. Representanten fra atomgruppen henvender seg direkte til miljøgruppen og stiller en rekke retoriske spørsmål. Disse er ikke kategorisert som spørsmål, da vi tolker de som en del av resonnementet og at vedkommende ikke forventer svar på spørsmålene som stilles.

Miljø 1 responderer på det *lokale fokusskiftet* ved å akseptere poengene med areal og utslipp. Miljørepresentanten går så videre til et nytt argument vedrørende utfordringen med forsvarlig lagring av radioaktivt avfall. Vi har derfor kategorisert utsagn 1.5 som en *lokal aksept*. I utsagn 1.6 svekker Atom 4 dette argumentet ved å vise til at lagringen vil skje i form av pellets, og at dette trolig derfor ikke vil bli et problem. Utsagn 1.6 blir derfor kategorisert som et *motargument tilsvar*.

Utdrag 2 er hentet fra del to av konferansen, der studentene fikk i oppgave å komme frem til seks til åtte påstander tilknyttet problemstillingen «*hvordan kan produksjon av elektrisk energi bli utslippsfri i fremtiden?*». Det ble spesifisert i oppgaven at gruppene skulle diskutere denne

problemstillingen ut fra perspektivene teknologi, politikk, økonomi og miljø. Utdrag 2 tar for seg en gruppediskusjon der studentene diskuterer rundt innføring av kvoter. Gruppen har nylig fremlagt en påstand om at kvoteprisen på utslipp av CO₂ bør økes, da de mener det lønner seg å slippe ut CO₂ slik systemet er i dag. I utdrag 2 diskuterer de tidsaspektet knyttet til innføringen av dette.

Utdrag 2: Enighet om høyere kvotepriser for utslipp av CO₂

Lokalt fokusskifte	2.1 Klima 1: Tenker at på den - påstand én og. Hvor raskt kan dette la seg gjennomføres? Det kan jo gjennomføres med en gang (KF 2: Ja). Det er ikke noe som må bygges eller – lages - eller ny teknologi. Det er bare – sende de – sende de en mail.
Ubegrunnet enighet	2.2 Vind 2: Send en mail (alle ler) - - eh - det kan innføres raskt - ehm. (Vind 2 noterer)
Ubegrunnet uenighet	2.3 Klima 1: Men det er jo også veldig sånn politisk da // det er ikke sikkert at – de kan jo //
Fortsettelse	2.4 Sol 3: // Det eh ja - de vil jo sikkert få litt protester fra de som //
Fortsettelse / informasjonsspørsmål	2.5 Klima 1: //De kan jo bare si// - de kan jo bare si nei (Sol 3: Ja). FN kan ikke tvinge de - tror jeg - jeg vet ikke - jeg veit ikke hvor mye makt de har liksom til å bare?
Avklaring	2.6 KF 2: Nei, men EU har jo vedtatt liksom at prisen går opp, og liksom (Klima 1: Ja) han er jo på 50- 60 euro per eh (Sol 3: Ja) skattende. Skjønste ikke helt, //men han er veldig mye høyere nå enn han var for typ 10 år siden//
Fortsettelse	2.7 Sol 3: //Altså men i - - Men i - i - i // - i EU kan de sikkert gjennomføre det, fordi de har jo et mål for – for - hvor (KF 2: Mhm) - //fornybare - ting skal være - - (...) //
Utdypning	2.8 KF 2: //Og EU kan på en måte svinge i motsetning til FN da (Klima 1: Ja) //. EU kan si at dette skal vi gjøre, og så må, vertfall Norge som bare (Klima 1: Ja) er med i EØS, bare gjøre det (Sol 3: Ja). // Vi er jo forpliktet til det uten å//
Fortsettelse	2.9 Sol 3: //Ja, det – det - //Mye av det som gjelder EU gjelder også Norge, siden vi er med i EØS.

Utsagn 2.1 er kategorisert som et *lokalt fokusskifte* ettersom Klima 1 skifter fokus i dialogen innenfor temaet som allerede diskuteres. Klima 1 påpeker at prosessen med innføring av høyere kvoter hverken krever tid eller ressurser sammenlignet med de andre teknologiene som diskuteres i teknologikonferansen. Vi har kategorisert Vind 2 sitt svar på dette fokusskiftet som en *ubegrunnet enighet*, da utsagnet bare repeterer det Klima 1 allerede har sagt.

I utsagn 2.3 presenterer Klima 1 en uenighet knyttet til sin opprinnelige argumentasjon, ved at det blir påpekt at en slik innføring krever politisk gjennomslag. Vi kategoriserer denne som *ubegrunnet uenighet* ettersom Klima 1 ikke grunngir for utfordringen knyttet til den omtalte raske innføringen av større kvoter. Sol 3 *fortsetter*, og delvis avbryter, Klima 1 sitt

motargument i utsagn 2.4, ved å legge til at innføringen sikkert vil få litt protester. Videre i utsagn 2.5 *fortsetter* Klima 1 på dette utsagnet ved å påpeke at politikerne bare kan si nei til en slik løsning. Klima 1 fullfører dette argumentet med å legge til at FN ikke kan tvinge dem til å innføre det. Studenten viser så usikkerhet knyttet til fortsettelsen i utsagn 2.5 og etterspør derfor mer informasjon om dette elementet. Utsagn 2.5 er derfor kategorisert som en *fortsettelse* som går over i *etterspør informasjon*.

Karbonfangst 2 svarer i utsagn 2.6 på informasjonsspørsmålet til Klima 1 ved å si at EU har vedtatt at prisen på kvoter skal øke. Vi har valgt å kategorisere utsagn 2.6 som *avklaring* ettersom Karbonfangst 2 ikke direkte svarer på informasjonsspørsmålet til Klima 1, men avklarer at EU og ikke FN, har makt til å innføre høyere kvoter. I utsagn 2.6 kommer også Klima 1 og Sol 3 med respons til avklaringen. Denne responsen har vi kategorisert som *ubegrunnet enighet*, da studentene bare erklærer seg enige med informasjonen presentert i ytringen.

Sol 3 *fortsetter* på avklaringen til Karbonfangst 2 i utsagn 2.7 ved at studenten legger til at EU sikkert kan gjennomføre innføringen av høyere kvoter, ettersom at de har egne mål knyttet til fornybar energiproduksjon. Videre *utdyper* Karbonfangst 2 denne enigheten ved å begrunne hvorfor EU kan bestemme at kvotene for utslipp av CO₂ skal økes i Norge. Sol 3 fullfører denne utdypningen ved å si seg enig med at mye som gjelder i EU, også gjelder for EØS land. Utsagn 2.9 er kodet som en *fortsettelse* ettersom at studenten presenterer hvorfor den er enig i utdypningen, uten å begrunne. Vi tolker altså ytringen som mer enn en erkjennelse av enighet, men samtidig mindre begrunnet enn en utdypning.

Utdrag 1 og 2 viser også et resultat tilknyttet avbrytelser av ytringer i og ute av rolle. Ved avbrytelser mener vi både når studentene snakket i munnen på hverandre og når de avbrøt og tok over ordet fra en annen. Avbrytelser blir i utdragene visualisert ved én skråstrek (/) og snakk i munnen med to (//). I utdrag 1 er det én avbrytelse, mens i utdrag 2 er det flere. Dette er et representativt resultat, da datamaterialet belyser at studentene avbryter hverandre mest i gruppediskusjonene når studentene er ute av rolle.

4.2 Funn tilknyttet fordeling av ytringer i og ute av rolle

Undervisningsopplegget teknologikonferansen består av to deler, der studentene befinner seg henholdsvis i og ute av rolle. På bakgrunn av dette har vi undersøkt fordelingen av ytringer

benyttet i de to delene. Først vil vi presentere resultatene knyttet til studentytringer i og ute av rolle, før vi avslutter med å tydeliggjøre funn knyttet til forskjellene i dialogene.

Grunnet den begrensede datamengden og studiets kvalitative design vil vi være varsomme med å knytte funnene opp mot tall og kvantifisering. For å svare på problemstillingen ser vi det likevel som hensiktsmessig å gi et bilde på fordelingen av de ulike ytringene i undervisningsopplegget, da dette gir oss mulighet til å diskutere likheter og ulikheter mellom de forskjellige delene av teknologikonferansen. Fordelingen av ytringer vises i diagram 2 og 3.

Fordeling av ytringer i rolle

Diagrammet nedenfor viser en oversikt over fordelingen av hovedkategoriene og underkategoriene i del én av teknologikonferansen, altså den delen der studentene argumenterte i rolle.

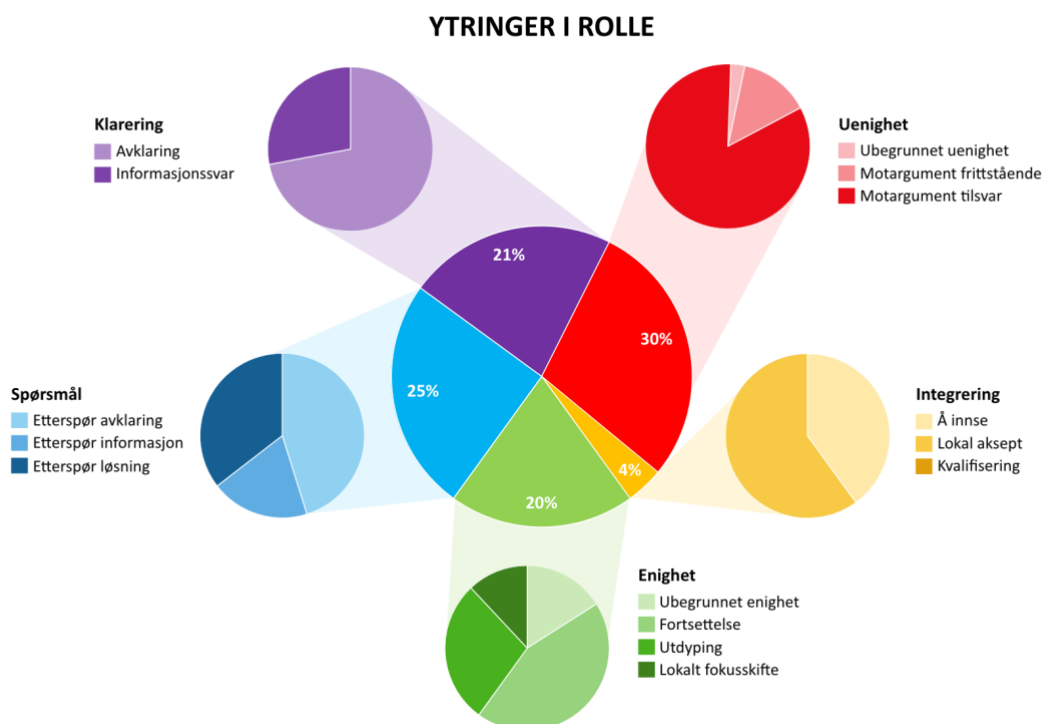


Diagram 2: Fordelinger av ytringer når studentene var i rolle (del én av teknologikonferansen).

Diagram 2 viser at den hovedkategorien som var størst i del én av konferansen er uenighet med forrige ytring, som utgjør 30% av de kategoriserte ytringene. Videre ser vi at den største underkategorien av uenighet var *motargument tilsvar*. I del én av konferansen var 30% av studentytringene kategorisert som enighet til tidligere ytring, der enighetsytringen

fortsettelse utgjorde størst andel. Diagrammet synliggjør også at spørsmålsytringene utgjorde en fjerdedel av studentytringene, hvor *etterspør avklaring* og *etterspør løsning* utgjorde mesteparten av denne kategorien. Den hovedkategorien som studentene i minst grad benyttet seg av i konferansens første del var integrering av tidligere ytringer. Fra diagram 2 ser vi at denne hovedkategorien utgjorde 4% av studentytringene. Diagrammet synliggjør også at *kvalifisering* var den eneste underkategorien studentene ikke benyttet når de argumenterte i rolle.

Fordeling av ytringer ute av rolle

Diagrammet nedenfor viser en oversikt over fordelingen av hovedkategoriene og underkategoriene i del to av teknologikonferansen, altså den delen der studentene argumenterer på vegne av seg selv.

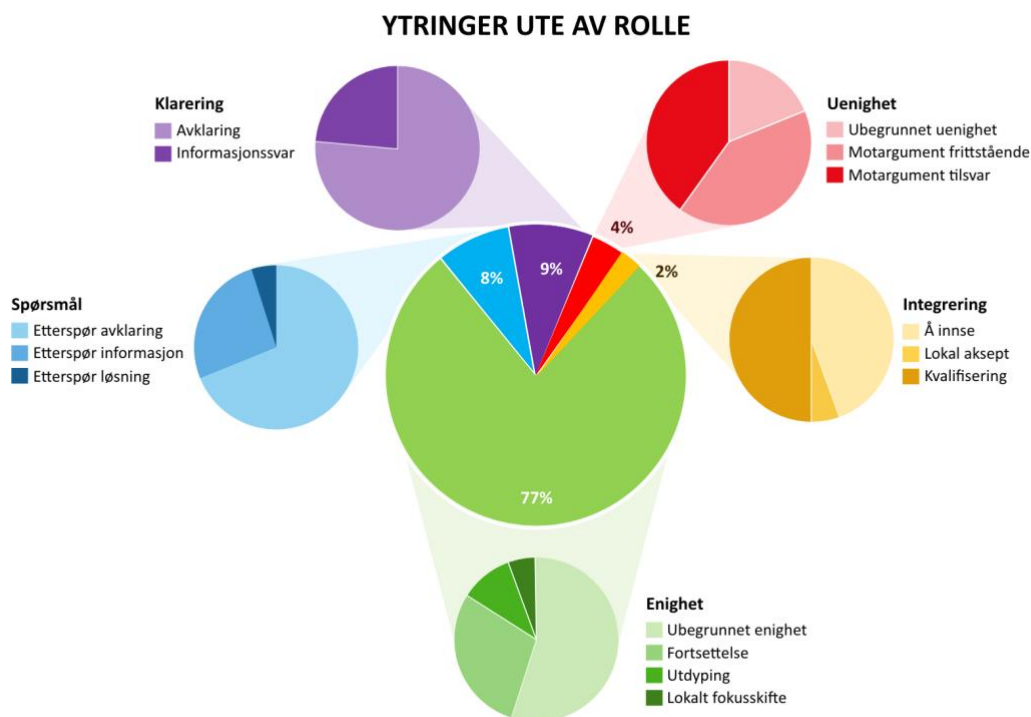


Diagram 3: Fordelinger av ytringer når studentene var ute av rolle (del to av teknologikonferansen).

Diagram 3 viser tydelig at studentene i del to av konferansen benyttet enighetsytringer mest. 77% av ytringene tilhørte denne kategorien, hvorav *ubegrunnet enighet* var den underkategorien av enighet som ble benyttet mest. Diagram 3 synliggjør også at studentene benyttet nesten samme antall klareringsytringer som spørsmålsytringer. Blant disse var

etterspør avklaring og avklaring de mest brukte enkeltytringene. Fra diagrammet ser vi at bare 4% av ytringene tilhører hovedkategorien uenighet med forrige ytring. Diagrammet viser videre at det innenfor denne hovedkategorien er lik fordeling mellom ytringene *motargument frittstående* og *motargument tilsvarende*. Den kategorien som studentene benyttet minst i del to av konferansen er integrering av tidligere ytringer. Denne hovedkategorien er bare benyttet i to prosent av ytringene, der *kvalifisering* er den største underkategorien.

4.2.1 Lite integrerende ytringer i teknologikonferansen

Diagram 2 og 3 viser at *integrering av tidligere ytringer* er den av ytringene studentene benyttet minst i hele teknologikonferansen. Integrerende ytringer omfatter i og ute av rolle henholdsvis bare fire og to prosent. Dette betyr at studentene i liten grad klarte å ta hensyn til både uenigheter og enigheter i sine ytringer. I rolle er det også fremtredende at ingen ytringer er kategorisert som *kvalifiserende* ytringer (se diagram 4).

Integreringsytringer

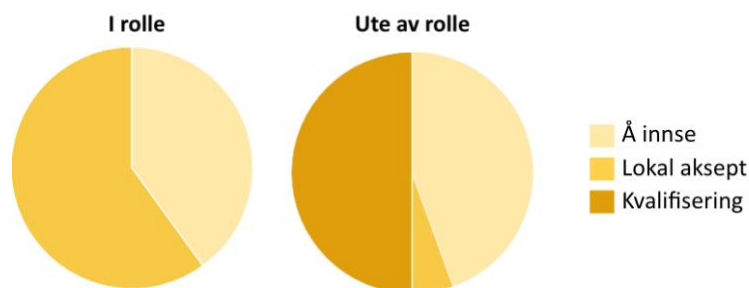


Diagram 4: Sammenligning av integrerende ytringer i og ute av rolle

4.2.2 Mer enighet ute av rolle

Som diagram 2 og 3 viser ble det benyttet betydelig mer ytringer av typen *enighet* i rolle sammenlignet med ute av rolle. I rolle utgjør enighetsytringene bare 20% av studentytringene, hvorimot den ute av rolle utgjør hele 77%. Resultatene synliggjør også en tydelig forskjell knyttet til hvilke enighetsytringer studentene brukte i de ulike delene av konferansen (se diagram 5). Den tydeligste forskjellen enighetsytringer finner vi tilknyttet *ubegrunnet enighet*. Diagram 5 viser at denne ytringen i rolle utgjør omtrent en femtedel av enighetsytringene, mens den ute av rolle utgjør over halvparten. Noe diagram 5 ikke viser, men som likevel er interessant å merke seg er at i helklassediskusjonen utgjør *utdypning* en tredjedel av ytringene, og er dermed den ytringen som benyttes mest i denne diskusjonen.

Enighetsytringer

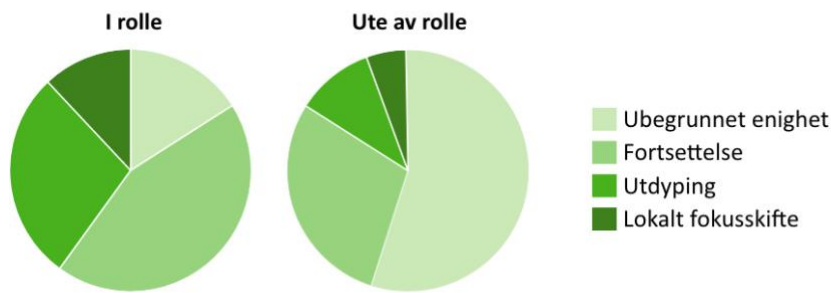


Diagram 5: Sammenligning av enighetsytringer i og ute av rolle

4.2.3 Mer uenighet i rolle

Ved å se nærmere på kategorien *uenighet med forrige ytring* ser vi en tydelig forskjell mellom studentytringene benyttet i og ute av rolle. Diagram 2 og 3 viser at studentene ytrer vesentlig mer uenighet når de argumenterer i rolle sammenlignet med når de argumenterer for egne meninger. I rolle utgjør uenighetsytringene 30% av studentytringene, mens ute av rolle utgjør denne hovedkategorien bare fire prosent. Ved å sammenligne fordelingen av uenighetsytringene i og ute av rolle (se diagram 6) ser vi også en forskjell mellom ytringene innad i denne kategorien. Den tydeligste forskjellen finner vi i *motargument tilsvar*. I rolle utgjør denne ytringen over tre fjerdedeler av uenighetsytringene, mens ute av rolle utgjør den bare litt over en tredjedel.

Uenighetsytringer

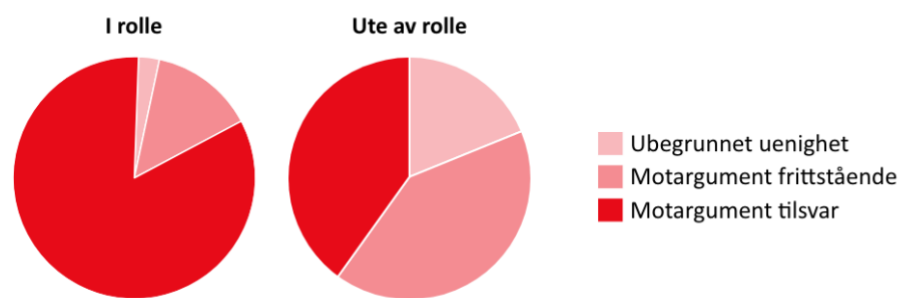


Diagram 6: Sammenligning av uenighetsytringer i og ute av rolle

4.2.4 Mer etterspør løsning i rolle og mer etterspør avklaring ute av rolle

Ved å sammenligne diagram 2 og 3 ser vi at det ble stilt flest *spørsmål* i rolle. Spørsmålsytringer utgjorde i rolle 25% av studentytringene, mens ute av rolle utgjorde de kun 8%. I tillegg er det en variasjon i hvor stor andel de ulike spørsmålene utgjør i og ute av rolle (se diagram 7). I

rolle benyttet studentene en relativ jevn fordeling av spørsmålsytringene, hvorav *etterspør informasjon* utgjorde den minste andelen. Ute av rolle var det derimot større variasjon i denne fordelingen, der *etterspør løsning* utgjorde en betydelig mindre andel av spørsmålsytringene og *etterspør avklaring* utgjorde en vesentlig større andel. *Etterspør løsning* utgjør derfor en større andel spørsmålsytringer i rolle enn ute av rolle. *Etterspør avklaring* utgjør størst andel av spørsmålsytringene i og ute av rolle, men som diagrammet viser er det mer *etterspør avklaring* ute av rolle.

Spørsmålsytringer

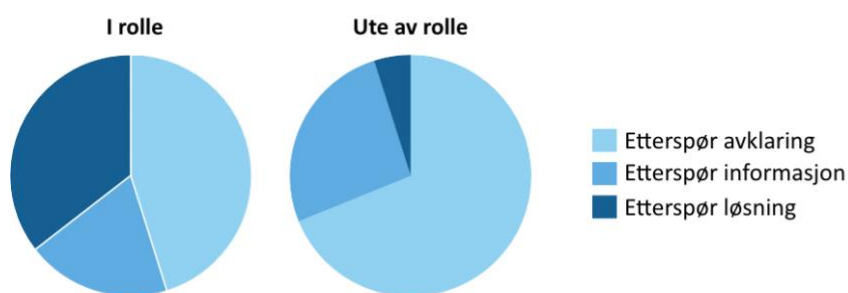


Diagram 7: Sammenligning av spørsmålsytringer i og ute av rolle

4.3 Funn tilknyttet dialogmønsteret i teknologikonferansen

Fremstillingen nedenfor (diagram 8) viser hvordan de ulike dialogene i konferansen utartet seg. I tillegg til å vise fordelingen av antall ytringer fremstiller den også gangen i dialogene, altså dialogmønsteret. Hver strek representerer et utsagn fra en deltaker. Disse utsagnene har så fått fargekoder gitt hovedkategorien til ytringen. I enkelte tilfeller har ett utsagn to ytringer, da studentene eksempelvis starter et utsagn med et motargument for så å avslutte med et spørsmål. I slike tilfeller er streken horisontalt delt i to eller tre, med to til tre forskjellige farger. Denne fremstillingen tar ikke med *ubegrunnet enighet* i form av «ja» og «mmh», som kommer frem samtidig som en student fremlegger et utsagn. Bakgrunnen for dette er at det ville vært vanskelig å fremstille slike utsagn på en god måte i en slik modell. Dette medfører at diagrammene ikke omfatter alle utsagn i hele teknologikonferansen, men at de likevel gir et uttrykk for mønsteret i samtalene.

I rolle

Klima



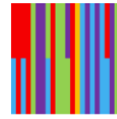
Atom



Sol



Vind



Karbonfangst



Ute av rolle

Gruppe 1



Gruppe 2



Helklasse



Diagram 8: Dialogmønsteret i teknologikonferansen

Diagram 8 tydeliggjør forskjellen i fordelingen av ytringer mellom del én og del to av teknologikonferansen. Av diagrammene ser vi at del én er den klart korteste delen av konferansen. Antall ytringer tilknyttet denne delen er betydelig lavere enn i del to. Noe av det mest fremtredende i denne visualiseringen er at det i del én benyttes mest *uenighetsytringer*, mens det i del to benyttes mest *enighetsytringer*. Fremstillingen tydeliggjør også at *integrasjon* er den hovedkategorien av ytringer som studentene benyttet minst i konferansen. Dette samsvarer med det vi kan se i diagram 2 og 3.

4.3.1 Dialogmønster tilknyttet argumentasjon i rolle

I del én av teknologikonferansen starter alle diskusjonene med *uenighet*. Av diagram 2 og 3 ser vi at diskusjonene i del én av konferansen har en jevnere fordeling av hovedkategorier. Dette kommer også til uttrykk i denne fremstillingen (diagram 8), der vi ser at starten av diskusjonen ofte gikk fra *uenighet* og over i *spørsmål*, *klareringer* og *enighet*. Diskusjonen etter klimagruppen skiller seg fra denne type struktur, ved å ha en mer jevn fordeling av alle kategoriene.

4.3.2 Dialogmønster tilknyttet argumentasjon ute av rolle

I del to av konferansen ser vi betydelig mer *enighet* og mindre *uenighet* enn i del én. Diagram 8 synliggjør denne forskjellen og viser at det i del to fremkommer større uavbrutte bolker med *enighet*. Vi ser også små forskjeller i dialogmønsteret mellom de to gruppene. Gruppe to har flere bolker med *spørsmål* og *klareringer*, som i tillegg fordeler seg jevnt ut over store deler av diskusjonen. Gruppe én har færre innslag av *spørsmål* og *klareringer* og disse fordeler seg ikke like mye ut i diskusjonen. Helklassediskusjonen starter med en relativt lang seksjon kun bestående av *enighet*. Dette brytes imidlertid opp av *integrasjon* og *uenighet*, før resten av diskusjonen preges av *klareringer* i kombinasjon med *enighet*.

4.4 Funn fra spørreundersøkelsen

I tillegg til datamaterialet innsamlet i selve teknologikonferansen, samlet vi også inn data gjennom et digitalt spørreskjema, som nevnt i kapittel 3.3.4. Resultatene fra denne spørreundersøkelsen har som formål å supplere funnene presentert ovenfor. Totalt 18 studenter deltok i spørreundersøkelsen. Resultatene omhandler funn fra spørsmål en, tre og fire i spørreskjemaet (vedlegg 2). Spørreundersøkelse ble utarbeidet for å kunne brukes som data for flere deler av TRELIS-prosjektet. I denne studien så vi det ikke som relevant å benytte svarene fra spørsmål to og fem og disse spørsmålene er derfor ikke tatt hensyn til. Funnene presentert nedenfor omhandler hvordan studentene opplevde de argumenterende dialogene i konferansen, samt hvilke aspekter med dialogene de syntes var utfordrende.

4.4.1 Spørsmål 1: Likheter og ulikheter med å argumentere i og ute av rolle

Mange av studentene uttrykte i spørreundersøkelsen at de i rolle ofte argumenterte kun for å argumentere, grunnet at de i forkant var plassert i vilkårlige grupper. Studentene forklarte at de var klar over hvilke negative aspekter som finnes ved teknologiene de representerte, men at de i argumentasjonen i rolle valgte å fokusere på de positive sidene. Enkelte syntes det var utfordrende å argumentere så bastant for noe, da de selv ikke alltid var fullstendig enig i argumentene de la frem. Andre trakk frem at det var fint å diskutere på vegne av en gruppe og at de kjente på trygghet og fellesskap i gruppen de tilhørte.

Det kom også frem fra spørsmål en at presentasjonene og diskusjonene i del én av konferansen ga studentene oversikt over både positive og negative sider ved alle teknologiene, og at dette ga et godt grunnlag for diskusjonen i del to. Studentene påpekte at

denne ordningen gjorde at alle ble gode på noe, og at dette førte til mer engasjement i diskusjonene i både del én og to. Enkelte konstaterte at strukturen i del én var enklere å forholde seg til da det var fokus på én tematikk av gangen.

Enkelte studenter poengterte at de i forberedelsesfasen ble oppmerksom på at det fantes motstridende fakta tilknyttet den komplekse tematikken i teknologikonferansen. Disse studentene kjente derfor på en naturlig skepsis til informasjonen som ble lagt frem i undervisningsopplegget. I tillegg påpekte flere studenter at det var vanskelig å vurdere troverdigheten i presentasjonene da interessegruppene hadde som mål å fremstille sin teknologi som den beste. Studentene syntes også det var vanskelig å vurdere gyldigheten til andres argumenter i konferansen som helhet, da de ikke hadde mulighet til å sjekke opp dette fortløpende. Spørreskjemaet viste likevel et eksempel der en student i ettertid av atompresentasjonen ble skeptisk til gruppens utsagn om konsekvensene av atomulykken i Fukushima.

Det kom frem fra spørreskjemaet at de fleste studentene opplevde de argumenterende dialogene i del to av konferansen som mer helhetlige diskusjoner med større rom for ulike synspunkter. Studentene påpekte at bakgrunnen for dette var dialogens formål om å komme frem til en enighet, en løsning på problemstillingen. Dette førte til at studentene opplevde åpenhet for å diskutere rundt flere ulike aspekter med problemstillingen, noe som også gjorde det lettere å veie ulike temaer opp mot hverandre. Studentene ga likevel uttrykk for at arbeidsoppgaven med å komme til enighet, til en viss grad førte til at de glemte å diskutere det de ikke var enige i. De erfarte at bevisstheten rundt det å komme frem til en enighet påvirket hvor nyanserte diskusjonene i del to av konferansen ble.

I spørreskjemaet påpekte også flere studenter at utformingen og formålet med dialogene i del to av konferansen gjorde de mer åpne for andre synspunkter. Bakgrunnen var at disse dialogene la opp til at studentene skulle argumentere frem og tilbake mellom hverandre. Studentene opplevde denne formen for argumenterende dialog som enklere, da de her kunne fremme sin egen mening.

4.4.2 Spørsmål 3 og 4: utfordringer med å argumentere i og ute av rolle

Fra spørsmål tre og fire kom det frem at enkelte representanter fra miljøgruppen opplevde å stå litt alene i diskusjonen etter presentasjonene, da de var den eneste på gruppen som hadde forberedt motstand. Disse studentene skrev at de opplevde det som utfordrende å være kun én person med rollen som opposisjon mot fire til fem eksperter i en interessegruppe. Representantene fra miljøgruppen uttrykker også at de i del to av konferansen opplevde det som utfordrende å forholde seg til de positive aspektene ved de teknologiene. Bakgrunnen for dette var at de både i forberedningsfasen og i del én av konferansen fokuserte på å finne og uttrykke kritikk. I likhet med miljøgruppen, ga også andre studenter uttrykk for at det var utfordrende å legge vekk rollen i del to. Studentene opplevde at de gjennom arbeidet med del én hadde overbevist seg selv om at deres teknologi var den beste løsningen og at de tok med seg dette synspunktet inn i del to av konferansen.

Flere studenter kommenterte at det var utfordrende, men veldig givende å diskutere seg frem til en felles konsensus i del to av konferansen. Studenter påpekte at omfanget av tematikken som ble diskutert førte til at det var vanskelig å veie opp argumentene og vurdere hva som skulle veie tyngst. I del én ble det lagt frem mange synspunkter og mye informasjon, og studentene opplevde at det var vanskelig og sorterer denne informasjonen for å få en helhetlig oppfatning av tematikken. Flere studenter opplevde også at kompleksiteten kunne føre til en følelse av å bli overkjørt, da de ikke visste hvordan de skulle svare på motargumenter dersom motparten så ut til å ha mer kunnskap om temaet. Andre påpeker derimot at dialogene skapte nok rom for egne synspunkter og at de derfor ikke kjente på den samme utfordringen.

Selv om det i forberedelsesøkten var lagt opp til utveksling av argumenter mellom interessegruppene og miljøgruppen påpekte enkelte studenter at det var vanskelig å forberede tilsvar til motargumentene. Studentene uttrykte at dette var vanskelig da de ofte var enige i motargumentene som miljøgruppen presenterte. Dette opplevde studentene som krevende, men likevel lærerikt da det førte til at de måtte sette seg enda mer inn i tematikken. I denne sammenheng ble det påpekt at studentene ønsket mer tid til å forberede seg, slik at de kunne gått inn i teknologikonferansen med enda dypere kunnskap og mer selvtillit.

4.5 Oppsummering av hovedfunn

I dette kapitlet presenterte vi først funnet av de 15 ulike ytringene studentene benyttet i teknologikonferansen. For å tydeliggjøre relevansen til disse resultatene presenterte vi to utdrag fra analyseprosessen. Valg av utdrag ble gjort ut fra hva vi tenkte ville være gode eksempler på typiske fordelinger av ytringer i dialogene. Videre presenterte vi diagram 2 og 3 som viser oversikt over fordelingen av ytringene i og ute av rolle. Fra disse diagrammene fant vi at *uenighetsytringene* og *etterspør løsning* ble benyttet mer i rolle, og at *enighetsytringene* ble benyttet mer ute av rolle. Diagrammene synliggjør også at det ble benyttet lite *integrerende ytringer* i hele konferansen samt at forholdet mellom *spørsmålsytringer* og *klareringsytringer* var det samme i begge delene.

For å tydeliggjøre hvordan de ulike ytringene kom frem i dialogene viste vi til en fremstilling av dialogmønstrene (diagram 8). Dette diagrammet gir et bedre overblikk over gangen i dialogene, samt forholdet mellom antall ytringer kodet i de to delene av konferansen. Skjevfordelingen i antall koder er også en årsak til at vi ikke har valgt å fremstille et diagram over fordelingen av kategorier i konferansen som helhet. Fra diagram 8 ser vi at alle diskusjonene i rolle, foruten klimadiskusjonen, starter med en *uenighet*. Diagrammet synliggjør også at studentene i del to av konferansen fremlegger større uavbrutte bolker med *enighetsytringer*, mens de i del én benytter jevnlig flere ulike ytringer.

Resultatene fra spørreundersøkelsen supplerer funnene knyttet til fordelingen av ytringer i teknologikonferansen. Disse funnene gir grunnlag for bedre forståelse av hvordan studentene opplevde de argumenterende dialogene. Overordnet uttrykte studentene i spørreundersøkelsen både positive og utfordrende erfaringer tilknyttet det å argumentere i dialogene. Resultatene presentert i dette kapitlet vil bli diskutert i kapittel 5.

5. Diskusjon

I dette kapittelet besvarer vi masteroppgavens problemstilling:

Hvordan uttrykkes kritisk tenkning i naturfag-lærerstudenters ytringer i argumenterende dialog tilknyttet en sosiovitenskapelig kontrovers?

Problemstillingen besvares ved at resultatene fra kapittel fire presenteres og diskuteres i lys av det teoretiske rammeverket presentert i kapittel to. Vi starter med å drøfte hvordan de ulike ytringene funnet i konferansen kan gi uttrykk for studentenes kritiske tenkning. Deretter diskuteres ulike funn knyttet til fordelingen av ytringene med det formål å avdekke hvordan kritisk tenkning kommer til uttrykk i de to ulike delene av konferansen. Videre drøftes styrker og svakheter ved undervisningsopplegget, der vi viser endringsforslag som kan være med på å øke forekomsten av kritisk tenkning. Til slutt presenterer vi avsluttende refleksjoner og drøfter mulige veier videre innen forskningsfeltet.

5.1. Kritisk tenkning uttrykt gjennom ytringer

I denne studien kommer studentenes evne til kritisk tenkning til uttrykk gjennom ytringene funnet i tabell 4. Disse ytringene bygger på hverandre og tar i ulik grad hensyn til tidligere ytringer. Å delta i argumenterende dialog handler ikke bare om å tale selv, men også om å lytte og vurdere elementene som kommer frem i diskusjonen. Lytting handler ikke utelukkende om å være stille når andre snakker; lytting er en forutsetning for å kunne vurdere og respondere kritisk på det som blir sagt (Mork & Erlie, 2017, s. 140-141). Studentenes ytringer gir oss derfor et innblikk i hvordan de utøver kritisk tenkning i teknologikonferansen, da ytringene uttrykker hvordan de lytter, vurderer og begrunner ulike handlingsalternativer (Ennis, 1987; Facione, 1990; Bailin, 2002).

5.1.1 Kritisk tenkning gjennom spørsmålsytringer

De argumenterende dialogene i teknologikonferansen viser alle til forekomster av *spørsmålsytringer* (se diagram 8). Det å ytre spørsmål i en samtale viser at en lytter, samt at en klarer å oppdage uklarheter og mangler i andres ytringer. Evnen til å stille spørsmål blir som følge av dette omtalt som en prosedyre tilknyttet kritisk vurdering og dermed også et kjennetegn på god tenkning (Bailin, 2002; Nussbaum, 2021; Schjelderup, 2012).

Spørsmålsytringene som ble funnet i teknologikonferansen (se tabell 4) viser derfor til ulike måter å uttrykke kritisk tenkning på.

Litteraturen peker på spesielt to grunnleggende former for ytringer brukt i argumentasjon for å kritisere og svekker andres argumenter. Det ene er å presentere et motargument og det andre er å stille kritiske spørsmål tilknyttet svakheter og uklarheter i andres ytringer (Nussbaum, 2021; Garcia-Mila et al., 2013). Resultatene fra teknologikonferansen viser at studentene stiller kritiske spørsmål når de tolker og vurderer en presentert argumentasjon, eller når de ønsker å utfordre motstanderen. Disse spørsmålene har gjerne til hensikt å oppklare uklarheter og mangler tilknyttet informasjonen i ytringene.

Det å evne å stille spørsmål i en dialog kan uttrykke et ønske om å være velinformert. Dette kjenner vi igjen fra Facione (1990, s. 12) sine disposisjoner. Det å være velinformert kan derfor knyttes til det å *etterspørre informasjon*, ettersom det å tolke, vurdere og evaluere argumenter krever kunnskap om innholdet i argumentene (Facione, 1990, s. 15-16). Det å være bevisst informasjonen i et argument kan også knyttes til Bailin (2002) sin første ressurs, bakgrunnskunnskaper, som omfatter det å inneha kunnskaper i tema som diskuteres (Kolstø, 2012, s. 107). I tillegg kan det å stille spørsmål også knyttes opp mot det å klargjøre og oppklare betydningen av ord og begreper, samt sjekke og utforske kilder fra ulike ståsteder før en aksepterer den informasjonen en blir presentert. Dette ser vi igjen i Bailin sin fjerde ressurs for kritisk tenkning som handler om det å kjenne til prosedyrer for utforsking og kritisk vurdering (Kolstø, 2012, s. 107-108). Videre ser vi også tydelige linjer mellom spørsmålsytringen *etterspør avklaring* og evnen til å avkode og tydeliggjøre innholdet i ulike ytringer (Facione, 1990, s. 13-14). Den siste spørsmålskategorien *etterspør løsning* kan, i lys av Facione (1990, s. 16-17), være et steg i prosessen mot å trekke en slutning ved å ta hensyn til og vurdere mulige alternative løsninger. På bakgrunn av dette kan spørsmålsytringene funnet i teknologikonferansen vurderes som et kvalitetstegn tilknyttet studentenes kritiske tenkning.

5.1.2 Hvordan studentene uttrykker kritisk tenkning i klareringsytringer

Hvor kritisk en svarer på et spørsmål avhenger av hva samtalepartneren etterspør, samt hvilke kunnskaper en har å svare med. Å svare på et *informasjonsspørsmål* med et *informasjonssvar* krever at en innehar kunnskaper om det som etterspørres. Dette forutsetter igjen at en har satt seg inn i temaet som diskuteres, noe som tyder på et ønske om å være velinformert

(Bailin, 2002; Facione, 1990; Vieira et al., 2011). Ytringen *informasjonssvar* uttrykker derfor kritisk tenkning, men i ulik grad avhengig av innholdet i svaret. Videre ser vi at studentene benytter seg av klareringsytringen *avklaring* når de skal oppklare en uklarhet eller bekrefte en tolkning. Dette betyr at et avklarings svar i de fleste tilfeller inneholder veldig lite informasjon, ettersom det omhandler enten en gjentakelse, en omformulering, et «nei» eller et «ja». *Avklaring* uttrykker derfor i de fleste tilfeller liten grad av kjennetegn tilknyttet kritisk tenkning.

5.1.3 Grad av kritisk tenkning i enighetsytringer

Resultatene fra teknologikonferansen viser at det var betydelig større andel *enighetsytringer* i del to av konferansen sammenlignet med del én. I del to var studentenes oppgave å diskutere seg frem til en enighet og det var dermed ventet en større mengde enighet i denne delen. Å uttrykke enighet sier ikke i seg selv noe om studentene innehar kritiske ferdigheter eller ikke. Det er derfor nødvendig å gå spesifikt inn på de ulike enighetsytringene for å avdekke om det uttrykkes kritisk tenkning.

Nyanser av kritisk tenkning i enighetsytringene

Ubegrunnet enighet innebærer at studentene uttrykker *enighet* til det diskusjonspartneren sier uten å videre forklare eller utdype bakgrunnen for denne enigheten. En kan se for seg at en slik ytring kan være tegn på kritisk tenkning ved at den uttrykker at deltakerne i diskusjonen lytter til den som taler. Denne ytringen kan derfor være en start i det å vurdere og evaluere andres argumenter (Bailin, 2002; Facione, 1990). *Ubegrunnet enighet* sier likevel ikke noe om studentene ville uttrykt uenighet og stilt kritiske spørsmål ved andres utsagn dersom de opplevde at det noen andre sa var utydelig eller ikke stemte. Det bør bemerkes at *ubegrunnet enighet* i diskusjoner også kan komme automatisk fra deltakerne i gruppediskusjonene. Det å si seg enig uten videre begrunnelse kan derfor tenkes å være den enkleste ytringen i en dialog. Det vil kreve mye mer innsats å gå imot og utfordre en diskusjonspartner enn å bare si seg enig. Dette betyr at det ikke nødvendigvis er slik at det ligger mye tankeprosess og evaluering bak ytringen *ubegrunnet enighet*. Det er dermed vanskelig å konkludere om deltakerne faktisk lytter, vurderer og evaluerer, eller om de responderer uten mening.

Ved å ytre en *fortsettelse* tar studentene utgangspunkt i deres egen eller diskusjonspartnerens forrige ytring og uttrykker enighet til denne ved å legge til noe i forklaringen. Denne ytringen

krever at en kan bygge videre på noe som allerede er startet på og er derfor et element i det å samkonstruere mening sammen med andre. En *fortsettelse* behøver likevel ikke å være veldig krevende, da deltakerne gjennom denne ytringen kan legge frem påstander og synspunkter uten å begrunne dem.

Videre tolker vi *utdypning* som en videreføring av *fortsettelse* da en *utdypning* krever begrunnelse for påstandene som legges frem. For å kunne begrunne noe må studentene besitte tilstrekkelig bakgrunnskunnskaper og innsikt i det de uttaler seg om, og en *utdypning* vil dermed være et uttrykk for kritisk tenkning hos studentene (Bailin, 2002). I liket med *informasjonsspørsmål* vil *utdypning* vise til et ønske om å være velinformert og kan dermed knyttes til Faciones disposisjoner (Facione, 1990, s.25). I tillegg vil en *utdypning* innebære det å kunne forklare i form av å begrunne sine påstander og dermed også være forberedt på potensielle motargumenter (Facione, 1990, s. 18). Studenten bør derfor inneha en tillitt til egen resonneringsevne for å ytre en *utdypning* (Facione, 1990, s. 25). Det kan likevel være stor forskjell i hvor kritiske utdypningsytringene er, da innholdet og kompleksiteten i dem kan variere i stor grad. Resultatene i denne studien synliggjør ikke nyansene av *utdypning*, da alle ytringer av denne typen er samlet i én kategori.

Et *lokalt fokusskifte* kan tolkes som tegn på både kritisk og ukritisk tenkning. Dersom en av deltakerne i en diskusjon brått og tilfeldig presenterer en helt ny og irrelevant påstand kan dette vise til at vedkommende er ukritisk. Eksempelvis kan en slik situasjon tyde på at vedkommende ikke er fullstendig til stede eller har innsikt i saken som diskuteres, og at den derfor uttaler en tilfeldig påstand for å være delaktig i diskusjonen. En slik ytring kan også være et tegn på at deltakeren er gått tom for argumenter og dermed forsøker å flytte fokuset til noe annet for å unngå å svekke sin posisjon. Disse to eksemplene kan derfor indikere at studentene ikke er kritiske når de endrer fokus i diskusjonen. Om en ser på teorien for kritisk tenkning kunne et alternativ for deltakerne i disse eksemplene vært å stille spørsmål. Dette for å tilegne seg mer kunnskap til å kunne delta videre i diskusjonen (Bailin, 2002; Facione, 1990). Gjennom å stille spørsmål kan studentene vise at de er påpasselig med å holde fokus i saken, vise utholdenhet i diskusjonen (Facione, 1990, s. 25), samt demonstrere åpenhet for nye synspunkter og påstander (Vieira et al., 2011).

Et *lokalt fokusskifte* kan imidlertid også tolkes som et tegn på kritisk tenkning. Bakgrunnen for dette er at ytringen kan vise evner i å trekke linjer mellom ulike deler av tematikken. Ytringen kan ta opp tråden rundt aspekter som er ufullstendig diskutert dersom det er hensiktsmessig etter at nye elementer er kommet frem. Det å legge frem et *lokalt fokusskifte* kan dermed bidra til å drive samtalen videre ved å knytte inn nye, passende og aktuelle elementer.

5.1.4 Grad av kritisk tenkning i uenighetsytringer

Funnene i denne studien synliggjør forekomst av *uenighetsytringer* i alle de argumenterende dialogene i teknologikonferansen (se diagram 8). Dette er et naturlig resultat da det å argumentere ifølge Facione (1990, s. 18) innebærer evnen til å begrunne egne påstander, samt å være forberedt på motargumenter. Å ytre et motargument i en dialog krever derfor at en kritisk lytter til, analyserer og vurderer andres argumentasjon. På bakgrunn av dette blir evnen til å generere et motargument i litteraturen sett på som et kjennetegn og en forutsetning for kritisk tenkning i argumenterende dialoger (Facione, 1990; Nussbaum, 2021; Vieira et al., 2011). Å engasjere studenter i argumenterende dialog med motstridende synspunkter har vist seg å fremme kritisk tenkning, ettersom studentene da lærer å være kognitivt fleksible (Mercer, 1996; Rommetveit, 1999; Wegerif, 2013). Ifølge Yacoubian og Khishfe (2018, s. 801) er bakgrunnen for dette at generering av motargumenter tvinger studenter til å vurdere og analysere begrunnelser og alternative synspunkter.

Som nevnt tidligere er generering av motargument en av to grunnleggende ytringer brukt for å kritisere og svekke andres påstander (Nussbaum, 2021; Garcia-Mila et al., 2013). Evnen til å ytre en uenighet vil i de fleste tilfeller antyde ferdigheter i å kritisk tolke, analysere og evaluere argumenter (Facione, 1990; Vieira et al., 2011). Resultatene fra teknologikonferansen synliggjør likevel at studentene fremlegger motargumenter på ulike måter og med tilhørende forskjellige virkninger; ikke alle motargumenter kritiserer og svekker andres argumenter like mye. Vi ser i tabell 3, presentert i delkapittel 3.4.3, en tydelig forskjell mellom hvordan studentene uttrykker seg når de ytrer en *ubegrunnet uenighet*, et *frittstående motargument* og et *motargument tilsvar*. Uenighetsytringene funnet i teknologikonferansen (se tabell 4) uttrykker derfor kritisk tenkning i ulik grad.

Nyanser av kritisk tenkning i uenighetsytringer

Å ytre en *ubegrunnet uenighet* viser at en kun er uenig med samtalepartneres argument, uten å gi begrunnelse for dette. Vi tolker det derfor som at studentene benytter *ubegrunnet uenighet* når de ikke evner å fremlegge et begrunnet motargument. Denne uenighetsytringen uttrykker derfor i liten grad kritisk tenkning, ettersom både Facione (1990), Bailin (2002) og Vieira et al. (2011) vektlegger begrunnelse i sine forklaringer av kritisk tenkning. Fra resultatene ser vi at studentene uttrykker en mindre andel *ubegrunnet uenighet* enn *ubegrunnet enighet* i teknologikonferansen. Dette kan bety at når studentene først er uenige i noe så er de også opptatt av å begrunne det, mens når de er enige i noe så er det enklere å bare uttaler en enighet uten å begrunne den.

Ytringen *motargument frittstående* tolkes som en videreføring av en *ubegrunnet uenighet*. Denne ytringer uttrykker først *ubegrunnet uenighet* til samtalepartners argument, for så å presentere et nytt ikke-relatert motargument. Dette forteller oss at studentene heller ikke her klarer å kritisk begrunne uenigheten sin, men at de likevel evner å se og ytre andre motargumenter tilknyttet temaet som diskuteres. Et *frittstående motargument* kan derfor være et tegn på at studenten ikke har nok kunnskap eller innsikt til å klare å svare på og eventuelt bryte ned et argument. Denne uenighetsytringen uttrykker følgelig liten grad av kritisk tenkning, men likevel mer enn en *ubegrunnet uenighet*.

Uenighetsytringen *motargument tilsvar* uttrykker en høy grad av kritisk tenkning, sammenlignet med *motargument frittstående* og *ubegrunnet uenighet*. Bakgrunnen for dette er at studentene i denne ytringen begrunner hvorfor de er uenig, noe som fører til at de utfordrer og/eller svekker motstanders opprinnelige argument. Et *motargument tilsvar* viser derfor evnen til kritisk å tolke, analysere og evaluere argumenter, samt presentere et gjennomtenkt motargument som inneholder kriterier som bryter ned motstanderens ytring (Facione, 1990, s. 14-18). Vi tolker det som at studentene i teknologikonferansen benytter *motargument tilsvar* når de har bakgrunnskunnskaper og innsikt nok til å bryte ned motstanders argument (Bailin, 2002; Vieira et al., 2011).

5.1.5 Kritisk tenkning gjennom integrerende ytringer

Ytringene som befinner seg i hovedkategorien *integrering* kan i stor, men ulik grad være et uttrykk for kritisk tenkning hos studentene. Blant disse anser vi *kvalifisering* for å være den

ytringen, av alle ytringene funnet i konferansen, som i størst og tydeligst grad uttrykker kritisk tekning. *Kvalifisering* innebærer å ta inn synspunkter fra flere sider av saken som diskuteres for å identifisere, analysere og evaluere før det trekkes slutninger (Facione, 1990, s. 14-17). I selve ytringen må slutningen av evalueringen presenteres på en meningsfull og overbevisende måte gjennom en god forklaring (Facione, 1990, s. 18). I tillegg til de nevnte ferdighetene krever denne ytringen også ulike disposisjoner som eksempelvis det å kunne rettferdig vurdere ulike resonnement og det å være villig til å revidere og endre synspunkt basert på ny innsikt (Facione, 1990, s. 25). Studier har som nevnt vist at det det å veie fordeler og ulemper tilknyttet ulike synspunkter er et viktig element i argumentasjon som inkluderer kritisk tekning (Nussbaum, 2021; Shehab & Nussbaum, 2015).

Ytringen *å innse* er i vårt datamateriale alle korte uttalelser der studentene gir uttrykk for at de blir bevisst på og tar inn ny informasjon. Denne ytringen kommer ofte i etterkant av en *avklaring* eller *utdyping* der diskusjonspartneren har fremlagt en forklaring. Vi tolker det som at studentene gjennom ytringen *å innse* uttrykker at de er åpne for å endre synspunkt dersom den blir presentert for ny og mer pålitelig informasjon. Denne ytringen innebærer dermed å endre syn dersom de nye synspunktene vurderes som mer gyldig enn det de hadde tidligere (Facione, 1990, s. 25).

En *lokal aksept* kan også vise til ulike nyanser av kritisk tenkning. Denne ytringen innebærer at studentene enten sier seg enig i motstanderens påstand på visse premisser, eller at de sier seg enig for så å fremlegge et nytt argument. Det å si seg enig på visse premisser viser kompetanse i å tolke og evaluere informasjon for så å trekke slutninger basert på vurderingskriterier (Facione, 1990; Bailin, 2002). Dette innebærer derfor å rettferdig vurdere innholdet i resonnement som andre legger frem, for så å presentere sine kriterier for når disse er gyldige. En *lokal aksept* der en vurderer en argumentasjon på visse betingelser uttrykker derfor i betydelig grad kritisk tekning, men likevel ikke like mye som en *kvalifiserende* ytring. Vi tolker derfor denne ytringen som middels kritisk. I motsetning til dette tolker vi en *lokal aksept* der en fremlegge en ny ytring i stedet for å sette betingelser som en mindre kritisk ytring. Ved å bruke denne ytringen viser ikke studentene den samme kritiske vurderingsevnen, da enigheten ikke begrunnes. Likevel viser ytringen innsikt i temaet som blir diskutert ved at studenten evner å fremlegge et nytt synspunkt. En *lokal aksept* krever derfor at studentene

har holdninger som verdsetter og respekterer kvalitet og på den måten er åpen for å akseptere nye synspunkt (Bailin, 2002; Vieira, 2011).

5.1.6 Oppsummering av kritisk tenkning i ytringer

Basert på det som er drøftet ovenfor ser vi at studentytringene funnet i teknologikonferansen i ulik grad uttrykker kritisk tenkning. Generelt uttrykkes kritisk tenkning tydeligst gjennom *spørsmålsytringer*, gjennom det å kunne *utdype* en påstand, gjennom å formulere et *motargument tilsvar* som kritiserer eller svekker motstander, eller det å kunne *kvalifisere* ulike synspunkt på vei mot en konklusjon. Videre uttrykker de resterende ytringene i ulik, men mindre grad kritisk tenkning, da ingen av disse inneholder en begrunnelse.

5.2 Overbevisende dialog og konsensusdiskusjon

Funnene presentert i resultatdelen viser at de identifiserte ytringene ble benyttet i ulik grad i de to delene av teknologikonferansen (se diagram 2 og 3). Rammene og de strukturelle forskjellene i diskusjonene førte til dialog av ulik karakter og det er derfor interessant å drøfte fordelingen av ytringer opp mot disse. Formålet med denne drøftingen er å avdekke hvordan studentene uttrykte kritisk tenkning gjennom ytringene i de ulike dialogene.

Dialogene i konferansen er tydelig påvirket av deres ulike mål. I del én av konferansen var dialogen preget av mer *spørsmål* og *uenighet* enn i del to. Her hadde studentene i oppgave å overbevise om sitt tildelte synspunkt samt være kritisk til andres. Dialogen i del én kan derfor i stor grad knyttes til Waltons (1998, s. 37) overtalende og Mercers (1996, s. 369) konfronterende dialog, da disse karakteriseres av det å overbevise motstander, samt uenighet og konkurranse mellom partene. I motsetning til den overtalende dialogen hadde studentene i del to som mål å komme frem til en konsensus. Disse dialogene er først og fremst et eksempel på Waltons (1998, s. 151) overveiende dialog, da studentene hadde som mål å i fellesskap finne den beste løsningen tilknyttet bærekraftig energiproduksjon. Videre omtaler vi dialogene i del én som overbevisende dialog og dialogene i del to som konsensusdiskusjon.

5.2.1 Lite integrerende ytringer

Resultatene viser at det generelt var lite *integrerende* ytringer i teknologikonferansen og at den overbevisende dialogen ikke inneholdt noen *kvalifiserende* ytringer. Dette funnet er interessant da vi ser på *kvalifisering* som den ytringen som uttrykker mest kritisk tenkning.

Undervisningsopplegget hadde som formål å fremme kritisk tenkning og det er dermed et interessant funn at den ytringen vi mener uttrykker mest kritisk tenkning også er den som er minst representert i datamaterialet.

I den overbevisende dialogen var det til dels forventet å finne lite *kvalifisering*. Studentene hadde som nevnt fokus på det å overbevise hverandre. Deltakere har som teorien viser ofte en tendens til å kun fokusere på egne påstander og bevis, og vi ser det som sannsynlig at dette forsterkes når en har som mål å overbevise (Brem & Rips, 2000; Felton & Kuhn, 2001; Kuhn 1991; Kuhn & Udell, 2003). Det at studentene i den overbevisende dialogen ikke *kvalifiserte* andre synspunkt kan derfor være naturlig i denne diskusjonen. Det kan se ut til at fokuset på å vinne diskusjonen og fremme rollens synspunkt førte til at studentene ikke kvalifiserte eller utdypet andre synspunkt enn deres eget. I tillegg kan lite *kvalifisering* i den overbevisende dialogen være påvirket av det faktum at studentene ikke hadde som hensikt å komme frem til en konklusjon i denne diskusjonen. Gode slutninger krever *kvalifisering* av ulike synspunkt, og da studentene ikke skulle lage slutninger i denne diskusjonen kan det derfor også være naturlig at de ikke *kvalifiserte*.

I konsensusdiskusjonene i del to av konferansen hadde vi imidlertid forventet mer *kvalifiserende* ytringer da målet i diskusjonene var å trekke konklusjoner. I tillegg besto gruppene av representanter fra hver interessegruppe. Dette var et grep som ble gjort med mål om å gi gruppene forutsetninger for å trekke synspunkter fra flere sider av saken. Det at studentene heller ikke i denne diskusjonen *kvalifiserte* synspunkter slik vi så for oss kan sannsynligvis ha med den komplekse tematikken å gjøre. Det å *kvalifisere* motstridende synspunkter tilknyttet en sosiovitenskapelige kontrovers omtales som svært krevende da disse problemstillingene ikke har en klar løsning (Evagorou & Dillion, 2020; Kolstø, 2012; Kolstø & Hauge, 2019). Dette kommer også frem i spørreundersøkelsen der studentene uttrykker at det opplevdes utfordrende å få med seg, reflektere rundt og ta stilling til all informasjonen som kom frem i konferansen, nettopp grunnet tematikkens kompleksitet.

5.2.2 Mer enighet når målet er konsensus

Funnene fra teknologikonferansen viser at det var betydelig flere *enighetsytringer* i del to av konferansen sammenlignet med del én. Denne forskjellen var i stor grad ventet da det overordnede målet for diskusjonen i del to var å komme til enighet. Enighetsytringene gir som

beskrevet i delkapittel 5.1.3 i ulik grad uttrykk for kritisk tenkning. Til tross for at det generelt var flere enigheter i konsensusdiskusjonen, viste resultatene at forholdet mellom *fortsettelse* og *utdyping* var omtrent det samme i del én og del to. *Fortsettelse* utgjorde omtrent dobbelt så mange ytringer som *utdyping*. Dette funnet er ikke overraskende da *utdyping* krever både bakgrunnskunnskaper og forklaringer og derfor kan regnes som mer krevende enn en *fortsettelse*. Funnene viser også en betydelig større andel *ubegrunnet enighet* i del to av konferansen sammenlignet med del én. Vi ser i hovedsak to grunner til denne forskjellen.

For det første utspilte diskusjonen i del én seg i fellesskap fremfor hele klassen i teknologikonferansen. I denne diskusjonen talte som regel én deltaker om gangen og det var lite forekomst av avbrytelser. En slik diskusjon der en og en deltaker prater kan gjøre det mindre naturlig for diskusjonspartnere eller tilskuere å verbalt respondere med *ubegrunnet enighet*. Dette kan sees som en motsetning til de mer dynamiske gruppediskusjonene i del to der små verbale responser i form av *ubegrunnet enighet* kan sees som et mer naturlig element i diskusjonene. Det kan antas at det også forekom enighet rundt om i rommet underveis som diskusjonen foregikk, men at dette i større grad ble uttrykt gjennom nonverbale gester og ansiktsuttrykk.

For det andre kan den begrensede mengden *ubegrunnet enighet* i del én forklares på bakgrunn av praktiske forhold rundt innsamlingen av dataene. Diskusjonene i del én ble tatt opp med lydopptaker som var plassert lengst frem i rommet, altså nærmest de som hadde presentert sin teknologi. Det var dermed vanskelig å registrere *ubegrunnede enighetsytringer* som kunne oppstå i forsamlingen, eller blant de andre diskusjonsdeltakerne. I del to av konferansen var lydopptakeren plassert med omtrent samme avstand til alle diskusjonsdeltakerne og det var dermed lettere å registrere *ubegrunnet enighet*. Med utgangspunkt i dette kan det antas at det forekom mer *ubegrunnet enighet* i del én av konferansen enn det som ble registrert i våre data. Vi mener likevel resultatene gir et realistisk bilde på forskjeller i de to diskusjonene, da det av naturlige årsaker uttrykkes mer *ubegrunnede ytringer* i gruppediskusjoner.

5.2.3 Mer kritisk diskusjon i helklasse enn i gruppe

Som vist i resultatene var det ikke bare mellom de overbevisende dialogene og konsensusdiskusjonene det var forskjell i fordelingen av ytringer. Fra våre data fant vi også et skille mellom diskusjonene innad i del to da *utdypning* utgjorde over halvparten av alle

ytringene i helklassediskusjonen. Vi tror en viktig faktor i denne forskjellen er lærerens rolle som ordstyrer i helklassediskusjon. Under gjennomgang av datamaterialet ble vi observante på hvordan læreren ytret seg i helklasse. Vi oppdaget at læreren benyttet alle de tre kommentarene presentert av Kolstø og Hauge (2019, s. 85) som kan tydeliggjøre og dempe spenninger i diskusjonen.

I helklassediskusjonen tydeliggjør læreren poengene i studentytringene ved å gjenta og omformulere hovedessensen i argumentene deres (Kolstø & Hauge, 2019, s. 85). På den måten sikret læreren at hele klassen oppfattet hva som ble sagt. Dersom studentene ikke var tydelige nok i sin argumentasjon, eller manglet begrunnelse for en påstand, utfordret læreren dem til å uttrykke seg klarere (Kolstø & Hauge, 2019, s. 85). Denne lærerkommentaren er hovedgrunnen til at vi ser mer utdypning i helklasse. Læreren lot ikke bare studentene presentere et argument, de ble med en gang spurt om å forklare hvorfor de mente det de mente. I helklassediskusjonene ønsket også læreren å få frem motstridende synspunkter, og etterspurte derfor gjentatte ganger andre synspunkter og responser (Kolstø & Hauge, 2019, s. 85).

Lærerens påvirkning på hvordan studentene uttrykte kritisk tenkning er et interessant funn, spesielt ettersom tidligere studier har vist lignende effekter (Abrami et al., 2015; Nussbaum, 2021). Dette forteller oss at det er viktig å være bevisst lærerens rolle tilknyttet utvikling av kritisk tenkning i argumenterende dialoger. Lærere må grundig tenke over hensikten bak ytringene sine og være klar over hvordan en kan tydeliggjøre og dempe spenninger. Funnene til denne studien samt litteraturen påpeker derfor at ferdigheter innenfor kritisk tenkning kan utvikles gjennom øvelse og støtte fra en god veileder.

Det kan også tenkes at den store andelen *utdypning* i helklasse kan være påvirket av at denne diskusjonen var den siste i undervisningsopplegget. Gjennom hele teknologikonferansen hadde studentene blitt presentert for både informasjon og argumenter tilknyttet tematikken som ble diskutert. Dette betyr at de gikk inn i helklassediskusjonen med mer bakgrunnskunnskaper, og derfor også bedre forutsetninger for å generere kritiske enighetsytringer.

Utdyping i helklassediskusjon

Lærer	Lærer: (...) altså hva er utfordringen her? Jeg vil ha litt kommentarer på det.
Utdyping	Gruppe 1, V2: Hun du nevnte nå, hun snakker jo litt også om - at vi på en måte er redd for alt som vi kaller unaturlig. Men i utgangspunktet så er jo alt naturlig. Å det med atomkraft da, er at - i utgangspunktet (ler) så er jo det helt naturlige prosesser, altså fusjon. Det er jo noe vi har hatt kjennskap til i lang tid. Men det å utnytte det, på en måte energi som kan brukes, få strømmettet til å liksom - gi oss – det vi trenger da. Det er – i bunn og grunn en helt naturlig prosess, men så har vi blitt redd for den fordi at ordet atomkraftverk og atombomber og sånn, har på en måte blitt negativ ladet, fordi det har skapt liksom store – eh utfordringer for – altså – atombomber og alt, det er skremmende ord da. Men kanskje i fremtiden, altså de som fronter disse tingene og generelt da, og for oss som lærere også, snakker om - dette på – liksom på det nivået det faktisk er. At dette er det som skjer, og det kan være eksplosivt og det kan være liksom radioaktivt og sånn, men i utgangspunktet så er det helt naturlige prosesser. Og det snakker hun Synniva en del om.

Utdraget ovenfor er hentet fra helklassediskusjonen og er et eksempel på hvordan lærerens ordstyring kan ha ført til mer *utdypning*. Dialogene har avdekket en utfordring angående holdningsendringer tilknyttet atomkraftverk og læreren etterspør derfor kommentarer om hva denne utfordringen egentlig baserer seg på. Kolstø og Hauge (2019, s. 85) påpekte hvordan det å etterspørre synspunkt eller respons er med på å øke engasjement hos elever. Lærerens kommentar kan dermed ha vært en årsak til at Vind 2 svarer med å utdype. Lærerens tilstedeværelse i klassediskusjonen viser seg å kunne være en avgjørende faktor i å få studentene til å *utdype*. Ettersom *utdypning* kan regnes som en uttrykk for mer kritisk tenkning enn for eksempel *fortsettelse* kan derfor lærerens diskusjonsledning være en viktig faktor i å utvikle kritisk tenkning.

5.2.4 Store bolker med enighet i konsensusdiskusjon

Som vist i diagram 8 var dialogmønstret i del to av teknologikonferansen preget av flere uavbrutte bolker kun bestående av *enighetsytringer*. Dette ser vi på som et interessant funn med tanke på undervisningsoppleggets formål om å fremme kritisk tenkning. Store bolker med enighet i konsensusdiskusjonene var ventet grunnet målet med å komme frem til enighet. Likevel antyder mengden enighet at det finnes større potensiale for kritisk tenkning i konsensusdiskusjonene enn det som ble uttrykt. Bakgrunnen for dette er at alle enighetsytringene utenom *utdypning*, ikke viser til særlig høy grad av kritisk tenkning. Studentene selv uttrykte i spørreskjemaet at oppgaven om å komme til enighet førte til at de glemte å diskutere det de ikke var enige i, og at dette påvirket hvor nyanserte diskusjonene i denne delen ble. Det å kritisk vurdere påstander kan derfor ha gått på bekostning av oppgaven med å komme til enighet. Deler av konsensusdiskusjonene kan som følge av dette minne om

Mercers kumulative dialog som karakteriseres av at deltagerne ukritisk bygger på hverandres ytringer med tillitt og solidaritet (Mercer, 1996, s. 369). Her kunne det derfor vært mer ønskelig med en mer utforskende dialog preget av deltakere som engasjerer seg mer kritisk og konstruktivt i hverandres ideer (Mercer, 1996, s. 369).

For å uttrykke mer kritisk tenkning kunne studentene stilt flere *spørsmål* i denne delen av diskusjonen, for eksempel med hensikt å *avklare* de andre deltakernes påstander og synspunkt. Slike spørsmål kunne videre bidratt til mer *uenighet* dersom *klareringene* avdekket dette. På den måten kan det tenkes at det finnes potensiale for mer kritiske diskusjoner enn det som forekom i konsensusdiskusjonene. Gruppemedlemmene skulle finne frem til en felles konklusjon og oppklarende spørsmål kan derfor være avgjørende for å sikre at deltagerne kan stå inne for den konklusjonen de blir en del av.

I helklassediskusjon var det også en stor bolk med *enighet*, men i motsetning til gruppediskusjonene besto denne av nesten bare *utdyping*. Bolken i helklasse skiller seg derfor fra enighetsbolkene i gruppe ved at studentene her uttrykte en høyere grad av kritisk tenkning. Studentene glemte som nevnt tidligere å diskutere motstridende synspunkter i gruppediskusjonen. Ved å sammenligne med helklassediskusjonen ser vi at studentene der i mindre grad har anledning til å glemme å ta hensyn til dette, da læreren fokuserer på å få frem ulike synspunkter samt stille kritiske spørsmål. Disse elementene er viktige i enhver argumenterende dialog, da dette er grunnleggende elementer tilknyttet kritisk tenkning (Garcia-Mila et al., 2013; Nussbaum, 2021; Osborne et al., 2004).

De store bolkene med enighet kan også være et resultat av de strukturelle forholdene i gruppediskusjoner. I mindre gruppediskusjoner kan det tenkes å være mer naturlig og sosialt akseptabelt å avbryte med impulsive utsagn. Vi så som presentert i delkapittel 4.1.1 tydelig av transkripsjonsmaterialet at det var flest avbrytelser i gruppediskusjonene. Mesteparten av disse avbrytelsene var fortsettelse, noe kan ha vært en faktor i det at gruppediskusjonene uttrykker mindre kritiske ytringer. Det kan derfor være at det finnes mer kritisk tenkning enn hva vi klarte å registrere da studentene ikke fikk mulighet til å utdype egne meninger grunnet denne avbrytelsen. Dersom undervisningsopplegget hadde fokusert mer på motstridende synspunkt, kan det tenkes at disse avbrytelsene kunne kommet mer i form av

uenighetsytringer. Dette ville minimert de store bolkene med enighet og på den måten kunne diskusjonene blitt mer kritiske gitt at studentene uttrykket kritiske uenighetsytringer.

Det vil være viktig å påpeke at enighetsbolkene ikke nødvendigvis må være tegn på ukritisk dialog. Studentene kan i disse bolkene ha vært enige om det som diskuteres. Likevel mener vi studentene ville vist mer kritisk tenkning ved å benytte mer *integrerende ytringer* der de viser sitt ståsted opp mot andre synspunkter.

5.2.5 Mer kritisk uenighet når en skal overbevise

Teknologikonferanse fant en tydelig større andel *uenighetsytringer* i de overbevisende dialogene, sammenlignet med konsensusdiskusjonene. Dette anser vi som et naturlig funn da konferansen la opp til at studentene skulle være uenige og overbevise om rollen sitt synspunkt. Det kan dermed tenkes at studentene gikk inn i de overbevisende dialogene med forventning om å argumentere så godt som mulig fra rollens ståsted.

Som vist i teorikapittelet kan det å benytte rollespill være et godt grep i arbeid med argumentasjon i naturfag (Ødegaard, 2008, s. 26). Ved å gå inn i rollen som eksperter kan studentene ha blitt oppmerksomme på situasjoner der det er nyttig å være velinformert og kritisk, da bakgrunnskunnskaper er helt nødvendig for å kunne bidra i disse diskusjonen (Agell et al. 2015, s. 318). Dette kommer også frem av spørreundersøkelsen der studentene uttrykte at det var vanskelig å bli utfordret av miljøgruppen når de ikke hadde nok kunnskap og innsikt til å forvare seg. Det å sette studenter inn i roller med bestemte posisjoner kan ha hjulpet de til å se problemstillinger fra andre synsvinkler enn hva de vanligvis gjør. Dette kan ha ført til at studentene fikk et utvidet perspektiv og så saken fra flere sider (Dysthe, 1995; Agell et al., 2015). Litteraturen sier at motstridende synspunkter i dialog kan skape en ubalanse som videre kan bidra til endring av forståelse (Mercer, 1996; Wegerif, 2013). Ifølge Rommetveit (1999, s. 96) er derfor dialog med mennesker som har motstridende synspunkter den beste hjelpen i prosessen med å utvikle forståelse og ny kunnskap. Ut fra dette kan funnene fra teknologikonferansen tyde på at de overbevisende dialogene der studentene var i rolle i større grad bidro til utvikling av forståelse enn konsensusdiskusjonene.

I spørreskjemaene uttrykte studentene at oppgaven om å overbevise førte til at de opplevde å argumentere bare for å argumentere. Flere studenter påpekte at da de skulle fremme sin

egen teknologi, fokuserte de på de positive sidene og unnlot å presentere negative aspekter. Ut fra dette ville vi ventet mindre kritiske motargument, da vi tolker dette som at studentene fokuserte mer på å produsere argumenter heller enn kvaliteten i de argumentene de produserte. Vi så derfor for oss en større andel *motargument frittstående* i den overbevisende diskusjonen enn hva resultatene viser. Fra resultatene ser vi nemlig at *motargument tilsvar* utgjør den desidert største andelen av uenighetsytringene. Dette er interessant da denne *uenighetsytringen*, som diskutert tidligere, i større grad uttrykker kritisk tenkning. Tidligere forskning påpeker nemlig at elever opplever det som utfordrende å ta hensyn til og vurdere alternative forklaringer, noe som gjør det vanskelig å bryte ned og vurdere andre argumenter (de Vries, Lund & Baker, 2002; Asterhan & Schwarz, 2009).

En forklaring tilknyttet den store mengden *motargument tilsvar* kan være utformingen av undervisningsopplegget, og spesielt samarbeidet mellom miljøgruppen og interessegruppene i forberedelsesfasen. Det at studentene fikk innblikk i argumentasjonen til motstanderen gjorde at de kunne forberede motargumenter; de fikk mulighet til å innhente informasjon som kunne utfordre og svekke motstanderens argument. Resultatene tyder derfor på at studentene var mer kritiske til andres argumentasjon når de hadde fått tildelt ulike roller tilknyttet det som ble diskutert.

Dialogmønsteret til teknologikonferansen (se diagram 8) synliggjør at alle de overbevisende dialogene, foruten klimagruppen, startet med en *uenighet*. Det er her interessant, men også naturlig, at alle disse uenighetsytringene er kategorisert som et *motargument tilsvar*. Bakgrunnen for at vi tolker dette som naturlig er det at læreren i alle disse diskusjonene startet med å gi ordet til miljøgruppen, da de hadde fått i oppgave å forberede motargumenter til hver sin interessegruppe. Det at miljøgruppen starter de overbevisende dialogene med et motargument tilsvar antyder at studentene var godt forberedt, og at de hadde kritisk sett seg inn i og vurdert utfordringer tilknyttet de ulike teknologiformene. Utdraget nedenfor er et eksempel på dette. Fra utdraget ser vi at Miljø 5 starter den overbevisende dialogen etter karbonfangst sin presentasjon med å kritisere at en satsing på karbonfangst indirekte også er en satsing på produksjon av karbondioksid. Dette tilsvaret synliggjør at Miljø 5 har bakgrunnskunnskaper og innsikt til å evne å formulere et kritisk motargument tilknyttet teknologiformen, noe som forteller oss at studenten var forberedt.

Motargument tilsvar ved oppstart av diskusjonene i del én

Motargument tilsvar	10.1 Miljø 5: Eh ja, vi er litt kritiske. Eh selv - om karbonfangst – ehm - kan redusere utslipp så -
Etterspør løsning	er vi ikke helt enige i måten det skal reduseres på. Naturlig karbonfangst, altså i trær og - sånne ting, det er jo bra, det er helt naturlig, men vi er ikke helt enige i at vi skal fange det. Fordi karbonfangst er jo bare en måte å lagre CO ₂ på. Det er jo ikke en måte å redusere utslipp på - nødvendigvis. I fra, vi går jo ikke og henter ut det vi allerede har slippet ut - vi legger på en måte til rette for at vi skal fortsette å slippe ut, også skal vi fange det - vi selv slipper ut. Og når vi har så gode alternativ som eh - vindkraft og eh (ser på gruppen sin) – solenergi og sånn som vi har snakket om, så synes vi det er feil å fokusere på en sånn type teknologi teknologi i fremtiden, når vi har så mange gode alternativ som har null utslipp. Har dere noe å si, hva tenker dere på?

5.2.6 Mer utfordrende spørsmålsytringer i overbevisende dialog

Studentene benyttet seg av flere spørsmålsytringer når de argumenterte på vegne av en rolle, sammenlignet med når de argumenterte for eget synspunkt. En forklaring kan være at studentene i rolle så større nytteverdi av det i være velinformert da de i disse dialogene ble oppfordret til å involvere seg både fysisk og intellektuelt (Agell et al., 2015; McSharry & Jones, 2000). Vi tolker det videre som at studentene i overbevisende dialog stilte mer spørsmål i forsøk på å utfordre, oppklare og synliggjøre premisene bak motstanderens meninger. Det er vanskelig å argumentere mot en uttalelse før premisset bak den er synliggjort og erkjent (Schjelderup, 2012, s. 75). Det å synliggjøre motstanderens premisser kan derfor sees som en forutsetning for å kunne ta stilling til om en er enig eller uenig i et utsagn. Dette kan være grunnen til at spørsmålsytringer utgjør en større andel ytringer i del én enn i del to av teknologikonferansen.

I del én av konferansen hadde studentene i oppgave å overbevise om den tildelte rollens synspunkt. Studentene skulle utfordre og svekke motstanderen i diskusjonen. Resultatene viser at studentene i større grad benyttet seg av *etterspør løsning* i del én. Dette kan tyde på at *etterspør løsning* ble brukt nettopp i forsøk på å overbevise ved å utfordre motstanderen. Bakgrunnen for dette kan ligge i kompleksiteten og vanskeligheten tilknytter det å faktisk klare å formulere en god løsning på en sosiovitenskapelig kontrovers (Evagorou & Dillion, 2020; Kolstø, 2012). Tematikken og omfanget av det som diskuteres i teknologikonferansen fører nemlig med seg en grad av usikkerhet, noe som gjør det utfordrende å svare med en løsning på spørsmålene. Ut fra funnene tolker vi det derfor som at studentene *etterspør løsning* i større grad i den overbevisende diskusjonen, fordi de ønsker å gi motstander en utfordring så vanskelig at den med stor sannsynlighet resulterer i en «dårlig» begrunnelse», og dermed også

en svekket posisjon. Utdraget under er et eksempel på hvordan studentene benyttet *etterspør løsning* i del én av konferansen nettopp for å utfordre motstanderen.

Etterspør løsning for å utfordre

Motargument tilsvar	Miljø 2: (...) Mens det som er med radioaktivt avfall i bakken er jo at det vil gå ut over mat, ehh, det kan være folk som vil grave det opp av ulike grunner, bruke det til våpen. Da vil det jo spres seg hvis folk graver det opp. Hvordan vil dere løse det? Skal dere avsperre store områder der det er gravd ned, eller hvordan vil dere løse det?
Etterspør løsning	

I dette utdraget utfordrer Miljø 2 atomgruppen til å forklare hvordan de vil løse problematikken tilknyttet spredning av radioaktivt avfall dersom det lagres i bakken. Vi tolker det som at Miljø 2 kritisk *etterspør løsning* på denne problematikken i håp om at atomgruppen ikke har et godt svar, noe som kan svekke deres posisjon.

5.2.7 Etterspør avklaring for å oppklare uklarheter i konsensusdiskusjon

Vi tolker det slik at spørsmålsytringen *etterspør avklaring* i konsensusdiskusjonen blir benyttet for å oppklare uklarheter eller for å få bekreftet tolkninger og synspunkter. Det at vi i diskusjon ute av rolle ser en større andel *etterspør avklaring* enn i diskusjon i rolle er naturlig, da studentene ute av rolle skulle «forhandle» seg frem til en enighet. Denne konsensusprosessen innebærer at studentene i dialog legger frem sine meninger og begrunnelser, for så å konkludere med en løsning sammen (Walton, 1998, s. 34). Vi tolker datamaterialet fra konsensusdiskusjonene dit hen at studentene i større grad forsikrer seg om at de forstår perspektivene, begrunnelsen og bakgrunnen til samtalepartnerne, samt at de viser betydelig mer usikkerhet tilknyttet egne ytringer. Nedenfor presenteres i to eksempler på hvordan studentene *etterspør avklaring* i gruppediskusjonene.

I det første utdraget fremviser KF 2 skepsis og bekymring tilknyttet atomkraft og en eventuell ulykke. Vind 2 stiller spørsmål ved denne skepsisen og lurer på om det er selve ordet som er skremmende. I dette utdraget tolker vi det derfor som at Vind 2 *etterspør en avklaring* for å få et bedre innblikk i perspektivene bak argumentasjonen og på den måten finne en forklaring på skepsisen. Spørsmålet belyser at Vind 2 har vurdert og evaluert den foregående argumentasjonen og ut fra dette formulert et kritisk spørsmål.

Etterspør avklaring for å oppklare uklarheter

Fortsettelse | **KF 2:** Ja, det - - jeg skulle hatt en solcelle – jeg skulle gjerne hatt en solcellepark utforbi og en vindmøller overalt, enn å være redd for at atomkraftverket bare plutselig – sprenger (Sol 3: ja), og jeg får varige skader eller dør, og må flytte fra der jeg bor å /

Etterspør avklaring | **Vind 2:** Men tror du at atomkraftverk, at det er ordet som er skremmende? At altså ordet atomkraft er skummelt (KF 3: Ja), fordi folk forbinder det liksom med bombe og (Sol 3 og Miljø 5: ja) - såne ting?

Fra datamaterialet ser vi også at studentene *etterspør avklaring* av egne ytringer for å få en bekreftelse på at innholdet gir mening eller at kunnskapen stemmer. Miljø 5 viser i dette utdraget usikkerhet tilknyttet egen ytring, ved å *etterspørre en avklaring* som en bekreftelse på at det er billigere å restaurere vannkraftverk enn å bygge ut nye. Dette kan tyde på at Miljø 5 er bevisst sine egne kunnskapsbegrensninger, samt opptatt av å ikke spre feilinformasjon.

Etterspør avklaring for å få bekreftelse

Fortsettelse | **Miljø 5:** Og det er jo billig i forhold til om en skal begynne å bygge ut masse masse nye ting - er ikke det?
Etterspør avklaring

5.2.8 Overraskende funn sammenlignet med tidligere forskning

Noe av det mest interessante med våre funn er at resultatene skiller seg fra tidligere forskning som sammenligner overbevisende dialog og konsensusdiskusjon. Felton og Garcia-Mila et al. (2015), Felton og Crowell et al. (2015) og Garcia-Mila et al. (2013) fant alle at deltakerne som diskuterte med formål å komme til *enighet* hadde mer komplekse og kritiske argumenter enn de som diskuterte for å overbevise. Vår studie antyder derimot at studentene uttrykte mer kritisk tenkning i de overbevisende dialogene da de hadde en høyere andel av *spørsmål* og *klareringer*, i tillegg til at *motargument tilsvar*. En avgjørende grunn for dette ligger som nevnt sannsynligvis i det at konsensusdiskusjonen i for høy grad fokuserte på å komme frem til enighet. Dette førte til at studentene ikke fokuserte nok på motstridende synspunkter. Garcia-Mila et al. (2013) fant i sin studie at studenter som blir bedt om å komme frem til *enighet* hadde større tendens til å utforske andres påstander. Gruppediskusjonene i vår studie hadde derfor sannsynligvis større potensiale for *spørsmål*, *klareringer* og *integrering* enn det studentene benyttet seg av.

5.3 Forslag til justering av teknologikonferansen

I dette delkapittelet diskuteres styrker og svakheter tilknyttet teknologikonferansen og undersøkelsen av den. Basert på diskusjonen ovenfor drøftes potensielle årsaker til studiens utfall samt forslag til fremtidige justeringer.

5.3.1 Studentenes bakgrunnskunnskaper

Bakgrunnskunnskapene hver enkelt student besitter skaper grunnlag for diskusjonene i teknologikonferansen. Disse kunnskapene vil være individuelle og basere seg på hva studentene har lært i tidligere undervisning, hvilke kunnskaper de har tilegnet seg selv utenom undervisning samt egne erfaringer. Studentenes kritiske tenking i teknologikonferansen avhenger som belyst tidligere i dette kapittelet derfor i stor grad av deres bakgrunnskunnskaper (Bailin, 2002; Facione, 1990; Vieira et al.,2011).

De overbevisende dialogene hadde ikke bare som hensikt å bidra til at hver interessegruppe fikk innsikt i sin egen teknologi, men at også tilskuerne i klassen fikk innblikk i et bredere spekter av tematikken. Formålet med dette var å gi klassen som helhet bakgrunnskunnskaper til å kunne delta i konsensusdiskusjonene senere i konferansen. I tillegg var hver gruppe sammensatt av én deltaker fra hver interessegruppe. Dette var et bevist valg ved utformingen av opplegget da gruppen til sammen fikk et bredt kunnskapsgrunnlag tilknyttet teknologiene som ble diskutert.

Likevel uttrykte studentene i spørreundersøkelsen at det var utfordrende å generere motargumenter, vurdere andres argumenter samt komme frem til en konsensus da de følte de ikke hadde nok bakgrunnskunnskaper om alle teknologiene. Dette tyder på at de ovennevnte grepene ikke var tilstrekkelig for å oppnå kritiske diskusjoner. Teknologikonferansen kunne derfor tilrettelagt mer for utvikling av bakgrunnskunnskaper tilknyttet kontroversen som ble diskutert. Det kan tenkes at diskusjonene hadde blitt mer kritiske om studentene på forhånd av selve konferansen hadde fått bedre innsikt i alle teknologiformene.

5.3.2 Integrering av ulike synspunkter i argumenterende dialog

Et av hovedmålene med utformingen av teknologikonferansen var å fremme *integrerende ytringer* i konsensusdiskusjonene. Bakgrunnen for dette er det at *integrerende ytringer* både

kjennetegner kritisk tekning og er nøkkelkomponenter i naturvitenskapelige prosesser (Leitão, 2000; Nussbaum, 2021). *Integrerende ytringer* og spesielt ytringen *kvalifisering* innebærer som tidligere nevnt, kritisk vurdering av motstridende argumentasjon, begrunnelse for konklusjon og kriterier i formidling (Asterhan, 2012). I teknologikonferansen var tanken at studentene gjennom forberedelsesfasen og de overbevisende dialogene ville tilegne seg gode bakgrunnskunnskaper og ferdigheter, som de videre ville *integre* i egne kritiske ytringer.

Resultatene i studien tydeliggjør derimot at studentene ikke *integrerte* ulike synspunkter i egne ytringer slik vi så for oss. Det er som følge av dette sentralt å justere undervisningsopplegget slik at det i større grad legger til rette for *integrerende ytringer*. Vi tenker det her er viktig at studentene tilegner seg bredere og dypere bakgrunnskunnskaper, at de lytter til de ulike fremleggene fra interessegruppene, samt at de får med seg og tar del i diskusjonene i etterkant av presentasjonene. Dette ble ikke presisert og vektlagt tydelig nok i denne teknologikonferansen, noe som kan ha ført til at studentene fokuserte mer på å forberede seg på sine fremlegg, enn faktisk å lytte og tilegne seg informasjon fra de andre gruppene.

Det vil som følge av dette være interessant å fordele teknologikonferansen på to dager; del én på dag en og del to på dag to. Da vil studentene fått tid til å fordøye, reflektere over og kanskje selv undersøke den informasjonen de har blitt presentert i de overbevisende dialogene. Nussbaum (2020, s. 3) påpeker at det å få tid til å reflektere rundt egne erfaringer kan være med på å avdekke egne kunnskapshull, samt gjøre at en stiller seg mer kritisk til informasjon. Vi tenker derfor at å gi studentene mer tid vil skape mer engasjement, en større bredde samt mer *integrering* i konsensusdiskusjonene.

5.3.3 Endring av klimagruppen og miljøgruppen

Resultatene fra teknologikonferansen viser tydelig forskjell i fordeling av ytringer i diskusjonen etter klimagruppen sammenlignet med de andre interessegruppene (se diagram 8). Bakgrunnen for denne forskjellen ligger i utformingen av teknologikonferansen. Klimagruppen skilte seg fra de andre interessegruppene ved at de ikke hadde i oppgave å selge inn sin teknologi. Deres presentasjon skulle fungere som en introduksjon til konferansen ved å presentere klimamålene og understreke viktigheten av å nå de i tide. Opplegget la derfor ikke opp til at miljøgruppen skulle utfordre klimagruppens fremlegg slik som de andre

interessegruppene. Diskusjonen i etterkant av klimagruppens presentasjon hadde dermed et annet utgangspunkt da ingen var tildelt rollen som motstander.

Det at ingen var tildelt rollen som motstander til klimagruppen førte til at denne gruppen «unnslopp» aspektet med å forberede kritiske motargumenter. Dette er sannsynligvis en forklaring på hvorfor det var mindre forekomst av *motargument tilsvar* i denne diskusjonen. Klimagruppens påstander ble ikke utfordret på samme måte som de andre interessegruppene, og dette kan følgelig ha påvirket deres utvikling av kritisk kompetanse, da de ikke trengte å generere samme mengde motargumenter (Mercer, 1996; Nussbaum, 2021; Rommetveit, 1999; Yacoubian & Khishfe, 2018).

Fra spørreundersøkelsen kommer det også frem at representantene fra miljøgruppen syntes det var utfordrende å stå «alene» som motstandere til hver sin interessegruppe. Representantene følte de ikke klarte å få frem den kunnskapen de satt inne med bare gjennom å stille noen kritiske *spørsmål*. Vi tolker det derfor som at miljøgruppen kunne ønsket å holde en egen presentasjon, noe vi også ser ut fra hvordan alle miljørepresentantene har valgt å formulere første motargument. Disse motargumentene leser vi nemlig som et forsøk på å vise mest mulig kunnskap i et og samme argument.

Det vil som følge av elementene diskutert ovenfor være interessant å teste ut en sammenslåing av klimagruppen og miljøgruppen. Denne sammenslåingen kan innebære at gruppen som helhet får i oppgave å holde en presentasjon samt være motstand til de andre interessegruppene. På den måten vil flere studenter på samme gruppe få i oppgave å være opposisjon mot én interessegruppe. Dette kan videre føre til studentene på klima- og miljøgruppen i større grad kjenner på samhold og selvtillit i sin rolle. Det vil også være svært interessant å gi de andre interessegruppene rollen som motstand til denne gruppen. Vi tenker dette grepet kan føre til en mer kritisk diskusjon, slik som i de andre overbevisende dialogene.

5.3.4 Omstrukturering av gruppediskusjonen

Som tidligere vist antyder forskjellene mellom studentytringene i gruppediskusjonene og helklassediskusjonene at konsensusdiskusjonen i grupper ikke var like kritiske som i helklasse. Noe av grunnen til dette kan som tidligere diskutert være lærerens deltagelse. En annen grunn kan også være det at studentene som ytrer seg i helklasse muligens var de med dypest innsikt

i temaet og størst tro på egne evner til å argumentere. Våre observasjoner fra helklassediskusjonen antyder dette da det var et færre antall studenter som ytret seg i helklasse. I motsetning så vi derimot i gruppediskusjonene at alle gruppemedlemmene deltok i samtalen. Selv om gruppediskusjonene viste mindre kritiske ytringer tydeliggjør dette likevel at det å benytte små grupper kan være essensielt for at klassen som helhet skal oppnå kritisk tenkning. Vår undersøkelse synliggjør derfor, slik som Osborne et al. (2004, s. 1001), at små grupper kan være en god tilnærming for å få elevgruppen til å føle trygghet tilknyttet det å argumentere.

Vi mener det vil være interessant å undersøke en justering av gruppediskusjonene der studentene i større grad får i oppgave å inkludere motstridende synspunkter og kritiske spørsmål. Fra studien til Osborne et al. (2004, s. 1001) ser vi at tilnærmingen tilknyttet konkurrerende teorier eller påstander har vist seg å være positivt for argumentasjon i naturfag. Ettersom argumentasjon kan sees på som grunnlaget for og forløperen til kritisk tenkning, antar vi at et større fokus på motstridende argumenter vil påvirke studentenes ytringer (Ferguson & Krangle, 2020, s. 196). Resultatene tilknyttet den overbevisende dialogen i del én underbygger også denne hypotesen da studentene der i større grad stilte kritiske *spørsmål* og presenterte kritiske *uenigheter*.

Vi foreslår videre å strukturere gruppediskusjonene tydeligere, ved å gi gruppene ett og ett spesifikt diskusjonstema med en gitt tidsbegrensning. På den måten styres dialogene i større grad, noe som kan bidra til å minimere ikke-relevant prat, samtidig som det forhindrer at studentene veksler unødvendig mellom elementene som blir diskutert. I gjennomgangen av datamaterialet la vi merke til at enkelte grupper hadde utfordringer med å strukturere og disponere tiden. Dette førte til at de ikke diskutert alle påstandene like omfattende. Dette kan være en medvirkende årsak til at disse diskusjonene ikke ble like kritiske som helklassediskusjonene. Det bør også bemerkes at studentene som deltok i diskusjonene i denne studien var unge vokse. Vi ser derfor for oss at en gjennomføring av undervisningsopplegget i grunnskolen i enda større grad krever en mer strukturert gruppediskusjon.

5.3.5 Responderende ytringer som del av ubegrunnet enighet

I delkapittel 5.2.2 kommenterte vi hvordan den store forskjellen i *ubegrunnet enighet* kan være påvirket av strukturelle forskjeller i de ulike dialogene i tillegg til praktiske forhold rundt innsamlingen av dataene. Det vil som følge av dette vært interessant å endre kategorien *ubegrunnet enighet*, slik at den kun inkluderer ubegrunnede enkeltstående enighetsytringer. Denne kategorien vil da ikke inkludere respons i form av «ja» og «mmh» underveis når noen snakker. Dette fordi vi som nevnt ikke kan vite om slike *enigheter* kommer automatisk fra deltakerne eller om de aktivt lytter og tar inn det som blir sagt. Dette kan likevel ikke utelukkes. I vår studie har vi derfor valgt å inkludere disse ytringene i kategorien *ubegrunnet enighet*, da de kan gi uttrykk for studentenes kritiske tenking i gruppediskusjonene. Det at disse responderende ytringene er en del av vår analyse kan likevel som diskutert ovenfor bli sett på som en svakhet tilknyttet denne oppgavens funn. Det er derfor viktig å presisere at *enighetsytringer*, selv uten responderende ytringer, utgjør den desidert største kategorien ytringer i del to av vår undersøkelse. Dette kommer frem i diagram 8 hvor disse responsene ikke er inkludert.

5.4 Avsluttende refleksjon og veien videre

Denne casestudien antyder at argumenterende dialoger om en sosiovitenskapelig kontrovers i ulik grad fremmer kritisk tenking, alt ettersom hvordan dialogene er strukturert og hvilke kunnskaper og ferdigheter studentene innehar. Motstridende synspunkter og gode bakgrunnskunnskaper har vist seg å være et viktig element tilknyttet kritisk tenking i argumenterende dialog. Bakgrunnen for dette er at evnen til å integrere og generere kritiske ytringer krever kunnskaper om temaet som blir diskutert, samt ferdigheter tilknyttet kritisk beslutningstaking (Ennis, 1987; Facione, 1990; Bailin, 2002; Vieira et al., 2011).

Undervisningsopplegget teknologikonferansen aktiviserer studentgruppen i kritisk undersøkelse og vurdering av faglig relevant informasjon. Studentene får mulighet til å praktisere hvordan de skal begrunne egne påstander, hvordan de skal overbevise medstudenter om et standpunkt, hvordan de skal motbevise andres argumenter og hvordan stille kritiske spørsmål. Undervisningsopplegget kan som følge av dette bidra til forståelse for naturvitenskapens kjennetegn, kritisk tenkning og etisk bevissthet samt fremme demokratisk medborgerskap (Mork & Erlien, 2017).

Forekomsten og sammensetningene av ytringer funnet i teknologikonferansen kommer fra den sosiale konteksten i de ulike dialogene. Hvordan studentene uttrykker kritisk tenkning i dialogene avhenger derfor i stor grad av samtalepartnerens deltakelse. I vårt resultat fant vi ytringer som bygget på hverandre, altså ytringer som var avhengige av den spesifikke konteksten. På bakgrunn av dette kan vi si at undervisningsopplegget er grunnet i den sosiokulturelle læringsteorien der det er selve interaksjonen i læringsprosessen som skaper mening og forståelse (Dysthe, 1999; Skaalvik & Skaalvik, 2021).

Denne studien baserte seg på dialoger mellom høgskolestudenter. Selv om undervisningsopplegget er laget for å kunne gjennomføres i grunnskolen er det ikke sikkert resultatene kan overføres direkte til yngre elevgrupper, grunnet både alder, erfaring og modenhet. Det er også viktig å presisere at da dette er en kvalitativ singelcasestudie er ikke resultatene overførbare til andre studier. Likevel belyser studien interessante funn tilknyttet kritisk tenkning i et undervisningsopplegg som teknologikonferansen. Eksempelvis synliggjøres det at bakgrunnskunnskaper er et viktig grunnlag for å evne å uttrykke kritiske ytringer i argumenterende dialoger. På den måten kan denne studien være til nytte for både fremtidig forskning og naturfagundervisning i skolen.

I videre undersøkelser vil det være både interessant og nyttig å også undersøke den naturfaglige kunnskapen i studentenes ytringer. Denne studien sier nemlig ikke noe om gyldigheten i studentenes ytringer. Den drøfter bare betydningen studentenes kunnskaper har for hvordan de uttrykker seg kritisk gjennom ytringer. Videre vil det også være spennende å undersøke hvordan lærerens rolle i teknologikonferansen påvirker studentenes kritiske tenkning. Bakgrunnen for dette er at vi i denne studien diskuterer hvordan lærerens deltagelse muligens hadde positiv innvirkning på hvordan elevene uttrykte kritisk tenkning i dialogene. Det vil derfor vært svært interessant å analysere og ikke bare observere lærerens rolle i teknologikonferansen. Under observasjonen la vi merke til ulike personligheter og dynamikker studentene imellom. Våre resultater vil som følge av at vi i denne studien har undersøkt dialog være påvirket av klassemiljøet og de sosiale relasjonene. Dette er aspekter som denne oppgaven ikke har undersøkt, men som vil være nyttige å vite mer om.

I tillegg til å gi oss konkrete erfaringer med teknologikonferansen har arbeidet med denne masteroppgaven gitt oss innsikt og kunnskap vi kan ta med videre i annen undervisning. Denne

masteroppgaven har vist at argumentasjon og kritisk tenkning er to vesentlige aspekter ved naturfagundervisning som går hånd i hånd. Erfaringene med bruk av argumenterende dialog for å fremme kritisk tenkning kan derfor benyttes også i andre undervisningssammenhenger, både de som omhandler andre former for sosiovitenskapelige kontroverser, men også andre naturfaglige temaer. Vi går nå som ferdigutdannede naturfagslærere ut i arbeidslivet med erfaringer om hvordan undervisning kan bidra til utvikling av kritisk kompetanse i skolen; det er en kompetanse som samfunnet i økende grad er avhengig av. Denne erfaringen ser vi frem til å dele med våre fremtidige kollegaer, slik at vi i fellesskap kan videreutvikle og forbedre skolens praksis.

Referanseliste

- Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Waddington, D. I., Wade, C. A. & Persson, T. (2015). Strategies for Teaching Students to Think Critically: A Meta-Analysis, *Review of Educational Research*, 85(2), 275-314. <https://doi.org/10.3102/0034654314551063>
- Agell, L., Soria, V. & Carrió M. (2015). Using Role Play to Debate Animal Testing, *Journal of Biological Education*, 49(3), 309-321, <https://doi.org/10.1080/00219266.2014.943788>
- Alexander, P. A. (2014). Thinking critically and analytically about critical-analytical thinking: An introduction. *Educational Psychology Review*, 26(4), 469-476. <https://doi.org/10.1007/s10648-014-9283-1>
- Asterhan, C. S. C. (2012). Facilitating classroom argumentation with computer technology. I Gillies, R. (Red.), *Pedagogy: New Developments in the Learning Sciences* (105-129). Nova Science Publishers.
- Asterhan, C. S. C. & Schwarz, B. B. (2009). The role of argumentation and explanation in conceptual change: Indications from protocol analyses of peer-to-peer dialogue. *Cognitive Science*, 33(3), 374-400. <https://doi.org/10.1111/j.1551-6709.2009.01017.x>
- Bailin, S. (2002). Critical Thinking and Science Education. *Science & Education*, 21(11), 361-375. <http://doi.org/10.1023/A:1016042608621>
- Barnes, D. (2008). Exploratory talk for learning. I N. Mercer & S. Hodgkinson (Red.), *Exploring talk in school: Inspired by the work of Douglas Barnes* (1-16). Thousand Oaks, CA. Sage. <https://doi.org/10.4135/9781446279526.n1>
- Bell, P. & Linn, M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817. <https://doi.org/10.1080/095006900412284>
- Berkowitz, M. W. & Gibbs, J. C. (1983). Measuring the developmental features of moral discussion. *Merrell-Palmer Quarterly*, 29(4), 399-410. <https://www.jstor.org/stable/23086309>

- Blikstad-Balas, M. & Dalland, C., P. (2021). Forskningsdesign – hva må du tenke på når du skal planlegge et forskningsprosjekt? I E. Andersson-Bakken & C. P. Dalland (Red.), *Metoder i klasseromsforskning*. (21-45). Universitetsforlaget.
- Brem, S. & Rips, L. (2000). Explanation and evidence in informal argument. *Cognitive Science*, 24(4), 573–604. [https://doi.org/10.1016/S0364-0213\(00\)00033-1](https://doi.org/10.1016/S0364-0213(00)00033-1)
- Creswell, J. W. & Guetterman, T. C. (2019). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (6. Utg.) Pearson.
- de Vries, E., Lund, K. & Baker, M. (2002). Computer-Mediated Epistemic Dialogue: Explanation and Argumentation as Vehicles for Understanding Scientific Notions. *The Journal of the Learning Sciences*, 11(1), 63–103. https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1101_3
- Dysthe, O. (1995). *Det flerstemmige klasserommet*. Ad Notam Gyldendal.
- Dysthe, O. (1999). «Læring gjennom dialog»- kva inneber det i høgare utdanning? I O. Dysthe (Red.), *Ulike perspektiv på læring og læringsforskning* (105-135). Cappelen Akademisk Forlag.
- Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. I *Teaching thinking skills: Theory and practice* (9-26). New York: W.H. Freeman.
- Evagorou, M. & Dillion, J. (2020). Introduction: Socio-scientific Issues as Promoting Responsible Citizenship and the Relevance of Science. I M. Evagorou, J. A. Nielsen & J. Dillion (Red.). *Science Teacher Education for Responsible Citizenship: Towards a Pedagogy for Relevance through Socioscientific Issues*. (1-12). Springer. http://doi.org/10.1007/978-3-030-40229-7_1
- Facione, P. A. (1990). Critical thinking: A statement of expert consensus of purpose of educational assessment and instruction. (The Delphi Report). *California Academic Press*. <https://philpapers.org/archive/FACCTA.pdf>
- Felton, M. (2004). The development of discourse strategies in adolescent argumentation. *Cognitive Development*, 19(1), 35–52. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2003.09.001>

- Felton, M., Crowell, A., Garcia-Mila, M. & Villarroel, C. (2019). Capturing deliberative argument: An analytic coding scheme for studying argumentative dialogue and its benefits for learning. *Learning, Culture and Social Interaction*.
<https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.100350>
- Felton, M., Crowell, A. & Liu, T. (2015). Arguing to Agree. *Written Communication*, 32(3), 317–331. <https://doi.org/10.1177/0741088315590788>
- Felton, M., Garcia-Mila, M. & Gilbert, S. (2009). Deliberation versus dispute: the impact of argumentative discourse goals on learning and reasoning in the science classroom. *Informal logic*, 29 (4), 417-446. <https://doi.org/10.22329/il.v29i4.2907>
- Felton, M., Garcia-Mila, M., Villarroel, C. & Gilbert, S. (2015). Arguing collaboratively: Argumentative discourse types and their potential for knowledge building. *British Journal of Educational Psychology*, 85(3), 372–386.
<https://doi.org/10.1111/bjep.12078>
- Felton, M. & Kuhn, D. (2001). The development of argumentative discourse skills. *Discourse Processes*, 32(2-3), 135–153. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2001.9651595>
- Ferguson, L. E. & Krage, I. (2020). Hvordan fremme kritisk tenkning i grunnskolen? *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 2(104), 194-205. <https://doi-org.galanga.hvl.no/10.18261/issn.1504-2987-2020-02-09>
- Forawi, S. A. (2016). Standard-based science education and critical thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 20, 52-62. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.02.005>
- Garcia-Mila, M., Gilbert, S. M., Erduran, S. & Felton, M. K. (2013). The Effect of Argumentative Task Goal on the Quality of Argumentative Discourse. *Science Education*, 97(4). s. 497-523. <https://doi.org/10.1002/sce.21057>
- Gilbert, S., Garcia-Mila, M. & Felton, M. K. (2013). The Effect of Task Instructions on Students' Use of Repetition in Argumentative Discourse, *International Journal of Science Education*, 35(17), 2857-2878,
<https://doi.org/10.1080/09500693.2012.663191>

- Gjørund, P. & Huseby, R. (2017). *Eleven i fokus - observasjonsarbeid i skolen* (3. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Gronostay, D. (2016). Argument, Counterargument, and Integration? Patterns of Argument Reappraisal in Controversial Classroom Discussions. *Journal of Social Science Education*, 15(2). <https://doi.org/10.4119/jsse-792>
- Gronostay, D. (2019). To argue or not to argue? The role of personality traits, argumentativeness, epistemological beliefs and assigned positions for students' participation in controversial political classroom discussions. *Unterrichtswiss*, 47, 117–135. <https://doi.org/10.1007/s42010-018-00033-4>
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU*. Fagbokforlaget.
- Kleven, T. A., & Hjørdemaal, F. R. (2018). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode* (3. utg.). Fagbokforlaget.
- Kolstø, S. D. (2000). Consensus projects: teaching science for citizenship. *International Journal of Science Education*, 22(6), (645-664) <https://doi.org/10.1080/095006900289714>
- Kolstø, S. D. (2012). Naturfag som forbereder til demokratisk deltagelse. I K. L. Berge & J. H. Stray (Red.), (102-137). Fagbokforlaget.
- Kolstø, S. D. & Hauge, K. H. (2019). Fra klasseromsdebatt til didaktisk verktøy. I K. M. R. Breivega & T. E. Ragnes (Red.), *Demokratisk danning i skolen*. (72-93). Universitetsforlaget. <https://doi.org/10.18261/9788215031637-2019-04>
- Krumsvik, R. J. (2014). *Forskningsdesign og kvalitativ metode: ei innføring*. Fagbokforlaget.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511571350>
- Kuhn, D., & Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development*, 74 (5), 1245-1260. <http://www.jstor.org/stable/3696176>

- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen/id2570003/>
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04?lang=nob>
- Lee, Y. C. & Grace. M. (2012). Student's reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*. 96(5), 787-807. <https://doi.org/10.1002/sce.21021>
- Leitão, S. (2000). The Potential of Argument in Knowledge Building. *Human Development*, 43(6), 332–360. <https://doi.org/10.1159/000022695>
- Lombard, M., Snyder-Duch, J. & Bracken, C. C. (2002). Content analysis in mass communication: Assessment and reporting of intercoder reliability. *Human Communication Research*, 28(4), 587–604. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2002.tb00826.x>
- Mason, L. (2001). Introducing talk and writing for conceptual change: a classroom study. *Learning and Instruction*, 11 (4-5), 305–329. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(00\)00035-9](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(00)00035-9)
- McSharry, G. & Jones, S. (2000). Role-play in science teaching and learning. *School Science Review*. 82 (298), 73-82. https://secondaryscience4all.files.wordpress.com/2013/12/776-sept_2000_73_82-role-play-in-science-teaching.pdf
- Mercer, N. (1996). The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, 6(4), 359–377. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00021-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00021-7)

- Moon, J. (2007). *Critical thinking: An exploration of theory and practice*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203944882>
- Mork, S. M. (2006). Argumentasjon som læringsstrategi: Hvordan kan læreren tilrettelegge for elevenes faglige argumentasjon. I E. Elstad & A. Turmo. *Læringsstrategier. Søkelys på lærerens praksis*. (127-144)
- Mork, S. M. (2008a). Hvorfor argumentasjon i naturfag?. *Naturfag* 08(3). 10-13.
<https://www.naturfagsenteret.no/c1515377/binfil/download2.php?tid=1509709>
- Mork, S. M. (2008b). Rollespillsdebatter og vitenprogrammer. *Naturfag* 08(3). 27-30.
<https://www.naturfagsenteret.no/c1515377/binfil/download2.php?tid=1509709>
- Mork, S. M. & Erlien, W. (2017). *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag*. (2. utg.). Universitetsforlaget.
- NOU 2014: 7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole: Et kunnskapsgrunnlag*. Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e22a715fa374474581a8c58288edc161/nou/pdfs/nou201420140007000dddpdfs.pdf>
- NOU 2015: 8. (2015) *Fremtidens skole: Fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/da148fec8c4a4ab88daa8b677a700292/nou/pdfs/nou201520150008000dddpdfs.pdf>
- Nussbaum, M. E. (2021). Critical Integrative argumentation: Toward complexity in student's thinking, *Educational Psychologist*, 56(1), 1-17,
<https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1845173>
- Osborne, J. (2010). Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse. *Science*, 328 (5977), 463-466. <http://doi.org/10.1126/science.1183944>
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of research in science teaching*, 41(10), 994-1020.
<https://doi.org/10.1002/tea.20035>

- Patton, M. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3. utg.). SAGE Publications.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm Akademisk.
- Rommetveit, R. (1999). Læring gjennom dialog. Ei sosiokulturell og sosiokognitiv tilnærming til kunnskap og læring. I O. Dysthe (Red.), *Ulike perspektiv på læring og læringsforskning* (105-135). Cappelen Akademisk Forlag.
- Schjelderup, A. (2012). *Kritisk tenkning i klasserommet*. Kommuneforlaget.
- Schwarz, & Baker, M. J. (2017). *Dialogue, Argumentation and Education*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316493960>
- Shehab, H. M. & Nussbaum, M. E. (2015). Cognitive load of critical thinking strategies. *Learning and Instruction*, 35, 51-61. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.09.004>
- Skaalvik, E. M & Skaalvik, S. (2021). *Skolen som læringsarena*. Universitetsforlaget.
- Skogen, K. (2018). Caseforskning. I M. Krogtoft & J. Sjøvoll (Red.). *Masteroppgaven i lærerutdanninga* (2. utg.) (79-92). Cappelen Damm Akademisk.
- Solli, A., Hillman, T. & Mäkitalo, Å. (2017). Navigating the Complexity of Socio-scientific Controversies – How Students Make Multiple Voices Present in Discourse, *Research in science education*, 49(6), 1595-1623. <http://doi.org/10.1007/s11165-017-9668-5>
- Sobernheim, J. (2020). Structuring arguments in civic education-an explorative mixed-methods study. *Journal of Social Science Education*, 19(3), 86–102. <https://doi.org/10.4119/jsse-3572>
- Soysal, Y. (2021). Talking Science: Argument-Based Inquiry, Teachers' Talk Moves, and Students' Critical Thinking in the Classroom. *Science & Education*, 30(1), 33-65. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00163-1>
- Strandberg L. (2008). Vygotsky i praksis. *Gyldendal akademisk*

- Tavory, I. & Timmermans, S. (2014). *Abductive analysis: Theorizing qualitative research*. The University of Chicago Press.
- Tjora, A. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utg.). Gyldendal Akademisk.
- Toulmin, S. (2003). *The uses of argument (Updated version)*. Cambridge University Press.
- TRELIS. (u.å.a). *Om TRELIS*. Hentet fra <https://uni.oslomet.no/trelis/om-trelis/>
- TRELIS. (u.å.b). *AP 4: Utforskende arbeidsmåter*. Hentet fra <https://uni.oslomet.no/trelis/trelis-arbeidspakke-4/>
- TRELIS (2021). *Utforskende arbeidsmåter i naturfaglærerutdanningen: Sånn jobber vi i TRELIS*. [Under utarbeidelse]. Høgskulen på Vestlandet og OsloMet.
- Valle, A. M. (2018). Videoanalyse som metode i praksisforskning. I M. Krogtuft & J. Sjøvoll (Red.). *Masteroppgaven i lærerutdanninga* (2. utg.) (211-230). Cappelen Damm Akademisk.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C. & Martins I. P. (2011). Critical thinking: Conceptual clarification and its importance in science education. *Science Education International*, 22(1), 43-54. <https://eric.ed.gov/?id=EJ941655>
- Vieira, R. M. & Tenreiro-Vieira, C. (2016). Fostering scientific literacy and critical thinking in elementary science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(4), 659-680. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9605-2>
- Wals, A. E. J. (2011). Learning our way to sustainability. *Journal of Education for Sustainable Development*, 5(2), 177-186. <https://doi.org/10.1177/097340821100500208>.
- Walton, D. N. (1998). *The new dialectic. Conversational contexts of argument*. University of Toronto Press. <http://www.jstor.org/stable/10.3138/9781442681859>
- Wegerif, R. (2013). *Dialogic: Education for the Internet Age*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203111222>

- Yacoubian, H. A. & Khishfe, R. (2018). Argumentation, critical thinking, nature of science and socioscientific issues: a dialogue between two researchers, *International Journal of Science Education*, 40(7), 796-807, <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1449986>
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L. & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377. <https://doi.org/10.1002/sce.20048>
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (1), 35–62. <http://doi.org/10.1002/tea.10008>
- Ødegaard, M. (2008) Rollespill og argumentasjon. *Naturfag* 08(3). 26
<https://www.naturfagsenteret.no/c1515377/binfil/download2.php?tid=1509709>

Vedlegg

Vedlegg 1: Oppgaveformulering til gruppediskusjon

Korleis kan produksjon av elektrisk energi i framtida bli fri for utslepp?

Skriv ned 6 - 8 påstandar frå teknologikonferansen med begrunnelse.

Diskuter påstandane, vurder følgjande:

- Kor sikre er påstandane.
- Positive og negative konsekvensar for miljø og samfunn
- Kor raskt kan dette la seg gjennomføre. (Hugs vi har dårleg tid!)
 - o Teknologisk
 - o Økonomisk
 - o Politisk

Konklusjon: Dette meiner gruppa vår er løysinga på spørsmålet:

Vedlegg 2: Spørsmål i spørreundersøkelsen

Spørsmål om teknologikonferansen



*Må fylles ut

1. På første del av teknologikonferansen representerte du en interessegruppe når du argumenterte, mens på andre del skulle du argumentere ut fra egne og gruppa sine synspunkt. Hva var forskjellig og hva var likt med måten å argumentere på i disse to delene? *

Svaret ditt

2. Husker du et argument du synes var spesielt godt under konferansen? Hva synes du var bra med dette argumentet? *

Svaret ditt

3. Hva synes du var utfordrende når du skulle komme med dine argument når dere diskuterte både i første og andre del av konferansen? *

- Integrere motargument
- Bli overkjørt av andre
- Gjøre opp egne meninger
- Stå for egne meninger
- Oversikt over ulike synspunkter
- Ikke nok fagkunnskap
- Kompleks tematikk
- Usikkerhet
- Motstridende hensyn (veie opp ulike synspunkter/elementer.) Eks. vindmøller produserer fornybar energi, men er også en trussel mot fugleliv
- Vurdere troverdigheten til andres argument
- Andre: _____

4. Begrunn avkryssingen din i oppgave 3 *

Svaret ditt

5. Hvordan kan du bruke det du lærte ved å delta på teknologikonferansen i din fremtid som naturfaglærer? *

Svaret ditt

Vedlegg 3: Retningslinjer for transkribering

Retningslinjer for transkribering

Tidsmarkører

Sette inn nøyaktig tid fra video eller opptak omtrent hvert andre minutt.

Språkbruk (dialekt)

Skriv generelt på bokmål, men direkte sitat på dialekten hvis det kan tenkes å være tvil om hvordan det oversettes til bokmål uten å miste nyanser i betydningen.

To samtaler samtidig

Hvis det er to uavhengige samtaler på en gruppe eller plenumssamtale parallell med gruppesamtale, så skrive de i avsnitt etter hverandre, og forklar i parentes at de to samtalene egentlig foregår samtidig.

Koder for transkribering

-	Tankestrek betyr kort pause i et sekund eller to, eller at elevene stopper å snakke midt i en setning
--	To tankestreker betyr lengre pause mer enn 2-3 sekund
...	Betyr ord en ikke kan høre godt nok til å transkribere
'tekst'(?)	Betyr tekststreng der en er usikker på om transkribering er korrekt, om vi har hørt riktig.
/	Når en avbryter en annen så denne slutter å snakke og den som avbryter overtar.
//	Når to begynner å snakke i munnen på hverandre
//	Når to slutter å snakke i munnen på hverandre
[]	Tekst i to klammeparenteser representerer klargjørende informasjon.
<>	Kommentar til teksten, analyse eller annet
?	Stigende tonefall
STORE BOKSTAVER	Vektlegging i prat
()	Beskrivelse av situasjonen eller ting en SER eller forstår gitt kjennskap til klasserommet

Vedlegg 4: Samtykkeerklæring for studenter tilknyttet TRELIS



Invitasjon til å delta i forskningsprosjekt om forskningsbasert lærerutdanning om utforskende arbeidsmåter og programmering

Formål med prosjektet

TRELIS er et forskningsprosjekt støttet av NFR der målet er å utdanne naturfaglærere som kan bruke forskningsresultater til å utvikle egen undervisning og skape gode læringsmiljøer i naturfag for elevene. I prosjektet vil vi studere forutsetningene for forskningsbasert lærerutdanning på høyskoler og universiteter, samt i skoler. Denne delen av datainnsamlingen retter søkelyset mot læringsaktiviteter og læringsutbytte knyttet til utforskende arbeidsmåter og programmering i naturfag. Målet er å utvikle aktiviteter som utvikler studentenes forståelse for naturfaglige ideer og arbeidsmåter samtidig som de forbereder dem på en forskningsbasert praksis i deres fremtidige læreryrke.

Hva innebærer det å delta i undersøkelsen?

I forbindelse med naturfaglærerutdanningen kommer du til å være med på utforskende aktiviteter og aktiviteter knyttet til programmering. Som en del av undervisningen vil du få ulike skriftlige studentoppgaver. Det vil i noen tilfeller bli gjort observasjoner fra aktivitetene som blir gjennomført. Da kan det være aktuelt å ta lyd- eller videoopptak av helklassediskusjoner eller av gruppediskusjoner der du deltar. Vi ønsker å ta vare på oppgavebesvarelser, observasjonsnotat og lyd- og videoopptak for å kunne bruke dem i forskning for å forbedre aktivitetene og for å få mer kunnskap om utforskende aktiviteter som læringsaktivitet.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Forskningsgruppa i prosjekt TRELIS vil behandle alle personopplysninger konfidensielt. Faglærerne vil ha tilgang til studentoppgavene som samles inn, siden noen av disse kan være arbeidskrav som må godkjennes av faglærerne for at du skal ha rett til å gå opp eksamen. Dette skjer uavhengig av forskningsprosjektet. Det vi ber om din tillatelse til her, er å bruke relevante skriftlige studentoppgaver også for forskningsformål. De andre dataene som samles inn (observasjonsnotat, lyd- og videoopptak) vil kun deltakere i forskergruppa ha tilgang til før alle opplysninger er anonymisert. Du vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjoner fra prosjektet. TRELIS vil bare benytte de innsamlede opplysningene til forskningsformål.

Alle opptak vil bli lagret ved HVL og OsloMet i henhold til regler for datalagring. Innen juli 2024 vil alle lyd- og videoopptak og alt skriftlig materiale der du kan identifiseres med navn eller på annen måte, slettes eller anonymiseres. Innsamlede opplysninger som er anonymisert, kan lagres også etter dette tidspunktet med tanke på oppfølgingsstudier. Som forskere forholder vi oss til etiske regler om lagring og bruk av personopplysninger. Norsk senter for forskningsdata (NSD) har fått melding om prosjektet og har anbefalt at det kan gjennomføres som beskrevet her.

Frivillig deltakelse – dine rettigheter

Det er frivillig å delta i undersøkelsen. Dersom du deltar i undersøkelsen, og så lenge du kan identifiseres i datamaterialet vårt, har du rett til å:

- Når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Hvis du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli slettet eller anonymisert.
- Få tilgang til, endre, eller slette all informasjon registrert om deg.
- Begrense bruken vår av dine personopplysninger.
- Få utlevert en kopi av de personopplysninger vi har om deg.
- Klage til personvernombudet ved HVL eller Oslo Met eller til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

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

- Prosjektleder TRELIS: Ellen K. Henriksen, elkahe@oslomet.no 22857886.

OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY
STORBYUNIVERSITETET

OSLOMET



Høgskulen
på Vestlandet

- Ansvarlig for datainnsamling på HVL: Idar Mestad, idar.mestad@hvl.no 55585898
- Ansvarlig for datainnsamling på OsloMet: Kirsti Marie Jegstad, kimaje@oslomet.no 67235351
- HVL ved personvernombud: Trine Anikken Larsen, Trine.Anikken.Larsen@hvl.no
- OsloMet – storbyuniversitetet ved personvernombud: Ingrid S. Jacobsen, ingridj@oslomet.no
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, personvertjenester@nsd.no 55582117.

Med vennlig hilsen

Prosjektledelsen i TRELIS v/ Idar Mestad, Kirsti Marie Jegstad og Ellen K. Henriksen

Svarslipp

Jeg _____ har mottatt og forstått informasjon om TRELIS og har fått anledning til å stille spørsmål. Følgende samtykke baserer seg på informasjonen som er gitt.

- Jeg samtykker til at arbeidskrav og oppgaver jeg har skrevet blir brukt i TRELIS
- Jeg samtykker til at observasjonsnotat fra aktiviteter som jeg deltar i blir brukt i TRELIS
- Jeg samtykker til lyd- og videoopptak av aktiviteter som jeg deltar i blir brukt i TRELIS

Dato og underskrift: _____