



UiT Norges arktiske universitet

Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning

Kritisk vurdering av argumentasjon i naturfag

Jonas Mo

Masteroppgave i Grunnskolelærerutdanning 5-10, LER-3905, Mai 2022

Sammendrag

Gjennom media, internett, og i hverdagen generelt forholder vi oss stadig til hverandres og egne tanker og meninger om hvordan verden er og burde være, i et stadig mer mangfoldig samfunn. Det å kunne vurdere argumentasjon kritisk er viktig for å kunne ta gode valg og avgjørelser, og viktig for et velfungerende demokrati. I fagfornyelsen har kritisk tenkning fått større plass, men det er enda lite litteratur på hvordan kritisk tenkning burde undervises i naturfagsklasserommet. Hensikten med denne studien er å utforske hvordan lærer kan legge til rette for kritisk vurdering av argumentasjon, og å kartlegge hvordan elever vurderer samfunnsaktuelle argumenter. Metoden bygger på en før-test, et gruppearbeid med argumentasjon som undervisningsmetode, etterfulgt av en etter-test. Test-oppgavene tar utgangspunkt i samfunnsaktuelle argumenter, og inneholder flervalgsoppgaver med begrunnelsesfelt som grunnlag for kvantitativ og kvalitativ analyse. Utvalget for denne masterstudien er to klasser på 8.-trinn. Resultatene fra denne mastergradsstudien kan ikke generaliseres.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	I
Figurliste.....	III
Tabelliste	III
1 Bakgrunn	1
2 Teori	2
2.1 Kritisk tenkning	2
2.2 Undervisning av kritisk tenkning	4
3 Metode.....	5
3.1 Utvalg	5
3.2 Før-test og etter-test.....	6
3.2.1 Del 1 – vurdere konklusjoner	7
3.2.2 Del 2 – vurdere sterke og svake argumenter	8
3.2.3 Utvikling og valg av test-oppgaver	9
3.3 Gruppeoppgaver	13
3.4 Observasjon og loggføring	14
3.5 Etske vurderinger.....	15
3.6 Validitet og reliabilitet.....	16
4 Resultater – analyse.....	18
4.1 Resultater – kvantitativ analyse av avkrysningsfelt	18
4.1.1 Del 1 – Vurdere konklusjoner	18
4.1.2 Del 2 – Vurdere sterke og svake argumenter	20
4.2 Resultater – Analyse av begrunnelsesfelt.....	26
4.2.1 Del 1 – Vurdere konklusjoner	26
4.2.2 Del 2 – Vurdere sterke og svake argumenter	29
4.3 Resultater – observasjoner fra gjennomføring av undervisning.....	47
4.3.1 Gruppe 1	47

4.3.2	Gruppe 2	50
4.3.3	Forskjeller og likheter under gjennomføring av undervisning	53
5	Diskusjon	54
5.1	Forskerspørsmål 1	54
5.2	Forskerspørsmål 2	58
5.3	Problemstilling	Feil! Bokmerke er ikke definert.
6	Avslutning og konklusjon	61
	Referanseliste	62
	Vedlegg	64
	Før- og etter-test	64

Figurliste

Figur 1 - Gjennomsnittlig score per oppgave, Gruppe 1 Del 1	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Figur 2 - Prosentvis score per oppgave	20
Figur 3- Gain(g) Gruppe 1	21
Figur 4 - Gain(g) Gruppe 2	22
Figur 5 - Gjennomsnittlig score per gruppe. Gruppe 1, Gruppe 2 og den totale elevgruppen sammenlagt.....	22
Figur 6 - Gain(g) Gruppe 1(G1) og Gruppe 2(G2) + totalt(G1ogG2)	23
Figur 7 - Andel elever som svarte «Sterkt argument», «Svakt argument», «Vet ikke», svarte blank, og andre svar. Før-Test (n=126).....	24
Figur 8 - Andel elever som svarte «Sterkt argument», «Svakt argument», «Vet ikke», svarte blankt, og andre svar. Etter-Test (n=126).	25

Tabelliste

Tabell 1 - Endringer av svar mellom før-test og etter-test	23
--	----

Tabell 2 - Svarprosent i begrunnelsesfelt før-test og etter-test. B representerer antallet ganger elevene har forsøkt å begrunne svaret sitt, IB står for antallet ganger elevene ikke har anvendt begrunnelsesfeltet.....	29
Tabell 3 – Forsøk/fravær av forsøk på begrunnelse og poenguttelling – før-test	30
Tabell 4 - Gjennomsnittlig poenguttelling med og uten forsøk på begrunnelse - før-test	31
Tabell 5 - Kategorisering av begrunnelser, oppgave A1	32
Tabell 6 - kategorisering av begrunnelser, oppgave B1	34
Tabell 7 - Kategorisering av begrunnelser, oppgave C1	35
Tabell 8 - Antallet besvarelser under hver kategori - Gruppe 1	37
Tabell 9 - Kategorisering av begrunnelser, Oppgave A2.....	37
Tabell 10 - Kategorisering av begrunnelser, oppgave B2	40
Tabell 11 - Kategorisering av begrunnelser, oppgave C2	42
Tabell 12 - Antallet besvarelser under hver kategori - Gruppe 2.....	44
Tabell 13 - Antall under hver kategori - Begge grupper	44

1 Bakgrunn

Naturvitenskapen har gjort det mulig for oss å ta avgjørelser som bygger på sikrere kunnskap om den naturlige og materielle verden enn vi har hatt tidligere. Samtidig har alle og enhver med tilgang til mobiltelefon og internett også tilgang til et hav av informasjon takket være de store teknologiske fremskrittene. I det figurative informasjonshavet kan vi finne nyttig fakta, men også feilopplysninger. Vi kan bli eksponert for ytringer som bygger på anerkjente naturvitenskapelige teorier, og ytringer som alene bygger på individets personlige overbevisning.

Gjennom media, internett, og i hverdagen generelt forholder vi oss stadig til hverandres og egne tanker og meninger om hvordan verden er og burde være, i et stadig mer mangfoldig samfunn. Det er ikke alltid like lett å vite hvem man burde stole på, og selv de som har gjort seg tillitten fortjent kan trekke feilaktige konklusjoner.

Utdanningsdirektoratet trekker frem naturfaget som viktig for grunnlaget elever skal få for å kunne skille mellom vitenskapelig basert kunnskap og kunnskap som ikke er basert på vitenskap (Utdanningsdirektoratet, 2019). Kompetanse i naturfag skal bidra til at elevene skal kunne forstå og være kritiske til samfunnsdebatten (Utdanningsdirektoratet, 2019). Om elevene skal bli delaktige samfunnsborgere i et velfungerende demokrati må de få muligheten til å lære hvordan man tar gode informerte valg og beslutninger. Kritisk tenkning handler blant annet om nettopp det å analysere argumenter og påstander, gjøre logiske slutninger, løse problemer og ta avgjørelser (Lai, 2011, s.9). Kritisk tenkning er en del av kompetansedefinisjonen for fagfornyelsen, som ligger til grunn utforming av kompetansemålene som helhet:

Kompetanse er å tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner. Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning. (Meld. St. 28 (2015–2016), s. 28)

Kritisk tenkning og etisk bevissthet også fått plass i det overordnede delen av den nye læreplanen som ett av opplæringens verdigrunnlag (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 7). Styringsdokumentene er klare når det kommer til kritisk tenkning sin plass i norsk skole. Elever skal lære å tenke kritisk (Opplæringslova, 1998, §1-1).

En av erfaringene jeg har gjort meg gjentatte ganger i praksis som lærerstudent, er at det å komme inn i klasserommet med idealer som kritisk tenkning på ingen måte garanterer at elevenes utbytte gjenspeiler disse idealene. Ifølge Ferguson og Krangle (2020) er det en manglende enighet om hvordan kritisk tenkning skal undervises. Ferguson og Krangle (2020) hovedtese er at «...kritisk tenkning i grunnskolen kan konkretiseres i arbeid med argumentasjon og strategisk kildevurdering, og at dette støttes når lærere tar hensyn til kunnskapssynet som utvikles hos sine elever.». Med et ønske om å utforske hvordan man kan fremme kritisk tenkning i undervisningen, vil jeg spisse meg inn på arbeid med argumentasjon i naturfag. For å undersøke effekten av en undervisningsmetode, og lære mer om hvordan elever vurderer samfunnsaktuelle argumenter, vil jeg ta utgangspunkt i følgende forskerspørsmål:

- *I hvilken grad påvirker et gruppearbeid, hvor elever jobber med argumentasjon, elevers evne til å vurdere argumenter kritisk?*
- *På hvilke måter vurderer elever ulike samfunnsaktuelle argumenter?*

2 Teori

2.1 Kritisk tenkning

I denne studien vil jeg definere kritisk tenkning med utgangspunkt Utdanningsdirektoratets beskrivelse i overordnet del:

«Kritisk og vitenskapelig tenkning innebærer å bruke fornuften på en undersøkende og systematisk måte i møte med konkrete praktiske utfordringer, fenomener, ytringer og kunnskapsformer.» (Utdanningsdirektoratet, 2017)

Denne beskrivelsen og læreplanene generelt gir retning når det kommer til hva som menes med kritisk tenkning i norsk skole, og hvilke ferdigheter, holdninger og kunnskaper elevene skal tilegne seg relatert til konseptet. Det vi ikke finner i læreplanene er en mer konkret definisjon av selve begrepet kritisk tenkning. Kritisk tenkning er et omdiskutert begrep med rot innenfor flere fagdisipliner, og mangler en enstemmig definisjon (Lai, 2011). I teoridelen vil jeg redegjøre for ulike for ulike tilnærminger til begrepet og hvordan det kan undervises.

Til tross på mangelen av en enstemmig definisjon av kritisk tenkning, er det er mange aspekter ved begrepet de fleste forskere er enige om (Lai, 2011). Ett av disse områdene for enighet er at kritisk tenkning i tillegg til å inneholde en rekke ferdigheter også forutsetter visse disposisjoner. Disposisjoner for kritisk tenkning kan forstås som holdninger som fremmer kritisk tenkning. Eksempler på slike disposisjoner kan være; utholdenhet, åpenhet, og villighet til å innrømme feil og forandre egne meninger. (Halpern, 2003). En annen slik disposisjon kan være nysgjerrighet/utforskertrang (Facione, 1990). Eksempler på kritiske tenkeferdigheter de fleste forskere stiller seg bak kan være evne til å; analysere argumenter og påstander, gjøre logiske slutninger, løse problemer og ta avgjørelser (Lai, 2011).

De fleste forskere innenfor fagfeltet er enige om at både evne og disposisjoner må ligge til grunn dersom kritisk tenkning skal kunne ta sted, og følgelig at en person i stand til å tenke kritisk som velger ikke gjøre det ikke er en kritisk tenker (Lai, 2011). Jeg mener en slik handlingsrettet forståelse av begrepet er hensiktsmessig for denne studien. Skal elevene møte samfunnsdebatten og fremtiden på en kritisk måte er kritiske tenkeferdigheter nødvendig, men av lite betydning dersom de aldri anvendes.

Et annet spørsmål som har vært oppe for debatt er hvorvidt kritiske tenkeferdigheter er avhengig av konteksten de læres i (Lai, 2011). På den ene siden av debatten har vi de som mener at opptrente kritiske tenkeferdigheter kan generaliseres på tvers av fagfelt og kontekster. På den andre siden av debatten har vi de som mener at kritiske tenkeferdigheter er helt avhengig av kontekst og bakgrunnskunnskaper. Vi har også de som stiller seg i midten.

Bailin (2002) spørsmål ved hvorvidt i det hele tatt er hensiktsmessig å forstå kritisk tenkning ut fra et sett med tenkeferdigheter. Tenkeferdigheter, forstått som mentale prosesser, er problematiske da de ikke er observerbare (Bailin, 2002). Vi kan observere en elev mestre en oppgave, men vi kan ikke vite med sikkerhet hva slags mentale operasjoner eleven anvendte i arbeid med oppgaven. Bailin (2002) kritiserer også tilnærmingen til kritiske tenkeferdigheter som et sett med prosedyrer, da enhver prosedyre kan utføres rent overfladisk uten refleksjon. Bailin (2002) foreslår en mer normativ tilnærming, hvor grad av kritisk tenkning forstås ut fra tenkingens tilknytning og hensyn til aktuelle kriterium for god tenkning. Innenfor naturvitenskap et slikt kriterium være validitet av slutninger.

2.2 Undervisning av kritisk tenkning

I en metastudie av metoder for undervisning av kritisk tenkning fant Abrimi et al. (2008) at elevens kritiske tenkeferdigheter og disposisjoner ikke utvikles som følge av implisitte forventninger. Undervisere må på den andre siden forsøke å gjøre kritisk tenkning eksplisitt for elevene (Abrimi et al., 2008). Om formålet er at elevene skal bli bedre til å argumentere, så må underviser gi elevene en tydelig forståelse av hva argumentasjon er og innebærer. Ifølge Abrimi et al. (2008) er de mest effektive undervisningsstrategiene de som gjør kritisk tenkning eksplisitt samtidig som de knyttes til et konkret emne. I stedet for å undervise helt generelt om argumentasjon, burde argumentasjonen det undervises om settes i en faglig kontekst.

I tillegg til eksplisitt undervisning anbefales metoder som lar elevene samhandle og samarbeide, og en konstruktivistisk tilnærming hvor læringen er elev-sentrert i arbeid med kritisk tenkning (Lai, 2011). Lai (2011) anbefaler også at lærere gir konkrete eksempler elevene finner interessante i arbeid med abstrakte tema. Ifølge Mork og Erlien (2017, s. 133) kan det å bruke elevenes hverdagserfaringer som kontekst lette arbeidet med å bevisstgjøre elevene om hva argumentasjon er.

I undervisningssammenheng mener Bailin (2002) det pedagogiske fokuset burde ligge på spørsmålet om hva elevene må forstå for å kunne nå kriteriet for god tenking i en gitt sammenheng. Dette innebærer forståelse for kriteriet, og relevante begreper, bakgrunnskunnskap, og disposisjoner. Da denne tilnærmingen innebærer å sørge for at elevene har forståelse for kriteriet, vil den også være kompatibel med eksplisitt undervisning.

3 Metode

Det overordnede formålet med studien var å undersøke hvordan underviser kunne hjelpe elever med å møte samfunnsaktuell argumentasjon kritisk, og mer spesifikt hvordan underviser kunne legge til rette for dette i norske naturfagsklasserom på ungdomstrinnet. Med dette som utgangspunkt forsøkte jeg å ta hensyn til at metode og innhold i undervisning som brukes i forskningen ville være relevant for samfunnsdebatten og naturfaget. For å undersøke hvordan et gruppearbeid påvirket elevers evne til å til å vurdere argumenter valgte jeg å bruke både kvalitative og kvantitative metoder. For å vurdere undervisningsoppleggets effekt på elever læring valgte jeg å bruke en identisk test før og etter undervisningen som grunnlag for kvantitativ analyse. I før- og etter-testen valgte jeg også å inkorporere et begrunnelsesfelt, for å gi et mer kvalitativt datagrunnlag som kunne brukes til å si noe om elevenes tilnærming til test-oppgavene. I tillegg til før- og etter-test, valgte jeg observasjon og feltlogg som verktøy for å sette data fra før- og etter-test i en mer nyansert kontekst. Forskningsdesignet ville kunne klassifiseres som det Cohen et. al. (2018, s. 39) beskriver som et *embedded mixed-methods design*, hvor kvantitative og kvalitative data ville supplere hverandre.

3.1 Utvalg

Etter forsøk på rekruttering til et mer spisset utvalg, hvor jeg ønsket å låne mindre grupper elever av gangen, endret jeg strategi da dette forsøket ikke ga resultater. For å øke sannsynligheten for rekruttering av deltakere endret jeg rammene for studien ved å åpne for å gjennomføre forskningsprosjektet på hele klasser av gangen. For å videre senke terskelen for å delta i forskningsprosjektet valgte jeg å forsøke å tilpasse innholdet til temaet som klassen gjennomgikk på aktuelt tidspunkt. Følgelig hadde prosessen med utvalg av deltakere til forskningsprosjektet stor innvirkning på forskningsprosjektet som helhet. Kriteriene som lå til grunn under utvalg var at klassen var på ungdomstrinnet, da test-oppgavene som var utviklet med tanke på denne aldersgruppen. Under innhenting av deltakere kontaktet jeg fagansvarlige ved en rekke ungdomsskoler, og forespurte disse om informasjon om mitt forskningsprosjekt kunne deles med naturfagslærere ved skolen via e-post. Videre ble tidspunkt for gjennomføring avtalt med lærerne som viste interesse.

Studien ble gjennomført i to 8.-klasser, videre referert til som Gruppe 1 og Gruppe 2. Gruppe 1 besto av 24 elever, og Gruppe 2 besto av 18 elever. Jeg hadde ingen tidligere relasjon til noen av elevene i klassene.

3.2 Før-test og etter-test

For å gjøre det mulig å måle en eventuell endring av elevenes evne til vurdering av argumentasjon, valgte jeg å bruke en før-test og en etter-test. Dette for å videre kunne si noe om effekten undervisningsøkningen hadde hatt. Testene ble utdelt på før og etter gjennomføring av undervisningsoppleggene. Innad i hver gruppe fikk elevene utdelt en identisk test de gjennomførte to ganger, men mellom de to gruppene var test-oppgavene ulike. På bakgrunn av den begrensede tiden jeg hadde til å gjennomføre aksjon valgte jeg å sette tidsramme for gjennomføring av før- og etter-test til 10 minutter respektivt. For å være sikker på hvilke av testene som tilhørte før-test og hvilke som tilhørte etter-test, valgte jeg å skrive disse ut på forskjellig papir med ulik hvittone. Da ett av formålene med studien var å forske på hvordan undervisning kan legge til rette for at elevene skal være i stand til å vurdere argumentasjon i samfunnsdebatten, valgte jeg å bygge test-oppgavene på samfunnsaktuelle problemstillinger så langt det lot seg gjøre.

Samtlige test-oppgaver var av sorten flervalgsoppgave, med et tilhørende begrunnelsesfelt. Jeg valgte å bruke flervalgsoppgaver da dette ville gjøre det mulig å gi en mer objektiv poengfordeling som grunnlag for videre analyse. For å gi et alternativ til ren gjetning valgte jeg å åpne for å inkludere svaralternativet «Vet ikke» på samtlige oppgaver. Dette for å forebygge ren gjetning og senke tilfellene av falske positive. Det kan tenkes at det «vet ikke»-alternativ kan senke terskelen for å la være å vurdere de andre alternativene på en oppgave dersom eleven er lite motivert. Dersom en elev er redd for å svare feil, kan det også tenkes at eleven svarer «Vet ikke» selv om eleven har resonert seg frem til riktig svar. Jeg anså det derfor som viktig å gjøre det tydelig for elevene at resultatene fra testen vil bli anonymisert og ikke ville brukes til vurdering av elevenes standpunktkarakter, og at testen ikke handlet om å gjøre å få flest riktige, men heller om å gjøre så godt man kunne.

Denne studien bygger på en forståelse av grad av kritisk tenkning som et mål på kvaliteten av tenkingen som anvendes for å nå en beslutning, fremfor beslutningen i seg selv. Dersom test-oppgavene forutsatte kritisk tenking, ville teoretisk sett en høyere grad av kritisk tenking statistisk resultere i en høyere poengutdeling dersom utvalget var stort nok. Uten pilotering av test-oppgavene kunne jeg ikke si noe sikkert om hvorvidt test-oppgavene faktisk forutsatte kritisk tenkning. Med et mindre utvalg uten garanti for statistisk signifikans kunne jeg heller ikke være sikker på den statistiske reliabiliteten av resultatene fra test-oppgavene. For å kunne ta høyde for dette anså jeg det derfor som viktig å innhente data som kunne si noe om elevenes tankeprosess i arbeid med test-oppgavene. Kunnskap om *hvordan* elevene tenkte

kunne også være nyttig for å gjøre en vurdering av hvilke fokusområder som kunne være aktuelle for videre arbeid med kritisk tenkning, selv om denne kunnskapen ikke ville kunne generaliseres. På bakgrunn av dette valgte jeg å legge til et begrunnelsesfelt til hver av testoppgavene. Begrunnelsesfeltene består av en tekstboks med samme størrelse for alle oppgavene.

På bakgrunn av erfaringer fra gjennomføring av aksjon i Gruppe 1, så jeg det hensiktsmessig å redusere omfanget av testen av hensyn til tid og elevenes konsentrasjon. Testen Gruppe 1 fikk utdelt besto av en Del 1 bestående av 2 oppgaver, og en Del 2 bestående av 3 oppgaver. Testen Gruppe 2 fikk utdelt (3 oppgaver) besto følgelig av færre oppgaver enn Gruppe 1 sin test (5 oppgaver). De tre oppgavene Gruppe 2 fikk utdelt var av samme art som Gruppe 1 sin Del 2.

3.2.1 Del 1 – vurdere konklusjoner

Jeg valgte å legge ved instruksjoner og eksempeloppgaver til oppgavesettene i Del 1 og Del 2. Formålet med dette var å ha et verktøy for å forklare oppgavens struktur og relevante begreper i forkant av før-testen, for å legge til rette for en felles forståelse av hva som skulle gjøres og forebygge misforståelser. Det kunne tenkes at variasjon i erfaringer med lignende oppgaver mellom elevene og elevgruppene kunne påvirke hvordan elevene svarte på testen. Da det kun var Gruppe 1 som ville få utdelt Del 1, var det kun Gruppe 1 som ville få instruksjoner for Del 1. Begge elevgruppene ville få utdelt og få gjennomgang de samme instruksjonene for Del 2. Et fast sett med instruksjoner og eksempeloppgaver ville gjøre det lettere å sørge for at de ulike elevgruppene fikk de samme instruksjonene, som kunne være med på å styrke reliabiliteten (Cohen et. al., 2018, s. 574).

Opgavene i Del 1 ble bygget på syllogismer, og gikk ut på å vurdere hvilke konklusjoner som kunne trekkes ut fra gitte faktaopplysninger, eller om eventuelt ingen av de oppgitte konklusjonene kunne trekkes ut fra gitte opplysninger. Når man omtaler syllogismer bruker man gjerne begrepet *premiss*, men jeg valgte å erstatte dette med begrepet *faktaopplysning* da dette gjerne er mindre fremmed for en ungdomsskoleelev. Alle premissene ville også per definisjon være faktaopplysninger, da hensikten med denne oppgaven fremfor det å vurdere om premissene var sanne ville være å vurdere konklusjonene. Til hver avkrysningsoppgave ville kun ett svar gi uttelling, og elevene ville også få beskjed om å kun ringe rundt ett alternativ. Ekskludert «vet ikke»-alternativet (D) valgte jeg å gi hver oppgave tre svaralternativer. Jo færre alternativer, jo raskere ville det være mulig å gjøre en god vurdering

av gitte alternativer. På den andre siden ville et større antall alternativer forebygge falske positive dersom elevene bedrev ren gjetning. Hvis elevene benyttet seg av «vet-ikke»-alternativet som tenkt og dette virket forebyggende mot falske positive, var min vurdering at tre alternativer ville være et tilstrekkelig antall for å kunne si noe elevenes prestasjon. De to første alternativene (A og B) i hver oppgave ville være forslag til konklusjoner, og det tredje alternativet (C) ville alltid være «Verken konklusjon A eller B kan trekkes ut ifra faktaopplysningene». Under kan vi se *Eksempeloppgave 2* hentet fra introduksjonen til Del 1.

Fugler legger egg. Høner er fugler.

- A) Slanger legger egg
- B) Jorda er rund
- C) Verken konklusjon A eller B kan trekkes ut fra faktaopplysningene
- D) Vet ikke

Det å konseptualisere at for eksempel alternativ B er «feil», når det er åpenbart at jorda er (tilnærmet) rund kunne være utfordrende om man ikke var kjent med begrepet *konklusjon*. Da målet med testen ikke ville være å teste elevenes begrepskunnskap, så jeg det hensiktsmessig å gå igjennom en slik oppgave i plenum før før-test.

Fordel – objektiv – logiske slutninger, ulemper – fremstillingen en mindre relevant for hvordan det argumenteres i media.

3.2.2 Del 2 – vurdere sterke og svake argumenter

Del 2 av testen (alle oppgavene til Gruppe 2 faller under denne kategorien) vil gå ut på å vurdere styrken av ulike argumenter opp mot én problemstilling. Oppgaveformatet og instruksjonene hentet inspirasjon fra kartleggingstesten Johansen (2021) utviklet og brukte i sin studie av hvorvidt kritisk tenkning kan måles gjennom en skriftlig test. For å forenkle språkbruken for elevene valgte jeg å bruke *spørsmål* som stedfortreder for *problemstilling* selv om sistnevnte begrep ville være mer presist. Hver oppgave ville bestå av et argument for eller imot gitt spørsmål, og eleven ville få i oppgave og vurdere om argumentet var sterkt eller svakt ut fra tre kjennetegn på sterke argument. Som kjennetegn valgte sterke argumenter kunne kjennetegnes ved at de; *har sterk tilknytning til spørsmålet, bygger på viktig og relevant informasjon*, og at de *gir mening* for eleven. Dersom argumentet manglet ett eller flere av disse kjennetegnene ville elevene få beskjed om at det skulle anses som et svakt argument. Uten å videre definere hva som menes med *sterk tilknytning*, hva som kvalifiserer som *viktig informasjon*, eller hva som *gir mening* i seg selv, ville spørsmålet om hva som

skulle falle under disse kjennetegnene alltid være et objekt for diskusjon. Formålet med disse kjennetegnene ville ikke være å sette objektive rammer for å definere sterke- og svake argumenter, men heller være et verktøy for å hjelpe elevene med å forstå konseptet sterke- og svake argument og skape en felles forståelse av oppgaven. Med andre ord var kjennetegnene hovedsakelig tenkt som en instruksjon for elevene.

3.2.3 Utvikling og valg av test-oppgaver

Når testen ble utviklet var den i utgangspunktet tiltenkt mindre grupper elever på 9.- og 10.-trinn, og ikke elever på 8.-trinn. Utenom enkelte tilfeller som vil gjøres rede for, ble ikke test-oppgavene endret før bruk på 8.trinn.

3.2.3.1 Gruppe 1 – test-oppgaver

Da formålet med Del 1 ikke var å teste elevenes fakta-/begrepskunnskap, men heller elevenes evne til å trekke logiske slutninger, så jeg det som hensiktsmessig at faktaopplysningene som ble brukt i oppgavene faktisk var faktisk korrekte. Om premissene for oppgavene inneholdt faktafeil, kunne dette gjort oppgaven unødvendig komplisert for elevene som oppdaget og måtte ta stilling til disse. Da jeg også ønsket at oppgaven skulle bygge på et samfunnsaktuelt tema og være av naturfaglig relevans valgte jeg å bruke følgende premisser i Oppgave 1 (*i kursiv*):

Hvis vi spiser mye rødt kjøtt, vil det bidra til mer klimagasser i atmosfæren. Forskere har målt en økning av klimagasser i atmosfæren.

- A) Vi spiser mye rødt kjøtt.
- B) Vi spiser ikke mye rødt kjøtt.
- C) Verken konklusjon A eller B kan trekkes ut fra faktaopplysningene.
- D) Vet ikke

Teamet for oppgaven ble valgt da kjøttproduksjon og klimagassutslipp var aktuelt i media. Oppgave 1 gikk ut på å finne at en økning av klimagasser kan ha mange årsaker, og at det å spise mye rødt kjøtt ikke behøvde å være en, eller den eneste, årsak til økning av klimagasser i atmosfæren. Det ville kanskje være en fordel å kjenne til andre årsaker til klimagassutslipp for å løse denne oppgaven, og oppgaven ble laget under antagelsen om at dette var noe elevene allerede kjente til. Alternativ A vist over bygde på den logiske feilslutningen *hvis A så B, B derfor A*. Distraktoren B ble valgt for å skape et falskt dilemma mellom A og B. Følgende ville svaralternativ C være riktig, og gi ett poeng.

Oppgave 2:

Oljeboring kan føre til ulykker og oljeutslipp i havet. Oljeutslipp i havet kan ha store negative konsekvenser for økosystemer i havet.

- A) Oljeboring medfører en risiko for store negative konsekvenser på økosystemer.
- B) Oljeboring medfører ikke en risiko for økosystemer dersom man rydder opp etter seg.
- C) Verken konklusjon A eller B kan trekkes ut fra faktaopplysningene.
- D) Vet ikke

Temaet i Oppgave 2 ble valgt på bakgrunn av at debatten om utvidelse av oljeboring var aktuell i media-bildet, spesielt i nord-områdene. I likhet med Oppgave 1 ble alternativene A og B satt opp mot hverandre, og utelukket hverandre. I dette tilfellet ville alternativ A være korrekt, da det ville være risiko for oljeutslipp som kunne ha store negative konsekvenser på økosystemer. Å resonnerer seg frem til svaret i denne oppgaven som tenkt ville forutsette at man var i stand til å koble *kan føre til ulykker* sammen med *risiko*. Hensikten endre ordlyd mellom premiss og konklusjon var å lage oppgaven slik at elevene i større grad måtte gjøre et valg basert på sin forståelse av premissene, fremfor å bruke nøkkelord som *risiko* til å umiddelbart gjette seg frem til svaret. Denne beslutningen ble også tatt på bakgrunn av antagelsen at elevene allerede forsto betydningen av begrepet *risiko*.

Formålet med Del 2 oppgavene var å teste elevenes evne til å vurdere ulike argumenters styrke opp mot et gitt spørsmål/problemstilling. Fra tidligere erfaring i undervisningspraksis på annen skole i nærmiljøet opplevde jeg mye elevengasjement under en debatt om hvorvidt bompenger burde innføres eller ikke. Da dette fremdeles var et relevant tema, valgte jeg å ta utgangspunkt i dette. Dette temaet var kanskje noe elevene allerede hadde gjort seg opp en mening om, eller hørt andres meninger om. Jeg anså dette som fordelaktig for testen, da en eksisterende mening om temaet kanskje kunne gjøre det vanskeligere å vurdere argumentene objektivt og kritisk. Spørsmålet elevene skulle vurdere argumentene forhold til ville lyde som følger: *Er bomring [i nærrområde] et effektivt tiltak for å redusere utslipp av CO₂?*

Argument 1: Ja, hvis bomringen får folk til å kjøre mindre bil blir det mindre utslipp av CO₂.

Argument 1 hadde sterk tilknytning til spørsmålet, og ga en relevant begrunnelse for hvorfor CO₂ utslipp ville reduseres med bomring som tiltak. Argument 1 ville for denne oppgaven bli kategorisert som et sterkt argument.

Argument 2: Nei, tiltaket er urettferdig og rammer de med minst hardest. De med mye penger behøver ikke bry seg om å betale bompenger.

Argument 2 ble konstruert med hensikt om å spore mottaker av temaet, ved å komme med problematiseringer av bomring som konsept fremfor å adressere spørsmålet om hvorvidt det ville være et effektivt tiltak for å redusere CO2 utslipp. Argument 2 kunne kanskje betegnes som et sterkt argument i en annen sammenheng, men ville ha lav tilknytning til spørsmålet i dette tilfellet. Argument 2 ville bli kategorisert som et svakt argument for denne oppgaven.

Argument 3: Nei, hvis man vil begrense utslipp av CO2 er det bedre å redusere flytrafikk og øke bensinpriser.

Argument 3 ville også kunne betegnes som et avledende argument, men hensikten bak dette argumentet var å skape et falskt dilemma. Det kunne være at det å redusere flytrafikk og øke bensinpriser er ville være mer effektive tiltak for å redusere CO2-utslipp enn en bomring, men det presenteres ingen argumentasjon for hvorfor en skulle måtte velge mellom tiltakene. Selv om en ting kanskje er bedre, så betyr det ikke at det andre dårlig. Argument 3 ville bli kategorisert som et svakt argument for denne oppgaven.

3.2.3.2 Gruppe 2 – test-oppgaver

Som følge av valget jeg gjorde om å redusere omfanget av testen, måtte jeg gjøre en vurdering av hvilke oppgaveformat jeg ville ta med videre. Da jeg oppfattet det mer tradisjonelle logiske oppsettet på oppgavene i Del 1 som mindre relevant for hvordan argumentasjon ville arte seg utenfor klasserommet, valgte jeg å bruke det mer virkelighetsnære oppgaveformatet for Del 2. Gruppe 2 fikk også utdelt andre Del 2 oppgaver. En identisk test mellom begge gruppene kunne på den ene siden vært med å styrke reliabiliteten til resultatene av elevsvarene til hver enkelt oppgave, på den ande siden kunne et større mangfold av oppgaver bidra til å gi et mer helhetlig bilde av situasjonen. Da de to gruppene likevel skulle gjennom to vidt forskjellige tema i undervisningen, og studien i tillegg ikke hadde en kontrollgruppe, valgte jeg å gå for bredde da en mer direkte sammenligning uansett ville bli utfordrende. En sak som hadde vært lenge aktuell i media, og gjerne var særlig relevant for samfunn nær kystlinjen, var den pågående debatten rundt lakseoppdrett. Jeg valgte å bygge oppgavene til Gruppe 2 fikk utdelt rundt problemstillingen/spørsmålet:

Er det å spise villaks bedre for miljøet enn det å spise oppdrettslaks?

Når oppgaven først ble laget var ordlyden; *er det å spise villaks mer bærekraftig enn å spise oppdrettslaks?* Da jeg vurderte begrepet *bærekraft* som et begrep elever på 8. trinn kanskje var mindre kjent med, valgte jeg å bytte ut dette med *miljø*. Etter min mening ville denne endringen gjøre Argument 1 noe svakere, men den ville ikke påvirke styrken til de to andre argumentene. Til forskjell fra problemstillingen Gruppe 1 ville få utlevert, ville problemstillingen for Gruppe 2 sette to alternativer opp mot hverandre. Gitt problemstillingens natur ville argumenter som kun svekket eller styrket ett av alternativene kunne anses som sterke argument.

Argument 1: Nei, hvis alle spiser villaks i stedet for oppdrettslaks kan villaksbestanden bli utryddet.

Med utgangspunkt i premisset om at en utrydning av villaksbestanden ikke ville være bra for miljøet, ville Argument 1 være meget relevant for problemstillingen. Denne implikasjonen ville kanskje vært tydeligere om problemstillingen omhandlet *bærekraft* fremfor *miljø*, men jeg anså den fortsatt tydelig nok til Argument 1 ville bli kategorisert som et sterkt argument for denne oppgaven.

Argument 2: Ja, villaks er en naturlig vare. Oppdrettslaks er et resultat av mennesker som tukler med naturen.

Da jeg oppfattet det å appellere til det *naturlige* som et meget utbredt virkemiddel innenfor alt fra markedsføring til politisk debatt, valgte jeg å bruke dette virkemiddelet i Argument 2. Argument 2 bygde på premisset om at det som var *naturlig* var bra i seg selv, og gjerne kunne oppfattes som sunnere, tryggere og bedre for miljøet enn noe som var *unaturlig*. Når det åpenbart ville eksistere en rekke eksempler på situasjoner hvor det *naturlige* ikke ville være bra i seg selv, eller mer spesifikt for problemstillingen bra for et gitt miljø, ville ikke det å appellere til det naturlige alene anses som sterk argumentasjon. Hvorvidt man strengt tatt kan argumentere for at det finnes noe unaturlig i den materielle verden, var også en mulig innfallsvinkel for å vurdere Argument 2, men dette var ikke noe jeg ville forvente at elevene gjorde. Hensikten med den andre leddsetningen i Argument 2 var å forsterke oppfattelsen av oppdrettslaks som noe unaturlig. Jeg valgte formuleringen *tukle med naturen* da min oppfatning var at mange assosierte dette med noe iboende umoralsk. Da det også ville være vanskelig å argumentere for at all tukling med naturen var umoralsk, ville Argument 2 kategoriseres som et svakt argument.

Argument 3: Ja, fordi mye av maten oppdrettslaksen fores med fraktes lange avstander med transport som forurenses mye.

Med utgangspunkt i forståelsen av at villaks ikke ville bli foret slik som oppdrettslaks, ville Argument 3 vise til hvordan et aspekt ved produksjon av oppdrettslaks ville forurense mer enn villaks. Dersom man anså forurensning som negativt for miljøet, ville argumentet være relevant for problemstillingen. Argument 3 ville anses som et sterkt argument for gitt problemstilling.

3.3 Gruppeoppgaver

I litteratur som omhandlet hvordan man kunne fremme kritisk tenkning, var metoder som la opp til at elevene fikk samhandle om samarbeide anbefalt gjentatte ganger (Lai, 2011). For å legge opp til samhandling og samarbeid mellom elevene valgte jeg gruppearbeid som undervisningsmetode mellom før-test og etter-test. Som følge av tiltakene som ble gjort for å øke sannsynligheten for rekruttering av deltakere, ville innholdet i gruppeoppgavene omhandle tema klassene allerede jobbet med.

Gruppe 1 arbeidet baserte seg på en video elevene tidligere hadde hatt i oppgave å arbeide med. Temaet for videoen dreide seg rundt hvordan jorda bevegede seg rundt sola. Elevene ville få i oppgave å argumentere så godt de kunne for svarene sine. Tanken bak den første og andre oppgaven var å legge opp til en mer logisk argumentasjonsstruktur, hvor elevenes argumenter og konklusjoner kunne etterprøves med likhet til argumentene i Del 1. Den tredje oppgaven var rettet mot Del 2 oppgavene, hvor elevene skulle argumentere for eller imot en problemstilling uten en gitt fasit.

1. Hvordan kan vi som bor i Nord-Norge vite at jordas akse står på skrå i forhold til sola?

- *Kan vi egentlig vite det?*

2. Finnes det natt og dag på (den geografiske) Nordpolen?

3. Burde vi bruke penger på å utforske verdensrommet?

Gruppe 2 jobbet med temaene samtykke, sexpress og kommunikasjon. På bakgrunn av disse temaene valgte jeg å ta en litt annen tilnærming til gruppeoppgavene enn for Gruppe 1. Etter min mening ville for eksempel være uforsvarlig og be elevene argumentere for eller imot samtykke. Gruppeoppgavene for Gruppe 2 ville gå ut på å diskutere 5 utsagn formulert som

argumenter med relevans for temaet elevene jobbet med. Videre skulle gruppene gjøre seg opp en mening om utsagnene og komme med forslag til hvordan de kunne respondert.

1. Slapp av. Det er ikke farlig å ha sex, og det er jo helt naturlig.

2. Han hadde lyst, han hadde jo stiv tiss.

3. Alle de andre i vennegjengen gjør det jo.

4. Så du klærne hun hadde på seg, hun ba jo om å bli slappet på rompa.

5. Kom igjen da. Ikke vær så kjedelig.

3.4 Observasjon og loggføring

Med formål om å bruke før-test og etter-test for å gjøre en vurdering av effekten av undervisningsoppleggene, anså jeg det som viktig å ha et grunnlag for å vurdere hvorvidt eventuelle funn fra testene faktisk var en virkning av undervisningsoppleggene. Kvalitative data fra gjennomføring av testene og undervisningsoppleggene ville være viktig for å kunne gjøre en slik vurdering. Jeg valgte jeg å bruke observasjon og loggføring for å samle data fra gjennomføring av tester og undervisningsopplegg, samt samle inn elevenes skriftlige svar under gruppearbeid.

Observatørrollen jeg ville innta ville kunne klassifiseres som deltaker-som-observatør da jeg aktivt kom til å del i undervisningen, og elevene ville være innforstått med at de blir forsket på (Cohen et. al., 2018, s. 543). Det å observere samtidig som en underviser kan være utfordrende (Postholm og Jacobsen, 2018, s. 116). For å gjøre det lettere å samle observasjonsdata samtidig som jeg underviste valgte jeg gjøre en strukturert observasjon.

Da formålet med observasjonen var å skape et grunnlag for å vurdere årsakssammenhenger mellom undervisning og test-resultater, valgte jeg å strukturere observasjonen mot elevenes muntlige argumentasjon i under gruppearbeidet, og mot spørsmål og andre elevuttalelser under gjennomføring av testene. En fordel med å være deltaker-som-observatør ville være at jeg kunne be elevene om å utdype eller gjenta argumentasjon om det skulle være noe jeg oppfattet som relevant for testene.

Loggføringen ville skje i etterkant av undervisningen. Formålet loggføring ville være å dokumentere eventuelle forhold som kunne ha påvirket reliabiliteten til dataen fra testene. For loggføringen valgte jeg en semi-strukturert tilnærming. Fokusområdene for loggføring ville være mer åpne, og ville rette seg mot eventuelle avvik fra undervisningsplanen, distraksjoner, og andre forhold som kunne ha påvirket reliabilitet negativt.

3.5 Etiske vurderinger

Dersom jeg ønsket å behandle personopplysninger eller sensitive opplysninger ville forskningsprosjektet være meldepliktig og eventuelt konsesjonspliktig (Christoffersen og Johannessen, 2012, s. 43). Et meldeskjema til NSD – Norsk senter for forskningsdata kunne ha en behandlingstid på opptil 30 dager (NSD, 2022, 17. april). Med en begrenset tidsramme ble det viktig å begrense faktorer som kunne utsette datainnsamling. Da jeg anså mitt forskningsprosjekt som gjennomførbart uten å behandle personopplysninger og sensitive opplysninger, valgte jeg å bruke metoder for datainnsamling og behandling av data som ikke ville stille krav til meldeplikt eller konsesjonsplikt.

Gjennomførelse av datainnsamling og databehandling uten behandling av personopplysninger og/eller sensitive opplysninger ville redusere omfanget av formelle krav, da forskningsprosjektet ville falle utenfor personopplysninglovens definisjon (Christoffersen og Johanssen, 2012, s. 43). Samtidig ville dette gjøre forskeren ansvarlig for at ingen personopplysninger eller sensitive opplysninger ble samlet inn. Ifølge personopplysningsloven er opplysninger sensitive dersom de sier noe om; rasemessig eller etnisk bakgrunn og politisk, filosofisk eller religiøs oppfatning, helseforhold, seksuelle forhold, medlemskap i fagforeninger, eller at en person har vært mistenkt, siktet eller dømt for et straffbart forhold (Christoffersen og Johanssen, 2012, s. 43). Da jeg ikke ville behandle slike opplysninger ville jeg ikke behandle sensitive opplysninger. Personopplysninger er alle opplysninger som gjør det mulig å identifisere enkeltpersoner (Christoffersen og Johannessen, 2012, s. 43). I tillegg til mer direkte personopplysninger som navn, kan en kombinasjon av flere indirekte personopplysninger også gjøre det mulig å identifisere en deltaker (Christoffersen og Johanssen, 2012). Mulige direkte og indirekte personopplysninger jeg anså som svært aktuelle å forebygge behandling og/eller deling av var; navn, kjønn, håndskrift, og navn og/eller sted på skole. For å forebygge innhenting av navn og kjønn ville elevene få beskjed om å ikke skrive navn på noen av arkene de fikk utlevert. Data om hvilke kjønn elevene identifiserte seg med ville heller ikke bli hentet inn. Jeg ville heller ikke bruke noen form for nummerering eller markering på test-oppgavene før etter at de ble samlet inn, slik at forsker heller ikke kunne vite hvilke elever som svarte hva. For å unngå digitale fotspor ville all datainnsamling gjøres analogt. For å forebygge deling av elevenes håndskrift, ville ingen av elevenes skriftlige besvarelser digitaliseres direkte, men heller transkriberes. Navn på skoler hvor datainnsamling ble gjennomført ville heller ikke deles.

3.6 Validitet og reliabilitet

Validitet, eller gyldighet, kan ifølge Gleiss og Sæther (2021, s. 204) defineres som kvaliteten på datamaterialet, og forskerens fortolkninger og konklusjoner. Cohen et al. skiller mellom indre- og ytre validitet (2018, s. 252-254).

Indre validitet handler om at fortolkninger og konklusjoner av en gitt situasjon eller datasett, kan underbygges av data og forskningen (Cohen et al., 2011, s. 252). Det at mitt forskningsprosjekt bygger på både kvantitative og kvalitative metoder, mener jeg kan være en styrke for indre validitet da dette kan gi et større grunnlag for å underbygge eller avvise forklaringer på eventuelle funn. Etter min mening kan en før- og etter-test gi et godt utgangspunkt for å si noe om elevenes endring av evne til å vurdere argumenter kritisk. Kvalitative data fra begrunnelsesfelt i test-oppgaver og observasjon kan gi et grunnlag for å vurdere de kvantitative dataene og styrke den indre validiteten. Et forhold som kan svekke validiteten slik jeg ser det, er den til dels manglende sammenhengen mellom gruppeoppgavene og test-oppgavene.

Ytre validitet handler om hvorvidt resultater kan generaliseres til en større populasjon og en ny setting (Cohen et al., 2018, s. 254). Da denne studien omhandler hvordan underviser/lærer kan jobbe med argumentasjon og kritisk tenkning i et ordinært klasserom på ungdomstrinnet, kan ytre validitet for denne studien ha sammenheng med hvor virkelighetsnær gjennomføring datainnsamling er en slik setting. Forhold som jeg mener kan være med å styrke prosjektets ytre validitet, er det at prosjektet gjennomføres i to hele nokså ordinære klasser på ungdomstrinnet. Det at alle elevene i klassene er med i utvalget, så fremt de ønsker å delta, kan være med på å gi et mer realistisk bilde av virkeligheten. Forhold som på den andre siden kan svekke validiteten, er det at elevenes faste naturfagslærer ikke leder undervisningen. Det at jeg som leder undervisningen heller ikke har noen tidligere relasjon til elevene vil også gjøre prosjektet mer virkelighetsfjernt. Det å gjennomføre en skriftlig test av arten elevene ville få presentert, ville også være med å svekke den ytre validiteten. Når det kommer til generalisering av kvantitative funn fra før- og etter-test, vil det med den begrensede størrelsen på utvalget ikke være å forvente å få resultater med statistisk signifikans. Resultatene knyttet til elevenes endring av evne til å vurdere argumentasjon må sees i sammenheng med argumentasjonen i test-oppgavene, da de vil være mindre valide for å si noe om andre argumentasjonsformer som ikke oppgavene testet elevene på. I likhet vil test-oppgavenes innhold og utforming være med på å forme elevenes ulike måter å vurderer argumentene på.

Reliabilitet handler om kvaliteten på forskningsprosessen og hvorvidt undersøkelsen er til å stole på (Gleiss og Sæther, 202, s. 202). Et spørsmål man kan stille seg når en vurderer reliabilitet er hvordan datamaterialet har blitt påvirket av måten det ble samlet inn på.

Når man bruker test som metode for datainnsamling er det en rekke forhold som kan påvirke reliabiliteten. Cohen et al. (2018, s. 279) trekker frem deltakernes motivasjon, konsentrasjon, grad av gjetning, likegyldighet, og deltakernes leseferdigheter. I tillegg til disse vil elevenes evne til å utrykke seg skriftlig også være aktuell faktor på reliabiliteten for mine test-oppgaver. Bare det å informere elevene om at de skal testes, kan forstyrre elevenes prestasjon i positiv eller negativ retning, også kjent som Hawthorne-effekten (Cohen, 2018). Det at elevene får mulighet til å velge et «Vet ikke»-alternativ, og blir oppfordret til å bruke dette dersom de ikke er sikkert på svaret, kan være med å forebygge mot gjetning. Elevene vil også få klar beskjed om at resultatene ikke vil ha noe å si for elevenes standpunktkarakter, og dette kan kanskje bidra til at elevene blir mindre nervøse for å svare «feil», eller mindre opptatt av å svare «riktig». Dataene fra test-oppgavene vil aldri bli helt reliable, og det blir derfor ekstra viktig å se de i sammenheng med kvalitative data. Trusler mot reliable data fra observasjon kan for eksempel oppstå hvis observatør av ulike grunner ikke får med seg viktige situasjoner (Cohen et al. 2018). Observasjonsdataene denne studien bygger på samles inn av forsker i både en observatør og underviserrolle. Det kan tenkes at dette kan øke sannsynligheten for at observatør ikke får med seg viktige situasjoner, og svekker reliabiliteten av observasjonsdata. Det å observere en hel klasse av gangen vil også være mer utfordrende enn å observere mindre grupper. Det at elevene visste at jeg observerte, kan også ha påvirket hvordan de handlet.

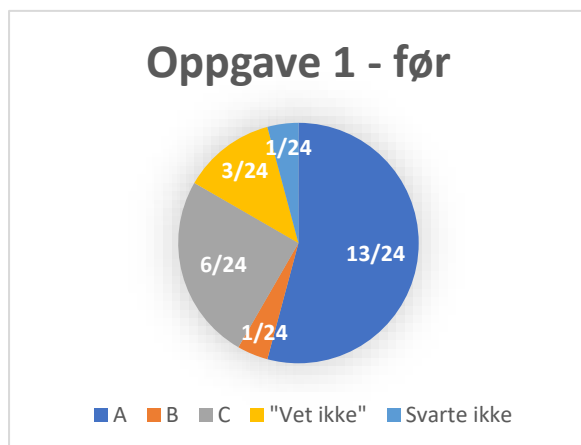
4 Resultater – analyse

Programvaren som ble brukt til å analysere og lage grafiske fremstillinger av data var Excel og GeoGebra Classic 5. Før- og etter-test består av avkrysningsoppgaver og tilhørende begrunnelsesfelt. I kapittel 4.1 presenteres funn fra resultater og kvantitativ analyse knyttet direkte til avkrysningsoppgavene. Da kun Gruppe 1 gjennomføre Del 1 oppgavene, vil analyse av disse presenteres alene. For Del 2 oppgavene vil resultater og analyse for begge gruppene presenteres samlet. I kapittel 4.2 presenteres analyse av begrunnelsesfeltene, og i kapittel 4.3 presenteres resultater fra observasjon.

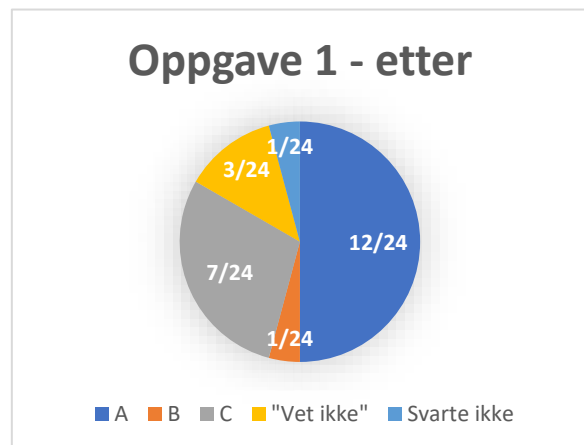
4.1 Resultater – kvantitativ analyse av avkrysningsfelt

4.1.1 Del 1 – Vurdere konklusjoner

Elevene ble tildelt enten 1 eller 0 poeng per oppgave. Til hver oppgave var det kun ett alternativ som ga poeng.



Figur 1 - Fordeling av avkrysninger Oppgave 1 - Før-test

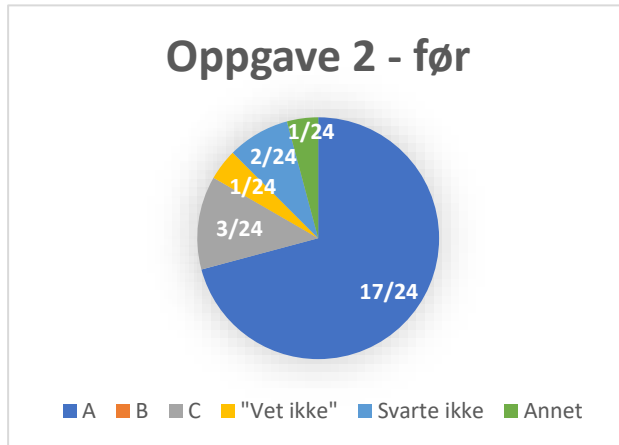


Figur 2 - Fordeling av avkrysninger Oppgave 1 - Etter-test

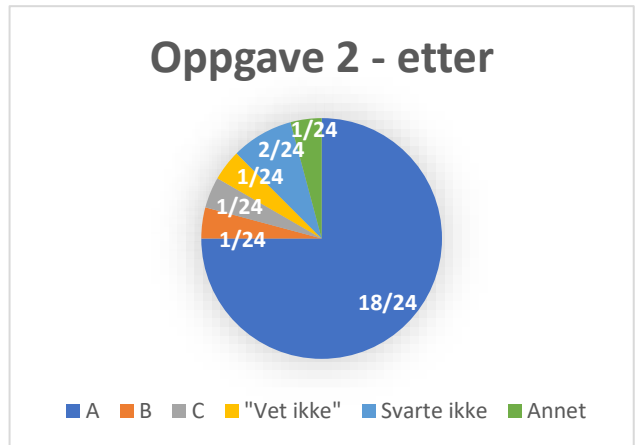
I Figur 1 og Figur 2 kan vi se fordelingen av avkrysninger for de ulike alternativene for Oppgave 1. Vi kan se det var én elev som ikke svarte på før-test, og én elev som ikke svarte på etter-test. Følgelig ville svarprosenten for denne oppgaven være 23/24 elever eller 95,8%. For å få poeng på denne oppgaven måtte man krysse av på alternativ C. Med 6 avkrysninger for C på før-test, og 7 avkrysninger på etter-test, kan vi se at det var et mindretall som fikk

poeng på denne oppgaven. Av distraktorene A og B, ser vi at et klart flertall av elevene krysset av på alternativ A på både før-test og etter-test.

I Figur 2 og Figur 3 ser vi fordelingen av avkryssninger for Oppgave 2. I Figur 3 og 4 refererer «Annet» til der en elev har krysset av for flere alternativer, og tildeles ikke poeng. På før-

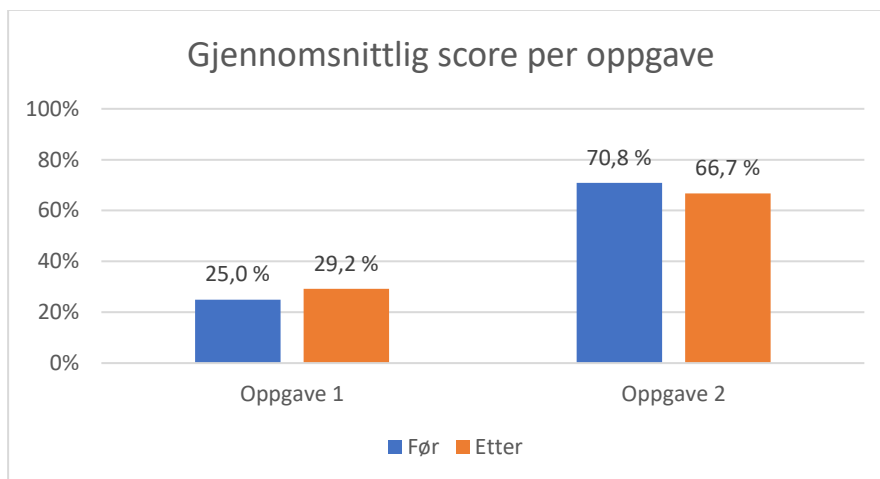


Figur 3 - Fordeling av avkryssninger Oppgave 2 - Før-test



Figur 4 - Fordeling av avkryssninger Oppgave 2 - Etter-test

testen og etter-test svarte 22 av 24 elever, som gir en svarprosent på 91,7%. For å score poeng på Oppgave 2 måtte elevene krysse av på alternativ A, hvorav 17 elever fikk poeng på før-test og 18 elever fikk poeng på etter-test. Totalt for Oppgave 2 kan vi se at én elev krysset av for distraktor B, og fire elever krysset av for distraktor C.



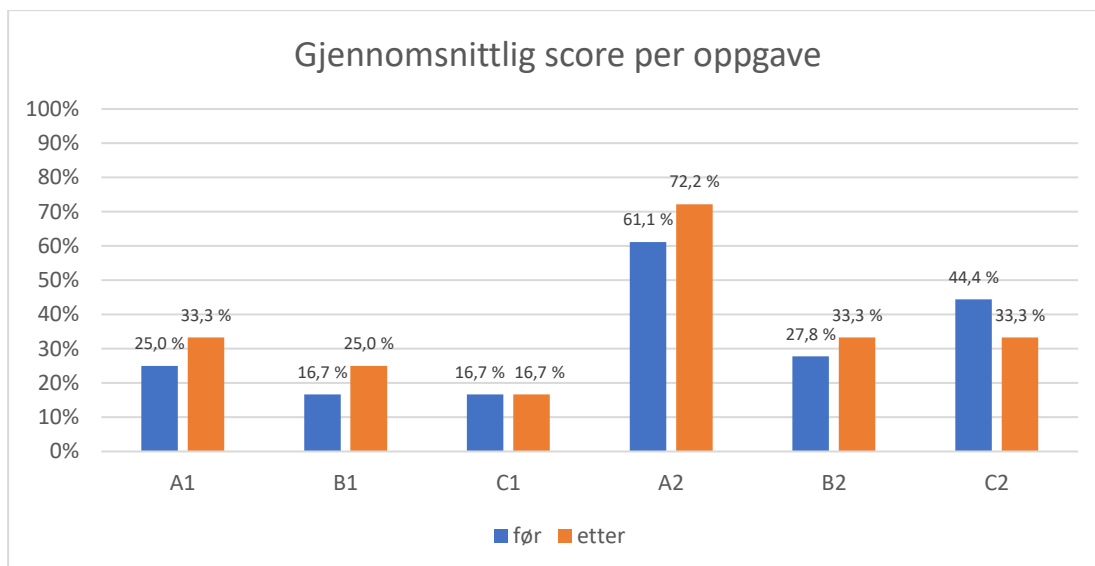
Figur 5 – Gjennomsnittlig score per oppgave, før-test og etter-test – Del 1, Gruppe 1

I Figur 5 ser vi en oversikt over prosentandelen av elevene som fikk utdelt poeng på de to oppgavene i Del 1 under før-test og etter-test. Vi kan se at det poengmessig i begge oppgavene er svært små variasjoner mellom før-test og etter-test. Om vi ser resultatene i begge oppgavene sammen vil det ikke være noen forskjell i score mellom før- og etter-test. I

Figur 1, 2, 3 og 4 kunne vi også se at det var fordelingen mellom elevenes avkryssninger også var svært lik mellom før- og etter-test innad i oppgavene. På den andre siden kan vi observere en markant forskjell i poengfordelingen mellom oppgavene. Om vi skal svare på hvorfor dette er tilfellet, blir det viktig å se poengfordelingen i lys av elevenes besvarelser og oppgavens natur. Det at flertallet av elevene også i Oppgave 1 krysset av for alternativ A, kan også være en observasjon å ta med seg under vurderingen av resultatene for Oppgave 2.

4.1.2 Del 2 – Vurdere sterke og svake argumenter

På hver oppgave tildeles svaret enten ett eller null poeng. Det tildeles ingen halve poeng. Svaralternativene er «Sterkt argument», «Svakt argument» og «Vet ikke». «Vet ikke» gis null poeng. Blankt svar tas med i statistikken og gis null poeng. Ettersom elevtallet i de to gruppene var forskjellig presenteres de kvantitative resultatene prosentvis.



Figur 6 - Prosentvis score per oppgave

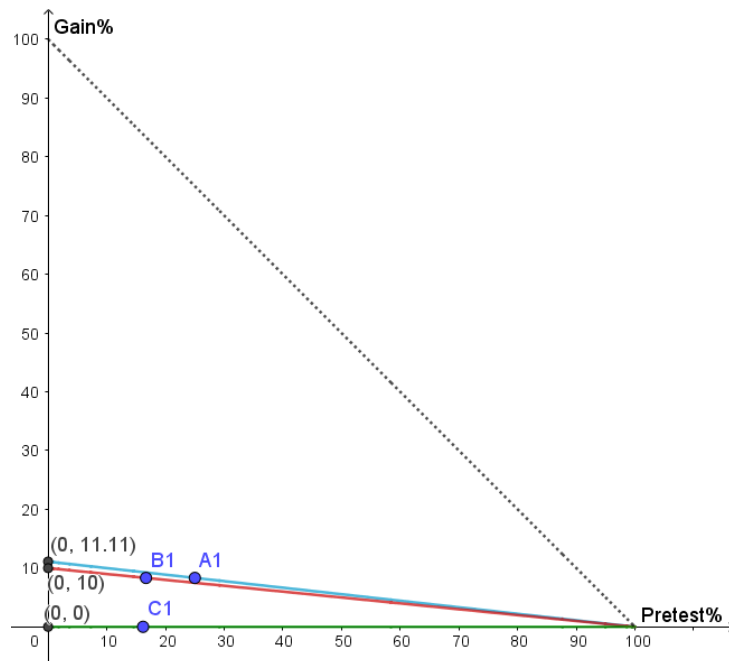
I Figur 6 ser vi prosentvis hvor mange som elever som fikk poeng på hver oppgave på før-test sammenlignet med etter-test. Oppgavene A1, B1 og C1 tilhører gruppe 1, hvor $n=24$.

Opgavene A2, B2 og C2 tilhører gruppe 2, hvor $n=18$. Alle oppgavene er unike. Med unntak av oppgave A2 ser vi at elevene i snitt scorer lavt under 50% på både før-test og etter-test.

Med unntak av oppgave C2, ser vi også at elevene i snitt scorer høyere på etter-testen. For å undersøke elevenes score på etter-testen opp mot maksimalt oppnåelig forbedringspotensial fra før-testen. Gitt av formelen:

$$g = \frac{x_e - x_f}{1 - x_f} \quad (x_f = \text{resultat av før-test i } \%, x_e = \text{resultat av etter-test i } \%)$$

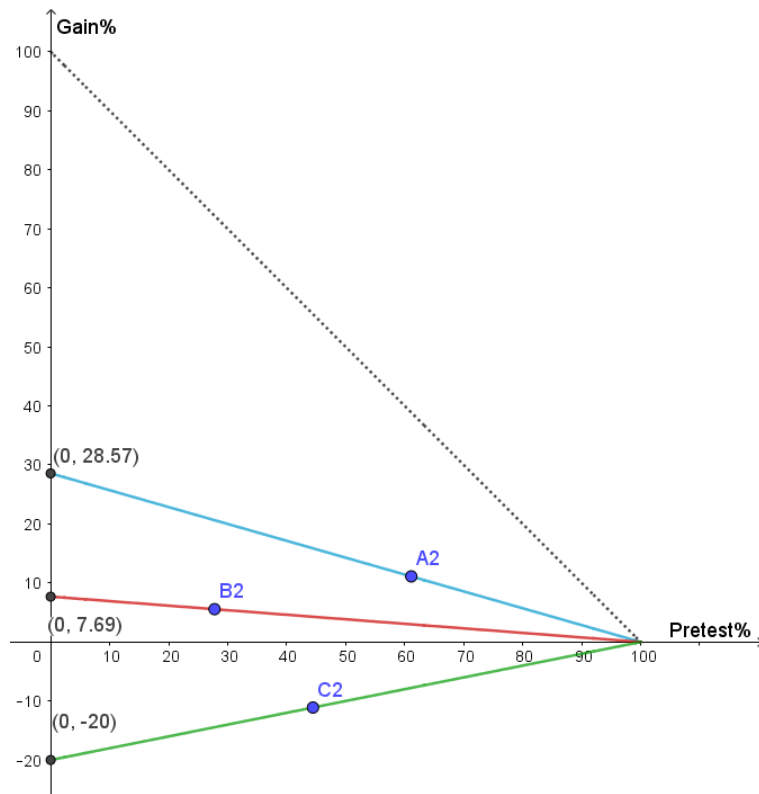
Størrelsen g vil videre i denne oppgaven også bli referert til som *Gain* (g). Ved å uttrykke endringen fra før-test til etter-test ved hjelp av *Gain* (g), tar vi høyde for at ulike utgangspunkt fra før-test gir ulike forutsetninger for forbedringspotensial. Dette kan gjøre det lettere å sammenligne resultatene.



Figur 7- Gain(g) Gruppe 1

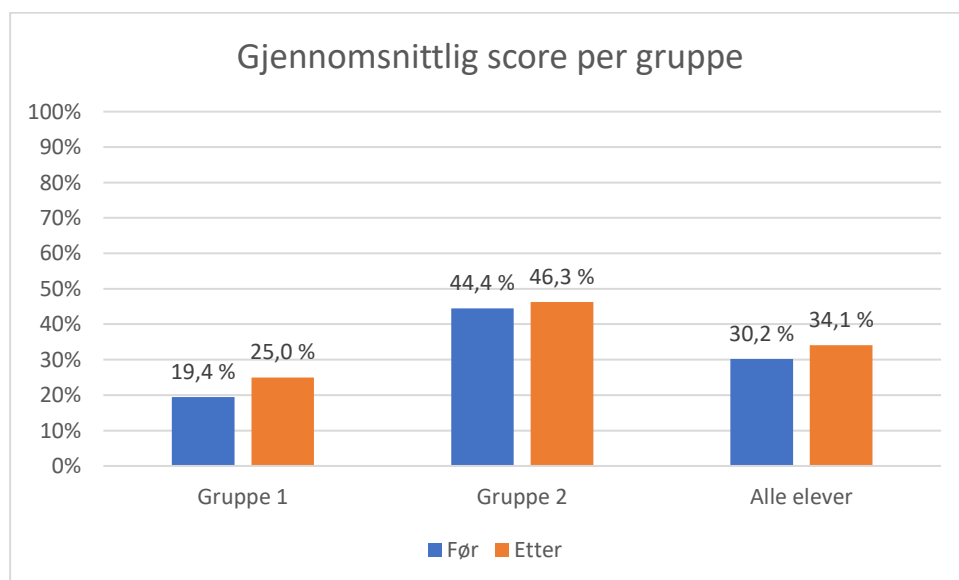
I Figur 7 illustreres endringen i oppgave A1, B1 og C1 fra før- til etter-test. *Gain* (g) er gitt av linjenes skjæringspunkt med y-aksen. Punktens y-verdi representerer differansen mellom før- og etter-resultatet, og vi kan se hvordan punktens x-verdi (pretest%) justerer *Gain* (g) etter maksimalt oppnåelig forbedringspotensial.

Vi ser at g for A1 $\approx 11,1\%$, $= 10\%$ for B1, og $= 0\%$ for C1 da elevene kollektivt oppnådde samme score på før- og etter-test. Når vi studerer resultatene fra de enkelte oppgavene må vi huske på at antall svar er svært begrenset, og at små variasjoner kan gi store utslag.



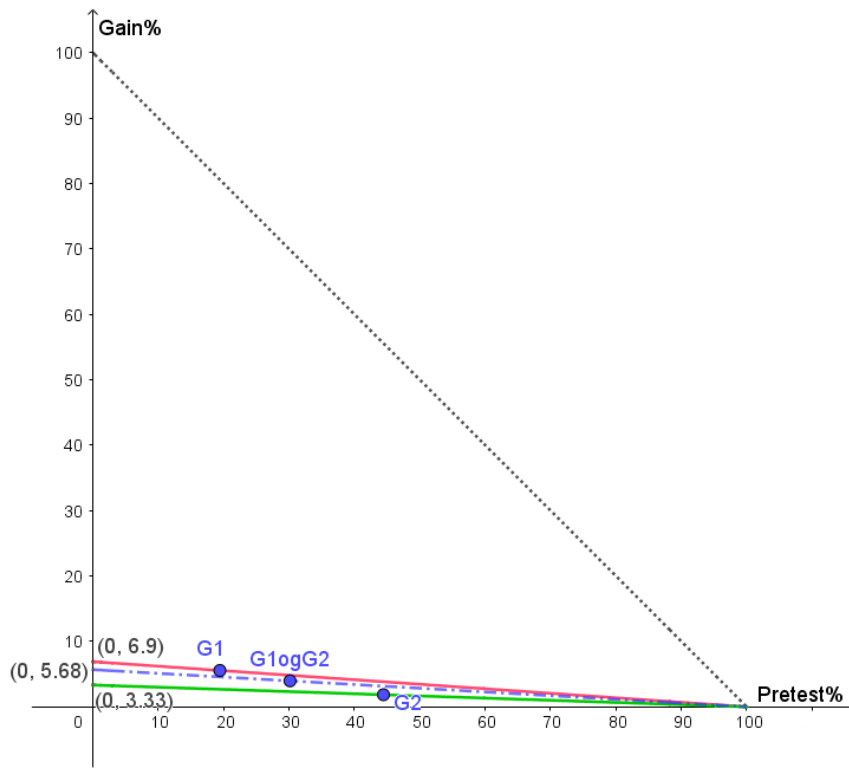
Figur 8 - Gain(g) Gruppe 2

For gruppe 2 kan vi i Figur 8 se en stor spredning i Gain(g) for de ulike oppgavene. Gain(g) for A2 \approx 28,6%, g for B2 \approx 7,7% og for C2 = -20%.



Figur 9 - Gjennomsnittlig score per gruppe. Gruppe 1, Gruppe 2 og den totale elevgruppen sammenlagt.

Når vi sammenligner resultatene fra Gruppene sammenlagt ser vi at Gruppe 2 (A2+B2+C2) scorer høyere enn Gruppe 1 (A1+B1+C2) på både før-test og etter-test. Dataene resultatene for Gruppe 1 og Gruppe 2 bygger på er naturligvis tredoblet sammenlignet med resultatene for hver enkeltoppgave, og reliabiliteten burde derfor være høyere. Vi må likevel være kritiske når vi trekker eventuelle konklusjoner, da vi fremdeles opererer med et lite datasett.



Figur 10 - Gain(g) Gruppe 1($G1$) og Gruppe 2($G2$) + totalt($G1ogG2$)

I Figur 10 ser vi den sammenlagte g for Gruppe 1, Gruppe 2, og begge gruppene sammenlagt. Fordi elevtallet for Gruppe 1 (, oppgavene sammenlagt $n=72$,) er noe større Gruppe 2 (, oppgavene sammenlagt $n=54$,) vil gjennomsnittet for før-test totalt ligge noe nærmere gjennomsnittet til Gruppe 1. Til tross for at Gruppe 2 ($g \approx 3,3\%$) i snitt scorer høyere på pre-test ser vi at denne gruppen har en lavere g enn Gruppe 1 ($g = 6,9\%$). Selv om det er en forskjell mellom gruppene skal det nevnes at både $3,3\%$ og $6,6\%$ er meget lave verdier for Gain (g).

Tabell 1 - Endringer av svar mellom før-test og etter-test

	Endret ingen svar		Endret kun ett svar		Endret 2 eller 3 svar	
	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel
Gruppe 1 (n=14 av 24)	3	21 %	3	21 %	8	57 %
Gruppe 2 (n=18)	12	67 %	2	11 %	4	22 %
Begge Grupper (n=32 av 42)	15	47 %	5	16 %	12	38 %

I likhet med forskjellen i Gain(g) i de to gruppene kan vi i Tabell 1 observere en forskjell i hvor ofte elevene endret svaret sitt. Tabell 1 kan se at analyse av endringer av svar mellom før- og etter-test kun ble gjennomført på 14 av de 24 elevene i Gruppe 1. Årsaken til dette var at kun 14 av før-test oppgavene kunne kobles med korresponderende etter-test med sikkerhet (videre gjort rede for i Kapittel 4.3.1). Følgelig vil resultatene av denne spesifikke analysen for Gruppe 1 gi et begrenset bilde av gruppen som helhet. Av de 14 av 24 elevene Gruppe 1 var det 21% som ikke endret noen svar på oppgavene mot 67% i Gruppe 2. Om vi sammenligner andelen elever som endret kun ett svar mot antallet som endret flere svar, ser vi også at det forholdsvis var flere av elevene i Gruppe 1 som endret svar på flere oppgaver enn i Gruppe 2. Gitt at utgangspunktet fra før-test ikke = 0% eller 100%, vil en høyere andel elever som endrer svar gir et større potensial for endring av Gain(g) i begge retninger.

En faktorene vi må ta i betraktning når vi skal tolke dataene fra før- og etter-test er hvor mange av elevene som svarte på oppgavene. Det synes hensiktsmessig og skille mellom elever som svarte blankt på enkelte av oppgavene og elever som svarte blankt på alle oppgavene, da dette kan si noe om graden av deltakelse i testene.

I Gruppe 1 var det *én* elev som ikke krysset av på noen av oppgavene i det hele tatt. Da vi ikke vet noe sikkert om hvorfor eleven ikke svarte på noen av oppgavene, er elevens blanke svar tatt med i statistikken. I Gruppe 2 var det *ingen* elever som ikke krysset av på noen av oppgavene i det hele tatt.



Figur 11 - Andel elever som svarte «Sterkt argument», «Svakt argument», «Vet ikke», svarte blank, og andre svar. Før-Test (n=126).

I Figur 11 ser vi andelen svar for de ulike svaralternativene, samt blanke svar og andre svar, på alle oppgavene for før-test (n=126). *Andre svar* omfatter oppgaver der elevene har ringet rundt flere alternativer, og er gitt null poeng. Vi kan se at det andelen blanke svar på oppgavene var 9%. Noe som stikker seg ut er den store andelen som har svart «Sterkt argument». Fordelingen av riktige svar som gir poeng mellom «Sterkt argument» og «Svakt argument» er respektivt 1+2 på oppgavene for Gruppe 1, og 2+1 på oppgavene for Gruppe 2. Fordi antallet svar fra Gruppe 1 (n=24*3) er større enn antallet svar fra Gruppe 2 (n=18*3) blir fordelingen av riktige svar som følger: «Sterkt argument» = 24+18+18 = 60, og «Svakt argument» = 24+24+18 = 66 riktige svar. Om vi isolerer fordelingen mellom disse to kategoriene gir det 48% riktige svar for «Sterkt argument, og 52% riktige svar for «Svakt argument». På før-testen ble «Sterkt argument» svart 55 ganger, og «Svakt argument» ble svart 30 ganger. Om vi isolerer hva elevene svarte innenfor disse kategoriene får vi fordelingen: 65% «Sterkt argument», mot 35% «Svakt argument». Til tross for at fordelingen av mulige riktige svar mellom de to kategoriene er nokså likt fordelt, kan vi se at sammenlignet med «Svakt argument» var nesten dobbelt så mange svar for «Sterkt argument». Med det begrensede antallet deltakere blir det ekstra viktig å se tolkninger av dette resultatet i sammenheng med oppgavenes natur og elevenes begrunnelser.



Figur 12 - Andel elever som svarte «Sterkt argument», «Svakt argument», «Vet ikke», svarte blankt, og andre svar. Etter-Test (n=126).

I Figur 12 ser vi fordelingen av svar for etter-testen (n=126). Sammenlignet med før-testen kan vi se at andelen blanke svar har gått opp, samtidig har andelen svar under kategorien «Vet ikke» gått ned. Fordelingen mellom «Sterkt argument» og «Svakt argument» har jevnet seg noe ut. I etter-testen faller 45 svar under «Sterkt argument», og 34 svar under «Svakt

argument». Den isolerte fordelingen mellom «Sterkt argument» og «Svakt argument» blir 57% mot 43% respektivt. Det er fremdeles en høyere andel avkryssninger for «Sterkt argument», selv om denne har falt.

4.2 Resultater – Analyse av begrunnelsesfelt

4.2.1 Del 1 – Vurdere konklusjoner

For å få innblikk i hvordan elevene tenkte i møte med de ulike oppgavene, presenteres elevenes begrunnelser samlet for hvert alternativ. Da antallet begrunnelser på etter-test var svært begrenset, presenteres disse sammen med før-test svarene og markeres «(etter-test)» etter endt sitat.

*Oppgave 1: Hvis vi spiser mye rødt kjøtt vil det bidra til mer klimagasser i atmosfæren.
Forskere har målt en økning av klimagasser i atmosfæren.*

A) Vi spiser mye kjøtt

13 avkryssninger før-test og 12 avkryssninger etter-test for alternativ A.

2: «Vi spiser mye rødt kjøtt»
3: «Siden forskere har målt en økning i klimagasser, og vi spiser mye rødt kjøtt bidrar det til mere klimagasser i atmosfæren»
4: «Vi er mange på jorda»
4: «vi er mange folk på planeten som liker kjøtt» (etter-test)
6: «hvis det er en økning pga. rødt kjøtt så betyr det av vi spiser rødt kjøtt.»
6: «klimagasser øker = vi spiser mye rødt kjøtt» (etter-test)
9: «Jeg vet fra før at vi spiser mye rødt kjøtt. Det passet også til faktaopplysningen»

I besvarelsene til elev 4 og 9 (, og muligens 2,) kan det virke som at begrunnelsen baseres på å en eksisterende oppfatning om at vi faktisk spiser mye rødt kjøtt, og en underbygning av dette. Besvarelsene til elev 3 og 6 synes på den andre siden å vurdere konklusjonen ut fra premissene.

B) Vi spiser ikke mye rødt kjøtt

1 avkrysning før-test og 1 avkrysning etter-test for alternativ B.

5: «kjøtt kan ikke lage klimagass»

Ut fra besvarelsen til elev 5 og besvarelsen til elev 18 under alternativ C, ser det ut til at disse elevene stiller seg uenig med premisset om at det å spise kjøtt kan bidra til klimagasser i atmosfæren.

C) Verken konklusjon A eller B kan trekkes ut fra faktaopplysningene

6 avkrysninger før-test og 7 avkrysninger etter-test for alternativ C.

1: «Det står hvis, det står ikke at vi ser det samme med den andre.»
--

1: «Det står hvis, det så det er ingen av delene» (etter-test)
--

10: «Det står ikke noe om at vi spiser rødt kjøtt»
--

18: «Kjøtt har ikke noe med atmosfæren å gjøre»

19: «Det står bare hvis, ikke at vi gjør det»

20: «Det sto bare hvis, ikke at vi gjør det»
--

I besvarelsen til elev 1, 10, 19 og 20 poengteres det at det ikke står noe konkret om at vi faktisk spiser mye rødt kjøtt.

Bunken med elevenes utfylte test-oppgaver ble nummerert kronologisk etter rekkefølgen de ble samlet inn. Det følgelig er en stor sjans for at elev 19 og 20 satt ved siden av hverandre. I og med de tilnærmet like svarene er det meget tenkelig at en av elevene kopierte svaret fra den andre.

D) Vet ikke

3 avkrysninger før-test og 3 avkrysninger etter-test for alternativ D.

3: «A eller B er ikke sikre svar. Økningen i klimagasser kan være for hvilken som helst grunn, kanskje rødt kjøtt, kanskje ikke.» (etter-test)

Selv om elev 3 har krysset av på «vet ikke» på etter-testen, gis det en god begrunnelse for hvorfor hverken konklusjon A eller B er sikre svar.

Oppgave 2: Oljeboring kan føre til ulykker og oljeutslipp i havet. Oljeutslipp i havet kan ha store negative konsekvenser for økosystemer i havet.

A) Oljeboring medfører en risiko for store negative konsekvenser på økosystemer

18 avkryssninger før-test og 17 avkryssninger etter-test for alternativ A.

1: «Det står der»
2: <i>Begrunnet svaret, men det kunne ikke tydes</i>
3: «Oljeboring kan slippe ut olje i havet ved ulykker. Hvis oljen kommer ut er det farlig» 3: «Hvis oljeboringen slipper ut olje i havet (som er farlig) ved ulykker, så er det en risiko» (etter-test)
4: <i>Begrunnet svaret, men det kunne ikke tydes</i>
5: «Olje = brann = CO ₂ , liv i fare = døden, dårlig atmosfære»
6: «det sier forskning» 6: «hvis oljeutslipp kommer i havet kan det ha store negative konsekvenser» (etter-test)
10: «oljeutslipp kan gi konsekvenser for økosystemet»
18: «Fordi det er en risiko»

I Oppgave 1 alternativ A kunne det virke som flere av elevene baserte valget sitt på en vurdering av hvorvidt alternativet var sant eller ikke. Ut fra besvarelsene på denne oppgaven er det ofte vanskelig å si om elevene har basert valget sitt på en vurdering om alternativet er fakta, eller om det er basert på konklusjonens relevans for premissene. Svarene til elev 6 (etter-test), 10 og 18 kan tolkes i begge retninger. De eneste begrunnelsene som peker

tydeligere mot et svar basert på vurdering av konklusjonens relevans for premissene er begrunnelsene til elev 3, hvor det tas med poenger fra begge premissene.

B) Oljeboring medfører ikke en risiko for økosystemer dersom man rydder opp etter seg

Ingen begrunnelser for alternativ B. 1 avkrysning før-test og ingen avkryssninger etter-test.

C) Verken konklusjon A eller B kan trekkes ut fra faktaopplysningene.

Ingen begrunnelser for alternativ C. 1 avkrysning før-test og 3 avkryssninger etter-test.

D) Vet ikke

Ingen begrunnelser for alternativ D. 1 avkrysning før-test og 1 avkrysning etter-test.

4.2.2 Del 2 – Vurdere sterke og svake argumenter

For hvert testspørsmål fikk elevene i oppgave å begrunne hvorfor de mente argumentet var sterkt, svakt, eller hvorfor de ikke visste om det var sterkt eller svakt. I utgangspunktet var formålet med analysen av elevenes begrunnelser å se på eventuelle endringer fra før-test til etter-test, og undersøke om elevenes begrunnelser kunne ha noen tilknytning til innholdet i undervisningen mellom testene. Som vi kommer til å se i de følgende resultatene var det en svært lav andel av elevene som brukte begrunnelsesfeltet på etter-testen. Følgelig blir det vanskelig å undersøke endringer fra før- til etter-test og knytte resultater fra etter-testen opp mot undervisningen. Svarprosenten i begrunnelsesfeltene på før-testen var på den andre siden høyere. Hovedfokuset i presentasjon av resultater og analyse av begrunnelsesfeltet vil derfor dreie seg rundt elevenes begrunnelser på før-testen. Selv om disse alene ikke kan si oss noe om elevenes utvikling i løpet av undervisningsøkta, kan begrunnelsene fra før-testen kanskje være med på å gi oss et innblikk inn i elevenes forkunnskaper og tankegang i møte med de ulike oppgavene.

Tabell 2 - Svarprosent i begrunnelsesfelt før-test og etter-test. B representerer antallet ganger elevene har forsøkt å begrunne svaret sitt, IB står for antallet ganger elevene ikke har anvendt begrunnelsesfeltet.

	Før-test			Etter-test		
	B	IB	Svarprosent	B	IB	Svarprosent
Gruppe 1 (n=72)	23	49	31,9 %	10	62	13,8 %
Gruppe 2 (n=54)	36	18	66,7 %	16	38	29,6 %
Begge grupper (n=126)	59	67	46,8 %	25	101	19,8 %

I Tabell 2 ser vi antallet og andelen oppgaver hvor elever benyttet seg av begrunnelsesfeltet under før-test og etter-test. I Tabell 2 representerer B antallet ganger elevene har forsøkt å begrunne svaret sitt, IB står for antallet ganger elevene ikke har anvendt begrunnelsesfeltet. Svarprosenten i Gruppe 2 er på begge testene noe høyere enn svarprosenten i Gruppe 1. En total svarprosent på 46,8% under før-test og 19,8% på etter-test er lite ideell for å gjøre generaliseringer om elevgruppen som helhet. Det selvinnsigende funnet som uansett er viktig å ta med seg videre fra dette resultatet, er at svarprosenten var lav. Årsaken til den lave deltakelsen kan være sammensatt, men det er åpenbart at det var aspekter ved testen i seg selv og/eller gjennomføring som ikke var godt egnet til disse to elevgruppene.

Ett spørsmål det går an å stille seg om den lave svarprosenten, er om det ble oppnådd flere poeng på avkrysningsoppgavene dersom eleven også benyttet seg av begrunnelsesfeltet. En svarprosent på 46,8% mindre ideell for analysen slik den først var planlagt, men er kanskje mer egnet for å svare på dette spørsmålet da vi har en moderat størrelse på datasettene både for begrunnede og ubegrunnede avkrysninger.

Tabell 3 – Forsøk/fravær av forsøk på begrunnelse og poenguttelling – før-test

	Forsøk på begrunnelse			Ikke forsøk på begrunnelse		
	Poeng	Ikke Poeng	Total	Poeng	Ikke Poeng	Total
A1	4	6	10	2	12	14
B1	1	6	7	3	14	17
C1	1	5	6	2	16	18
A2	9	6	15	2	1	3
B2	2	7	9	3	6	9
C2	7	5	12	1	5	6
Gruppe 1	6	17	23	7	42	49
Gruppe 2	18	18	36	6	12	18
Begge grupper	24	35	59	13	54	67

I Tabell 3 ser vi en oversikt over antallet poeng som ble utdelt på oppgavene når elevene brukte, eller ikke brukte, begrunnelsesfeltet under før-test. Når vi regner ut den gjennomsnittlige scoren på før-test for elevene som begrunnet og elevene som ikke begrunnet svarene sine, ser vi at i oppgavene som blir begrunnet tildeles over dobbelt så mange poeng (Se Tabell 4). Vi kan også se at denne trenden, om ikke dobbelt så stor, er å finne i begge gruppene. Med forbehold om at tilfeldigheter kan ha påvirket resultatet, kan dette vise til en sammenheng mellom forsøk på begrunnelse og høyere score på pre-test. Tolkninger rundt hvorfor dette kan være tilfellet vil likevel være langt mer usikre, da det er en rekke forskjellige årsaker og virkninger som kan spille inn.

Tabell 4 - Gjennomsnittlig poenguttelling med og uten forsøk på begrunnelse - før-test

Gjennomsnittlig score før-test		
	Forsøk på begrunnelse	Ikke forsøk på begrunnelse
Gruppe 1	26,1 %	14,3 %
Gruppe 2	50,0 %	33,3 %
Begge grupper	40,1 %	19,4 %

For å kunne si noe mer konkret om elevenes svar på test-oppgavene var det nødvendig å gjøre en analyse av elevenes begrunnelser. Under analyse av datamaterialet ble elevenes begrunnelser kodet, og disse kodingen ble brukt som utgangspunkt for generering av kategorier. Det er viktig å påpeke at kategoriene bygger på til dels abstrakte begreper, følgelig innebærer sorteringen av elevenes begrunnelser en grad av tolkning. Ikke alle av elevenes besvarelser ble ansett som egnet for tolkning av elevens tankeprosess. Slike besvarelser ble ikke kategorisert. Da det kan tenkes at forskjellige oppgaver i ulik grad kan legge opp til spesifikke måter å begrunne svaret på, burde funn fra kategoriseringene sees i sammenheng med oppgavene elevenes begrunnelser tilhører. Formålet med de ulike kategoriene ville ikke være å gradere en form for måloppnåelse, men heller være et verktøy for å kunne si noe mer om elevenes tilnærming under arbeid med oppgavene.

Kategori	Beskrivelse
Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke	Eleven trekker inn argumenter eller meninger som gjerne omhandler temaet, men mangler relevans for vurdering av argumentets styrke.
Fakta-sjekk	Eleven baserer, eller gir uttrykk for å basere begrunnelsen på hvorvidt én eller flere deler av argumentet er faktisk korrekt eller ikke.
Vurderer argumentets relevans for problemstilling	Eleven vurderer, eller gir uttrykk for å vurdere argumentet opp mot sentrale deler av problemstillingen.
Fakta-sjekk + vurdering av argumentets relevans for problemstilling	Eleven gjør, eller gir uttrykk for å gjøre både en fakta-sjekk og en vurdering av argumentets relevans for problemstilling.

Annet	Besvarelser som ikke faller under noen av de andre kategoriene, men anses som relevant for vurdering hva eleven har tenkt.
-------	--

I Tabell X kan vi se en oversikt over kategoriene elevenes begrunnelser er blitt sortert etter. Hver begrunnelse sorteres kun i én kategori. For å gi kategoriene mer kontekst skal vi gå grundigere gjennom hver kategori og se på tilhørende eksempler fra elevbesvarelsene. For å videre kunne sammenligne ulike besvarelser fra samme elev er hver elev tildelt et nummer og gruppenummer. Hva eleven har krysset av på oppgaven av «Sterkt argument», «Svakt argument» og «Vet ikke», markeres besvarelsen respektivt *sterkt*, *svakt* eller *vet ikke*. Begrunnelser fra etter-testen, markeres «(etter-test)» etter sitatet. Dersom det ikke er markert før- eller etter-test er besvarelsen fra før-testen.

[Elev]-[Gruppenr.], [avkrysning]: «[sitat begrunnelse]» [-(etter-test)]

Eksempel: 14-2: svakt: «Det er vanskelig å gjøre sånn at villaksen blir utryddet fordi man kan bare fiske en viss mengde med laks/fisk.» (etter-test)

Som vi kommer til å se i presentasjonen av elevenes begrunnelser av oppgavene, er det mange svar som kan være vanskelige å kategorisere. I flere tilfeller vil det kanskje kunne argumenteres for å innlemme begrunnelser under en annen kategori enn hva som er gjort her. Uten mer utfyllende og detaljerte begrunnelser, blir det viktig å se mange av elevenes svar i et mer helhetlig perspektiv. Selv om mange av begrunnelsene gir begrenset grunnlag for å antyde noe om elevenes tankegang, finner vi også begrunnelser som mer eksplisitt beskriver hva eleven har tenkt. Under kategoriseringen ble elevenes besvarelser kontekstualisert i lys av argumentet i oppgaven og elevenes avkrysning, eksempel: *Argument [A1] er et [sterkt] argument fordi: [«Det blir mindre utslipp hvis det er mindre biler»].*

4.2.2.1 Besvarelser test-oppgaver - Gruppe 1

Gruppe 1 problemstilling: *Er bomring et effektivt tiltak for å redusere utslipp av CO2?*

A1) Ja, hvis bomringen får folk til å kjøre mindre bil blir det mindre utslipp av CO2.

Tabell 5 - Kategorisering av begrunnelser, oppgave A1

Kategori

Begrunnelse

Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke	<ul style="list-style-type: none"> - 5-1, svakt: «Dem kan kjøre andre plasser eller forbi bomringen» - 6-1, svakt: «Noen folk må kjøre for å komme seg plasser fordi de ikke har tilgang til buss» - 6-1, svakt: «Den kan ramme de som ikke har nok penger men de trenger bil» (etter-test) - 14-1, ingen avkrysning: «Nei, det er ikke bra for folk som bor på landet» - 18-1, svakt: «Folk kommer ikke til å stoppe å kjøre bil»
Fakta-sjekk	<ul style="list-style-type: none"> - 10-1, sterkt: «Det blir mindre utslipp hvis det er mindre biler»
Vurderer argumentets relevans for problemstilling	<ul style="list-style-type: none"> - 1-1 sterkt: «Mindre utslipp» (etter-test) - 2-1, sterkt: «fordi det blir mindre utslipp av CO2» - 3-1, sterkt: «Det handler nøyaktig om temaet» (etter-test) - 4-1, sterkt: «Mindre biler = mindre CO2» (etter-test)
Fakta-sjekk + vurdering av argumentets relevans for problemstilling	<ul style="list-style-type: none"> - 3-1, sterkt: «Selve argumentet er et sterkt argument, men det er mer CO2-utslipp ved å stoppe og starte der du kjører, igjen.»
Annet	<ul style="list-style-type: none"> - 9-1, vet ikke: «Er ikke sikker på hva bomring er.»

Vi kan se at omtrent halvparten av besvarelsene faller under kategorien *Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke*. Blant disse begrunnelsene trekkes det frem flere argumenter som ville vært meget relevante hadde problemstillingen omhandlet hvorvidt man burde innføre en bomring eller ikke, fremfor hvorvidt en bomring ville vært et

effektivt tiltak for å redusere CO2. For elevene hvor besvarelsene falt under den første kategorien mente også samtlige elever at argumentet var svakt. For elevbesvarelsene som ble kategorisert som fakta-sjekk og/eller vurdering av argumentets relevans for problemstilling, mente på den andre siden samtlige av elevene at argumentet var sterkt.

I besvarelsene til elev 1-1, 2-1, 4-1 (etter-test) og 10-1, ser vi eksempler på begrunnelser som er særlig vanskelig å kategorisere innenfor de valgte kategoriene. Da frasen *utslipp av CO2* er brukt i både problemstillingen og argumentet for vurdering er det vanskelig å tolke hvorvidt eleven baserer begrunnelsen på en fakta-sjekk, eller en vurdering av argumentets relevans for problemstilling. Disse eksemplene viser hvor viktig blir å være noe kritisk resultatene når vi senere skal sammenligne antallet besvarelser i de ulike kategoriene. I etter-test besvarelsen til elev 3-1 ser vi på den andre siden et eksempel hvor eleven gir en klarere antydning til å ha vurdert argumentets relevans for problemstillingen.

Elev 9-1 sin besvarelse «*Er ikke sikker på hva bomring er*» blir viktig å ta med seg til vurdering av hva test-oppgavene egentlig tester. Da svarprosenten på de skriftlige begrunnelsene var meget lav, kan det ikke utelukkes at flere elever hadde mindre kjennskap til hva en bomring var under gjennomførelse av test.

B1) Nei, tiltaket er urettferdig og rammer de med minst hardest. De med mye penger behøver ikke bry seg om å betale bompenger.

Tabell 6 - kategorisering av begrunnelser, oppgave B1

Kategori	Begrunnelse
Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke	<ul style="list-style-type: none"> - 4-1, sterkt: «Noen folk er for rik» (etter-test) - 6-1, svakt: «Man burde ikke ramme noen» (etter-test) - 9-1, sterkt: «Det er ikke rettferdig at de som har lite penger skal betale mest bompenger som kunne gå til noe annet, mens de som er rik ikke trenger å betale» - 10-1, sterkt: «Det er ikke alle som har råd» - 14-1, ikke svart: «Ja det er jeg enig i» - 18-1, sterkt: «De fattige har det urettferdig»

Fakta-sjekk	-
Vurderer argumentets relevans for problemstilling	<ul style="list-style-type: none"> - 3-1, svakt: «Argumentet har ikke noe å gjøre med CO2-utslipp. Det handler om at det ikke er så bra for enkelte». - 3-1, svakt: «Det har veldig lite med temaet å gjøre, men det er et godt argument for det om» (etter-test)
Fakta-sjekk + vurdering av argumentets relevans for problemstilling	-
Annet	-

Med unntak av elev 3-1 (med to besvarelser), falt alle begrunnelsene under den første kategorien for denne oppgaven. I besvarelsen til elev 9-1 synes det at eleven leser ut av problemstillingen at *de som er rik trenger ikke å betale*. Selv om dette ikke var den tenkte meningen bak argumentet er dette en forståelig tolkning da det ikke gis noen ytterligere beskrivelse. Selv om relevansen for problemstillingen uansett ville vært den samme, vil den upresise formuleringen kunne brukes som kritikk av denne deloppgaven.

I før-test besvarelsen til elev 3-1 gis det en konkret begrunnelse for hvorfor argumentet ikke er relevant for problemstillingen. Det at dette også er den eneste begrunnelsen for hvorfor argumentet mangler relevans vil være noe å ta med seg videre.

C1) Nei, hvis man vil begrense utslipp av CO2 er det bedre å redusere flytrafikk og øke bensinpriser.

Tabell 7 - Kategorisering av begrunnelser, oppgave C1

Kategori	Begrunnelse
Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke	<ul style="list-style-type: none"> - 6-1, sterkt: «Det er bedre å øke bensinpriser og sånt» (etter-test) - 14-1, ikke svart: «Nei, ikke øk bensinpriser fordi det blir dyrt for de som bor på landet» (etter-test)

	<ul style="list-style-type: none"> - 18-1, svakt: «Det kan bli lite flyturer» - 22-1, vet ikke: «Fordi man burde redusere flytrafikk, men å øke bensinprisene for at folk skal kjøpe el-bil er dumt. For det finnes folk som ikke bare kan kjøpe el-bil, fordi de har ikke nok penger til å kjøpe en el-bil. Da blir bensin for dyrt.»
Fakta-sjekk	<ul style="list-style-type: none"> - 5-1: sterkt: «Fly lager masse CO2»
Vurderer argumentets relevans for problemstilling	<ul style="list-style-type: none"> - 3-1: «Det kommer med en til god grunn som er imot temaet» (etter-test) - 10-1, svakt: «Det er flere biler enn fly»
Fakta-sjekk + vurdering av argumentets relevans for problemstilling	-
Annet	-

Vi kan se at flere av besvarelsene under kategorien *Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke* baserte seg på vurderinger av tiltakene i argumentet fremfor problemstillingen. Eksempelvis begrunnet elev 18-1 at argumentet er svakt fordi «det kan bli lite flyturer», og elev 14-1 (etter-test) mente vi ikke måtte øke bensinpriser av hensyn til de på landet. Det kan argumenteres for at elev 6-1 med sin begrunnelse «det er bedre å øke bensinpriser og sånt»(etter-test) sammenligner tiltakene presentert i argumentet med problemstillingen. Det er vanskelig å si om eleven refererer til tiltakenes effektivitet for reduksjon av CO2-utlipp eller mener at tiltakene er bedre av andre årsaker. Da elev 6-1 i sin besvarelse utover sin egen mening ikke gir noen videre begrunnelse valgte jeg å kategorisere dette som *Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke*.

Begrunnelsen «Det er flere biler enn fly» lys av at eleven 10-1 mente argumentet var svakt, tolket jeg gitt konteksten at eleven mente at det å redusere flytrafikk ville være et mindre effektivt tiltak enn en bomring fordi det var færre fly enn biler. Besvarelsene til elev 6-1 og elev 10-1 viser igjen viktigheten av å vurdere resultater av kategoriseringen med omhu.

Av elevene som ga en skriftlig begrunnelse for denne deloppgaven var det ingen som poengterte at det ikke trengte å være en motsetning mellom tiltakene presentert i argumentet og effektiviteten av en bomring. Dette var også argumentet med færrest skriftlige besvarelser.

Tabell 8 - Antallet besvarelser under hver kategori - Gruppe 1

	A1		B1		C1		Totalt per kategori		
	før	etter	før	etter	før	etter	før	Etter	Før + etter
Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke	4	1	4	2	2	2	10	5	15
Fakta-sjekk	1				1		2	0	2
Vurderer argumentets relevans for problemstilling	1	3	1	1	1	1	3	5	8
Fakta-sjekk + vurdering av relevans for problemstilling	1						1	0	1
Annet	1						1		1

I Tabell 8 ser vi en oversikt over antallet besvarelser under hver kategori for Gruppe 1. Ut fra kategoriseringen som ble gjort kan vi se at flertallet av besvarelser falt under kategorien *Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke*, og en del besvarelser falt under *Vurderer argumentets relevans for problemstilling*. Vi kan se at kun et fåtall av besvarelsene falt under kategorien *Fakta-sjekk* og *Fakta-sjekk + vurdering av relevans for problemstilling*.

4.2.2.2 Besvarelser test-oppgaver – Gruppe 2

Gruppe 2 problemstilling: *Er det å spise villaks bedre for miljøet enn å spise oppdrettslaks?*

A2) *Nei, hvis alle spiser villaks i stedet for oppdrettslaks kan villaksbestanden bli utryddet.*

Tabell 9 - Kategorisering av begrunnelser, Oppgave A2

Kategori	Begrunnelse
Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke	<ul style="list-style-type: none"> - 6-2, sterkt: «Vi må spise mer oppdrettslaks for at vi skal kunne spise villaks i fremtiden» (etter-test) - 7-2, sterkt: «Det var bra sagt at den kan bli utryddet»

	<ul style="list-style-type: none"> - 9-2, sterk: «Den kommer til å slutte å formere seg» (etter-test) - 10-2, sterkt: «villaks er vanskeligere å få tak i og da får man ikke spist så mye laks» - 11-2, svakt: «fordi maten som fisken spiser gjør ikke så mye med fisken. De smaker fortsatt det samme.» - 12-2, vet ikke: «Villaksen kan bli utryddet, men oppdrettslaks er ikke så bra for klima og miljø» - 12-2, sterkt «Ja, det er bedre for miljøet å spise villaks, men den kan bli utryddet. Oppdrettslaks kan ikke bli utryddet, men den er mindre miljøvennlig» (etter-test) - 14-2, vet ikke: «hvis villaksen blir utryddet har vi ikke med villaks. Og hvis det skjer blir det vanskelig å ha oppdrettslaks pga. da har vi ikke laks.» - 15-2, sterkt: «Vi må ta vare på alle dyrene» - 16-2, sterkt: «Man må tar vare på dyrene og passe på at de har en fredelig død.»
Fakta-sjekk	<ul style="list-style-type: none"> - 1-2, sterkt: «hvis alle spiser villaks fortere enn villaksen kan produsere kan villaks bli utryddet» - 2-2, sterkt: «Vi spiser veldig mye laks, så det er en stor sjans for at villaksen blir utryddet» - 4-2, sterkt: «Det kan hende at hvis man spiser villaks så kan de blir utryddet. Fordi da får de ikke legge egg hvis man spiser mye laks» (samme begrunnelse før- og etter-test) - 9-2, sterkt: «mange millioner spiser to laks hver, da blir det sakte men sikkert mindre laks» - 10-2, svakt: «Vi burde spise litt av begge, men de blir nok ikke utryddet for villaks er ganske vanskelig å få tak i» (etter-test)

	- 14-2, svak: «Det er vanskelig å gjøre sånn at villaksen blir utryddet fordi man kan bare fiske en viss mengde med laks/fisk» (etter-test)
Vurderer argumentets relevans for problemstilling	- 8-2, sterkt: «Det er et sterkt argument fordi det er en viktig del av saken»
Fakta-sjekk + vurdering av argumentets relevans for problemstilling	- 5-2, svak/vet ikke (ringet rundt begge): «Jeg er litt usikker på denne fordi det gir mening og relevant informasjon, men er ikke så veldig tilknyttet spørsmålet. Villaksen blir ikke borte så fort, og det er mange dyr som blir spist som ikke er utryddet.»
Andre svar	- 6-2, vet ikke: «Kan ikke så mye om lakseoppdrett»

Ut fra elev 12-2 sine besvarelser «Villaksen kan bli utryddet, men oppdrettslaks er ikke så bra for klima og miljø» og «Ja, det er bedre for miljøet å spise villaks, men den kan bli utryddet. Oppdrettslaks kan ikke bli utryddet, men den er mindre miljøvennlig» (etter-test), synes eleven å veie utryddet villaks opp mot en eksisterende oppfatning av oppdrettslaks som mindre miljøvennlig. Selv om eleven i sin besvarelse gir uttrykk for å ta stilling til både argumentet og problemstillingen, vurderes ikke argumentets relevans for problemstillingen.

Blant besvarelsene for denne deloppgaven er det også flere eksempler på *Fakta-sjekk* av argumentet. Det gis flere begrunnelser eller forklaringer for hvorfor eller hvordan villaksen kan bli utryddet, eksempel i besvarelsen til elev 1-2: «hvis alle spiser villaks fortere en villaksen kan produsere kan villaks bli utryddet», eller besvarelsen til elev 2-2: «Vi spiser veldig mye laks, så det er en stor sjans for at villaksen blir utryddet». Vi kan også se elever som fakta-sjekker argumentet og kommer frem til den motsatte konklusjonen: «de blir nok ikke utryddet for villaks er ganske vanskelig å få tak i»(etter-test), eller besvarelsen til elev 14-2: «Det er vanskelig å gjøre sånn at villaksen blir utryddet fordi man kan bare fiske en viss mengde med laks/fisk»(etter-test).

Selv om besvarelsen til elev 8-2; «det er et sterkt argument fordi det er en viktig del av saken», ikke beskriver hvorfor argumentet er relevant for problemstillingen, ble den

kategorisert under *Vurderer argumentets relevans for problemstilling* da det eleven beskriver å ha gjort faller under denne kategorien. Elev 5-2 sin begrunnelse falt under *Fakta-sjekk + vurdering av argumentets relevans for problemstilling*. I elev 5-2 sin begrunnelse; «*jeg er litt usikker på denne fordi det gir mening og relevant informasjon, men er ikke så veldig tilknyttet spørsmålet...*», uttrykker eleven usikkerhet rundt argumentets styrke fordi eleven mener at argumentet ikke er så veldig tilknyttet spørsmålet. Da begrepet miljø aldri i løpet av timen ble definert for elevene, kan det være at varierende forståelser av begrepet kan ha påvirket elevens oppfatning av argumentets relevans for problemstillingen.

Elev 6-2 begrunner sin avkrysning på «vet ikke» med «Kan ikke så mye om lakseoppdrett.». Dette kan tyde på at ikke alle elevene har god kjennskap til hva lakseoppdrett er.

B2) Ja, villaks er en naturlig vare. Oppdrettslaks er et resultat av mennesker som tukler med naturen.

Tabell 10 - Kategorisering av begrunnelser, oppgave B2

Kategori	Begrunnelse
Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke	<ul style="list-style-type: none"> - 9-2, sterkt: «Vi ødelegger naturen» (etter-test) - 12-2, sterkt; «Villaks er bedre for miljøet og oss mennesker. Mens oppdrettslaks er billigere og kan ikke bli utryddet, men det er ikke bra for miljø eller mennesker.» (etter-test) - 15-2, vet ikke: «Jeg tror det er begge. Det kan være dårlig at de har vokst opp i bur men man må ta vare på dyrearten. Villaks kan ha parasitter i seg.» - 15-2, vet ikke: «Begge. Hvis vi bare spiser villaks så kan den bli utryddet og villaksen kan ha parasitter.» (etter-test)
Fakta-sjekk	<ul style="list-style-type: none"> - 8-2, sterkt: «fordi det er fakta og ikke mening» - 11-2, sterkt: «her er det snakk om at mennesker mater den med bare én ting. Mens villaks spiser ting de finner i naturen som er spiselig.»

	<ul style="list-style-type: none"> - 11-2, sterkt: «Sterkt fordi det er sant at menneskene tukler med naturen» (etter-test) - 12-2, sterkt: «ja, villaks er nok sunnere og bedre, mens oppdrettslaks er matet med alle slags rare ting.»
Vurderer argumentets relevans for problemstilling	<ul style="list-style-type: none"> - 5-2, sterkt: «Det gir mening og har kjennetegnene»
Fakta sjekk + vurdering av argumentets relevans for problemstilling	-
Annet	<ul style="list-style-type: none"> - 3-2, svakt: «Det er et svakt argument fordi at det ikke noen mening» (etter-test) - 4-2, svakt: «det er også mye annen mat mennesker tukler med, så det gir ikke mening» - 5-2, vet ikke: «Jeg vet ikke helt. Argumentet er bra, men jeg føler ikke at det har en ordentlig begrunnelse.» (etter-test) - 14-2, vet ikke: «jeg vet bare ikke, aner ikke hvordan oppdrettslaksen blir lagd.»

I besvarelsene til elev 12-2 (etter-test) og elev 15-2 (før- og etter-test) ser vi eksempler på begrunnelser som retter seg mot problemstillingen med begrunnelser som bygger på argumentet fra den forrige oppgaven samt nye argumenter elevene trekker inn. Selv om elevene i disse eksemplene ikke adresserer argumentets styrke, kan besvarelsene sies å være relevant for problemstillingen.

I før-test besvarelsen til elev 12-2; «ja, villaks er nok sunnere og bedre, mens oppdrettslaks er matet med alle slags rare ting.», ser vi et eksempel på en oppfatning av det naturlige som noe sunnere og bedre enn noe som er tuklet med.

Før-test besvarelsen til elev 5-2 kategoriseres som *Vurderer argumentets relevans for problemstilling* da eleven refererer til kjennetegnene, hvor argumentets knytning til

spørsmålet nevnes eksplisitt. I besvarelsen til elev 4-2; «det er også mye annen mat mennesker tukler med, så det gir ikke mening» gjøres det ikke en direkte vurdering av argumentets relevans for problemstilling. Besvarelsen fremkommer likevel som svært relevant for argumentets relevans for problemstillingen, men ble kategorisert under *Annet* da tilnærmingen til oppgaven ikke synes å falle under noen av de andre kategoriene.

I besvarelsen til elev 14-2: «jeg vet bare ikke, aner ikke hvordan oppdrettslaksen blir lagd», ser vi nok et eksempel som kan tyde på at ikke alle elevene er godt kjent lakseoppdrett.

C2) Ja, fordi mye av maten oppdrettslaksen føres med fraktes lange avstander med transport som forurenses mye.

Tabell 11 - Kategorisering av begrunnelser, oppgave C2

Kategori	Begrunnelse
Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke	<ul style="list-style-type: none"> - 9-2, svakt: «laksen finner sin egen mat, men de sitter fast så de får skitne lunger og kjøttet smaker verre.» - 12-2, vet ikke: «Ja, fordi villaks lever i naturen og finner mat i naturen, men vi kan ikke fiske alle fordi det kan også skape problemer for naturen» - 15-2, sterkt: «vi må ta vare på miljøet» (etter-test)
Fakta-sjekk	<ul style="list-style-type: none"> - 1-2, svakt: «det er ikke så ille å frakte, kommer an på hva det er. Der det er båt, kan man lete etter hvor de bruker å leve og man kan unngå dem.» - 2-2, sterkt og svakt (ringet rundt begge): «det er mulig å frakte på korte avstander, men det forurenses fortsatt» - 6-2, sterkt: «maten som lages i Kina blir sendt rundt og forurenses mer» - 11-2, sterkt: «maten kan få eksos og røyk i seg via transporteringen så det er et sterkt argument»
Vurderer argumentets relevans for problemstilling	<ul style="list-style-type: none"> - 3-2, sterkt: «jeg synes det er et bra argument fordi det er innenfor temaet og har en bra begrunnelse.»

	<ul style="list-style-type: none"> - 4-2, sterkt: «Det er ikke bra at det forurenses, da ødelegges miljøet» - 4-2, sterkt: «Hvis det forurenses så blir det global oppvarming og da ødelegges kloden» (etter-test) - 5-2, sterkt: «jeg syns at det er et sterkt argument fordi det gir mening og det har en begrunnelse. Det forklarer hvorfor det forurenses, og det har alle kjennetegnene» - 12-2, svakt: «Man kan begynne å produsere maten i Norge» (etter-test) - 14-2, sterkt: «Hvis transport forurenses mye er det ikke bra for naturen. Og det er mer oppdrettslaks som fraktes.» - 14-2, svakt: «Begge blir jo fraktet plasser for å komme til fabrikker/butikker» (etter-test)
Fakta sjekk + vurdering av argumentets relevans for problemstilling	<ul style="list-style-type: none"> - 8-2, svakt: «Det er sant, men kan skje også hvis vi spiser villaks»
Annet	-

I besvarelsene under kategorien *Fakta-sjekk* ser vi flere alternative forklaringer på hvordan transport kan forurense. Med forklaringer som «Der det er båt, kan man lete etter hvor de bruker å leve og man kan unngå dem (dem tolket som fisken/laksen)» og «maten kan få eksos og røyk i seg via transportereringen», kan det virke som forståelsen hva som forurennes ikke er entydig.

På bakgrunn av ordlyden elev 4-2 bruker i sin besvarelse er det vanskelig å tolke om eleven faktisk har vurdert argumentets relevans opp mot problemstillingen eller uavhengig av problemstillingen uttrykker en mening om at forurensning ikke er bra for miljøet. Jeg valgte å kategorisere besvarelsen under *Vurderer argumentets relevans for problemstilling*.

Elev 12-2 (etter-test) tar det som kanskje kan beskrives som en mer løsningsorientert tilnærming, ved å foreslå å produsere maten til oppdrettslaksen i Norge.

Tabell 12 - Antallet besvarelser under hver kategori - Gruppe 2

	A2		B2		C2		Totalt		
	før	etter	før	etter	Før	etter	før	etter	Før + etter
Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke	7	3	1	3	2	1	10	7	17
Fakta-sjekk	4	3	3	1	4		11	4	15
Vurderer argumentets relevans for problemstilling	1		1		4	3	6	3	9
Fakta-sjekk + vurdering av relevans for problemstilling	1				1		2	0	2
Annet	1		2	2			3	2	5

I Tabell 12 ser vi en oversikt over antallet besvarelser under hver kategori for Gruppe 2. Vi kan se at en stor andel av besvarelsene falt under kategoriene *Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke* og *Fakta-sjekk*. Et noe mindre antall falt under kategorien *Vurderer argumentets relevans for problemstilling*, og et fåtall falt under *Fakta-sjekk + vurdering av relevans for problemstilling* og *Annet*.

4.2.2.3 Sammenligning av elevenes besvarelser

Tabell 13 - Antall under hver kategori - Begge grupper

	Gruppe 1		Gruppe 2		Begge grupper		
	før	etter	før	etter	før	etter	Før + etter
Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke	10	5	10	7	20	12	32
Fakta-sjekk	2	0	11	4	13	4	17
Vurderer argumentets relevans for problemstilling	3	5	6	3	9	8	17
Fakta-sjekk + vurdering av relevans for problemstilling	1	0	2	0	3	0	3
Annet	1	0	3	2	4	2	6

Når vi ser kategoriseringene fra Gruppe 1 og Gruppe 2 i sammenheng ser vi det høyeste antallet besvarelser falt under kategorien *Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke*. Vi ser et omtrent like høyt antall besvarelser under kategorien *Vurderer argumentets relevans for problemstilling*. I *Fakta-sjekk* kategorien kan vi ser det største

avviket mellom gruppene med totalt 2 tilfeller i Gruppe 1 mot totalt 15 tilfeller i Gruppe 2. I de to gruppene ser vi svært få tilfeller av besvarelser som falt under kategorien *Fakta-sjekk + vurdering av relevans for problemstilling*. Besvarelsene som falt under denne kategorien, vil også være relevante for *Fakta-sjekk* og *Vurderer argumentets relevans for problemstilling*.

Under kategorisering så vi eksempler på besvarelser som av ulike årsaker var vanskelige å kategorisere. Dette var gjennomgående for begge gruppene. Selv for besvarelsene hvor eleven tydelig forklarte sin tankeprosess, ville kategoriseringen alltid inneholde en grad av tolkning da formålet med kategoriseringen omhandlet elevenes tankeprosess fremfor en mer objektiv vurdering av besvarelsene isolert. Følgelig vil en kvantitativ fremstilling og analyse av antallet besvarelser som falt under hver kategori ikke være egnet som en absolutt beskrivelse av hvordan elevene tilnærmet seg de ulike test-oppgavene. Selv om resultatene presentert i Tabell 11, 12 og 13 ikke vil være en direkte gjenspeiling av virkeligheten, kan de etter min mening være med på å gi et bilde av hvilke trender som var mest fremtredende blant elevene som besvarte oppgavene skriftlig i de to gruppene.

I begge gruppene var det totalt tre tilfeller hvor elevene eksplisitt ga uttrykk for å ha ingen eller mindre kjennskap til sentrale begreper problemstillingene bygde på. I tillegg til disse tre tilfellene så vi også eksempler på besvarelser hvor det kunne synes at elevene hadde en ulik og/eller en begrenset kjennskap til andre sentrale begreper og konsepter relatert til problemstillingene og argumentene. I lys av den lave andelen av elever som begrunnet svarene sine, kan det i alle fall ikke utelukkes at flere av elevene som ikke begrunnet svarene sine også hadde begrenset kjennskap til sentrale begreper og konsepter for test-oppgavene.

Blant besvarelsene som ble kategorisert under *Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke* var det mange besvarelser som uten å adressere argumentets styrke kunne tolkes relevant for temaene problemstillingene bygde på i et mer overordnet perspektiv. På bakgrunn av besvarelsene til Gruppe 1 kunne det virke som at noen av elevene i stedet for å forstå problemstillingen som «*Er bomring et effektivt tiltak for å redusere utslipp av CO₂?*», heller forsto problemstillingen som «*Burde vi innføre bomring eller ikke?*». I likhet kunne det på bakgrunn av enkelte av besvarelsene i Gruppe 2 virke som at noen av elevene diskuterte spørsmålet «*Hva er best av villaks og oppdrettslaks?*» på mer generell basis fremfor den oppgitte problemstillingen. I begge gruppene rettet også mange av besvarelsene under denne kategorien seg mot tiltakene presentert i argumentene, og vurderte disse isolert. Vi kunne også se flere eksempler på elever som trakk inn nye argumenter som ikke kom frem i

oppgavene, samt besvarelser hvor elevene tilsynelatende delte sine egne meninger rundt temaet. Selv om besvarelsene under denne kategorien var mindre relevant for oppgaven elevene fikk utdelt, kan man stille seg spørsmål ved hvorvidt noen av besvarelsene ville vært mindre relevant for samfunnsdebatten.

Vi så et stort avvik mellom antallet besvarelser som falt under kategorien *Fakta-sjekk* for Gruppe 1 og Gruppe 2. Årsaken til dette kan være sammensatt, og må sees i lys av at elevene fikk utdelt ulike oppgaver. For begrunnelsene som baserte seg på en sjekk av hvorvidt alle eller enkelte deler av argumentet var faktisk korrekt eller ikke, så vi både eksempler på elever som bekreftet og avkreftet argumentene, også under samme oppgave. Selv om kategorien går under navnet *Fakta-sjekk*, var det å observere flere tilfeller hvor elevenes fakta-sjekk ikke nødvendigvis baserte seg på reelle fakta. Besvarelsene under denne kategorien illustrerte også at å selv om man var i stand til å vurdere et argument som faktabasert, så betydde ikke dette at man var i stand til å vurdere argumentets styrke.

Sammenlignet med kategorien *Fakta-sjekk* var antallet som falt under kategorien *Vurderer argumentets relevans for problemstilling* det samme, men fordelingen av antallet besvarelser innenfor denne kategorien var mye jevnere mellom gruppene. En stor andel av antallet besvarelse under denne kategorien i Gruppe 1 stammet fra oppgave A1, hvor det kunne argumenteres for at flere av besvarelsene kunne tolkes som *Fakta-sjekk*. Om vi ser bort ifra besvarelsene det var usikkerhet rundt i oppgave A1, sto én elev alene for 5 av 6 av de resterende besvarelsene med relevans for denne kategorien i Gruppe 1. I Gruppe 2 sto oppgave C2 for 8 av de 11 besvarelsene som falt under denne kategorien. Oppgave C2 delte fellestrekk med oppgave A1 i det at det var en sterkere tilknytning mellom argumentet og problemstillingen, selv om denne tilknytningen i oppgave C2 var mer implisitt. Med unntak av oppgave A1 og C2 var det for hver oppgave 1 eller 2 besvarelser under kategorien *Vurderer argumentets relevans for problemstilling*.

Om vi vurderer hvorvidt besvarelsene *har sterk tilknytning til spørsmålet, bygger på viktig og relevant informasjon*, og at de *gir mening* i forhold til argumentet og problemstillingen, ser vi generelt få besvarelser som faller under disse kjennetegnene. Med utgangspunkt i kjennetegnene som lå til grunn for oppgavene, ville kanskje de fleste argumentene til elevene kunne kategoriseres som svake argumenter.

4.3 Resultater – observasjoner fra gjennomføring av undervisning

Hva som kan være viktig å bemerke seg

Når vi skal si noe om betydningen av resultatene fra før-testen og etter-testen, er det viktig å gjøre kontekstuelle vurderinger. I dette delkapitlet presenteres min opplevelse fra de to undervisningsøktene for å gi et bilde av omstendighetene rundt testene og hva elevene gjorde i timen. Beskrivelsene i dette delkapitlet baserer seg på loggføringen jeg gjorde rett etter gjennomføring, notater jeg gjorde fra observasjoner underveis, samt arbeidsark elevene skrev på under gruppeoppgavene.

4.3.1 Gruppe 1

Generelt for timen i Gruppe 1 var det mye uro, og utfordrende å gi beskjeder og beholde elevenes oppmerksomhet. Gruppens kontaktlærer var tilstede under oppstart(før-test) og avslutning(etter-test) av timen.

Under oppstart av timen ble elevene ble gitt beskjed om at svarene ville bli anonymisert, og at de ikke ville bli brukt til vurdering som kunne ha noe å si for elevenes karakter i faget. Elevene fikk også beskjed om å ikke skrive navn eller annet som kunne brukes til å identifisere elevene på test-oppgavene. Før elevene startet før-testen gikk vi gjennom instruksjonene for testen i plenum. Dette ble gjort ved å gjennomgå eksempeloppgavene. Elevene fikk beskjed om å legge testen opp-ned på fremme i hjørnet på pulten når de var ferdig. De fikk også klar beskjed om å ikke skrive navn på testene sine. Elevene fikk så 10 minutter til å gjennomføre testen. Det var flere av elevene som ikke forsto hva de skulle gjøre, og trengte å få instruksene forklart på nytt. Elevene som trengte instruksene på nytt, ble instruert individuelt eller gruppevis underveis under testen. Ett av spørsmålene som ble stilt av en av elevene var «hva er en bomring?». Det var også flere av elevene som ikke jobbet selvstendig med testen, og trengte oppfordring for å gjennomføre. Mange av elevene sa seg ferdig med testen fort, men det var også flere elever som slet med å bli ferdige i løpet av de 10 minuttene. Etter testen fikk elevene en kort introduksjon til begrepet argument. Under denne introduksjonen var det flere elever som snakket med hverandre, og mye av tiden gikk til å holde ro i klassen. Som tidligere nevnt i metodekapittelet baserte undervisningsopplegget for Gruppe 1 seg på en video klassen tidligere hadde jobbet med. Når klassen ble spurt om de hva de husket fra videoen, var det flere av elevene som sa de ikke kunne huske å ha sett den. Det var ingen av elevene som sa at de husket å ha sett videoen. Elevene ble så delt inn i grupper på 3-4, og fikk utdelt gruppeoppgavene de skulle jobbe med. Alle gruppene utenom én gruppe

trengte oppfølging for å forstå oppgavene og/eller komme i gang med oppgavene. Under gruppearbeidet ble elevene hjulpet i gang med arbeidet og oppfordret til å begrunne svarene sine. En av gruppene kom med spørsmålet «må vi skrive begrunnelser?». Elevene i en av gruppene spurte prøvende «ja- eller nei-spørsmål» til oppgavene, og ventet på å få svar. Flere av elevene ga uttrykk for at de var interessert i å bli ferdig med oppgavene så fort som mulig, fremfor å jobbe grundig med oppgavene. Et fåtall av elevene jobbet selvstendig med oppgavene. Under utdelingen av etter-testen kom noen av elevene med utsagn som «må vi gjøre den en gang til?». Flere elever spurte også om de måtte skrive begrunnelser på nytt, hvis de ikke hadde endret meningen sin. I løpet av timen hadde flere av før-test oppgavene falt av pultene til elevene. For testene som falt på gulvet kunne jeg ikke være sikker på hvilke før-test som tilhørte hvilken elev. 14 av før-test oppgavene ble parett med etter-test gjort av samme elev, og 10 av før-test kunne ikke pares med tilhørende etter-test.

Gruppeoppgavene i Gruppe 1 gikk ut på å svare på tre spørsmål som omhandlet temaet de jobbet med og videoen de skulle ha sett, og begrunne svarene så godt som mulig:

Oppgave 1 – Hvordan kan vi som bor i Nord-Norge vite at jordas akse står på skrå i forhold til sola? – kan vi egentlig vite det?

Arbeidsgruppe Besvarelse

1	Forskere kan forske på det
2	Nord-Norge hadde fått varmere strøk
3	Når vi har mørketid peker jorden ut i verdensrommet og ikke mot solen
4	-
5	-
6	På grunn av vi ser nesten ikke solen.
7	Ved hjelp av midnattssol og mørketiden? Teleskop?
8	Hvis det er midnattssol eller mørketid, vet vi at jorda står på skrå fordi vi ikke opplever natt/dag normalt. Siden jorden ikke vipper til den siden som får det til å bli natt/dag.

Oppgave 2 – finnes det natt og dag på (den geografiske) Nordpolen?

Arbeidsgruppe Besvarelse

1	Det finnes natt og dag
2	Det blir ikke natt og dag midt på nordpolen men det kan bli natt og dag på sidene
3	-
4	At jorden snurrer
5	Ja, det finnes
6	Ja.
7	Er det ikke kun dag eller natt på nordpolen
8	-

Oppgave 3 – Burde vi bruke penger på å utforske verdensrommet?

Arbeidsgruppe Besvarelse

1	Ja
2	Ja, vi bruker penger til å bygge ting for at man skal få seg opp i verdensrommet eller for og få ting opp i verdensrommet
3	-
4	Ja, siden da får vi vite mer
5	Ja, fordi vi kan finne lov og når vårt solsystem er borte kan vi sende noe til en planet så kan vi starte på nytt

6	Ja. To boldly go where no one has gone before
7	Ja.
8	-

Gjennomgående i de skriftlige besvarelsene ser vi mange korte svar, og få utfyllende begrunnelser.

4.3.2 Gruppe 2

Gruppens kontaktlærer var til stede under hele timen. Under oppstart av timen fikk elevene beskjed om hva vi skulle gjøre. Elevene ble informert om at dataen som ble samlet inn ville bli anonymisert, og at test-resultater ikke ville brukes til å bestemme elevenes karakter i faget. Elevene fikk så utdelt før-test, og vi gikk gjennom eksempel oppgavene i plenum. Elevene fikk 10 minutter til å gjennomføre testen. Mange elever jobbet selvstendig med testen, og en del trengte hjelp med å komme i gang og forstå hva de skulle gjøre. Noen elever var ikke ferdig med det siste spørsmålet når det nærmet seg 10 minutter, og ble gitt beskjed om at de måtte forte seg litt. Etter før-testen ble det gjort en kort introduksjon til begrepet argument og det å argumentere, og vi tok opp tråden fra forrige time (samtykke, kommunikasjon og grensesetting). Elevene ble så delt i grupper på 3-4, og fikk utdelt gruppeoppgaver. Et fåtall av gruppene jobbet nokså selvstendig, men de aller fleste trengte hjelp med å stimulere til diskusjon. Enkelte av gruppene trengte mye oppfølging for å holde oppmerksomhet på oppgavene. Til tross for noe uro mot slutten av gruppearbeidet var det moderat arbeidsro. Arbeidet med gruppeoppgavene tok noe lengre tid en planlagt, og på bakgrunn av noen av holdningene som kom frem under gruppearbeidet var det en prioritet å få bearbeidet oppgavene i plenum. Minuttene som var planlagt til gjennomføring av etter-test ble brukt til gjennomgang av gruppeoppgavene i plenum. Etter-test ble gjennomført i starten av neste time, etter et kort friminutt.

Gruppeoppgavene for Gruppe 2 gikk ut på å diskutere 5 utsagn formulert som argumenter med relevans for temaet elevene jobbet med. Videre skulle gruppene gjøre seg opp en mening om utsagnene og komme med forslag til hvordan de kunne respondert.

Utsagn 1 – Slapp av. Det er ikke farlig å ha sex, og det er jo helt naturlig

Arbeidsgruppe Besvarelse

1	Det er naturlig, men man kan ikke tvinge noen.
2	Ja, men alle har sitt eget tempo så bare vent til man er klar.
3	Ok måte å spørre
4	Det er farlig hvis det ikke er samtykke og hvis man ikke bruker kondom fordi man kan få f.eks. klamydia.
5	Hvis man gjør det på en ordentlig måte, bra argument.
6	Dårlig. Det er faktisk farlig.

Utsagn 2 – Han hadde lyst, han hadde jo stiv tiss

Arbeidsgruppe Besvarelse

1	Man kan ikke kontrollere det.
2	Ja, men gutta blir av og til stiv uten å være kåt.
3	-
4	Det betyr ikke at han har lyst.
5	Dårlig argument.
6	Dårlig argument

Utsagn 3 – Alle de ander i vennegjengen gjør det jo.

Arbeidsgruppe Besvarelse

1	Hvis dem gjør det må ikke du gjøre det.
---	---

2	Selv om andre gjør det så trenger ikke vi å gjøre det.
3	Peer-preassure
4	Dem var kanskje bare klar selv om du ikke er det.
5	Dårlig
6	Det sier man til foreldrene sine. Dårlig.

Utsagn 4 – Så du klærne hun hadde på seg, hun ba jo om å bli slappet på rompa.

Arbeidsgruppe Besvarelse

1	Klær har ingenting å si
2	Selv om det ser sånn ut trenger de ikke å gjøre det.
3	Seksuelt overgrep
4	Det er ikke samtykke selv om man har på seg revealing (avslørende) klær
5	Dårlig argument
6	Godt

Utsagn 5 – Kom igjen da. Ikke vær så kjedelig.

Arbeidsgruppe Besvarelse

1	Det er ikke å være kjedelig, det kalles å ikke være klar/ikke ville det.
2	Du kan ikke kontrollere meg
3	Peer-preassure
4	Man er ikke kjedelig bare fordi man ikke har lyst.

5	Dårlig argument
6	Dårlig

Under plenumsdiskusjon etter gjennomført gruppearbeid ble elevene spurt om å dele sine tanker og besvarelser til utsagnene. Besvarelsene elevene delte i plenum var med ett unntak de samme som de noterte ned under gruppearbeidet. Under gjennomgang av *Utsagn 1 (Slapp av. Det er ikke farlig å ha sex, og det er jo helt naturlig.)*, ble ett nytt poeng trukket inn i diskusjonen: «*Bare fordi det er naturlig er det ikke nødvendigvis bra.*».

4.3.3 Forskjeller og likheter under gjennomføring av undervisning

Under drøfting og sammenligning av resultater fra de to undervisningsøktene blir det viktig å ha kontekstuelle forskjeller og likheter under gjennomføring i mente.

Undervisningsøkten i Gruppe 1 var i større grad preget av uro enn økten i Gruppe 2. Kontaktlæreren til Gruppe 1 var kun til stede under før-test og etter-test for Gruppe 1, mens Gruppe 2 hadde sin kontaktlærer i klasserommet under hele gjennomføringen. Under gjennomføring av før-test var det i begge gruppene flere elever som trengte oppfølging for å forstå på oppgavene. Begge gruppene fikk tildelt 10 minutter til gjennomføring av før-test. Et forhold det er viktig å merke seg før-testen Gruppe 1 fikk utdelt inneholdt 5 oppgaver, sammenlignet med Gruppe 2 sine 3 oppgaver. Gruppe 1 fikk altså effektivt mindre tid til hver oppgave. Felles for begge gruppene gjorde de aller fleste elevene seg ferdig med før-test innenfor tidsrammen, og mange elever gjorde seg ferdig fort.

Under oppstart av gruppearbeidet ga flere av elevene i Gruppe 1 uttrykk for at de ikke husket å ha jobbet med bakgrunns materialet gruppearbeidet bygget på, i Gruppe 2 fremkom ikke dette som tilfellet. I begge gruppene var det flere elever som ikke arbeidet med oppgavene med mindre de fikk kontinuerlig oppfølging. Det var en større andel av arbeidsgruppene som jobbet selvstendig i Gruppe 2. Gruppe 1 gikk rett fra gruppearbeid til etter-test. Gruppe 2 fikk i motsetning til Gruppe 1 både en gjennomgang av gruppeoppgavene i plenum og et kort friminutt før gjennomføring av etter-test.

5 Diskusjon

I diskusjonen vil jeg svare på forskerspørsmålene hver for seg.

5.1 Forskerspørsmål 1

- *I hvilken grad påvirker et gruppearbeid, hvor elever jobber med argumentasjon, elevers evne til å vurdere argumenter kritisk?*

Sammenligning av resultater fra før-test og etter-test gir et utgangspunkt for å si noe om hvorvidt gruppearbeidet som ble gjennomført påvirket elevenes evne til å vurdere argumenter kritisk. Gjennomgående kunne vi observere en meget jevn poengfordeling mellom resultatene for før-test og etter-test. I Del 1 oppgavene, som kun Gruppe 1 gjennomførte, var det ingen endring i score fra før- til etter-test dersom man så resultatene fra Oppgave 1 og Oppgave 2 i sammenheng. I Del 2 var det også ingen markante forskjeller mellom score på før-test og etter-test innad i gruppene. Det var heller ingen store avvik mellom før- og etter-test innad i hver enkelt oppgave.

Test-oppgavene ble designet for at elevene skulle måtte vurdere argumentasjonen kritisk for å oppnå poeng, men elevenes besvarelser i begrunnelsesfeltet har vist tegn på at test-oppgavene ikke nødvendigvis forutsetter kritisk vurdering. En begrenset utvalgsstørrelse og en delvis lavere svarprosent blir åpner også for spørsmål til test-resultatenes reliabilitet. Resultatene fra elevenes avkrysning på test-oppgavene kan vise til at gruppearbeidet ikke påvirket elevenes evne til å tenke kritisk. For å gjøre en vurdering av hvorvidt dette var tilfellet vil jeg i dette delkapitlet diskutere ulike forhold med relevans for dette funnets reliabilitet og validitet.

Avkrysningsoppgaver vil alltid åpne for å kunne gjette seg frem til svar som kan gi poeng, og gi falske positive. Dersom elevene som vurderte oppgavene kritisk konsekvent kom frem til riktig alternativ, ville variasjonen avkrysningsoppgavene som følge av ren gjetning kun medføre variasjoner i positiv retning. «Vet ikke»-alternativet var ment for å forebygge mot falske positive, og elevene ble også oppfordret til å bruke dette alternativet dersom de var usikre. Da 12% av elevene krysset av for «Vet ikke» på både før- og etter-test for Del 2, kan det tenkes at dette tiltaket reduserte antallet falske positive. I elevenes begrunnelser så vi også enkelte eksempler på at elever som viste evne til å vurdere argumenter kritisk likevel benyttet seg av «Vet ikke»-alternativet. Følgelig kan det argumenteres for at «Vet-ikke»-alternativet kan ha økt sannsynligheten for falske negative. Da det var en lavere andel av elevene som

begrunnet svarene sine skriftlig vil det være vanskelig å si noe sikkert om omfanget av denne mekanismen annet enn at det var $< 12\%$.

Selv om endringen i score mellom før- test og etter-test innad i oppgavene var mindre, kunne vi observere større forskjeller i når vi sammenlignet score mellom ulike oppgaver. På Del 1 fikk eksempelvis 25% av elevene poenguttelling på før-test Oppgave 1, mot 70,8% på før-test Oppgave 2. Teoretisk sett burde forskjeller i poenguttelling mellom ulike oppgaver ha liten innvirkning på Gain(g) sin egnethet som mål for endring mellom før- og etter-test, da størrelsen g måler vekst fra før- til etter-test relativt til potensialet for endring fra før-test. De større forskjellene i poenguttelling mellom oppgavene kan kanskje vise til en varierende vanskelighetsgrad mellom oppgavene elevgruppa. Dersom oppgavene stilte krav langt over det elevene ville være i stand til å oppnå, ville de være mindre egnet til å vurdere endring. Gjennomsnittsverdiene for test-oppgavene B1 og C1 (Gruppe 1) var de laveste blant alle oppgavene med 16% for begge oppgavene på før-test, og respektivt 25% og 16,7% på etter-test. I oppgave B1, hvor alternativet «Svakt argument» ga poeng, var det én elev som skriftlig poengterte og ga en relevant begrunnelse for hvorfor argumentet manglet relevans for problemstillingen. Av de totalt 48 avkrysningene under før- og etter-test for oppgave B1 (medregnet elever som svarte blankt), var det 10 avkrysninger for at argumentet var svakt. Av de 10 avkrysningene var det 3 skriftlige begrunnelser (2 fra samme elev), og 7 avkrysninger som ikke ble begrunnet. Med forbehold om at vi ikke kan si noe om tankeprosessen til elevene som ikke begrunnet svarene sine, kan vi med relativ sikkerhet si at kun et fåtall elever hadde forutsetninger til å vurdere oppgave B1 kritisk under både før- og etter-test. I oppgave C1 hvor poenget var å oppdage at det ikke behøvde å være en motsetning mellom tiltakene presentert i argumentet og problemstillingen, var det ingen skriftlige besvarelser som poengterte dette. Av de totalt 48 avkrysningene (medregnet blanke svar), var det 8 avkrysninger for at argumentet var svakt. Seks av disse besvarelsene hadde ikke skriftlig begrunnelse. Igjen kan vi ikke vite hvordan eller til hvilken grad elevene uten skriftlige begrunnelser rasjonaliserte avkrysningene sine, men i likhet med oppgave B1 kan det synes at vanskelighetsgraden av oppgave C1 var for høy for de fleste elevene.

Selv om vanskelighetsgraden av test-oppgavene kunne påvirke hvorvidt det var mulig å observere endringer i resultatet, ville de observerbare endringene kunne ha relevans for elevenes evne til å vurdere argumentasjon kritisk så fremt korrekt svar på test-oppgavene selekterte for dette. Gjennom observasjon av elevuttalelser under gjennomføring av tester, og blant elevenes skriftlige besvarelser, fremkom det at elevenes evne til kritisk vurdering av

argumentene ikke nødvendigvis var det eneste test-oppgavene selekterte for. Under gjennomføring av test-oppgavene i Gruppe 1 var det enkelte elever ga uttrykk for at de ikke visste hva en bomring var. Dette tilfellet fremkom også blant elevenes skriftlige besvarelser. I Gruppe 2 var det også enkelte elever som i sine skriftlige besvarelser eksplisitt ga uttrykk for å ha mindre kjennskap til konseptet lakseoppdrett, samt skriftlige besvarelser hvor det kunne synes at elevene hadde en ulik og/eller begrenset til andre sentrale begreper relatert til problemstillingene og argumentene. Mindre kjennskap til sentrale begreper som bomring eller lakseoppdrett, kunne tenkes å gjøre det vanskelig å vurdere argumentenes relevans og tilknytning til disse. Følgelig kan det argumenteres for at ulik grad av begreps- og bakgrunnskunnskap kan ha påvirket test-resultatene. Da elevene ikke jobbet med sentrale begreper for test-oppgavene mellom testene, kan det argumenteres for at ulik grad av begrepskunnskap burde ha begrenset innvirkning på endring mellom før- og etter-test.

Selv om gruppearbeidet ble laget for å legge opp til at elevene skulle jobbe med argumentasjon, var det ikke gitt at dette var tilfellet i de to elevgruppene. For å kunne svare på Forskerspørsmål 1, blir det viktig å først gjøre en vurdering av hvorvidt elevene faktisk jobbet med argumentasjon under gruppearbeidet. Under oppstart av gruppeoppgavene i Gruppe 1, kom det nokså tydelig frem at elevene hadde liten kjennskap til bakgrunnsstoffet gruppeoppgavene bygde på. Under gruppearbeidet fremkom det også at mange av elevene ikke hadde kjennskap til flere av begrepene som var sentrale for å forstå oppgavene. Dette satte i store begrensninger for elevenes forutsetninger til å diskutere oppgavene og jobbe med argumentasjon. Det var flere av gruppene som trengte kontinuerlig oppfølging for å opprettholde en faglig relevant diskusjon. Da det var totalt 8 grupper, fikk hver enkelt gruppe begrenset med oppfølging. Konklusjoner trukket på bakgrunn av observasjonene som ble gjort, må sees i lys av at observatør var deltakende i undervisningen. På bakgrunn av observasjonene fra gjennomføring av gruppearbeidet i Gruppe 1, kunne det likevel synes å være svært lite arbeid med argumentasjon. I elevenes skriftlige besvarelser på gruppeoppgavene fremkommer det ikke at det motsatte var tilfellet. I Gruppe 2 ga elevene uttrykk for å huske å ha jobbet med teamet gruppeoppgavene bygde på. Selv om mange av gruppene trengte oppfølging for å stimulere til diskusjon, foregikk det diskusjon og vurdering av utsagnene i gruppeoppgavene. Funn fra observasjoner må igjen sees i lys av at observatør var deltakende i undervisningen, og at det var mange elever til stede.

Selv om det tilsynelatende i Gruppe 2 ble jobbet mer aktivt med oppgavene, viste resultatet fra testene en større Gain for Gruppe 1. Det må nevnes av forskjellen mellom Gruppe 1 og

Gruppe 2 var marginal, og kan ha skyltes tilfeldigheter alene. Det at Gruppe 2 fikk lavere Gain en Gruppe 1 illustrerer likevel, at det med bakgrunn i resultat fra observasjon og test-oppgaver ikke synes å være noen korrelasjon mellom det at elevene faktisk jobbet med argumentasjon i gruppeoppgavene, og økt evne til å vurdere argumenter kritisk. Validiteten til en slik konklusjon må også sees i lys av at test-oppgavene ikke representerer alle former for argumentasjon. Det kan tenkes at elevene i Gruppe 2 forbedret evnen sin til å vurdere argumenter i utsagn knyttet til samtykke kritisk, uten å bli bedre til å vurdere argumenter tilknyttet lakseoppdrett kritisk.

Med test som metode for datainnsamling ville også elevenes motivasjon, konsentrasjon, likegyldighet, leseferdigheter og skriveferdigheter påvirke reliabiliteten til dataen fra test-oppgavene (Cohen, 2018). Den lave svarprosenten kan ha vært en virkning av flere av faktorene ovenfor. Virkningen av emosjoner som motivasjon og likegyldighet kan være vanskelig å måle omfanget av, uten å trekke noen direkte slutninger kunne funn fra observasjon tyde på at en del av elevene var mer opptatt av andre ting enn test-oppgavene under gjennomføring.

På bakgrunn av diskusjon av resultat og analyse av resultatene, og en vurdering av resultatenes validitet og reliabilitet, mener jeg det det ikke vil være mulig å si noe generaliserbart om hvorvidt gruppearbeid med argumentasjon påvirker elevers evne til å vurdere argumenter kritisk. Resultatene og analysen kan likevel tyde på at gruppearbeidet Gruppe 1 og Gruppe 2 gjennomførte i denne studien ikke påvirket elevenes evne til å vurdere argumentasjon kritisk.

Ifølge Abrimi et al. (2008) vil ikke kritiske tenkeferdigheter utvikles som følge av implisitte forventinger, og underviser bør derfor forsøke å gjøre kritisk tenkning eksplisitt for elevene. Til tross for instruksjonene elevene fikk gjennom eksempeloppgavene til test-oppgavene, og en kort introduksjon til argumentasjon, ble ikke kritisk tenkning gjort eksplisitt for elevene under gjennomføring av prosjektet. Bailin (2002) vektlegger fremfor en ferdighetsbasert tilnærming til kritisk tenkning viktigheten av å forstå relevante begreper og det å ha nødvendig bakgrunnskunnskap. Det kunne synes at ikke alle elevene hadde de nødvendige begreps- og bakgrunnskunnskapene for å ha et grunnlag for å kritisk vurdere argumentene. Ut fra Bailins syn på kritisk tenkning burde kanskje gruppeoppgavene omhandlet den samme tematikken som test-oppgavene omhandlet.

5.2 Forskerspørsmål 2

- På hvilke måter vurderer elever ulike samfunnsaktuelle argumenter?

På bakgrunn av analyse av elevenes argumenter kom jeg frem til 3 hovedkategorier som kunne hjelpe å beskrive på hvordan elevene vurderte de samfunnsaktuelle argumentene i testoppgavene. Disse kategoriene var *Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke*, *Fakta-sjekk*, og *Vurderer argumentets relevans for problemstilling*.

Dersom disse kategoriene gir et realistisk bilde av hvordan elevene vurderer samfunnsaktuelle argumenter, kan disse kategoriene brukes som utgangspunkt for å svare på Forskerspørsmål 2.

Del 1 oppgavene ble tillagt mindre vekt under utforming av kategoriene, da jeg anså den syllogistiske strukturen for mindre relevant for argumentasjon slik den fremkom i samfunnsdebatten. Del 1 vil også tillegges mindre vekt i dette delkapitlet. Det kan likevel være relevant å nevne at det også i Del 1 syntes å være mulig å kategorisere elevenes besvarelser. I de to oppgavene syntes to elever konsekvent å basere sine begrunnelser på en eksisterende oppfatning om at innholdet i gitt premiss eller konklusjon var sant, og en underbygning av dette. Det var også to andre elever som konsekvent syntes å basere besvarelsene sine på en vurdering av konklusjoner ut fra premissene. Videre vil diskusjonen ta utgangspunkt i resultater fra Del 2.

Før videre diskusjon må den lave andelen av elevene som anvendte begrunnelsesfeltet adresseres. I Gruppe 1 ble begrunnelsesfeltet brukt i 31,9% av oppgavene under før-test, og 13,8% av oppgavene under etter-test. I Gruppe 2 var andelen høyere og begrunnelsesfeltet brukt i 66,7% av oppgavene under før-test, og 29,6% av oppgavene under etter-test. Det må nevnes at disse prosentandelene også inkluderer (et fåtall) besvarelser som ikke var mulig å tyde, eller av andre grunner ikke kunne brukes til å vurdere hvordan elevene tenkte. Andelen av oppgavene som var grunnlag for kategorisering var følgelig enda noe lavere. Til tross for at andelen av begrunnelsesfeltene som ble brukt i Gruppe 2 var over dobbelt så stor som for Gruppe 1, er andelen så lav at det blir vanskelig å gi et godt bilde av hvordan fordelingen av kategorier hadde vært i Gruppene dersom alle elevene begrunnet svaret skriftlig. Dersom flere elever hadde begrunnet svarene sine skriftlig, kan det tenkes at kategoriene kunne sett annerledes ut. Dersom noen av elevene som ikke begrunnet svarene sine skriftlige hadde andre måter å vurdere argumentene på, kunne det være tilfellet at informasjon om hvordan disse elevene tenkte kunne utfordret de eksisterende kategoriene, og kanskje bidratt til opprettelse av nye kategorier. Uten å vite noe konkret om hva som elevene ikke svarte tenkte,

er det også vanskelig å vurdere hvilke årsaker og virkninger som var i spill. Det er for eksempel tenkelig at det at en elev ikke svarte var en virkning av lav motivasjon, begrensede forutsetninger til å uttrykke seg skriftlig, eller at eleven ikke forsto oppgaven. Det kan være at elevene som svarte var et mer eller mindre representativt utvalg av sin Gruppe som helhet, men det kan også tenkes skriftlige begrunnelser selekterte for eller bort elever med visse karakteristikk. Det at elever som begrunnet svaret sitt fikk høyere poenguttelling enn de som ikke begrunnet svaret sitt kan, tyde på at elevene som begrunnet svaret sitt ikke var et representativt utvalg av hele Gruppen. Dette resultatet kan også skyldes tilfeldigheter eller være en virkning av et andre fenomen uten relevans for elevenes skriftlige begrunnelser.

Selv om det var en stor andel av elevene i begge gruppen som ikke begrunnet svaret skriftlig, påvirker ikke disse manglende begrunnelsene innholdet i de eksisterende begrunnelsene som ligger til grunn for utvikling kategoriene. Dette betyr ikke at det ikke var andre forhold som kan ha påvirket innholdet i elevenes skriftlige besvarelser. Elevenes motivasjon og forutsetning til å uttrykke seg skriftlig kan i likhet med elevene som svarte blankt, ha vært med å farge hvorvidt elevenes skriftlige besvarelse gjenspeiler elevens evne til å vurdere samfunnsaktuell argumentasjon. Det finnes heller ingen garanti for at elevenes skriftlige besvarelser gir en eksakt beskrivelse av elevens tankeprosess. Likevel mener jeg at elevenes skriftlige besvarelser kan si *noe* om hvordan elevene har tenkt, særlig de mer utfyllende besvarelsene.

Da elevenes skriftlige besvarelser dreier seg rundt problemstillingen og argumentene i oppgavene, vil oppgavene være avgjørende for hva slags svar som var å forvente. Dette forholdet kan gjøre det vanskelig å bestemme hvilke konklusjoner som vil være valide eller ikke. Dersom oppgavene i større grad la opp til spesifikke måter å vurdere argumentasjon på, vil det være vanskelig å bruke resultatene til å si noe om hvordan elevene hadde interagert i møte med andre samfunnsaktuelle argumenter. Dersom oppgavene heller fungerte som et medium for elevene å uttrykke sin eksisterende måte å vurdere argumentasjon på, kan det argumenteres for at resultatene i større grad kunne ha overføringsverdi for elevenes måter å vurdere andre argumenter i samfunnsdebatten. Med enkelte unntak var alle de tre hovedkategoriene representert i samtlige av oppgavene. Dette kan være med på å styrke en forståelse av elevenes måte å vurdere argumenter på som mer generaliserbar. I resultatene kan vi også se at enkelte elevers ulike besvarelser gjerne faller under samme kategori, men uten en større andel begrunnelser enn hva som er tilgjengelig blir det vanskelig å gjøre vurderer om dette ville vært gjeldene for alle elevene.

Kategoriene er utviklet på bakgrunn av min oppfatning og analyse av elevenes begrunnelser, fremfor å ha rot i etablert forskning. Jeg ser det derfor relevant å gjøre noen problematiseringer av kategoriernes begrepsvaliditet. Kategorien *Argument eller mening uten direkte relevans for argumentets styrke* og *Fakta-sjekk* utelukker ikke nødvendigvis hverandre, da et argument uten relevans for argumentets styrke kan bygge på en fakta-sjekk av argumentet. Kategoriene er til dels upresise, og etter min mening mindre egnet til bruk i andre settinger med mindre de utbedres. Kategoriene ble utviklet fra et pragmatisk ståsted med formål om å gjøre mening av en konkret situasjon, og vil ikke nødvendigvis fange mangfoldet i en annen elevgruppe. Selv om kategoriene kanskje vil være mindre egnet for bruk i andre klasser og nye settinger, mener jeg at de gir et godt bilde av ulike måter elevene i Gruppe 1 og Gruppe 2 har vurdert argumentasjonen i de konkrete oppgavene.

Når vi stiller oss spørsmålet om hvordan elevene vurderer samfunnsaktuelle argumenter, burde vi kanskje først stille oss spørsmålet om elevene vurderer argumentene samfunnsaktuelle argumenter i det hele tatt. Uten innsikt i hvorfor elevene som ikke besvare skriftlig svarte blankt, blir det utfordrende å gjøre en vurdering av hvor mange av elevene som faktisk vurderte argumentene i oppgavene de fikk utdelt. På den andre siden kan vi på bakgrunn av elevene som begrunnet svarene sine skriftlig, konkludere med at det var mange elever som vurdere de samfunnsaktuelle argumentene i oppgavene. Det er ikke nødvendigvis gitt at elevene ville vurdert lignende argumenter i en mer virkelighetsnær situasjon utenfor klasserommet, hvor underviser ikke ba elevene om å vurdere argumenter og argumentene ikke var skrevet svarthvitt på et ark. Halpern (2003) og Facione (1990) trekker frem disposisjoner for kritisk tenkning som avgjørende for at kritisk tenkning i det hele tatt skal skje. Uten å kunne si noe om elevenes disposisjoner for å kritisk vurdere samfunnsaktuelle argumenter kan vi ikke si noe sikkert om hvorvidt elevenes måter å vurdere argumentasjon på ville fått utløp utenfor klasserommet.

På bakgrunn av resultatene, analysen og diskusjonen, mener jeg at kategoriene og funnene fra kategoriseringen er egnet til å beskrive på hvilke måter elevene som begrunnet svarene skriftlig i Gruppe 1 og Gruppe 2 vurderte argumentene i de spesifikke test-oppgavene de fikk utlevert i prosjektet. Selv om enkelte funn kan peke mot at elever i Gruppe 1 og Gruppe 2 kanskje ville brukt de samme strategiene i arbeid med andre oppgaver, mener jeg at det ikke nok grunnlag for si noe sikkert om dette. Funnene fra kategoriseringen er ikke nødvendigvis representative for Gruppe 1 eller Gruppe 2 som helhet.

6 Oppsummering og konklusjon

Mitt mål for denne masterstudien var å lære mer om hvordan god undervisning av kritisk tenkning kunne se ut i praksis i naturfagsklasserommet. For å realisere dette valgte jeg å undersøke forskerspørsmålene «*I hvilken grad påvirker et gruppearbeid, hvor elever jobber med argumentasjon, elevers evne til å vurdere argumenter kritisk?*» og «*På hvilke måter vurderer elever ulike samfunnsaktuelle argumenter?*», har jeg brukt kvantitative og kvalitative tilnærminger. Med utgangspunkt i en før-test og en etter-test dannet jeg et grunnlag for å vurdere effekten av gruppearbeidet som ble gjort, og med bakgrunn data fra elevenes skriftlige begrunnelser i arbeid med test-oppgavene hadde jeg et grunnlag for analyse av hvordan elevene vurderte ulike samfunnsaktuelle argumenter.

I likhet med undervisning i klasserommet hvor ting ikke alltid går som planlagt, måtte jeg i denne studien også gjøre endringer i reaksjon på utfordringer som oppsto underveis. Selv om deler av forskingsdesignet ble endret underveis, har jeg etter beste evne forsøkt å sørge for at de resultatene og funnene som ble presentert, hadde rot i virkeligheten.

Resultatene fra undersøkelse av forskerspørsmålet; «*I hvilken grad påvirker et gruppearbeid, hvor elever jobber med argumentasjon, elevers evne til å vurdere argumenter kritisk*» kan i denne studien kan tyde på at det å sette elever i gruppearbeid med argumentasjon alene ikke var nok til å endre elevers evne til å vurdere argumenter for elevgruppene prosjektet ble gjennomført på. Det at elevene tilsynelatende ikke var endring i elevenes evne til å vurdere argumentasjon kritisk, er i lys av karakteristikker ved gruppearbeidet i tråd med eksisterende litteratur på fagfeltet.

Resultatene fra undersøkelse av forskerspørsmålet; «*På hvilke måter vurderer elever ulike samfunnsaktuelle argumenter?*», kunne i denne studien tyde på at elevene hadde ulike tilnærminger til hvordan de vurdere argumentene i test-oppgavene. Under analyse av elevenes skriftlige begrunnelser delte jeg på bakgrunn av elevenes besvarelser ulike tilnærminger blant elevene inn i tre hovedkategorier. Det kunne synes at i flere av elevene vurderte styrken til argumentene i de ulike argumentene på bakgrunn av *argumenter eller meninger uten direkte relevans for argumentets styrke*, på bakgrunn av en *Fakta-sjekk* av hvorvidt eller flere deler av argument var faktisk eller ikke, eller *vurderte argumentets relevans for problemstilling*. Selv om dette funnet ikke kan generaliseres, kan det kanskje disse kategoriene være noe å ta med seg videre når man skal tilpasse undervisning hvor elevene jobber med argumentasjon.

Referanseliste

- Abrami, P.C., Bernard, R.M., Borokhovski, E., Wade, A., Surkes, M.A., Tamim, R., Zhang, D.(2008). *Instructional interventions affecting critical thinking skills and dispositions: A stage 1 meta-analysis*. *Review of Educational Research*, 78 (4) (2008).
<https://doi.org/10.3102/0034654308326084>
- Christoffersen, Line, og Johannessen, Asbjørn. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. (1. utg.). Abstrakt forlag AS.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. R. B. (2018). *Research methods in education*. (8. utg.). Routledge.
- Gleiss, Mariell S, og Sæther, Elin. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter – å utvikle ny kunnskap i praksis*. Cappelen Damm AS. Oslo.
- Halpern, Diane F. (2003). *Thought & Knowledge: an introduction to critical thinking*. (4. utg.). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Verdier og prinsipper for grunnopplæringen – overordnet del av læreplanverket*. Regjeringen.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen/id2570003/>
- Lai, E. R. (2011). Critical thinking: a literature review.
<https://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/CriticalThinkingReviewFINA L.pdf>
- Meld. St. 28 (2015–2016). *Fag – Fordypning – Forståelse*.
Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/?ch=1>
- Mork, S. M., Erlien, W. (2017). *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag*. Universitetsforlaget.
- Norsk senter for forskningsdata. (2022, 17. april). Vurdering av innsendte meldeskjema. Hentet fra: <https://nsd.no/personverntjenester/fyll-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/vurdering-av-innsendte-meldeskjema/>

- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa*.
LOV-1998-07-17-61. Lovdata. <https://lovdata.no/lov/1998-07-17-61/§1-1>
- Postholm, May B., Jacobsen, Dag I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm Akademisk.
- Sebastian, Johansen. (2021). *Kan kritisk tenkning i naturfag måles gjennom en skriftlig test?*
OsloMet – Storbyuniversitetet. Hentet fra: https://oda.oslomet.no/oda-xmlui/bitstream/handle/11250/2789040/Johansen_skut2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*.
Fastsatt som forskrift. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>
- Utdanningsdirektoratet. (2019). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift.
Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/nat01-04>
- Øyehaug, A. B. (2019). *Kjennetegn på undervisning som gir dyp forståelse*. I A. Holt, L. O. Voll & A. B. Øyehaug (Red.), *Dybdelæring i naturfag* (s. 38-58). Oslo: Universitetsforlaget.

Vedlegg

Før- og etter-test

Del 1

Oppgavene består av faktaopplysninger (øverst i *kursiv*), og fire alternativer.

Oppgaven går ut på å bestemme om konklusjonene kan trekkes ut ifra faktaopplysningene.

Eksempeloppgave 1:

Planeter er runde. Jorda er en planet.

- A) Jorda er rund
- B) Det vokser trær på jorda
- C) Verken konklusjon A eller B kan trekkes ut ifra faktaopplysningene.
- D) Vet ikke

Eksempeloppgave 2:

Fugler legger egg. Høner er fugler.

- A) Slanger legger egg
- B) Jorda er rund
- C) Verken konklusjon A eller B kan trekkes ut ifra faktaopplysningene.
- D) Vet ikke

Begrunnelse:

Ring rundt det alternativet du mener stemmer best overens med *faktaopplysningene*. Du kan ringe rundt «Vet ikke» hvis du ikke vet hva du vil svare. Ring kun rundt ett alternativ i hver oppgave.

Oppgave 1

Hvis vi spiser mye rødt kjøtt vil det bidra til mer klimagasser i atmosfæren. Forskere har målt en økning av klimagasser i atmosfæren.

- A) Vi spiser mye rødt kjøtt.
- B) Vi spiser ikke mye rødt kjøtt.
- C) Verken konklusjon A eller B kan trekkes ut fra faktaopplysningene.
- D) Vet ikke

Begrunnelse:

Oppgave 2

Oljeboring kan føre til ulykker og oljeutslipp i havet. Oljeutslipp i havet kan ha store negative konsekvenser for økosystemer i havet.

- A) Oljeboring medfører en risiko for store negative konsekvenser på økosystemer.
- B) Oljeboring medfører ikke en risiko for økosystemer dersom man rydder opp etter seg.
- C) Verken konklusjon A eller B kan trekkes ut fra faktaopplysningene.
- D) Vet ikke

Begrunnelse:

Del 2

I oppgavene i del 2 skal du bestemme om argumentene som svarer på spørsmålene er sterke eller svake.

Sterke argumenter kjennetegnes ved at de

- har sterk knytning til spørsmålet
- bygger på viktig og relevant informasjon
- gir mening

Hvis ett eller flere av disse kriteriene ikke oppfylles er det er **Svakt argument**

Eksempeloppgave:

Hjelper det å kle på seg man ikke vil bli kald?

- 1) Ja, fordi det bare er sånn

Sterkt argument

Svakt argument

Vet ikke

- 2) Ja, fordi klær isolerer varme fra kroppen sånn at man ikke mister varmen

Sterkt argument

Svakt argument

Vet ikke

Er bomring i Tromsø et effektivt tiltak for å redusere utslipp av CO2?

1) Ja, hvis bomringen får folk til å kjøre mindre bil blir det mindre utslipp av CO2.

Sterkt argument Svakt argument Vet ikke

Begrunnelse:

2) Nei, tiltaket er urettferdig og rammer de med minst hardest. De med mye penger behøver ikke bry seg om å betale bompenger.

Sterkt argument Svakt argument Vet ikke

Begrunnelse:

3) Nei, hvis man vil begrense utslipp av CO2 er det bedre å redusere flytrafikk og øke bensinpriser.

Sterkt argument Svakt argument Vet ikke

Begrunnelse:

Er det å spise villaks mer bærekraftig enn å spise oppdrettslaks?

1) Nei, hvis alle spiser villaks i stedet for oppdrettslaks kan villaksbestanden bli utryddet.

Sterkt argument Svakt argument Vet ikke

Begrunnelse:

2) Ja, villaks er en naturlig vare. Oppdrettslaks er et resultat av mennesker som tukler med naturen.

Sterkt argument Svakt argument Vet ikke

Begrunnelse:

3) Ja, fordi mye av maten oppdrettslaksen fores med fraktes lange avstander med transport som forurenses mye.

Sterkt argument Svakt argument Vet ikke

Begrunnelse:

