



# Høgskulen på Vestlandet

## Naturfag 3, emne 4 - Masteroppgave

MGUNA550-O-2024-VÅR2-FLOWassign

### Predefinert informasjon

**Startdato:** 01-05-2024 09:00 CEST  
**Sluttdato:** 15-05-2024 14:00 CEST  
**Eksamensform:** Masteroppgave - Bergen  
**Termin:** 2024 VÅR2  
**Vurderingsform:** Norsk 6-trinns skala (A-F)  
**Flowkode:** 203 MGUNA550 1 O 2024 VÅR2  
**Intern sensor:** (Anonymisert)

### Deltaker

**Kandidatnr.:** 107

### Informasjon fra deltaker

**Antall ord \*:** 26756

**Egenerklæring \*:** Ja

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

Jeg godkjenner avtalen om publisering av masteroppgaven min \*

Ja

Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved  
Ja, TRELIS

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller of  
Nei



## Masteroppgave

En kvalitativ undersøkelse av elevers muntlige og skriftlige argumentasjoner i arbeid med grubletegninger

A qualitative research of students oral and written arguments through the use of concept cartoons

## Karen-Sofie Tyssen

MGUNA550 – Masteroppgave

Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett

Veiledet av Yngvild Bjørlykke

15. Mai 2024



## Forord

Etter fem fine og givende år på lærerutdanningen, går en fantastisk studietid mot slutten. Studiet har gitt meg nyttige redskaper, trygghet og verdifull erfaring i yrket jeg nå trer inn i. Prosessen med å skrive en masteroppgave har hatt sine opp- og nedturer, og det er flere jeg ønsker å takke i denne anledningen.

Først og fremst ønsker jeg å takke veilederen min, Yngvild. Dine tilbakemeldinger fra start til slutt har vært verdifulle i arbeidet med masteroppgaven. Jeg setter stor pris på troen du har hatt, spesielt der jeg selv har vært i tvil. En særlig takk rettes også til Idar, for din omfattende støtte og veiledning gjennom hele lærerstudiet. Jeg vil også takke hele naturfagseksjonen ved HVL, for inspirerende undervisning og gode råd på veien.

Ikke minst vil jeg takke studiegjengen min. Disse fem årene hadde ikke vært det samme uten alle de morsomme påfunnene, både i og utenfor skolen! En spesiell takk går til Frida, som har stått ved min side allerede fra første dag på studiet. Tusen takk for all hjelp under datainnsamlingen, samt gjennom de mange og lange eksamensperiodene vi har stått i sammen. Vandringer i pausene, utallige timer på grupperom og snakk om helt andre ting har vært uvurderlig alle disse årene.

Jeg vil også takke samboer og familie, for deres oppmuntrende ord, engasjement til oppgaven og hjelp til korrekturlesing. Spesielt vil jeg takke min samboer, som tålmodig har lyttet til meg dag inn og dag ut, selv når jeg har vært langt inni masterbobla og ikke snakket om annet.

Til slutt vil jeg takke alle elevene som deltok i prosjektet, og som lot meg komme tett på gruppediskusjonene og argumentasjonene deres. Tusen takk til lærerne som åpnet dørene til klasserommene sine, og gjorde dette mulig.

Karen-Sofie Tyssen

Bergen, mai 2024

## Sammendrag

I dagens informasjonssamfunn er det viktigere enn noen gang at elevene tilegner seg gode redskaper i skolen, for å vurdere hva som utgjør pålitelig og gyldig informasjon. Dette krever forståelse og ferdigheter innenfor argumentasjon. Argumentasjon er sentral i læreplanen, men det er manglende beskrivelser av hvordan det skal praktiseres. Dette fører gjerne til at det blir opp til hver enkelt lærer å tolke og bestemme hvordan det skal inkluderes i naturfagundervisningen. Masteroppgaven undersøker hvordan elevene strukturerer argumentene sine, og problemstillingen er følgende:

*Hvordan strukturerer elever i to klasser på 10. trinn muntlige og skriftlige argumenter i et tilrettelagt undervisningsopplegg som skal fremme argumentasjon?*

Dette ble undersøkt gjennom en kvalitativ casestudie. Det ble gjennomført et undervisningsopplegg der elevene skulle argumentere ut ifra påstander fra en grubletegning. Først argumenterte elevene i gruppediskusjoner, før de individuelt formulerte argumenter i en skriveoppgave. Det ble tatt lydopptak av seks grupper og det ble samlet inn totalt 51 skriveoppgaver. I analysen ble komponentene i argumentene kategorisert, med utgangspunkt i Toulmins modell. Analysen bar dermed preg av en deduktiv tilnærming.

Resultatene viste at både i diskusjon og skriveoppgave benyttet elevene hovedsakelig hjemler når de begrunnet sine påstander. Belegg forekom i mindre grad, mens betingelser nesten ikke ble inkludert. Tilretteleggingene så ut til å ha hatt en innvirkning på elevenes argumentasjon, da både grunnregler, struktureringen av diskusjonen, modellering av eksempelargument og bruken av grubletegninger har påvirket hvordan de strukturerte sine argumenter. Elevene konstruerte argumenter i et fellesskap, spesielt da forskeren var til stede. Det ble tydelig at muntlig og skriftlig del var nært knyttet, der diskusjonen fungerte som en forberedende fase til skriveoppgaven. Dette kom frem ved at elevene overførte kunnskap og erfaringer fra diskusjonen til skriveoppgaven. I tillegg uttrykte de usikkerhet i den muntlige delen, mens de uttrykte sikkerhet i skriftlig del.

## Abstract

In today's society of information, it's more important than ever for students to acquire good tools in school to assess what constitutes reliable and valid information. This requires understanding and skills in argumentation. Research shows that students face challenges in formulating arguments, and that they need to develop knowledge and understanding of the structure and the various components an argument can contain. Argumentation is central in the curriculum, but there are missing descriptions of how argumentation should be practiced. This often leads to each individual teacher interpreting and deciding how it should be integrated into the science subject. The master's thesis investigates how students structure their arguments, and the issue is as follows:

*How do students in two 10th-grade classes structure their oral and written arguments in an adapted teaching program designed to promote argumentation.*

The master thesis is a qualitative case study. A teaching program was conducted, where students were required to argue based on claims from a concept cartoon. First, students argued in group discussions before individually formulating arguments in a writing task. Audio recordings were made of six groups, and a total of 51 writing tasks were collected. In the analysis, the components of the arguments were categorized based on Toulmin's model. Therefore, the analysis had a deductive approach.

The results showed that both in discussion and writing tasks, students mainly used warrants when justifying their claims. Data occurred to a lesser extent, while rebuttals were almost not included. It may seem that the adaptations have had an impact on the students' argumentation, as both ground rules, the structuring of the discussions, modelling of example arguments and the use of concept cartoons have influenced how they structured the arguments. The students constructed arguments collectively, especially when the researcher was present. It became clear that the oral and written parts were closely linked, with the discussion serving as a preparatory phase for the writing task. This was shown when students transferred knowledge and experiences from the discussion to the writing task. In addition, they expressed uncertainty in the oral part, while expressing confidence in the written part.

# Innholdsfortegnelse

<b>FORORD</b> .....	<b>I</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>II</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>III</b>
<b>1.0 INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
1.1 OPPGAVENS PROBLEMSTILLING .....	3
<b>2.0 TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1 SPRÅK I NATURFAG .....	4
2.1.1 <i>Skriftlige og muntlige ferdigheter i naturfag</i> .....	5
2.1.2 <i>Sosiokulturell læringsteori</i> .....	6
2.1.3 <i>Læreren som veileder</i> .....	7
2.1.4 <i>Konstruksjon av kunnskap i fellesskap</i> .....	8
2.2 ARGUMENTASJON I NATURFAG .....	10
2.3 TILRETTELEGGINGER FOR ELEVARGUMENTASJON .....	11
2.3.1 <i>Konkurrerende teorier i form av grubletegninger</i> .....	12
2.3.2 <i>Arbeid i små grupper</i> .....	13
2.3.3 <i>Skaffe bevis for elevene</i> .....	15
2.3.4 <i>Bruke skriftlige argumenter</i> .....	16
2.3.5 <i>Modellering av eksempelargument</i> .....	16
2.3.6 <i>Ta i bruk forkunnskaper</i> .....	17
2.4 TOULMINS ARGUMENTASJONSMODELL .....	17
2.4.1 <i>Toulmins argumentasjonsmodell</i> .....	18
2.4.2 <i>Toulmins seks komponenter i argumentasjon</i> .....	19
2.4.3 <i>Utfordringer og muligheter ved Toulmins modell</i> .....	21
<b>3.0 METODE</b> .....	<b>23</b>
3.1 TRELIS-PROSJEKTET .....	23
3.2 FORSKNINGSDESIGN – KVALITATIV FORSKNINGSMETODE .....	24
3.3 DATAINNSAMLING .....	25
3.3.1 <i>Muntlige og skriftlige data</i> .....	25
3.3.2 <i>Pilot</i> .....	26
3.3.3 <i>Utvalg</i> .....	28
3.3.4 <i>Studiens datamateriale</i> .....	28
3.3.5 <i>Valg av tema og grubletegning til undervisningsopplegg</i> .....	29
3.3.6 <i>Gjennomførelse av undervisningsopplegg</i> .....	32
3.3.7 <i>Forskerens rolle i undervisningsopplegget</i> .....	35
3.4 ANALYSE .....	36
3.4.1 <i>Transkripsjon</i> .....	36
3.4.2 <i>Justeringer av Toulmins argumentasjonsmodell som analyseverktøy</i> .....	37



3.4.3	<i>Analyse av lydopptak og skriveoppgaver</i> .....	39
3.5	KVALITET PÅ STUDIEN .....	40
3.5.1	<i>Reliabilitet</i> .....	40
3.5.2	<i>Validitet</i> .....	43
3.6	ETISKE VURDERINGER .....	45
3.6.1	<i>Samtykke</i> .....	45
3.6.2	<i>Det skal være frivillig å delta</i> .....	45
3.6.3	<i>Etiske tilrettelegginger under og etter datainnsamlingen</i> .....	46
<b>4.0</b>	<b>RESULTAT</b> .....	<b>48</b>
4.1	KJENNETEGN VED ELEVERS MUNTlige ARGUMENTASJONER.....	48
4.1.1	<i>Forekomst og hyppighet av komponenter i muntlig argumentasjon</i> .....	49
4.1.2	<i>Strukturen på muntlige argumenter varierer</i> .....	53
4.1.3	<i>Elevene indikerer usikkerhet i argumentene sine</i> .....	55
4.1.4	<i>Forskerens tilstedeværelse fører til at elevene i større grad begrunner og bygger på hverandres argumenter</i> .....	58
4.2	KJENNETEGN VED ELEVERS SKRIFTLIGE ARGUMENTASJONER .....	59
4.2.1	<i>Forekomst og hyppighet av komponenter i skriftlig argumentasjon</i> .....	60
4.2.2	<i>Struktur med påstand og hjemmel dominerer skriftlig argumentasjon</i> .....	63
4.2.3	<i>Elevene indikerer sikkerhet i argumentene sine</i> .....	67
4.2.4	<i>Elevene velger påstanden de diskuterte i muntlig del</i> .....	69
<b>5.0</b>	<b>DISKUSJON</b> .....	<b>71</b>
5.1	KOMPONENTENE I ELEVENES ARGUMENTER.....	71
5.2	PROSESSEN FRA MUNTlig TIL SKRIFTLIG ARGUMENTASJON.....	73
5.3	UNDERVISNINGSSOPPLEGGETS BETYDNING FOR ELEVENES ARGUMENTASJON.....	75
5.3.1	<i>Grubletegning som tilrettelegging</i> .....	76
5.3.2	<i>Grunnregler og strukturert diskusjon som tilrettelegging</i> .....	77
5.3.3	<i>Modellering av eksempelargument som tilrettelegging</i> .....	78
5.3.4	<i>Innhenting av forkunnskaper som tilrettelegging</i> .....	80
5.4	LÆRINGSMILJØETS BETYDNING FOR ARGUMENTASJON .....	81
5.5	AVSLUTTENDE KOMMENTARER .....	84
5.5.1	<i>Oppsummering</i> .....	84
5.5.2	<i>Hva så?</i> .....	85
5.5.3	<i>Oppgavens begrensninger og implikasjoner til videre forskning</i> .....	86
<b>LITTERATUR</b> .....		<b>88</b>
<b>VEDLEGG</b> .....		<b>93</b>

## Liste over figurer

- Figur 1:** Toulmin sine seks komponenter (uthevet i fet skrift) og deres sammenhenger (markert med piler). Hjelpeord er i parentes.
- Figur 2:** Grubletegnning til datainnsamling: plantespirer.
- Figur 3:** Støtteark: modellering av eksempelargument.
- Figur 4:** Forekomst av Toulmins kategorier i muntlig argumentasjon til seks grupper.
- Figur 5:** Hyppigheten av hvor mange ganger de ulike komponentene nevnes totalt i de muntlige argumentene.
- Figur 6:** Ulike argumentasjonsstrukturer for muntlig argument, bygd opp av påstand (P), Belegg (B) og hjemmel (H).
- Figur 7:** Styrkemarkører til påstandene i diskusjonen, der 52 av påstandene var med styrkemarkør og 113 var uten.
- Figur 8:** Av de 52 påstandene med styrkemarkører, er 45 usikre og 7 sikre.
- Figur 9:** Forekomst av Toulmins kategorier i skriftlig argumentasjon til 51 elever.
- Figur 10:** Hyppigheten av hvor mange ganger de ulike komponentene nevnes totalt i de skriftlige argumentene.
- Figur 11:** Ulike argumentasjonsstrukturer for skriftlige argument
- Figur 12:** Styrkemarkører til påstandene i skriveoppgaven, der 4 av påstandene var med styrkemarkør og 128 var uten.
- Figur 13:** Sikre styrkemarkører i skriveoppgaven, der alle fire var sikre.

## Liste over tabeller

- Tabell 1:** Toulmins seks komponenter i et argument, med tilhørende forklaring.
- Tabell 2:** Plan for undervisningstimen til pilotprosjektet.
- Tabell 3:** Oversikt over klasse A og B i datamaterialet
- Tabell 4:** Undervisningsopplegg for datainnsamling.
- Tabell 5:** Tabellen viser hvordan transkripsjonen ble strukturert i en tabell, med tid, person og utsagn.
- Tabell 6:** Analyseverktøy basert på Toulmins modell, som inneholder påstand (med eller uten tilhørende styrkemarkør), belegg, hjemmel og betingelse.
- Tabell 7:** Oversikt over sammenhengen mellom påstander diskutert i muntlig del (venstre kolonner) og påstander som ble valgt i skriveoppgaven (høyre kolonner).

## 1.0 Innledning

Skolen har et ansvar for å danne elevene til å bli gode og aktive medborgere, som har de nødvendige kunnskapene og egenskapene for å delta i videreutviklingen av samfunnet (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 15). I dagens informasjonssamfunn er vurdering av informasjon viktigere enn aldri før, siden elevene konstant befinner seg i et hav av opplysninger. I tillegg til forskningsbasert og korrekt informasjon, florerer det av «fake news», bias og informasjon basert på personlige antakelser. En av de mest sentrale ferdighetene i dag er dermed evnen til å bedømme hvilken informasjon som faktisk baseres på pålitelige og gyldige bevis (OECD, 2016).

Elever skal kunne ta informerte og etiske beslutninger, basert på tilgjengelige kilder (Osborne et al., 2004a, s. 995-996). Informasjonen vi møter er ofte argumenterende, og bygd opp på en måte som skal overbevise. Reklame forsøker å få oss til å kjøpe produkter, der det ramses opp dokumenterte effekter som skal gjøre det pålitelig. Ny forskning presenteres i sosiale medier, med overskrifter som skaper nysgjerrighet. Politikere velger ut hvilke bevis de bruker for å fremme sin sak, slik at det passer deres agenda. Selv i hverdagslige samtaler brukes argumentasjon for å overbevise andre om sine synspunkter. For å vurdere slik informasjon kreves det kunnskaper i hvordan argumenter bygges opp, for å vurdere påliteligheten og gyldigheten (Chen et al., 2016, s. 278).

Elevene skal ikke bare lære å vurdere andres argumenter, de skal også kunne argumentere selv (Mork, 2006, s. 127). Mange kjenner til uttrykket «Det holder ikke å bare komme med tomme påstander!». Dette fanger essensen av argumentasjon, som i all hovedsak handler om å begrunne sine synspunkter (Karlsen, 2009, s. 117). Det er ikke tilstrekkelig å bare komme med en påstand, den må underbygges med bevis og begrunnelser.

I naturfag skal elever oppnå en forståelse for praksisene og tenkemåtene som er typiske innenfor naturvitenskapen (Lorentzen, 2022, s. 5). De skal vite hvordan argumentasjonen fungerer som verktøy for kunnskapsbygging, der nye bevis knyttes til allerede etablerte teorier (Osborne et al., 2004a, s. 995). Slike praksiser er med på å forme naturvitenskapelig og samfunnsvitenskapelig kunnskap, og trekkes frem i læreplanens kjerneelement «Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter» i naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2).

Læreplanen i naturfag vektlegger at elevene skal argumentere for holdninger, valg og egne synspunkt, samt å kritisk vurdere andres argumenter (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4 & 6). Samtidig viser en rekke forskningsstudier at lærerens tilrettelegginger og støtte er avgjørende for utvikling av gode argumentasjonsferdigheter (eks. Kollar et al., 2007; Lorentzen, 2022). Det står imidlertid ikke hvordan dette skal operasjonaliseres i klasserommet. Dermed vil lærerens autonomi og tolkning av læreplanen spille en avgjørende rolle for hvordan argumentasjon inkluderes i opplæringen.

Forskning viser at elever har vanskeligheter med å utforme og begrunne argumenter (Chen et al., 2016; Jimenez-Aleixandre et al., 2000). Elevene opplever særlig skriftlig argumentasjon som krevende (eks. Campbell et al., 2021; Øgreid, 2017). For å imøtekomme disse utfordringene, peker forskerne på to typer forståelser av argumentasjon, som må implementeres i naturfag (Chen et al., 2016, s. 278; Jimenez-Aleixandre et al., 2000). Det første er at elevene skal ha ferdigheter i å argumentere og det andre er å ha kunnskap om argumentasjon og dets oppbygning. Å forstå oppbygningen til et argument innebærer å ha kunnskap om de ulike komponentene i et argument og å vite hva som teller som data, bevis og påstander, samt hva sammenhengen mellom disse utgjør (Chen et al., 2016, s. 278).

## 1.1 Oppgavens problemstilling

På bakgrunn av at elevene skal forstå oppbyggingen til et argument, er det relevant å undersøke hvilke komponenter de inkluderer når de selv skal utforme argumenter.

Masteroppgaven undersøker hvordan to klasser på 10. trinn strukturerer sine muntlige og skriftlige argumenter, når de arbeider med påstander fra en grubletegning.

Undervisningstimen inneholder ulike tilrettelegginger, for å fremme argumentasjon.

Problemstillingen i masteroppgaven blir dermed:

*«Hvordan strukturerer elever i to klasser på 10. trinn muntlige og skriftlige argumenter i et tilrettelagt undervisningsopplegg som skal fremme argumentasjon?»*

Dette ble undersøkt ved å la elevene først delta i muntlige diskusjoner, der de argumenterte for hvem de var mest og minst enig med blant personene fra grubletegningen. Deretter formulerte de skriftlige argumenter i individuelle skriveoppgaver. Denne tilnærmingen utgjør grunnlaget for datainnsamlingen i masteroppgaven, og danner forskningsspørsmålene:

1. *«Hvordan argumenterer elevene muntlig i arbeid med grubletegninger?»*
2. *«Hvordan argumenterer elevene skriftlig i arbeid med grubletegninger?»*

Det er ønskelig at masteroppgaven kan være et tolkningsbidrag til læreplanen i naturfag, på bakgrunn av det store handlingsrommet innenfor argumentasjon. Oppgaven kan fungere som en inspirasjon for hvordan argumentasjon kan inkluderes i undervisningen, og kan være til nytte både i min fremtidige lærerpraksis og for andre naturfaglærere.

## 2.0 Teori

I dette kapittelet vil relevant teori og forskning trekkes inn, som danner et teoretisk grunnlag for å undersøke masteroppgavens problemstilling. Først vil jeg gå inn på språkets rolle i naturfag, som inkluderer å utvikle språklige ferdigheter og å konstruere kunnskap i et sosiokulturelt fellesskap. Videre går jeg inn på argumentasjon i naturfag, og hvilke tilrettelegginger som kan fremme argumentasjon. Avslutningsvis vil Toulmins modell bli gjort rede for, da modellen brukes som utgangspunkt for analyseverktøy i masteroppgaven.

### 2.1 Språk i naturfag

Språk er vårt kommunikasjonsverktøy, og det viktigste verktøyet for tenking og læring (Svenkerud et al., 2012, s. 35). I overordnet del av læreplanen står det at elever skal kunne «bruke språk for å tenke, skape mening, kommunisere og knytte bånd til andre» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 5). I tillegg inkluderer overordnet del ord som utforskning, dialog, sosial læring, lytting, argumentasjon og samarbeid. Dette er alle ferdigheter som kan knyttes til språk, og det tydeliggjør hvor sentralt utvikling av språkferdigheter i skolen er. Å lære det naturfaglige språket krever språklige ferdigheter, og er sentralt for utvikling og bygging av kunnskap (Haug & Mork, 2021, s. 39). Forskere må ha gode ferdigheter i skriving, lesing, lytting og snakking, for å forstå og beskrive naturvitenskapens prosesser og metoder. Språket er med på å legge grunnlaget for forståelsen av naturvitenskapens egenart (Mork & Erlie, 2017, s. 17-18).

Et av kjerneelementene i læreplanen for naturfag handler om nettopp dette, og kalles for «naturvitenskapelige prosesser og tenkemåter» (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2). Kjerneelementet inkluderer at elever skal lære seg det særegne og fagspesifikke språket, noe Haug (2016, s. 144) mener er nøkkelen til å forstå faget. Å forstå det naturvitenskapelige språket er utfordrende for mange elever, siden det beskriver verden på en helt egen måte med sine spesifikke begreper og teorier (Haug, 2016, s. 144-145). Å la elevene formulere språket sitt muntlig og skriftlig, kan utvikle ferdigheter i det naturvitenskapelige språket (Mestad et al., 2019, s. 135).

### 2.1.1 Skriftlige og muntlige ferdigheter i naturfag

Elevene trenger språklig læring i å kunne uttrykke seg skriftlig og muntlig (Mestad et al., 2019, s. 135). Ved å sette ord på sin forståelse skriftlig eller muntlig, tvinges elevene til å formidle sine kunnskaper. Skrivning og snakking utgjør to av fem grunnleggende ferdigheter i læreplanen, og skal gi elevene verdifulle verktøy både i og utenfor skolen (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 12).

For at elever skal utvikle ferdigheter i naturfaglig skrivning, må læreren legge til rette for dette i undervisningen. Skrivning blir brukt i mange ulike situasjoner, og gode skriveferdigheter er noe elevene vil trenge både i skolen og senere i livet. I læreplanen for naturfag innebærer skriftlige ferdigheter at elevene skal lære seg å beskrive observasjoner og erfaringer, samt å formulere naturfaglige forklaringer (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4). Dette er viktige ferdigheter for å kunne kommunisere om naturvitenskapelige fenomener og prosesser. Ny forskning bygger videre på tidligere forskning, og skrivning er et viktig steg i denne prosessen. For at utvikling av nye teorier skal være mulig, må forskningen formidles skriftlig (Säljö, 2020, s. 105). Siden elevene i naturfaget skal utvikle forståelse for naturvitenskapens prosesser, vil naturfaglig skrivning også være relevant i skolen.

De muntlige ferdighetene i naturfag innebærer at elevene skal dele og utvikle kunnskap i et fellesskap, der de benytter seg av et stadig mer presist naturvitenskapelig språk (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4). Elevene skal kunne «argumentere, reflektere og begrunne egne holdninger og valg», som er avgjørende for å forstå naturfaglige konsepter, samt å kunne delta konstruktivt i faglige diskusjoner (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4).

For at elevene skal tilegne seg forventede ferdigheter innenfor muntlighet, kreves det at læreren bevisst driver opplæring i dette. Svenkerud med flere (2012, s. 36-37) skiller mellom å inkludere muntlighet i undervisningen og å undervise i muntlige ferdigheter. Det holder ikke å bare inkludere faktorer som legger til rette for muntlighet i undervisningstimene. Elevene må også presenteres for konkrete strategier og redskaper, som skal lære dem å uttrykke seg muntlig i faget. Bjønnes med kollegaer (2019, s. 112) vektlegger at læreren må veilede elevene i denne prosessen, blant annet ved å oppfordre dem til å inkludere nødvendig faginnhold i de ulike aktivitetene. På denne måten vil samtalene ha større faglig kvalitet, og ikke kun baseres på spontane tanker.

I likhet med forskere, skal elevene i naturfag forklare og beskrive naturfaglige fenomen. Dette kan gjøres praktisk gjennom faglig snakk og skriving, der elevene utfører egne målinger, observasjoner og tolkninger (Mestad et al., 2019, s. 134). Den skriftlige delen er ofte produktet av en muntlig læringsaktivitet, noe som krever både muntlige og skriftlige ferdigheter. Det er anerkjent at elever opplever utfordring når de skal knytte teori til praktisk arbeid, spesielt når det skal forklares skriftlig (Bjørnnes et al., 2019, s. 108; Kolstø, 2016a, s. 130). Når elevene eksempelvis utfører praktiske forsøk, knytter de et muntlig og spontant språk til det praktiske arbeidet. I etterkant skal de gjerne skrive rapport, og her forventes et mer faglig korrekt språk (Bjørnnes et al., 2019, s. 107).

Muntlige og skriftlige ferdigheter kan altså ses i sammenheng, der muntlig argumentasjon kan være en start på argumentasjonsprosessen, hvor det å avslutte med skriftlig argumentasjon styrker elevenes resonnering (Mork & Erlien, 2017, s. 144). Begge språkformene brukes for å konstruere, beskrive og presentere forskning (Mork & Erlien, 2017, s. 26). Kolstø og Knain (2019, s. 232) beskriver forskjellen ved at muntlig språk handler om å formidle det hverdagslige, konkrete og erfaringsbaserte, der det skriftlige språket er mer abstrahert. Et skriftlig språk er altså mer teoribasert og formelt. Skriving er viktig for å bevare og strukturere kunnskapen, mens snakking er viktig for å dele, avklare og forstå naturvitenskapen (Rivard & Straw, 2000, s. 588). Muntlige ferdigheter kan utvikles i et sosiokulturelt fellesskap, der dialogisk læring ses i sammenheng med sosiale praksiser (Erstad & Klevenberg, 2019, s. 50).

### 2.1.2 Sosiokulturell læringsteori

Sammenhengen mellom språk og læring er et bredt undersøkt fenomen i det pedagogiske og didaktiske forskningsfeltet. Psykologen Lev S. Vygotskij (1896-1934) regnes som grunnleggeren av den sosiokulturelle teorien, som hovedsakelig tar for seg at individets utvikling og læring må ses i sammenheng med samfunnet og kulturen (Säljö, 2020, s. 75-76). Akkurat den kunnskapen og erfaringen hvert enkelt menneske tilegner seg, påvirkes av faktorer som land, oppdragelse, omgangskrets, dagsaktuelle saker og fødselsår. Kunnskapen overføres fra generasjon til generasjon, og en kan derfor si at individer lærer av hverandre (Säljö, 2020, s. 75-76). I skolesammenheng vil det være sentralt å reflektere over mangfoldet i klasserommet, slik at læringen også er sosialt og kulturelt forankret i henhold til elevene.



Det første steget i den sosiale læringsprosessen er at ny kunnskap introduseres av noen andre, før den individuelle tankeprosessen starter (Vygotskij, 1978, s. 57). Dette kan for eksempel være når elever for første gang hører om fotosyntesen fra læreren. Etter å ha blitt presentert denne nye informasjonen, begynner elevene å bearbeide den gjennom sine egne tankemønstre, hvor de knytter inn forkunnskaper og erfaringer (Vygotskij, 1978, s. 57). På bakgrunn av dette hevdet Vygotskij at læring er sosialt betinget, siden den individuelle tankeprosessen formes av samspillet mellom individet og personene rundt (Säljö, 2020, s. 78).

Den nærmeste utviklingssonen er et kjent begrep i sosiokulturell teori. For at barnet skal oppnå læring, mener Vygotskij at to nivåer må kartlegges: det faktiske utviklingsnivået og det potensielle utviklingsnivået (Vygotskij, 1978, s. 86-87). Det faktiske utviklingsnivået er der eleven allerede ligger mentalt og faglig, og eleven klarer å løse problemet selvstendig. Det potensielle utviklingsnivået er dit eleven har mulighet til å strekke seg til. Den nærmeste utviklingssonen er et sted mellom disse to nivåene, og det er her eleven har mulighet for å utvikle seg mentalt og faglig (Vygotskij, 1978, s. 86). En forutsetning for læring er at eleven som befinner seg i den nærmeste utviklingssonen, må veiledes av en person med mer kompetanse enn eleven selv (Ness & Danielsen, 2020, s. 107).

### 2.1.3 Læreren som veileder

Ifølge Mercer (2000, s. 161) er elevene lærlinger i kollektiv tenkning, under kyndig veiledning av læreren. Elevene skal altså lære av hverandre, der læreren fungerer som et støttende stillas i læringsprosessen (Ness & Danielsen, 2020, s. 108). Lærerens rolle som veileder spiller en sentral rolle, slik at elevene skal ha muligheten til å trekke konklusjoner og forstå betydningen av fagstoffet (Wan et al., 2024, s. 3).

Erstad og Klevenberg (2019, s. 50) beskriver at elevene utvikler seg i den nærmeste utviklingssonen, gjennom interaksjonen med læreren. I diskusjoner snakker de om sine egne ideer og hypoteser, der læreren gir instruksjoner for å støtte eleven i å mestre nye ferdigheter eller konsepter. I denne prosessen kan læreren gjennom veiledning lede elevene til å klare oppgavene på egenhånd (Ness & Danielsen, 2020, s. 103). I hvor stor grad veiledningen skal være, avhenger av elevens eksisterende kunnskaper og ferdigheter (Säljö, 2016, s. 120).

Veiledningen eleven mottar må tilpasses etter elevens individuelle behov. Dette virker kanskje selvsagt, men utgjør en stor del av lærerens hverdag. Veiledningen skal være en dynamisk prosess, som Ness og Danielsen (2020, s. 108) kaller for en «forhandling» av kunnskap mellom lærer og elev. Læreren må kontinuerlig identifisere hvor eleven befinner seg i læringsforløpet, og gi veiledningen etter dette (Ness og Danielsen, 2020, s. 109). Tilpasningene må balansere mellom å bygge videre på det eleven kan fra før og det eleven kan strekke seg til å kunne (Säljö, 2016, s. 121). Dette gir en dynamisk prosess, der læreren hele tiden må følge elevens utvikling.

Hvor mye veiledning elevene får, burde begrenses. Læring i den nærmeste utviklingssonen forutsetter at elevene får veiledning på det de akkurat ikke klarer å lære på egenhånd, altså rett innenfor den nærmeste utviklingssonen (Ness & Danielsen, 2020, s. 109). Dersom elevene får for mye eller for lite veiledning, vil de miste store deler av læringsprosessen. Elevene skal tenke selvstendig, samtidig som de får den nødvendige hjelpen de har behov for. Forskning viser at lærere som fremmer elevforståelse og selvstendig tenking gir bedre læring, enn lærere som ønsker raske fasitsvar (Osborne et al., 2004a, s. 1016). Dette kan gi et bedre læringsutbytte, i stedet for å lede elevene mot et fasitsvar.

#### 2.1.4 Konstruksjon av kunnskap i fellesskap

Det trenger ikke nødvendigvis å være en lærer som veileder eleven. Det kan like gjerne være en medelev, forelder eller assistent, så lenge personen har mer kunnskap enn eleven (Ness & Danielsen, 2020, s. 103). Elevene opplever ofte en mer effektiv læring i et fellesskap, hvor de veileder hverandre (Kolstø, 2016c, s. 199-200). Her får de muligheten til å samle ulike ideer og sammen skape nye, slik at de kan utvikle sin forståelse av kunnskap (Kersting et al., 2021, s. 203). Både gruppediskusjoner og at læreren stiller autentiske spørsmål kan fremme det Mercer kaller for konstruktive samtaler.

Gruppediskusjon er en prosess der elevene kommer sammen for å utveksle synspunkter, ideer og informasjon om et bestemt emne eller et problem. I gruppediskusjoner får elevene muligheten til å «vurdere hverandres bidrag, bygge på hverandres ideer og videreutvikle sine forklaringer» (Kersting et al., 2021, s. 205). I et slikt læringsmiljø har elevene sjansen til å praktisere «sammenking», et begrep som innebærer at de deler sine tanker for å oppnå en

felles forståelse de ikke kunne oppnådd individuelt (Kersting et al., 2021, s. 205). Et viktig prinsipp for kunnskapsbygging i grupper, er at elevene føler seg trygge nok til å uttrykke usikkerhet og uferdige tanker i gruppen, samt å akseptere konstruktiv kritikk. På denne måten blir elevene presentert for et bredere mangfoldet av ideer, noe som legger til rette for videreutvikling av ideene og en felles kunnskapsbygging (Erstad & Klevenberg, 2019, s. 48).

Å stille autentiske spørsmål handler om å spørre åpent og uten forventninger til svar. Dette kan fremme kollektiv kunnskapsutvikling, der elevene bygger på hverandres kunnskap (Nes, 2023, s. 146). Det kan være faglige spørsmål, men også spørsmål som åpner opp for at eleven kan komme med sine erfaringer eller tanker. Autentiske spørsmål kan være «Hvorfor mener du dette?» eller «Hvilke bevis har du for denne påstanden?» (Mercer, 2000, s. 162; Mork, 2016, s. 111). Om en lærer stiller disse spørsmålene, får elevene muligheten til å presentere sine tanker for de andre, slik at de kan sette seg inn i hverandres tankegang. Ved å bruke autentiske spørsmål, kan elevene bygge på hverandres erfaringer og kunnskaper, der klasseromsdialoger legger til rette for å konstruere kunnskap i fellesskap (Kersting et al., 2021, s. 193; Nes, 2023, s.143).

Denne typen samtale, der eleven konstruerer kunnskap i fellesskap, kaller Mercer (1996, s. 369) for «cumulative talk», og kan oversettes til konstruktiv samtale på norsk.

Samtaleformen inkluderer at elevene bygger på hverandres utsagn, der de supplerer med ny informasjon. Meningen er å komme frem til en felles enighet, men uten å være kritisk til hverandres ideer eller utsagn. Mercer (1996) beskrev to samtaleformer til, nemlig utforskende samtale (explorative talk) og konfronterende samtale (disputational talk). Den utforskende samtalen kjennetegnes også av å konstruere kunnskap i fellesskap, men her er elevene kritiske til andres ideer. De ber gjerne hverandre om å utdype dersom det er uenighet, og de kommer med forslag som supplerer hverandres utsagn (Mercer, 1996, s. 369). Den tredje samtaleformen, konfronterende samtale, er ikke kjent for å bidra til konstruksjon i fellesskap. Elevene er uenige og mer interesserte i å få frem eget synspunkt, med liten interesse for å høre og forstå hverandres ideer (Mercer, 1996, s. 369).

## 2.2 Argumentasjon i naturfag

Argumentasjon handler om å etablere en sannhet. Hvis noen hevder at noe er sant, og kommer med påfølgende begrunnelser for hvorfor, kan det kategoriseres som å argumentere (Osborne, 2010, s. 464). Grepstad (1997, s. 168) hevdet at det må være tvil til stede, for at noe skal kunne kalles et argument. Hensikten med argumentet er å overvinne denne tvilen. Dermed vil ikke en forklaring være argumentasjon, men heller en antagelse om en sannhet (Osborne, 2010, s. 464). Dette er fordi forklaringen ikke nødvendigvis innebærer å overvinne tvil gjennom begrunnelser.

Costello og Mitchell (1995) mener et argument skal overbevise andre om gyldigheten av en påstand, der det presenteres relevante grunner og bevis. Filosofen Stephen Toulmin definerte argumentet som en påstand med påfølgende begrunnelser (Toulmin, 2003). Karlsen (2009, s. 117) definerer argumentasjon noe likt, der han sier at et argument handler om å begrunne et standpunkt. Alle påfølgende begrunnelser vil fungere som argumenter, som skal støtte det ene standpunktet. Forskjellen på definisjonene er at Toulmin (2003) mener både påstand og alle begrunnelser er selve argumentet, mens Karlsen (2009) mener alle de påfølgende begrunnelsene er flere argumenter til påstanden. Fellestrekket for definisjonene er at et bestemt standpunkt skal legitimeres eller underbygges.

I naturvitenskapen er argumentasjon drivkraften, som gjør konstruksjon av ny kunnskap mulig. Forskere bruker argumentasjon som et verktøy for å forsvare og fremme nye ideer (Mork & Erlien, 2017, s. 18; Osborne, 2010, s. 463-464). Vitenskapelig argumentasjon dreier seg om å avdekke sannheter, som beskriver virkeligheten (Karlsen, 2009, s. 118). Vanligvis søkes det etter årsakssammenhenger som forklarer hvorfor noe førte til noe annet. Teori knyttes inn for å forklare det som undersøkes, og gir et overordnet rammeverk for å tolke observasjoner og data (Karlsen, 2009, s. 118).

Elevene skal argumentere, begrunne og overbevise for å utvikle språklige ferdigheter i naturfag (Mork & Erlien, 2017, s. 17-18). Både det muntlige og skriftlige språket brukes for å konstruere og presentere argumenter. Den muntlige argumentasjonen starter prosessen, mens skriftlige argumenter er viktig for å befeste og styrke resonneringen (Mork & Erlien, 2017, s. 144). I skolesammenheng er det viktig at elevene får opplæring i hva et argument er, både for å forstå naturvitenskapen, men også for å utvikle ferdigheter i å argumentere selv (Mork, 2016, s. 111-112).

Studier som har undersøkt muntlig argumentasjon, peker på at argumentasjon får for lite fokus i undervisningen (Osborne, 2010, s. 463). Svenkerud og kollegaer (2012) fant i sin studie ut at i undervisning som omhandlet muntlige ferdigheter, var kun 4,3% av tiden viet til diskusjon og debatt. Bennett med kollegaer (2009, s. 69) fant i sin studie at elever har vanskeligheter med å konstruere sammenhengende argumenter, når de skal argumentere muntlig. I begge studiene ble det avdekket et lavt engasjement hos elevene (Bennett et al., 2009; Svenkerud et al., 2012).

Forskning i argumenterende snakk og skriving, viser at støttestrukturer er elementært for elevenes læringsutbytte (Kollar et al., 2007; Osborne, 2010; Ødegaard et al., 2014). I studien til Kollar og kollegaer (2007) fant de ut at elevene som ikke hadde fått veiledning og støttestrukturer hadde et klart dårligere læringsutbytte, enn elevene som hadde argumentert i et tilrettelagt undervisningsopplegg. I muntlig argumentasjon var tilretteleggingene veiledning i hvordan å argumentere og at elevene fikk utdelt hypoteser de skulle diskutere og begrunne. I skriftlig argumentasjon fikk de en mal for skriftlig argumentasjon, som de skulle fylle ut (Kollar et al., 2007).

### 2.3 Tilrettelegginger for elevargumentasjon

Studier viser at elever på barne- og ungdomsskolenivå har vanskeligheter med å argumentere, fordi de har lavere resonneringsferdigheter, kommunikasjonsferdigheter og kunnskapsnivå enn eldre elever (Chen et al., 2016, s. 279). Dette er alle egenskaper som kreves for god argumentasjon. Chen med kollegaer (2016, s. 279) viser til forskning som fant ut at med nok lærerveiledning, støttestrukturer og tid, vil også grunnskoleelever være i stand til å argumentere. Dermed er det sentralt at læreren bruker ulike tilrettelegginger i undervisning som inkluderer argumentasjon.

Osborne, Erduran og Simon (2004b) har utformet fire tilnærminger på undervisning i argumentasjon, som kan ses på som tilrettelegginger. Tilnærmingene er: «Konkurrerende teorier», «arbeid i små grupper», «skaffe bevis» og å «argumentere skriftlig» (Osborne et al., 2004b, s. 3-4), og vil bli presentert i kapittelet i tråd med supplerende teori og forskning. I kapittelet om konkurrerende teorier vil også grubletegninger bli presentert, siden det er brukt som undervisningsverktøy i datainnsamlingen. I tillegg trekkes det frem to

supplerende tilrettelegginger: «modellering av eksempelargument» og å «ta i bruk forkunnskaper».

### 2.3.1 Konkurrerende teorier i form av grubletegninger

Å bruke konkurrerende teorier i undervisningen kan fremme argumentasjon hos elever (Lorentzen, 2022, s. 25; Osborne et al., 2004b, s. 4). Konkurrerende teorier er alternative synspunkter eller tolkninger til et naturfaglig fenomen. For eksempel kan to konkurrerende teorier være at klimaendringene er menneskapede eller at de skyldes naturlige sykluser og prosesser. Osborne med kollegaer (2004b, s. 3-4) presenterer i en av sine tilnærminger at lærerne burde gi elevene minst to konkurrerende teorier, som forklarer bevisene til det naturfaglige fenomenet.

Ved å se flere perspektiver, kan elevene vurdere og evaluere motstridende teorier. Forskning støtter dette, der det viser seg at elever i større grad aksepterer teorier og forklaringer når de får muligheten til å vurdere alternative ideer og påstander (Mork & Erlien, 2017, s. 138). Bennett med kollegaer (2009, s.69) fant i sin studie at elever er mer målrettet i gruppearbeidet, dersom de blir presentert for ulike påstander. På denne måten kan de for eksempel ta stilling til påstanden de er mest enig i, og argumentere ut ifra dette. Et didaktisk verktøy som legger til rette for diskusjon av alternative teorier er gubletegninger (Osborne et al., 2004b, s. 4).

Grubletegninger, eller Concept Cartoons i engelskspråklig litteratur, ble utviklet av Stuart Naylor og Brenda Keogh på begynnelsen av 90-tallet (Naylor & Keogh, 1999). De forsket på hvordan dette fungerte som didaktisk verktøy i skolen, og fant ut at det fremmer både motivasjon, aktivt engasjement og argumentasjon hos elevene (Downing et al., 2003). Grubletegningene legger også til rette for utforskende samtaler og argumentasjon, der elevene skal utforske naturfaglige ideer og prøve å komme frem til løsninger og forklaringer i et fellesskap (Kolstø, 2016c, s. 150).

Grubletegningen er enkle illustrasjoner med to eller flere personer, som kommer med hvert sitt naturfaglige synspunkt i en snakkeboble. Synspunktene er basert på naturfaglige ideer fra hverdagen, og er konkurrerende (Kolstø, 2016c, s. 150; Mork, 2006, s. 132). De består av en påstand, av og til med en kort begrunnelse i tillegg, der minst en av påstandene anses

som vitenskapelig korrekt. De resterende er delvis rett eller feil. Diskusjon rundt påstandene stimulerer til faglige diskusjoner, både mellom elev-elev og mellom elev-lærer (Mork, 2006, s. 132).

Grubletegninger lar elevene ta stilling til naturfaglige påstander gjennom diskusjon. I arbeid med grubletegninger, er det lett at det oppstår uenigheter, der elever er fastlåst til enkelte synspunkt. Denne uenigheten kan gripes fatt i ved ulike måter, for eksempel som utgangspunkt for å presentere en teori eller ved å la elevene diskutere i grupper (Kolstø, 2016c, s. 150-151).

Læreren må ha en tydelig rolle i arbeid med grubletegninger, eksempelvis for å oppmuntre elevene til å begrunne sine påstander (Kolstø, 2016c, s. 150; Osborne et al., 2004b, s. 4). Dette kan gjøres ved å tilføye faglige begreper til elevenes resonnementer og argumenter (Mork & Erlie, 2017, s. 138). I tillegg må det rettes opp i misforståelser, slik at elevene ikke skal ende opp med å overbevises om de eventuelle ukorrekte teoriene (Osborne et al., 2004b, s. 4). Dermed er det viktig å avslutte med en klasseromsdiskusjon, som diskuterer den riktige teorien, tar opp de eventuelle misoppfatningene og leder elevene inn mot rett svar.

Grubletegninger kan være et nyttig verktøy, da de bygger på hverdagslige forestillinger og bruker et språk som ligner elevenes. Grubletegningen visualiserer disse naturfaglige ideene, noe som kan hjelpe dem til å utvikle forklarende ideer til det de har observert (Kolstø, 2016b, s. 203). Å la elevene knytte observasjoner fra grubletegningen til naturfaglige bevis, stimulerer til faglig snakk og argumentasjon (Mork, 2016, s.95).

### 2.3.2 Arbeid i små grupper

Argumentasjon bør arbeides med i små grupper (Osborne et al., 2004b, s. 4). Gjennom gruppearbeid får elevene muligheten til å utvikle en felles, faglig forståelse, slik som det nevnes i kapittel 2.1.4 (Bennett et al., 2009, s. 13). Å faktisk snakke naturfaglig er elementært for å oppnå læringsutbytte. Derfor er arbeid i små grupper hensiktsmessig, siden det tilrettelegger for at elevene får deltatt i mye større grad. I helklassediskusjoner slipper få elever til, samtidig som dette virker utrygt for mange elever. Forskning tyder på at

arbeid i små grupper gjør at elevene føler seg tryggere og mer komfortable til å bidra i diskusjonen (Mork & Erlien, 2017, s. 140; Osborne et al., 2004b, s. 4).

Osborne med kollegaer (2004b, s. 4) vektlegger også at arbeid i små grupper krever at elevene lytter til hverandre. Dette er en ferdighet elevene skal utvikle, i tråd med muntlige ferdigheter fra læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017). For å lykkes med gruppediskusjonen, må den være strukturert og være tidsbegrenset (Osborne et al., 2004b, s. 4). Elevene må i tillegg være klar over at målet med gruppediskusjonen er å overbevise andre om gyldigheten til argumentene deres (Osborne, 2010, s. 465).

Utforskning gjennomføres ofte i gruppearbeid, slik at elevene gjennom utforskende samtaler kan lære gjennom fellesskapet (Kersting et al., 2021, s. 193). I utforskende samtaler deler elever ideer og informasjon, og vurderer disse i fellesskap (Kolstø, 2016a, s. 116). Her kan de både utfordre og forsvare hverandres utsagn, der de begrunner og kommer med alternative forslag. Samtalen skal være fruktbar og konstruktiv, der kunnskap og forslag skal være et felles ansvar i gruppen (Kolstø, 2016a, s. 137). På denne måten kan elever komme frem til en felles enighet, noe som ofte er et mål i utforskende arbeid (Kolstø, 2016a, s. 119; Mercer, 2000; Wan et al., 2024).

Siden gruppearbeid og elevdiskusjoner alene ikke nødvendigvis gir læringsutbytte, kreves det at læreren er bevisst i tilretteleggingene sine (Kolstø, 2016a, s. 117). En av forutsetningene for at gruppearbeidet skal fungere, er at elevene er gode lyttere til hverandre (Mork & Erlien, 2017, s. 140). Dette krever at læreren har tydelige rammer og forventninger til diskusjonen (Osborne et al., 2004a). For lite rammer kan føre til at elevene leder hverandre inn på misoppfatninger, som ikke rettes opp av en lærer (Kolstø, 2016a, s. 119). Å lære elevene å diskutere og snakke sammen har vist seg å være hensiktsmessig (Kolstø, 2016a, s. 117; Mercer, 2000, s. 161; Osborne et al., 2004a).



I et forskningsprosjekt som blant annet omhandlet språk og diskusjon i klasserommet (Mercer, 2000, s. 161), kom det frem at regler for diskusjon var en god tilrettelegging for gruppediskusjoner. Lærer og elever ble i fellesskap enige om seks grunnregler, som skulle gjelde i gruppediskusjonen. Disse presenteres nedenfor, oversatt av Kolstø (2016a, s. 117):

1. Vi deler ideer vi får og hører på hverandre
2. Vi snakker en om gangen
3. Vi respekterer hverandres meninger
4. Vi forklarer og begrunner ideene våre
5. Når vi er uenige, spør vi «hvorfors?»
6. Vi forsøker å bli enige til slutt

Mercer (2000, s. 28) mente grunnreglene gir elevene mulighet til å skape en felles forståelse og enighet om hva gruppediskusjonen skal bidra med. Reglene skal ideelt innføres som et sett med normer, som også er gjeldende i fremtidige klasseromsdiskusjoner (Mercer, 2000, s. 161-165).

### 2.3.3 Skaffe bevis for elevene

For å kunne ha en faglig argumentasjon, kreves det å ha noe å argumentere om. Dette vil si at elevene trenger bevis og teori, for å ha grunnlag for å argumentere (Osborne et al., 2004b, s. 4). Mange elever mangler denne kunnskapen, og drar nytte av å få presentert potensielle teorier og beviser av læreren.

Dette kan for eksempel gjøres ved at lærere gir elevene informasjon og bevis, som de kan vurdere og eventuelt bruke i argumentasjonen sin (Osborne et al., 2004a, s. 1015). Bevisene kan være observasjoner, figurer eller fakta. Dette kan gjerne være i form av beviskort, som elevene kan ha ved siden av seg i utformingen av argumentasjonen (Osborne et al., 2004b, s. 4). Timen kan og innledes med en gjennomgang av teori (Kolstø, 2016c, s. 163). På denne måten sikres det at elevene har forkunnskaper, slik at de kan bidra med faglig innhold i argumentasjonen.

#### 2.3.4 Bruke skriftlige argumenter

Argumentasjon bør også kunne formidles skriftlig, ikke bare muntlig (Osborne et al., 2004b, s. 4). Studier som har undersøkt skriving i naturfag, finner ut at skriving får lite oppmerksomhet (Ødegaard et al., 2014), selv om forskning viser at det fremmer læringsutbyttet (Wallace, 2004). Campbell med kollegaer (2021) fant i sin studie at elever slet med å formulere skriftlige argumenter, selv om de hadde uttrykt disse muntlig.

Gruppediskusjon gir anledning til å starte den vitenskapelige tenkingen og refleksjonen. En skriftlig argumentasjon supplerer deres resonnering, og gir eleven muligheten til å i større grad konkludere og «lande» sine tanker (Osborne et al., 2004b, s. 4). Ved å skrive, tvinges eleven til å uttrykke sine ideer med ord, slik at de i større grad tenker over og fysisk kan se om argumentasjonen er holdbar. Skriverammer kan være gode tilrettelegginger, som støtter skriveprosessen til elevene (Osborne et al., 2004b, s. 4). For å lykkes med argumenterende skriving, er utvikling over tid en kritisk faktor for å få gode argumentasjonsferdigheter (Lorentzen, 2022, s. 24).

#### 2.3.5 Modellering av eksempelargument

For å veilede elevene mot å utvikle argumentasjonsferdigheter, er det avgjørende å implementere støttestrukturer i undervisningen (Bjønnes et al., 2019, s. 112). En skriftlig støttestruktur kan være å modellere et eksempelargument for elevene.

Eksempelargumentet burde inkludere de ulike elementene et argument består av, altså hva synspunktet er, data og fakta, samt begrunnelsene som viser hvordan data støtter synspunktet (Kolstø, 2016c, s. 156). Dette konkretiserer hvordan et argument kan konstrueres, og gir elevene en mal på hvordan de selv kan utvikle argumenter (Bennett et al., 2009, s. 16; Mork & Erlien, 2017, s. 146). Dette kan bidra til å gjøre konseptet mer håndgripelig og forståelig, og legger til rette for en mer effektiv læreprosess når det gjelder argumentasjon. Lorentzen (2022, s. 24) fant ut at elever selv så på modellering som noe helt nødvendig for å produsere skriftlige argumenter.

### 2.3.6 Ta i bruk forkunnskaper

For at eleven skal oppleve sammenheng og relevans er det viktig at læreren tilrettelegger for at elevene skal få muligheten til å hente frem forkunnskaper. Naturfaglig læring er kumulativt, noe som betyr at kunnskap bygges på eksisterende kunnskap (Sørvik, 2016, s. 49). For å oppnå godt læringsutbytte er det viktig at undervisningstimene bygger på hverandre, slik at opplæringen har sammenheng og oppleves relevant for elevene. På denne måten kan de bygge videre på tidligere erfaringer og kunnskaper (Kolstø, 2016a, s. 136). En aktivitet som legger til rette for dette er tenk-par-del.

«Tenk-par-del» er en metode for faglige samtaler, bestående av tre faser (Kolstø, 2016c, s. 155). «Tenk» er en individuell fase for å tenke over ideer og mulige løsningsforslag. Disse baseres på elevenes forkunnskaper, som senere kan være et bidrag i diskusjonen (Kolstø, 2016c, s. 149). I «par» skal elevene dele dette, der de får samle sine erfaringer og kunnskaper (Kolstø, 2016c, s. 155). Her får elevene satt ord på tankene, der de i fellesskap utveksler ideer. I aktivitetens siste fase, «del», skal dette tas opp og diskuteres i plenum (Kolstø, 2016c, s. 155). Dette gir også læreren mulighet til å få innsikt i hvilke forkunnskaper elevene sitter på. På denne måten kan læreren tilpasse undervisningen sin, etter elevenes forutsetninger. Aktiviteten lar elevene gå gjennom ulike prosesser for å hente frem og bygge på kunnskapen sin.

## 2.4 Toulmins argumentasjonsmodell

Stephen Toulmins teorier om argumentasjon har hatt stor innflytelse på forskningsfeltet og benyttes hyppig til å beskrive og analysere argumenter (Mork, 2006, s. 129). Han vektlegger en epistemologisk forståelse av argumentet, som handler om å ha kunnskap om de ulike komponentene et argument kan bestå av (Chen et al., 2016, s. 278). Teorien til Toulmin har møtt kritikk når det kommer til analyse av elevargumenter, og det vil dermed presenteres utfordringer og muligheter for modellen i slutten av kapittelet.

### 2.4.1 Toulmins argumentasjonsmodell

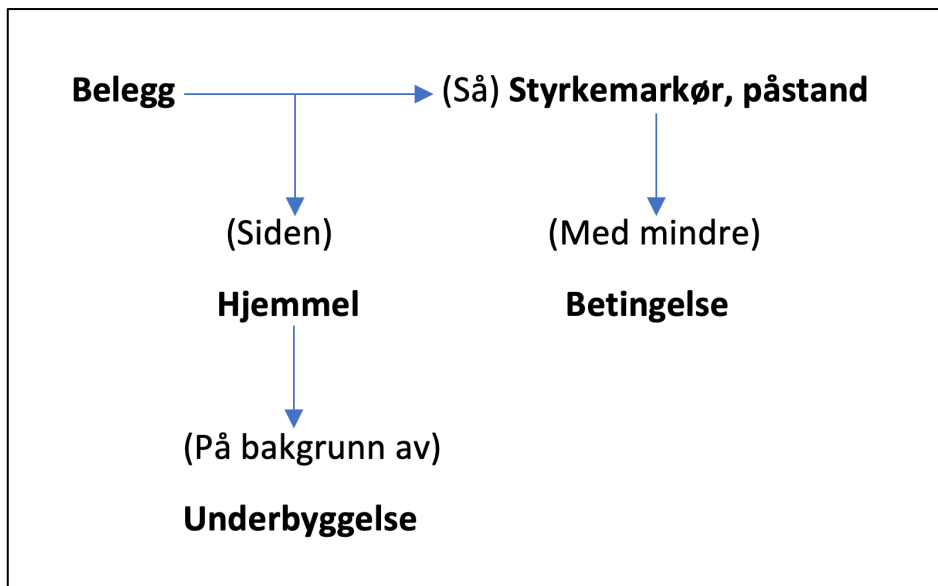
Toulmins argumentasjonsmodell kan benyttes for å analysere hvordan elever strukturerer argumentene sine, ved å se på hvilke komponenter fra modellen de inkluderer. Det finnes også andre teorier som kan fungere som analyseverktøy for elevargumentasjon, men mange av disse baseres på Toulmins modell (eks. Anisa et al., 2023; Jiménez-Aleixandre et al., 2000; Kelly et al., 1998). I disse studiene ble Toulmins modell videreutviklet for å inkludere flere faktorer enn komponenter fra argumentasjonsprosessen, slik som dialektiske trekk.

Toulmin var opptatt av at argumenter er avhengig av område og kontekst. Han la vekt på at et gyldig og formelt korrekt argument ikke nødvendigvis er holdbart eller overbevisende (Grepstad, 1997, s. 170-171). Dette vil si at et argument som er korrekt ifølge formelle logiske regler og teorier, ikke garanterer at det vil være troverdig i alle situasjoner. Likevel, mente han at det vil være visse elementer i argumentasjonen som er uavhengige av den spesifikke konteksten (Grepstad, 1997, s. 170-171). På bakgrunn av dette formulerte han seks komponenter et argument kunne inneholde (tabell 1). Tilhørende forklaringer er basert på Toulmin (2003) og Grepstad (1997), og norske oversettelser er inspirert av Grepstad (1997, s. 171).

Tabell 1: Toulmins seks komponenter i et argument, med tilhørende forklaring.

Komponent	Forklaring
<b>Påstand</b> (claim)	En påstand eller synspunkt som legges frem
<b>Belegg</b> (data)	Faktiske opplysninger eller bevis, som presenteres som støtte og grunnlag for påstanden
<b>Hjemmel</b> (warrant)	Forklarer sammenhengen mellom belegg og påstand
<b>Underbyggelse</b> (backing)	Underbyggende begrunnelser støtter gyldigheten eller relevansen til hjemmelen. Underbyggelse gjør at hjemmelen er et gyldig bindeledd mellom belegget og påstanden
<b>Styrkemarkør</b> (Qualifier)	Et utsagn som legges til argumentet, som angir i hvor stor grad personen er sikker i sin påstand
<b>Betingelse</b> (Rebuttal)	Beskrivelser om situasjoner eller forbehold, som gjør at påstanden bare gjelder i visse situasjoner eller kontekster

Toulmin mente ikke at argumentet måtte inneholde alle seks komponentene for å være holdbart (Grepstad, 1997, s. 172). Argumentet må derimot følge et visst mønster, der komponentene har visse sammenhenger med hverandre. Komponentene fremstilles i figur 1, der pilene illustrerer sammenhengene de har til hverandre. Hjelpeord står i parentes, og skal gjøre det enklere å forstå sammenhengen mellom utsagn i hver av kategoriene.



Figur 1: Toulmin sine seks komponenter (uthevet i fet skrift) og deres sammenhenger (markert med piler). Hjelpeord er i parentes.

#### 2.4.2 Toulmins seks komponenter i argumentasjon

Stort sett er belegget bakgrunnen for å påstå noe (Toulmin, 2003, s. 90). Belegg kan være faktaopplysninger, erfaringsbaserte bevis/observasjoner og eksempler eller analogier. Det er påstanden som skal forsøkes å fastslås og argumenteres for. Hjelpeordet «så» viser sammenhengen mellom belegget og påstanden (figur 1). Toulmin (2003, s. 91) presenterer det slik: «Hvis (et utsagn med belegg), så (et utsagn med påstand)». Et eksempel kan være: Hvis studier viser at en stor andel av de som har lungekreft røyker (belegg), så er røyking en faktor for utvikling av lungekreft (påstand).

Mens belegget gir grunnlag for å påstå noe, forklarer hjemmelen hvorfor belegget gir grunnlag til å anta påstanden. Toulmin (2003, s. 92) beskriver at hjemmelen begrunner forbindelsen mellom belegget og påstanden, ved å eksplisitt bekrefte gyldigheten i

argumentet. Hjemmelen er ikke nødvendigvis den viktigste delen i argumentet, siden det er påstanden og belegget som utgjør grunnlaget for argumentet (Toulmin, 2003, s. 92). Likevel, vil en hjemmel være nyttig for å forklare hvorfor belegget gir grunnlag for å anta påstanden. Hjelpeordet er «siden», og kan eksempelvis være: Hvis studier viser at en stor andel av de som har lungekreft røyker (belegg), så er røyking en faktor for utvikling av lungekreft (påstand), siden røykingen kan føre til skader på lungene som øker risikoen for å utvikle kreft (hjemmel).

Grepstad (1997, s. 171-172) peker på at det kan være vanskelig å skille mellom belegg og hjemmel. En sentral forskjell er at belegget er mer objektivt og fungerer som en direkte støtte for påstanden, mens hjemmelen uttrykkes i form av normer, verdier og idelogier (Lorentzen, 2022, s. 6). Belegget alene fremstiller fakta eller informasjon, mens hjemmelen er utsagnet som forklarer sammenhengen. I tillegg understreker Toulmin (2003, s. 91-92) viktigheten av å betrakte argumentets helhet. For å kategorisere et utsagn som belegg eller hjemmel må en se på konteksten, samt rollen utsagnet spiller for argumentet.

Toulmin mente at påstand, belegg og hjemmel er hovedelementene i et argument, og må være til stede for at det skal kunne betraktes som et argument (Grepstad, 1997, s. 171). Likevel vil det være tilfeller hvor argumentet vil trenge flere komponenter for å være gyldig. Disse komponentene er underbyggelse, styrkemarkør og betingelse, og kan supplere komponentene påstand, belegg og hjemmel (Toulmin, 2003, s. 103).

Underbyggelse er et utsagn som støtter gyldigheten til hjemmelen. En underbyggelse av hjemmelen kan være en forklaring på hvorfor hjemmelen gjelder, og hvorfor hjemmelen er et gyldig bindeledd mellom belegget og påstanden. En underbyggelse kan også være et utsagn som forsvarer hjemmelen (Toulmin, 2003, s. 95). Hjelpeordet Toulmin (2003, s. 97) beskriver for underbyggelse er «på bakgrunn av» (figur 1). For å fortsette på eksempelet gitt ovenfor, kan underbyggelsen inkluderes slik: Hvis studier viser at en stor andel av de som har lungekreft røyker (belegg), så er røyking en faktor for utvikling av lungekreft (påstand). Dette er siden røykingen kan føre til skader på lungene, som øker risikoen for å utvikle kreft (hjemmel), på bakgrunn av at tobakksrøyk inneholder kreftfremkallende stoffer som skader cellene i lungene (underbyggelse).

I figur 1 ser en at belegget fører til at en påstand antas. Før påstanden nevnes kan det legges til en styrkemarkør, som indikerer med hvor stor garanti påstanden kan antas (Toulmin, 2003, s. 93). Styrkemarkørene indikerer altså styrken på forholdet mellom belegget og påstanden. Den angir hvor absolutt påstanden er, og bidrar til å eventuelt begrense omfanget. Dette kan formidle graden av sikkerhet eller usikkerhet i argumentasjonen. Det er viktig å påpeke at graden ikke gjengis ved en prosent eller ut ifra nivå, den relateres heller til hvor sannsynlig eller overbevisende påstanden oppfattes å være.

Den siste komponenten er betingelser, og kan legges til for å beskrive når påstanden er gyldig (Toulmin, 2003, s. 94). Det kan være situasjoner eller kontekster påstanden kun vil gjelde i, eller vilkår, unntak eller forbehold. Et hjelpeord Toulmin (2003, s. 94) nevner for komponenten er «med mindre» (figur 1). Et eksempel kan være: Hvis studier viser at en stor andel av de som har lungekreft røyker (belegg), så er røyking en faktor for utvikling av lungekreft (påstand), med mindre andre risikofaktorer også spiller en betydelig rolle i kreftutviklingen (betingelse). Osborne (2010, s. 464) hevder at argumenter som inneholder betingelser, er antatt å være av høyest kvalitet. Dette fordi inkludering av betingelser krever evner til å sammenligne og finne kontraster.

#### 2.4.3 Utfordringer og muligheter ved Toulmins modell

Toulmins teori om argumentasjon kan fungere som et analyseverktøy for å undersøke argumenter. Modellen har likevel møtt kritikk når den brukes for å analysere grunnskoleelevers argumenter (Anisa et al., 2023; Duschl, 2007; Driver et al., 2000; Nielsen, 2013). Nielsen (2013, s. 371) påpekte at forskningsartikler som brukte Toulmin-modellen som analyseverktøy, ikke fikk tilstrekkelig svar på spørsmål om hvorfor elevene argumenterte som de gjorde. Duschl (2007, s. 165) mente et mer nyansert rammeverk var nødvendig, for å få tilstrekkelig innblikk i hvordan elever konstruerer argumenter.

En av utfordringene går ut på at det er vanskelig å skille mellom de ulike kategoriene under analysen, og at det dermed kan være vanskelig å vite i hvilken kategori utsagnet skal plasseres (Duschl, 2007, s. 164). En andre utfordring er å analysere muntlig elevargumentasjon med modellen, siden muntlig argumentasjon i grupper ikke utvikles en etter en, og sekvenser av argumenter må henvises til på tvers av deler fra den transkriberte

teksten (Driver et al., 2000, s. 295; Nielsen, 2013, s. 374). På denne måten mister analysen argumentasjonens dynamiske prosess, der argumentene bygger på hverandre og påvirkes av de ulike faktorene (Nielsen, 2013, s. 376). En tredje utfordring er at viktige faktorer fra argumentasjonsprosessen og det sosiokulturelle læringsmiljøet faller vekk (Anisa et al., 2023, s. 669; Driver et al., 2000, s. 294; Nielsen, 2013, s. 388-389). Dette kan være oppklarings spørsmål, motargumenter, tilføyelser eller andre språklige diskurser. En siste utfordring handler om at analyseverktøyet ikke tar høyde for faglig korrekthet, siden modellen klassifiserer struktur og ikke innhold (Driver et al., 2000, s. 294).

Toulmins modell har også tydelige muligheter, der bruk av modellen kan styrke både lærernes undervisningspraksis og dermed elevenes argumentasjonsferdigheter. Modellen legger til rette for å gjenkjenne de ulike komponentene et argument kan bestå av, noe som er viktig for å utvikle gyldige og solide argumenter. Gjennom praktisering av argumenterende samtaler kan elevenes evne til å argumentere utvikles, og de kan lære å identifisere og presentere tilstrekkelige bevis og begrunnelser for sine påstander (Bennett et al., 2009, s. 16-17; Kolstø, 2016c, s. 162; Mork, 2016, s. 112). Ved å ha kunnskap om det epistemologiske aspektet, altså hvordan argumentasjon kan deles opp i ulike komponenter, kan lærere effektivt formidle disse prinsippene videre til elevene (Osborne et al., 2004a, s. 1015). Dermed blir lærerens forståelse av argumentasjon sentral i undervisningen, og Toulmins modell fremstår som et verdifullt teoretisk bidrag til dette.



## 3.0 Metode

Denne masteroppgaven er en kvalitativ case-studie, som undersøker hvordan elever argumenterer skriftlig og muntlig. Studien er basert på skriftlige oppgaver fra to tiendeklasser, i tillegg til lydopptak fra seks gruppediskusjoner i de samme klassene. Argumentene fra skriveoppgavene og diskusjonene legger grunnlaget for en datainnsamling, der elevargumentasjonen analyseres. Analyseverktøyet baseres på Toulmins argumentasjonsmodell. I dette kapitlet vil jeg begrunne de metodiske valgene som er tatt, for å kunne undersøke oppgavens problemstilling:

«Hvordan strukturerer elever i to klasser på 10. trinn muntlige og skriftlige argumenter i et tilrettelagt undervisningsopplegg som skal fremme argumentasjon?».

### 3.1 TRELIS-prosjektet

Min masteroppgave inngår i forskningsprosjektet Teacher's Research Literacy for Science Teaching (TRELIS) ved OsloMet og Høgskulen på Vestlandet. Prosjektet har som formål at naturfaglærere skal kunne dra inn forskningsresultater i utvikling av undervisningen, for å fremme gode læringsmiljøer for elevene (TRELIS, U.å.-a.). TRELIS utvikler og leverer velprøvde og forskningsbaserte læringsressurser til norsk lærerutdanning og skole, som tar utgangspunkt i temaene utforskende arbeidsmåter og programmering og modellering fra fagfornyelsen. Prosjektet er delt opp i ulike arbeidspakker, der min masteroppgave er plassert i arbeidspakke 4: «Utforskende arbeidsmåter i naturfaglærerutdanningen» (TRELIS, U.å.-b.).

Arbeidspakke 4 undersøker hvordan forskning på utforskende arbeidsmetoder og praktisk arbeid bidrar til å skape læringsaktiviteter i naturfaglærerutdanningen (TRELIS, U.å.-b.). Målet er å utvikle konkrete utforskende aktiviteter, som prøves ut i lærerutdanningen og skolene. Ved å gi lærerstudenter erfaring og innsikt i forskning og utforskende aktiviteter, er målet at studenter skal få redskaper som senere kan anvendes i fremtidig lærerpraksis. I tillegg er målet at studenter skal utvikle større forståelse for naturvitenskapelige tenkemåter og praksiser gjennom utforsking, som blant annet inkluderer masterarbeidet og språklige aspekter, som muntlige diskusjoner og argumenterende skriving.

Ved å delta i TRELIS-prosjektet, innebærer det at mitt datamateriale kan brukes videre i prosjektet. Jeg har fått delta på nasjonale seminarer med andre masterstudenter fra OsloMet og Høgskulen på Vestlandet, som undersøker lignende tema. Her har jeg fått tilbakemelding og veiledning fra studenter og andre forskere i prosjektet, gjennom flere seminarer. Ved å delta i TRELIS får jeg innsikt i forskningsmiljøet, og hvordan det er å drive forskning.

### 3.2 Forskningsdesign – Kvalitativ forskningsmetode

Problemstillingen undersøker elevens evner til muntlig og skriftlig argumentasjon i naturfag, hvor det legges til rette for å argumentere for ulike påstander. For å se på kompleksiteten i argumentasjonsprosessen og hvilke svar mine data kunne gi, var det hensiktsmessig å undersøke temaet i dybden og med åpenhet i forskningsprosessen. Målet med masteroppgaven var å undersøke en spesiell kontekst, nemlig hvordan elever argumenterer i forbindelse med ulike tilrettelegginger. Et kvalitativt forskningsdesign var dermed egnet (Larsen, 2017, s. 26).

Forskningsdesignet er en kvalitativ case-studie, der casen undersøkes innenfor en klar definert kontekst og spiller en sentral rolle for resultatet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 63). Resultatene i min studie er argumentene til elevene, som blant annet avhenger av de ulike tilretteleggingene i undervisningsopplegget. Andre prinsipper i en case-studie er å avgrense studien til tid og rom, som i dette tilfellet var en undervisningstime om evolusjon, i to ulike tiendeklasser (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 63).

Det var forutbestemt at analysen skulle bære preg av Toulmins teori, siden oppgaven skulle undersøke strukturen på elevargumentene. Undervisningsopplegget ble påvirket av dette, der flere av tilretteleggingene skulle fremme at elever inkluderte ulike komponenter fra Toulmins modell. Dette gir oppgaven en deduktiv tilnærming, da Toulmins modell ble brukt til å analysere elevenes argumenter (Johannesen et al., 2021, s. 30-31). Modellen ble likevel tilpasset etter oppgavens datamateriale og målgruppe, som er nærmere beskrevet i kapittel 3.4.2.

### 3.3 Datainnsamling

Å samle inn kvalitativ data kan gjøres på flere måter (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 113). Siden jeg var interessert i både skriftlig og muntlig argumentasjon, var det behov for å samle inn ulike typer data. For muntlig argumentasjon ble det samlet inn lydopptak fra gruppediskusjoner, og for skriftlig argumentasjon ble det samlet inn skriveoppgaver.

#### 3.3.1 Muntlige og skriftlige data

For denne studien var det mest hensiktsmessig med lydopptak, for å samle inn muntlige data om elevenes argumentasjoner. Lydopptak av gruppediskusjoner fanger den naturlige samtalen, uten for mye innblanding av forskere eller lærere. Dette peker Postholm og Jacobsen (2018, s. 113) på som viktig i case-studier, siden det forskes på mennesker i sin naturlige kontekst.

Mens lydopptak av muntlige diskusjoner viser autentisk hvordan elevenes spontane utsagn om grubletegningen er, gir en skriveoppgave muligheter til å analysere en mer gjennomtenkt og strukturert argumentasjon. Siden skriveoppgaven var individuell, ga den et innblikk i den selvstendige argumentasjonen til hver enkelt elev, og ikke kun fra et gruppeperspektiv.

Det ble gjennomført en kobling mellom gruppene og de tilhørende skriveoppgavene. Ved utlevering av skriveoppgavene var gruppenavnene allerede skrevet på, slik at de lett kunne kobles til det tilsvarende gruppenummeret som var markert på lydopptakeren. På denne måten hadde skriveoppgave og lydopptak samme gruppenummer, og kunne ses i sammenheng i analyseprosessen. Det er viktig å understreke at skriveoppgavene ikke kan spores til hver enkelt elevene, siden koblingen baseres på grupper.

Denne kombinasjonen av muntlige og skriftlige data gir et mer helhetlig bilde av elevenes argumentasjonsferdigheter, som er viktig for å kunne svare på oppgavens problemstilling. På bakgrunn av metodevalget og datamaterialet jeg ønsket å samle inn, laget jeg et undervisningsopplegg som ble pilotert i en praksisperiode.

### 3.3.2 Pilot

For å sikre at forskningsdesignet var gjennomførbart, utførte jeg en pilotering av undervisningsopplegget før selve datainnsamlingen. Formålet med piloteringen var å skaffe erfaringer og å teste opplegget, samt å se om det eventuelt kunne gi relevante og forskbare data (Høgheim, 2020, s. 164). Siden jeg var i praksis på 7. trinn, ble piloteringen gjennomført i to klasser på praksisskolen. En pilotering ga meg også øving på å være underviser i egen forskning, noe jeg ikke hadde erfaring med fra før (Høgheim, 2020, s. 165).

Undervisningsopplegget (tabell 2) besto av en introduksjon, der jeg forklarte læringsmålet og planen for timen (del 1). Etterpå forklarte jeg hva en grubletegning er (del 2) og hvordan de kunne argumentere ut ifra den (del 3). Det ble også satt forventninger til gruppesamarbeidet. I denne delen ble det presentert et eksempelargument, der strukturen og de ulike komponentene i argumentet ble gjennomgått. Etter dette gjennomførte vi en tenk-par-del-aktivitet (del 4), der elevene først skulle lese alle påstandene og tenke ut hvem de var mest og minst enig i (del 4a). Videre skulle de argumentere for dette med sidemannen (del 4b), før vi til slutt hadde vi en felles oppsummering i plenum (del 4c). Avslutningsvis hadde elevene en skriveoppgave (del 5), der de skulle argumentere skriftlig for hvem av personene på grubletegningen de var mest og minst enig med.

Tabell 2: Plan for undervisningstimen til pilotprosjektet.

<b>Plan for timen</b>
<b>Del 1: Introduksjon</b>
<b>Del 2: Hva er en grubletegning?</b>
<b>Del 3: Hvordan argumentere?</b>
<b>Del 4: Grubletegning</b> a) Tenk b) Par c) Del
<b>Del 5: Skriveoppgave</b>

Ved å gjennomføre en pilot gjorde jeg meg erfaringer, som var nyttig da jeg utformet undervisningsopplegget til datainnsamlingen. Før jeg gjennomførte piloten var jeg usikker på om gjennomgangen i plenum var for lang og omfattende (tabell 2, del 1-3), slik at elevene mistet hovedpoengene mine. Likevel erfarte jeg at elevene forsto grubletegningens formål og at de hadde nytte av å bli forklart hvordan man argumenterer. Det virket som arbeidsoppgavene var klare, da det var få spørsmål om hva de skulle gjøre. Gjennomgang av grubletegning og argumentasjon ble dermed beholdt.

Da elevene i del 4 (tabell 2) gjennomførte en tenk-par-del-aktivitet, var det både elementer som fungerte og som trengte justeringer. I aktivitetens «tenk», ble det ble satt en stoppeklokke på 2 minutter, som gjorde at elevene fikk ro til å lese og vurdere påstandene individuelt. I aktivitetens «par» og «del» deltok elevene aktivt, der de bidro med flere faktorer de kunne diskutere. Dermed ble aktiviteten «tenk-par-del» beholdt. En utfordring var da de skulle diskutere i par (tabell 2, del 4b). Her var det vanskelig å få de til å diskutere påstanden de var minst enig i, da de rettet mest oppmerksomhet på hvem de var mest enig i. Dette ble også synlig i skriveoppgaven. Dermed ble diskusjonen i datainnsamlingen strukturert på en spesiell måte, der de først skulle ta for seg «mest enig», for så «minst enig». Dette beskrives nærmere beskrevet i kap. 3.3.6.

En utfordring i diskusjonen (tabell 2, del 4b og 4c) var å veilede elevene, uten å gi for mye hjelp. Med for mye hjelp var det risiko for at elevene fikk en oppfatning av hva som var «riktig» påstand, ut ifra hjelpen de mottok. Elevene trengte å bli dratt i gang, eksempelvis via enkle spørsmål som «*hvorfor er du enig i påstand B?*» eller å oppfordre dem til å utdype korte uttalelser: «*Du sier at [...], hvorfor tror dere dette skjer?*». Ved å dra de i gang på denne måten, klarte de i større grad å komme med begrunnelser til påstandene og observasjonene deres. Det ble forutbestemt at elevene i datainnsamlingen ikke skulle få for mye veiledning, men gjerne kunne bli oppmuntret til å begrunne eller forklare noe videre. En justering til datainnsamlingen var at lærere og forskere som var til stede i undervisningstimen, fikk informasjon om hvor mye veiledning de kunne gi. Blant annet skulle de ikke stille ledende spørsmål, som beskrevet i kapittel 2.1.3.

Skriveoppgaven (tabell 2, del 5) hadde også elementer som fungerte og som trengte justeringer. Oppgaven var formulert enkelt, noe som virket oversiktlig for elevene. Oppgaven ble dermed ikke endret på. En utfordring var tidsbruken, der de fleste ikke rakk å

bli ferdig. I datainnsamlingen fikk elevene litt bedre tid til skriveoppgaven, og gjennomgangen ble presentert tydeligere. I piloten opplevdes det at elevene syntes det var utfordrende å formulere skriftlig argumentasjon. Dette var forventet med tanke på aldersgruppen, og en justering ble dermed å gjennomføre datainnsamlingen på ungdomstrinnet.

### 3.3.3 Utvalg

På bakgrunn av piloten, ble kun ungdomsskolelærere kontaktet, da jeg skulle finne deltakere til studien. Tiendeklassinger var foretrukket, siden forskning viser at elever i høyere alder har bedre diskusjons- og argumentasjonsferdigheter (se kapittel 2.3). Jeg kontaktet blant annet en lærer fra eget kjennskap, siden jeg visste at klassen var i ønskelig aldersgruppe. Læreren sa seg villig til å bli med på studien, og hjalp med å få tak i en parallellklasse som også kunne delta. Dermed endte jeg opp med to klasser på 10. trinn, med til sammen 51 elever.

De to tiendeklassene ble bestemt med et bekvemmelighetsutvalg. Dette betyr at forskeren finner deltakere ved å spørre bekjentskaper, som for eksempel skolen de er ansatt ved eller en tidligere praksisskole (Blikstad-Balas & Dalland, 2021, s. 40). Denne utvalgsmetoden ble benyttet på grunn av vanskeligheter med å få tak i deltakere. Dette er et kjent problem for masterstudenter, så det å benytte seg av eget nettverk er ofte løsningen (Larsen, 2017, s. 105). Deltakerne er dermed ikke valgt ut tilfeldig eller ut ifra bestemte kriterier, men Blikstad-Balas og Dalland (2021, s. 40) hevder at bekvemmelighetsutvalg ikke nødvendigvis svekker kvaliteten på forskningen. Studiens problemstilling har ikke som mål å generalisere over et bredere utvalg (Blikstad-Balas & Dalland, 2021, s. 38-39), og trenger dermed ikke et representativt utvalg for en typisk 10. klasse i norsk skole.

### 3.3.4 Studiens datamateriale

De to 10. klassene deles opp i klasse A og klasse B, som totalt besto av 51 elever (tabell 3). Det ble samlet inn lydopptak fra tre utvalgte grupper i hver klasse og skriveoppgave fra alle 51 elever som deltok. I klasse A ble det tatt lydopptak av 10 elever og samlet inn 23 skriveoppgaver. I klasse B ble det tatt lydopptak av 12 elever og samlet inn 28 skriveoppgaver. I klasse A varte lydopptakene av de tre gruppene til sammen i 48 minutter

og 49 sekunder og i klasse B varte lydopptakene av de tre gruppene til sammen i 1 time, 1 minutt og 52 sekunder. Dette ga tilnærmet en time og 51 minutter med lydopptak av begge klassene.

Tabell 3: Oversikt over klasse A og B i datamaterialet

Klasse A		Klasse B		Totalt
<b>Antall elever (lydopptak)</b>	10 elever	<b>Antall elever (lydopptak)</b>	12 elever	22 elever
<b>Total varighet av lydopptak</b>	48 minutter og 49 sekunder	<b>Total varighet av lydopptak</b>	1 time, 1 minutt og 52 sekunder	1 time, 50 minutter og 41 sekunder
<b>Antall elever (skriveoppgaver)</b>	23 elever	<b>Antall elever (skriveoppgaver)</b>	28 elever	51 elever

I klasse A var det 23 elever. Jeg kjente både faglærer og elevene i denne klassen, da jeg har undervist dem i naturfag tidligere. Etter samtale med faglæreren ble det kjent at de hadde jobbet med grubletegninger før, men i liten grad. De hadde også blitt undervist i argumentasjon, men ikke i naturfag.

I klasse B var det 28 elever. Jeg hadde ikke undervist denne klassen før og hadde ingen kjennskap til elevene. Etter samtale med faglæreren deres kom det frem at de aldri hadde brukt grubletegninger før, men at de hadde hatt om argumentasjon i naturfag «i noe grad». Disse elevene hadde på lik linje med klasse B hatt om argumentasjon i andre fag. Det er ukjent hvordan denne undervisningen var gjennomført.

### 3.3.5 Valg av tema og grubletegning til undervisningsopplegg

Det var avgjørende å velge et tema de allerede hadde jobbet med i naturfag før datainnsamlingen. Dette er basert på teori fra kapittel 2.3.6, som sier at undervisningstimene burde ha relevans med hverandre siden kunnskap er kumulativt. Temaet elevene jobbet med i forkant av datainnsamlingen, var evolusjon og jorda si utvikling. De skulle snart avslutte emnet med en vurdering. Undervisningstimen til datainnsamlingen følger samme tema, nærmere bestemt konkurranse og naturlig utvalg.

Elevene hadde dermed gode forutsetninger til å argumentere om temaet, noe som var sentralt for at datamaterialet ikke skulle påvirkes av dårlige forkunnskaper. Masteroppgaven skulle undersøke elevenes argumentasjon, ikke deres faglige kunnskaper i emnet. Selv om undervisningstimen ble konstruert for å undersøke argumentasjon til et masterprosjekt, var det også viktig å sikre et godt læringsutbytte i henhold til LK20.

Timen dekket to læreplanmål, der elevene skulle «beskrive hvordan forskere har kommet fram til evolusjonsteorien og bruke denne til å forklare utvikling av biologisk mangfold» og «utforske sammenhenger mellom abiotiske og biotiske faktorer i et økosystem [...]» (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 10). I tillegg ble undervisningen knyttet opp til de grunnleggende ferdighetene skrive og muntlighet, som sier at elevene skal kunne argumentere for sine synspunkter (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4). Undervisningen inkluderte også kjerneelementet om «jorda og livet på jorda», der elevene skal lære seg hvordan jorda har utviklet seg (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 3).

Grubletegningen ble valgt på bakgrunn av nivå og tema. Riktig vanskelighetsgrad på tegningen var viktig, slik at den verken ble for enkel eller for utfordrende. Grubletegningene som fantes om evolusjon, var nokså begrenset. De som ikke ble valgt, var såpass spesifikke at det var vanskelig å vite om elevene hadde tilstrekkelige forkunnskaper. Valget falt dermed på «Plantespiren» (figur 2), som var hentet fra Naturfagsenteret (u.å.). Grubletegningen var åpen og ga muligheter for å dra inn ulike elementer. Den ene naturfaglæreren godkjente grubletegningen i forkant av datainnsamlingen.





Figur 2: Grubletegning til datainnsamling: plantespirer.

Grubletegningen handler om konkurransen til plantespirer, som kobles opp mot konkurranse i evolusjonen. Tegningen viser originalt fem personer, men den ene ble tatt vekk fordi snakkeboblen inneholdt et spørsmålstegn. Åpne påstander kan være interessant å diskutere, men siden elevene skulle si seg enig/uenig med en av påstandene, var det hensiktsmessig å fjerne denne. Tegningens fire personer diskuterer spørsmålet om også plantespirer konkurrerer om ressurser, siden dyr gjør det. Personene står rundt et bord med et kar på, som inneholder plantespirer i ulike størrelser. Rundt dem er det en pose med kompost og en vannkanna. I den faglige forklaringen gitt Naturfagsenteret (u.å.), kan det se ut til at påstand A er ansett som riktig, siden forklaringen sier at planter vil konkurrere om ressurser som mat og vann. Det står imidlertid ikke eksplisitt om påstandene er riktig eller feil.

### 3.3.6 Gjennomførelse av undervisningsopplegg

Undervisningsopplegget til datainnsamlingen (tabell 4) besto av en 60-minutters undervisningstime på 10. trinn, der jeg selv underviste. Timen startet med en gjennomgang på tavlen, etterfulgt av en strukturert gruppediskusjon knytt til grubletegningen om evolusjon. Her argumenterte elevene i grupper, om hvem de var mest og minst enig med. Etterpå fikk elevene utdelt en skriveoppgave, der de skulle argumentere skriftlig for hvem de var mest og minst enig med.

Tabell 4: Undervisningsopplegg for datainnsamling.

Hva	Tid	Innhold
<b>Del 1</b> Introduksjon	5 min.	Inndeling av grupper, hvorfor er jeg her, tema, plan for timen, viktig informasjon.
<b>Del 2</b> Starter: Hva betyr kampen for tilværelsen?	>5 min.	Elevene snakker i bordgruppen, og deler i plenum etterpå.
<b>Del 3</b> Teoretisk gjennomgang	>5 min.	Konkurransse om ressurser og naturlig utvalg.
<b>Del 4</b> Eksempelgrubletegning	>5 min.	Hva er en grubletegning og hvordan bruke den til å argumentere?
<b>Del 5</b> Modellering av eksempelargument	5 min.	Innføring i hvordan man argumenterer, med støtteark (figur 3). Grunnregler og gjennomgang av diskusjonens struktur.
<b>Del 6</b> «TENK»	2 min.	Les alle påstandene. Tenk på hvilken du er mest enig i.
<b>Del 7</b> «PAR (mest enig)»	10 min.	Fortell gruppa hvem du var <u>mest</u> enig i. Argumenter for dette. Lærer og forskere veileder gruppene.
<b>Del 8</b> «PAR (minst enig)»	10 min.	Fortell gruppa hvem du var <u>minst</u> enig i. Argumenter for dette. Lærer og forskere veileder gruppene.
<b>Del 9</b> «DEL»	>5 min.	Noen grupper presenterer påstanden(e) de var mest enig eller uenig i, og forklarer hvorfor. Noteres på tavlen.
<b>Del 10</b> Skriveoppgave	10-15 min.	Individuell skriveoppgave.
<b>Totalt</b>	Ca. 60 min.	

Undervisningstimen startet med å dele elevene inn i forhåndsbestemte grupper, på tre eller fire elever (tabell 4, del 1). Dette var basert på teori og forskning om små gruppestørrelser, som er nærmere beskrevet i kapittel 2.3.2. Videre startet jeg med en introduksjon, der jeg gikk gjennom mål og plan for timen. Videre diskuterte elevene i bordgrupper hva de trodde kampen for tilværelsen betydde (tabell 4, del 2). Denne «starteren» kobler elevene på, og skulle få frem forkunnskaper. Elevene fikk så en kort teorigjennomgang om naturlig utvalg og konkurranse mellom dyr (tabell 4, del 3). Denne teorien la grunnlaget for spørsmålet i grubletegningen: «Dyr vil konkurrere om resursene for å overleve, er det slik med små plantespirer også» (figur 2)?

Deretter ble et eksempel på en grubletegning presentert (tabell 4, del 4), for å forklare hva det er og hvordan de skulle bruke den til å argumentere. Det ble lagt vekt på at vi er ute etter diskusjon og argumentasjon, ikke nødvendigvis en felles oppfatning på hva som er riktig. Videre ble et eksempelargument modellert for elevene (figur 3), siden forskning beskrevet i kapittel 2.3.5 viser at elevene kan ha nytte av at læreren eksemplifiserer og modellerer (tabell 4, del 5).

### Mal på argumentasjon

Obs: dette er bare et **eksempel** på grubletegning, og ikke den dere skal bruke i diskusjon og skriveoppgave!

**Påstand**  
**Argument**  
**Utdype (ekstra informasjon)**

**Når du blåser opp en ballong, vil vekten øke. Dette skyldes at luften består av ulike gasser, som faktisk veier noe. Selv om vekten til gassene er så liten at vi ikke kan kjenne det, legger likevel hvert gassmolekyl til en ørliten vektøkning.**

Jo mer luft jeg blåser inn i ballongen, jo tyngre blir den.

Luft er lett. Når ballongen blir blåst opp, blir den lettere.

Luft veier ingenting. Ballongens vekt vil ikke forandre seg.

Figur 3: Støtteark: modellering av eksempelargument.

Eksempelargumentet var fargekodet etter påstand (grønn), argument (rød) og utdype (blå). Eksempelargumentet er inspirert av Toulmins komponenter, der de først skal klargjøre sin påstand tydelig og begrunne denne (Toulmin, 2003). De påfølgende stegene «argument» og «utdype» indikerer at påstanden skal begrunnes. Under gjennomgangen av eksempelargumentet ble det spesifisert hvordan argumentasjonen kunne bygges opp, med fokus på komponentene «hjemmel» og «belegg». Disse begrepene ble ikke eksplisitt nevnt, for å gjøre det enklere for elevene å forstå.

Videre ble det gjennomført en tenk-par-del, for å arbeide med grubletegningen (tabell 4, del 6-9). I forkant av aktiviteten ble grunnregler gjennomgått. Grunnreglene som er beskrevet i kapittel 2.3.2 ble brukt som inspirasjon til utforming av nye. Reglene ble nevnt muntlig til elevene, i form av forventninger:

1. Du skal være en god lytter, der du viser interesse og entusiasme
2. Alle skal få dele sine meninger, tanker og ideer
3. Vær tydelig i hvilken påstand dere er mest og minst enig i
4. Dere skal begrunne deres påstander
5. Dere skal akseptere en eventuell uenighet, og bruke dette til å argumentere

I tillegg til grunnreglene ble det utformet en bestemt diskusjonsstruktur ut ifra aktiviteten «tenk-par-del», slik at diskusjonens forløp skulle foregå strukturert. Diskusjonen ble delt i to, der de først diskuterte hvem de var mest enig med (tabell 4, del 7), før de etterpå skulle diskutere hvem de var minst enig med (tabell 4, del 8). Diskusjonen skulle starte med at alle gruppelemmene etter tur ytret sin påstand, før de argumenterte for det. På denne måten sikret jeg at alle elevene fikk bidratt med det de kom frem til i «tenk». Etter dette avbrøyt jeg diskusjonen i fellesskap og presenterte neste del, som var å argumentere for hvem de var minst enig med. Aktivitetens «par» utgjorde lyddataene i studien. Etter gruppediskusjonene var ferdig, hadde vi en kort plenumsdialog. Dette var aktivitetens «del». Plenumsdialogen var ikke en del av oppgavens datamateriale, og ble dermed ikke tidsmessig prioritert. Kun noen enkelte grupper delte litt av det de hadde diskutert, og det ble ikke diskutert en felles konsensus.

Til slutt fikk elevene utdelt en skriveoppgave på papir (tabell 4, del 10), som er gjengitt i **Vedlegg 1**. Skriveoppgaven har lik struktur som diskusjonen, der den første delen av oppgaven handler om hvilken person de er enig med, for så å argumentere for hvorfor. Den andre delen handler om hvem de er minst enig med, og er strukturert likt. Det ble gjort tydelig at oppgaven skulle skrives individuelt, men at de gjerne kunne rekke opp hånda og få hjelp av læreren, meg eller min medstudent. Elevene ble igjen påminnet å bruke eksempelargumentet, og at de måtte ytre sin påstand og begrunne denne godt.

### 3.3.7 Forskerens rolle i undervisningsopplegget

I datainnsamlingen var det jeg som underviste. Dette var for å sikre at undervisningsopplegget holdt de gitte rammene, som var nøye gjennomtenkt for å tilrettelegge for argumentasjon. Spesielt modelleringen av eksempelargumentet (figur 3) og hvordan den muntlige diskusjonen ble gjennomført, var sentralt for å legge til rette for argumentasjon. Det at jeg underviser begge klassene, medførte at de fikk nokså lik undervisning og likt grunnlag for å diskutere muntlig og skriftlig argumentasjon. Dette er viktig for å ha en nokså lik kontekst for begge klassene.

Å undervise selv medfører stor deltakelse i forskningen og liten avstand til datainnsamlingen. En slik rolle kan i følge Postholm og Jacobsen (2018, s. 116) beskrives som en fullstendig deltaker. Likevel, understrekes det at eksempelvis en student med kjennskap til klassen, ikke kan inngå denne rollen fullkomment (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 134). Dette er fordi jeg ikke er like kjent med eksempelvis skolen, elevene, systemene og læreplanen, som faglæreren selv er. Som forsker og student kan dermed rollen være tilnærmet en fullstendig deltaker, der det vil være en begrensning i den direkte deltakelsen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 134).

Når en forsker på egen undervisningstime, mister en mulighet til å ta notater underveis og å få med seg interessante observasjoner i løpet av timen. Dermed ble det ført notater like etter timene, slik at jeg skulle huske viktige elementer til senere (Johannesen et al., 2021, s. 98). Notatene inngår ikke i datamaterialet til studien, men fungerer som en støtte for å huske aspekter som potensielt kan ha påvirket datamaterialet. I tillegg er loggføring en viktig del av den første delen i analyseprosessen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 139).

I tillegg var faglærerne og en medstudent til stede, som fungerte som assistenter. Faglærerne ønsket å være med på grunn av interesse for forskningsprosjektet, samt for å hjelpe til dersom noe uforutsett skulle skje. Medstudenten hjalp til ved å sette opp og kontrollere bordmikrofonene, være en veileder under gruppediskusjonene og for å sjekke at gruppenumrene stemte overens med mikrofon og skriveoppgave.

### 3.4 Analyse

Etter datainnsamlingen startet prosessen med å behandle datamaterialet, for å transkribere alle seks lydfiler og å skrive over alle skriveoppgavene i hvert sitt Word-dokument. Hensikten med denne masteroppgaven var å se på elevenes argumentasjonsstrukturer, og hvordan ulike tilrettelegginger kan ha påvirket denne. Dermed var det hensiktsmessig å benytte Toulmins modell, og justere etter oppgavens målgruppe og innsamlede data.

#### 3.4.1 Transkripsjon

For å kunne kategorisere elevutsagn, var det nødvendig å gjøre de muntlige dataene om til skriftlige (Høgheim, 2020, s. 133). Det er fordelaktig å transkribere sitt eget datamateriale, siden analysearbeidet allerede pågår i denne fasen (Høgheim, 2020, s. 202). Dermed kunne jeg notere ned tolkninger, refleksjoner og interessante utsagn underveis i transkriberingen.

Det ble opprettet et dokument for hver gruppediskusjon, der utsagnene til elevene ble kronologisk skrevet ned i en oversiktlig tabell, med «tid», «person» og «utsagn» (tabell 5). «Tid» refererte til når utsagnet opptrådte i lydfilen, der omtrent hvert halve minutt ble notert ned. «Person» refererer til hvem som snakket og «utsagn» er kolonnen for hva personen uttrykte. I tillegg ble alle som var til stede oppført, der elevene ble omtalt med fiktive navn og faglærerne som «lærer». Jeg og min medstudent var omtalt som forskere.

*Tabell 5: Tabellen viser hvordan transkripsjonen ble strukturert i en tabell med tid, person og utsagn.*

Tid	Person	Utsagn
00:15	Tor	Skal jeg bare begynne å argumentere da?

Ikke alle elevutsagn i muntlig del ble kodet, siden noe var irrelevant og dermed ikke passet inn i kategoriene. Utvalg av datamateriale gikk ut på å transkribere det som var relevant, faglig snakk. Dette var utsagn knyttet til grubletegningen, argumentasjon, fagstoffet eller andre uttalelser av naturfaglig art. Ikke-faglig snakk, for eksempel om fritid eller personlige detaljer, ble utelatt og notert som «irrelevant». Skrivefeil fra skriveoppgaven ble rettet til korrekt grammatikk, for å gjøre teksten mer lesbar. Ellers ble det utvalgte datamaterialet transkribert så likt det muntlige språket som mulig (Høgheim, 2020. s. 133).

I transkriberingsprosessen ble retningslinjer for transkripsjon fra ARGUMENT-prosjektet benyttet (**Vedlegg 2**). Dokumentet inneholdt ulike koder, som kunne brukes under transkripsjonen. Dersom hele eller deler av utsagnet var for utydelig for å transkribes, ble koden (...) brukt. Av og til oppsto det tilfeller hvor elevens toneleie eller måte å uttrykke seg på kommer frem i talen, noe som er vanskelig å transkribere. Dette kunne være tenkepauser eller et spesielt toneleie, slik som å nøle eller være spørrende. Slike uttrykk ble henholdsvis uttrykt med «-» og <spørrende>. Dersom eleven virker engasjert, ble utropstegn eller blokkbokstaver benyttet. Slike beskrivelser baseres på egen tolkning, og det understrekes at transkripsjonen dermed får et subjektivt preg.

#### 3.4.2 Justeringer av Toulmins argumentasjonsmodell som analyseverktøy

Etter transkripsjonen startet kategoriseringen av lydopptak og skriveoppgaver. For å undersøke elevargumentene ble det utviklet et analyseverktøy, som kategoriserte elevenes ulike komponenter i argumentene. Det ble tatt utgangspunkt i Toulmins modell (2003), der også Grepstads (1997) gjengivelse av modellen ble benyttet for å beskrive de ulike komponentene. På grunn av utfordringer gjengitt i kapittel 2.4.3, ble det gjort tilpasninger av modellen. Den ene tilpasningen var å ikke vektlegge sammenhengen mellom de ulike komponentene, som er beskrevet med piler i figur 1, i like stor grad som i modellen. Bakgrunnen for dette er på grunn av masteroppgavens målgruppe, der det antas at 10. klassinger ikke har fullt så gjennomtenkte argumenter, der alle utsagn til enhver tid har en spesifikk funksjon i argumentet.

En annen tilpasning var å inkludere fem av seks komponenter fra modellen. Komponentene som ble inkludert var påstand, belegg, hjemmel, betingelse og styrkemarkør (tabell 6).

Opprinnelig ble de fire førstnevnte inkludert. Påstand, belegg og hjemmel ble inkludert, siden Toulmin mente de utgjør hovedkomponentene i et argument (Grepstad, 1997, s. 171). Betingelse ble inkludert, etter komponenten ble observert i transkripsjonene. Etter en grundigere gjennomgang av analysen, ble det også lagt merke til at elevene uttrykte sikkerhet eller usikkerhet i argumentene. Dette samsvarer med komponenten styrkemarkør fra Toulmins modell, og ble dermed inkludert i analyseverktøyet. En justering var at styrkemarkørene ble inkludert som underkategori til «påstand», i motsetning til i Toulmins modell hvor den utgjør en separat komponent. Dette valget ble tatt fordi styrkemarkørene ble observert i sammenheng med elevenes formulering av påstander. Komponentens «underbyggelse» ble dermed ikke utelatt med en bestemt hensikt.

*Tabell 6: Analyseverktøy basert på Toulmins modell, som inneholder påstand (med eller uten tilhørende styrkemarkør), belegg, hjemmel og betingelse.*

Kategori	Underkategorier	Beskrivelse
<b>Påstand</b>	Påstand med tilhørende styrkemarkør	Påstand med tilhørende styrkemarkør uttrykker hvor sikker eller usikker eleven er i påstanden sin.
	Påstand uten tilhørende styrkemarkør	Påstand uten noen indikasjon på sikkerhet eller usikkerhet.
<b>Belegg</b>	-	Korte utsagn med informasjon, som ikke virker utdypende, begrunnende eller forklarende. De brukes som støtte, for å anta påstanden eller for å underbygge en av de andre komponentene. Det kan være observasjoner, erfaringer, eksempler eller faktaopplysninger. Faktaopplysningene må være aksepterte ideer eller teorier i samfunnet.
<b>Hjemmel</b>	-	Hjemler er disse utdypende, begrunnende eller forklarende utsagnene, som er mer enn et belegg. Hjemler kjennetegnes ved at eleven kommer med informasjon som forklarer påstanden eller noen av de andre komponentene.
<b>Betingelse</b>	-	Betingelser begrenser når påstanden eller argumentet gjelder. Det kan være vilkår, unntak eller forbehold, som setter avgrensninger argumentets gyldighet.



Påstand er utsagn der elevene sier seg mest enig eller minst enig i en påstand fra grubletegningen. Utsagn med samme ordlyd eller likheter fra grubletegningens påstander, kategoriseres også innenfor denne kategorien. Dersom elevene uttrykker sikkerhet eller usikkerhet, kategoriseres det som en styrkemarkør. Belegg er korte og konkrete utsagn, som gir grunnlag for den tilhørende påstanden, hjemmelen eller betingelsen. Dette kan være observasjoner, erfaringer, eksempler eller faktaopplysninger. Hjemmelen er lengre og mer forklarende utsagn, der elevene begrunner påstanden, hjemmelen, belegget eller betingelsen. Betingelser uttrykker gyldigheten av påstanden under spesifikke forhold. Det kan både være korte og lengre utsagn, der eleven uttrykker at påstanden gjelder under visse forhold, og ikke nødvendigvis i alle situasjoner.

### 3.4.3 Analyse av lydopptak og skriveoppgaver

Bruk av NVivo var hensiktsmessig for å analysere datamaterialet systematisk og oversiktlig. Her kunne jeg i ettetid se alle utsagn innenfor hver kategori, som i dette tilfellet var de ulike komponentene fra analyseverktøyet. Dermed kunne jeg lettere se etter sammenhenger og mønstre.

Både muntlige og skriftlige data ble kodet etter analyseverktøyet fra tabell 6, men hver for seg i programvaren NVivo. På denne måten ble det for eksempel opprettet en egen kode for påstand i muntlig argumentasjon og en annen kode for påstander i skriftlig argumentasjon. Dette ble gjort for å skille mellom antall komponenter i muntlig og skriftlig argumentasjon, som ga muligheter til sammenligning av de to ulike prosessene.

Dersom en setning hadde flere sekvenser som kunne passe under flere kategorier, ble setningen delt opp i flere koder. Eksempelvis kunne første leddsetning være et belegg, der andre leddsetning var en tilhørende hjemmel. Ingen utsagn kunne derimot kodes i flere kategorier, sett bort fra underkategorien «styrkemarkør». Lærerens eller forskerens utsagn ble heller ikke kodet, siden elevargumentasjon er oppgavens fokus.

Dersom eksempelvis tre setninger på rad omhandlet samme komponent, ble de kodet tre ganger i samme kategori. Dette ble gjort for at slike situasjoner skulle gi uttelling i analysen, for å gi et representativt bilde på hvor hyppig de ulike komponentene opptrådte i

argumentasjonen. Eksempelvis baserte noen elever hele skriveoppgaven sin på ulike gjengivelser av påstanden, og for at dette skulle komme frem i analysen var det hensiktsmessig å kode alle setninger om påstanden i flere koder.

### 3.5 Kvalitet på studien

En studie er mer enn bare resultatene. Hvordan forskeren har kommet frem til dem er minst like viktig, for å kunne vurdere påliteligheten og gyldigheten (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 219). I dette kapitlet vil disse faktorene vurderes i henhold til masteroppgavens metode, for å kommentere på reliabilitet og validitet.

#### 3.5.1 Reliabilitet

Gjennomføringen av en kvalitativ forskning innebærer at reliabiliteten svekkes. Reliabilitet handler blant annet om å kunne gjenta en undersøkelse under lignende forhold og oppnå like resultater (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 224). Resultater som ikke er opp til tilfeldighetene, styrker studiens reliabilitet (Johannesen et al., 2021, s. 27). Ettersom studien undersøker mennesker som er i stadig utvikling, vil dette være vanskelig å oppnå. Det er derfor viktig å være bevisst på at oppgaven er preget av egen tolkning, og at andre forskere mest sannsynlig ikke kan gjennomføre samme studie og få like resultater.

For å hindre tilfeldigheter og styrke reliabiliteten (Johannesen et al., 2021, s. 27), var å pilotere undervisningsopplegget som skulle brukes i datainnsamlingen. Eventuelle problemer eller utfordringer kan oppdages i piloten, og korrigeres på et tidlig tidspunkt. Dette bidrar til å minimere variasjonen i forskningsprosessen, og styrker dermed reliabiliteten. Andre faktorer som forhindrer feilkilder, kan være å ha klare retningslinjer i analysen, som standardiserer prosessen. Dette kan eksempelvis være i form av en tabell for transkripsjon og koding i dataprogrammet NVivo, gjengitt i henholdsvis tabell 5 og kapittel 3.4.3.

Reliabilitet handler om hvordan forskeren redegjør for forskningsmetode og resultat, og at dette legger grunnlaget for å kunne vurdere i hvor stor grad en kan stole på forskningen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 222). Åpenhet og nøye beskrivelser om forskningsprosessen er dermed sentral, slik at andre likevel kan få nytte av studien (Johannesen et al., s. 256). Hele datainnsamlingen er nøyaktig beskrevet i kapittel 3.3, der hensikten er å ta leseren med gjennom hele prosessen. Dette gir leseren muligheten til å selv reflektere over hvor godt studien er gjennomført, og vurdere i hvor stor grad den kan stoles på. En nøye beskrevet forskning, gjør det lettere for leseren å vurdere metoden og forskerens tolkninger (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 224). Dette kan styrke reliabiliteten.

Min rolle som forsker der jeg selv er underviser, påvirker reliabiliteten. Ved å være aktiv deltaker i egen forskning er jeg en del av konteksten, og jeg påvirker dermed konteksten resultatene oppstår i (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 157). Undervisningen i datainnsamlingen representerer ikke elevenes naturlige skolehverdag, siden de er klar over at de er med i et forskningsprosjekt, samt at det ikke er elevenes lærer som underviser. Dette kan føre til at de endrer atferden sin, både bevisst og ubevisst. Elevene kan for eksempel prestere annerledes eller blir mer sjenerte, noe som gjør at de responderer annerledes enn de ville gjort i en normal undervisningstime. Dette gjør reliabiliteten til oppgaven svakere, siden jeg får mindre avstand til datainnsamlingen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223-224).

Hvordan datamaterialet ble samlet inn, spiller også inn på reliabiliteten. Å inkludere flere datainnsamlingsmetoder triangulerer studien, noe som styrker reliabiliteten (Johannesen et al., 2021, s. 262). Både muntlige og skriftlige data ble samlet inn, noe som triangulerer datainnsamlingen til en viss grad. Formålet med triangulering er å sammenligne data fra ulike innfallsvinkler, for å se om de avviker eller samsvarer (Johannesen et al., 2021, s. 262). For å få et større blikk på argumentasjonen som en prosess, var det nødvendig å inkludere muntlige og skriftlige argumenter. Ved å kun inkludere en av argumentasjonsformene, kunne resultatene ha blitt ensidige. En inkludering av begge metodene kunne dermed gi flere holdepunkt til diskusjonen (Krumsvik, 2019, s. 199).

Det bør bemerkes at muntlige og skriftlige data ikke er veldig ulike. Et intervju av elevene ville både triangulert prosjektet og styrket reliabiliteten i større grad. I et intervju kunne

eksempelvis elevenes selvopplevde utfordringer med argumentasjon blitt sammenlignet med hvordan de faktisk argumenterer. Å kun inkludere lydopptak kan dermed også ha svekket reliabiliteten. Et videoopptak kunne ha styrket studien, der eksemplvis peking, blikk og annet kroppsspråk kunne gitt et tydeligere bilde på klasserommet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 114). Dette kunne også hindret subjektive tolkninger under transkripsjonen, som er beskrevet i slutten av kapittel 3.4.1. En slik triangulering kunne gjort analysen mer objektiv (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 114).

En annen faktor som kan påvirke reliabiliteten, er hvordan analysen ble gjennomført. Siden den var tilpasset masteroppgaven og gjennomført av meg, medfører det et subjektivt preg over analysen. Dermed ble det gjennomført en inter-koding-reliabilitetstest, for å styrke oppgavens reliabilitet (Høgheim, 2020, s. 216). Dette innebar at en medstudent kodet omtrent 10% av datamaterialet mitt, både diskusjon og skriveoppgaver, for å sjekke overenstemmelse i kodingen (Høgheim, 2020, s. 216).

Medstudenten fikk tilsendt et dokument med en beskrivelse av forskningsprosjektet, analyseverktøy med forklaringer og retningslinjer for koding. Dette var viktig for at både meg og medstudenten analyserte etter samme grunnleggende prinsipp (Høgheim, 2020, s. 216). Etter medstudenten hadde kodet dataene, ble det telt opp hvor mange utsagn vi hadde kodet likt og ulikt. Etter første gjennomgang fikk vi en likhet på 72,5%. Prosentandelen alene indikerer ikke større objektivitet i forskningen, da måten testen utføres på og hva prosenten forteller, er det som sier noe om studiens kvalitet (Dechsling, 2020, s. 11). I dette tilfellet var en opptelling av antall like og ulike koder hensiktsmessig, og en prosentandel sier i hvor stor grad vi har forstått analyseverktøyet likt. Siden det er ønskelig med en prosent mellom 80–90 %, gjennomførte vi en samtale. Jeg forklarte kodene grundigere, og medstudenten fikk stille spørsmål. Spesielt komponenten belegg ble gjennomgått igjen, siden det så ut til at vi i størst grad kodet denne komponenten ulikt. Likheten økte til 87%, noe som ble betraktet som tilfredsstillende. Siden en medstudent har utført samme analyse og vi oppnådde en stabil grad av samsvar, styrkes oppgavens reliabilitet (Johannesen et al., 2021, s. 28).

### 3.5.2 Validitet

Validitet handler om at hensikten med studien samsvarer med det som faktisk er undersøkt, der en er kritisk til slutningene som trekkes av forskningen (Høgheim, 2020, s. 80-81; Krumsvik, 2019, s. 191-192). Begrepet skiller mellom indre og ytre validitet, der indre validitet handler om at det jeg har forsket på samsvarer med virkeligheten. Det må være en tydelig sammenheng mellom problemstillingen og metoden, for å ha god indre validitet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 229-230). Å ha en deduktiv tilnærming kan svekke indre validiteten. Det å ha forutbestemte kategorier fratår meg muligheten til å inkludere viktige funn, dersom de ikke passer inn i kategoriene. Dette begrenser prinsippet om å beskrive virkeligheten som den faktisk er (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 230). Et forsøk på å styrke indre validitet var å tilpasse analyseverktøyet, da en utvidelse bidrar til å i større grad fange opp virkeligheten.

På lik linje som en pilotering kunne styrke reliabiliteten, kan den også styrke indre validitet. Piloten kunne bidra til å vite om forskningsdesignet og metode kunne svare på studiens problemstilling. Ved å gjennomføre en pilot, fikk jeg muligheten til å sjekke om forskningsmetoden, slik som undervisningsopplegg og ulike tilrettelegginger, faktisk kunne gi relevante og forskbare data. Etter piloten reflekterte jeg over hvordan elevene responderte på undervisningsoppleggets strukturer og rammer. På denne måten kunne jeg tilpasse og justere undervisningen, noe som i større grad medfører at studien faktisk undersøker det jeg ønsker å finne ut av. Dette styrker indre validitet (Høgheim, 2020, s. 165; Krumsvik, 2019, s. 196).

Å være til stede under forskningen, samt å transkribere og analysere eget datamateriell, kan både styrke og svekke indre validitet. En styrke ved at jeg selv underviste, var at jeg hadde muligheten til å trekke inn observasjoner og erfaringer i analysen. Dette medfører en bedre beskrivelse av hvordan datainnsamlingen så reelt som mulig, noe som styrker indre validitet (Høgheim, 2020, s. 80-81). Å være eget instrument i forskningen kan også ses på som en svakhet, der min egen subjektive tolkning og interesser er avgjørende for hvordan forskningen tar form (Johannesen et al., 2021, s. 99). Det kan hende jeg har vektlagt og lagt fokus på det jeg mener er viktig og interessant, noe som ikke nødvendigvis samsvarer med andres oppfatninger (Johannesen et al., 2021, s. 99). Mine interesser har påvirket hvilke data som analyseres og diskuteres, samt hvordan disse ble analysert.

For å styrke indre validiteten, var det viktig å hele tiden reflektere over at det finnes alternative tolkninger til mine valg (Høgheim, 2020, s. 82). Dette tas blant annet høyde for i diskusjonen, der det er et fokus på å ikke påstå i for stor grad. Masteroppgaven ender dermed ikke med en konklusjon, men heller en oppsummerende tekst som forteller om hovedfunnene i studien min.

Ytre validitet handler om mine forskningsfunn kan gjelde utover et bredere utvalg (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). Utvalget er en faktor som trekker ned ytre validitet, da det ikke er representativt for et større utvalg. Studien beskriver hvordan elever i akkurat de to klassene argumenterte i arbeid med grubletegningen om plantespiner, da det var jeg som underviste. Klasser fra ulike skoler hadde gitt større geografisk spredning, og kunne ha fjernet eventuelle risikoer for at miljøfaktorer påvirker resultatet. Med et slikt begrenset utvalg vil ikke studien være generaliserbar over et bredere utvalg, noe som svekker ytre validitet (Krumsvik, 2019, s. 193; Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238).

Det er derimot ikke et fokus på å generalisere over et større utvalg i kvalitativ forskning (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). Ved tykke og rike beskrivelser av forskningsprosessen, kan leseren kjenne seg igjen og vurdere om studien oppleves relevant for egen yrkespraksis (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 239). Dette kalles for naturalistisk generalisering, og kan benyttes som ytre validitet i kvalitativ forskning (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). Jeg kan altså ikke si at andre 10. klassinger argumenterer likt som 10. klassingene i dette studiet, men mine funn og drøftinger kan bidra til at eksempelvis andre lærere eller lærerstudenter får kunnskap om argumentasjon og grubletegninger (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238).

### 3.6 Etske vurderinger

Som masterstudent er jeg pliktig å følge personvernregelverket, siden jeg forsker på barn (Høgheim, 2020, s. 94; Postholm & Jacobsen, 2018, s. 245). Dette medfører å ta særegne etiske hensyn både før, under og etter datainnsamlingen (NESH, 2021). I kapittelet vil jeg forklare hvordan samtykke og frivillighet er forsøkt ivaretatt i prosjektets datainnsamling.

#### 3.6.1 Samtykke

Siden det ble benyttet lydopptak, var det nødvendig å innhente samtykke. Opptakene kan fange identifiserbare personopplysninger eller utsagn av sensitiv art (Høgheim, 2020, s. 91). TRELIS hadde fått godkjenning fra SIKT under referansenummer 772941, slik at jeg kunne utføre lydopptak i undervisningen. Godkjenningen inkluderte å la masterstudenter delta i prosjektet, der datamaterialet er tilgjengelig for hele forskningsgruppen. TRELIS sitt samtykkeskjema ble benyttet for innhenting av skriftlig samtykke (**Vedlegg 3**).

Skriveoppgavene ble gjennomført på papir, slik at ikke IP-adresse eller andre opplysninger kunne spores tilbake til personen. Det ble og tydeliggjort at de ikke skulle skrive navn, kjønn, skole eller andre personopplysninger på papiret, eller informasjon som kunne knyttes til dem selv eller medelever. Det krevdes ikke skriftlig samtykke for å bruke skriveoppgavene i forskningen, men det ble for sikkerhets skyld foretatt et muntlig samtykke fremfor klassen. Der fikk de informasjon om at de kunne velge å ikke levere skriveoppgaven, eller å trekke den tilbake ved å kontakte meg eller faglæreren sin.

#### 3.6.2 Det skal være frivillig å delta

All forskning i Norge skal være frivillig (NESH, 2021). Dette innebærer at det var valgfritt for elevene å delta, samt at de til enhver tid skal kunne trekke seg (Høgheim, 2020, s. 89). Et viktig prinsipp i forskningsetikken er at deltakerne skal kunne foreta et veloverveid valg, altså å ha nok informasjon til å kunne vurdere om en skal samtykke eller ikke. Dette kalles for et informert samtykke (NESH, 2021; SIKT, u.å.-a.). Å ta et slikt valg krever refleksjonsegenskaper og kritisk sans, noe som åpner opp for etiske dilemmaer når forskningsobjektene er barn. For at elevene i min studie skulle forstå hva samtykket innebar, var det viktig for meg å gjøre informasjonen og rettighetene deres så tydelig som mulig.

Samtykkeskjemaet var noe omstendelig, siden det gjelder for flere aldersgrupper og ulike formål i TRELIS-prosjektet. Dermed dro jeg fysisk til klassene en stund før datainnsamlingen, for å sikre at riktig og tilstrekkelig informasjon ble gitt. Jeg forklarte hva prosjektet gikk ut på, hva deltakelse innebærer, rettigheter de har og konkret hva jeg skulle bruke lydopptakene og skriveoppgavene til. Jeg tydeliggjorde at de som enda ikke var fylt 15 år måtte ha samtykke fra foresatte (SIKT, u.å.-a.). Elevene fikk også muligheten til å stille spørsmål, før de eventuelt samtykket. I etterkant snakket jeg med faglærerne, slik at også de var innforstått om prosjektet og kunne besvare eventuelle spørsmål fra elevene.

For å unngå at elevene skulle føle seg presset til å samtykke, understrekte jeg at deltakelse ikke var forventet og at det ikke var noen negative konsekvenser ved å takke nei. SIKT (u.å.-a.) understreket at barn ikke skal føle på ubehag med å delta eller å ikke delta. De kunne ta med seg samtykkeskjema hjem og lese det skikkelig der og dersom de ikke ønsket å delta, trengte de ikke levere samtykkeskjema eller si ifra. Det ble tydeliggjort at alle skulle være med i samme undervisningstime, slik at valget om deltakelse ikke ble synliggjort.

### 3.6.3 Ethiske tilrettelegginger under og etter datainnsamlingen

Under datainnsamlingen var det flere faktorer som var viktig å tenke over, for å ivareta personvernet og tilrettelegge for de som ikke samtykket. Da jeg hadde fått samtykkeskjemaene, delte jeg elevene i grupper ut ifra om de ville delta eller ikke. Videre valgte jeg tilfeldig ut hvilke av gruppene som skulle bli tatt lydopptak av, og plasserte de på innerste rekke i klasserommet. De som hadde samtykket, men ikke skulle bli tatt lydopptak av, ble plassert på midterste rekke. På ytterste rekke havnet gruppene som ikke samtykket. Dermed var elevene som ikke samtykket plassert lengst mulig unna mikrofonene, slik at stemmene ikke skulle fanges opp av lydopptakerne.

En annen faktor som måtte tas hensyn til, er prinsippet om å ikke samle inn mer datamateriale enn det som er nødvendig for studien (SIKT, u.å.-b.). Det ble kun tatt opp lyd fra sekvenser av undervisningen, som var absolutt nødvendig for forskningsoppgaven. I dette tilfellet var det «par» fra tenk-par-del. Plenumsdiskusjon og håndopprekning ble ekskludert. Dette ivaretar i tillegg personvernet til de som ikke hadde samtykket, da det ville vært uetisk å be dem om å ikke dele sine tanker i plenum.



Etter datainnsamlingsprosessen måtte taushetsplikten opprettholdes, ved å oppbevare data på en lovlig og trygg måte. Siden jeg har taushetsplikt på alt jeg observerte og samlet inn, måtte jeg sikre meg at datamaterialet og annen informasjon ikke kommer på avveie (Høgheim, 2020, s. 90). Håndskrift kan i prinsippet gjenkjennes. Dermed ble skriveoppgavene skrevet over til PC, for så å makuleres og kastes etterpå. I transkripsjonen ble elevenes utsagn skrevet om til bokmål, for å anonymisere elevenes dialekt. For sikker lagring av lydfile og skriveoppgavene, oppbevares de på en forskningsserver som tilhører TRELIS. Der trengs det egen tilgang for å komme inn, i tillegg til tofaktorautorisering for ekstra sikkerhet. Når forskningen avsluttes, slettes alt datamateriale.

## 4.0 Resultat

Resultatene i masteroppgaven skal gjøre rede for hvordan elever argumenterer, når de skal ta stilling til naturfaglige påstander i arbeid med grubletegninger. Resultatene presenteres i to hovedkapitler, som tar for seg elevenes muntlige og skriftlige argumentasjoner. Begge kapitlene starter med å presentere elevutsagn innenfor komponentene påstand, belegg, hjemmel og betingelse, for å gi en helhetlig oversikt over innholdet i elevargumentene. Videre presenteres styrkemarkørene. Funn illustreres gjennom eksempelutdrag, figurer og en tabell. Utdrag refererer til en utvalgt sekvens fra datamaterialet, mens utsagn refererer til noe eleven sier eller skriver i utdraget.

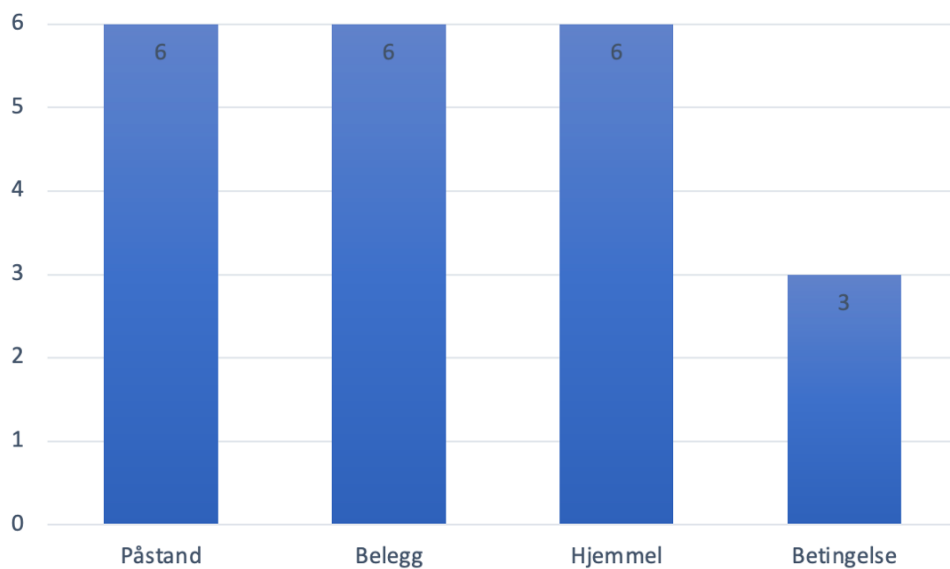
Masteroppgaven har et kvalitativt design, men det vil likevel være interessant å tallfeste enkelte resultater (Blikstad-Balas & Dalland, 2021, s. 22). Dette ble gjort for å illustrere resultatene på en helhetlig måte og for å lettere se mønstre og trender. Det er viktig å understreke at ikke alt datamateriale blir inkludert i resultatene, på grunn av omfanget på oppgaven. Utdrag fra alle seks grupper er inkludert, mens noen utvalgte skriveoppgaver inkluderes. Utdragene forsøker å vise helheten og mangfoldet i datamaterialet, for å gi en autentisk representasjon på elevenes argumentasjon.

### 4.1 Kjennetegn ved elevers muntlige argumentasjoner

Den første delen av kapittelet tar for seg hvordan elevene argumenterer muntlig, i diskusjonen om påstandene fra grubletegningen. Innholdsmessig inkluderer alle gruppene påstand, belegg og hjemmel i argumentasjonen, mens betingelser forekommer sjeldnere. De seks gruppene benytter ikke en fast rekkefølge i argumentasjonsstrukturen, der de ulike komponentene trekkes sporadisk inn i argumentasjonen. Når elevene sier hvilken påstand de er enig eller uenig i, uttrykker de ofte en usikkerhet. Dette vises i form av hyppig bruk av usikre styrkemarkører. Analysen viser at elevene supplerer hverandres utsagn med ytterlige komponenter og bygger argumenter i fellesskap. Dette skjer i større grad når forskeren er til stede.

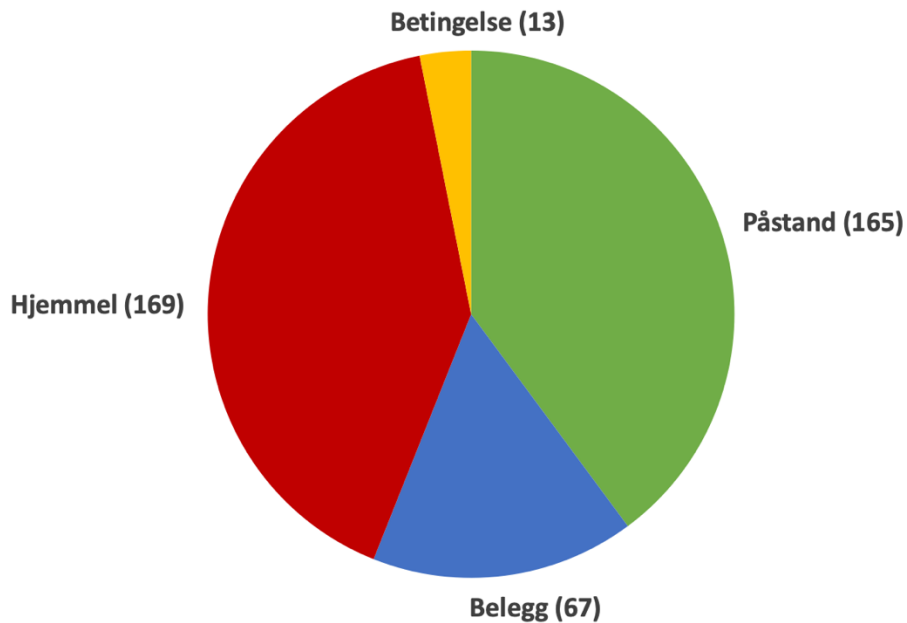
#### 4.1.1 Forekomst og hyppighet av komponenter i muntlig argumentasjon

Forekomst av en kategori refererer til om gruppene nevnte et eller flere utsagn, som ble kategorisert innenfor en av de fire komponentene. Analysen viser at alle seks grupper nevner utsagn kodet innenfor påstand, belegg og hjemmel, mens tre av gruppene nevner betingelser (figur 4). Alle grupper klarer altså å trekke inn de ulike kategoriene i argumentasjonen sin, med unntak av betingelser.



Figur 4: Forekomst av Toulmins kategorier i muntlig argumentasjon til seks grupper.

I figur 5 fremstilles hyppigheten av komponentene, som viser hvor mange utsagn elevene nevnte innenfor hver av de fire kategoriene. Gruppene nevner totalt 169 utsagn om hjemler, 165 utsagn om påstander, 67 utsagn om belegg og 13 utsagn om betingelser.



Figur 5: Hyppigheten av hvor mange ganger de ulike komponentene nevnes totalt i de muntlige argumentene.

Figur 5 viser at elevene i størst grad inkluderer påstand og hjemler i sine argumenter. Belegg blir ikke nevnt like hyppig. Betingelser blir nevnt i langt mindre grad, og av færre grupper.

Videre legges det frem eksempelutdrag innenfor hver av de fire kategoriene, for å fremstille innholdet i elevargumentasjonene. Utsagn innenfor kategorien påstand, innebærer enten at eleven tar stilling til påstanden, snakker om den eller kommer med utsagn som ligner ordlyden fra grubletegningen. I utdrag 1 skulle elevene si hvilken påstand de ikke var enig i.

Ola	<b>Jeg tenker C jeg, det er bare dyr som konkurrerer med hverandre, ikke planter.</b>
Ada	Ja.
Lars	<b>Ja, hm – jeg tenker vel også kanskje C, fordi det er bare dyr som – eller planter må jo også konkurrere om å overleve. Eller nei glem det, jeg skal ikke si nå.</b>
Sofie	<b>Ja, jeg tenker også C egentlig.</b>
Ada	<b>Ja, da er vi alle enig. Jeg tenker også C.</b>

Utdrag 1: Elevene forteller etter tur hvem de er minst enig med, når de uttrykker sin påstand.

Utdrag 1 viser samtalen gruppen har rett etter forskeren har gitt instruksjoner for å diskutere påstanden de er minst enig i. Alle gruppene konstaterer på denne måten hvem de er enig og uenig med, før de begynner å argumentere for hvorfor. Også gruppene som opplevde uenighet, samtaler på samme måte som i utdraget.

Belegg er enten eksempler, faktaopplysninger eller observasjoner. Noen elever trakk frem eksempler, i form av ulike arter på Galapagosøyene, som måtte konkurrere om ressursene (data ikke vist). Det kom frem at dette var fra en dokumentar de hadde sett i tidligere undervisning. Belegget forekom i størst grad av observasjoner. Et eksempel på dette vises i utdrag 2 der Tora, Pål, Ellen og Hilde diskuterer hva de ser på tegningen, for å kunne argumentere om plantespirene konkurrerer eller ikke.

Tora	Tror vi det er konkurranse oppi skålen?
Pål	Ja.
Ellen	Skålen ser jo ikke sånn kjempestor ut.
Hilde	Nei, og det er liten plass på en måte. Og det er jo litt mange.
Ellen	Ja, jeg tror det er noen som kommer til å dø, fordi de konkurrerer.
Hilde	Ja. Og noen står litt tettere enn andre.
Tora	Og noen blir sikkert mye større enn de andre.
Hilde	Ja, og da tar de mer næring.

*Utdrag 2: Tora, Pål, Ellen og Hilde diskuterer om hva de ser på grubletegningen, som kategoriseres som belegg (blå skrift). Tora og Hilde trekker inn hjemler (rød skrift).*

Ellen og Hilde nevner at skålen ser liten ut for alle plantespirene og at de står tett. Dette er belegg, i form av observasjoner. Det kan virke som disse beleggene brukes for å bevise at det har skjedd en konkurranse oppi skålen. På denne måten kan de kan forkaste påstand C om at det kun er dyr som konkurrerer med hverandre og ikke planter (figur 2). Mot slutten sier Tora at noen kommer til å bli større enn de andre, og Hilde sier det er på grunn av at de har tatt mer næring. Dette er hjemler, som fungerer som er en nærmere forklaring på belegget. På denne måten styrker elevene argumentet sitt om at påstand C er feil og at plantene konkurrerer. De inkluderer begrenset plass som en faktor som bidrar til konkurranse, ettersom planter krever mer næring når de tar opp næring på begrenset plass. Slik trender

den muntlige argumenteringen til gruppene, der de trekker inn belegg og hjemler for å styrke sin argumentasjon.

Den fjerde kategorien, betingelse, ble nevnt av tre av seks grupper. Gruppe 2A, 3A og 2 nevner henholdsvis 8, 4 og 1 utsagn knyttet til kategorien. Samtlige betingelser dukker bare opp når det er snakk om påstand B, som sier at plantene ikke har konkurrert (figur 2). Eksempelvis i diskusjonen til gruppe 2, mener to elever at B kan være riktig, på visse betingelser (utdrag 3).

Noah	Men hvorfor tenker du B da?
Marie	Fordi – det er jo ingenting å konkurrere om.
Noah	Det vet ikke du.
Marie	Jo?
Noah	Nei.
Marie	De har jo nok lys og jord.
Noah	Siden hun sier det?
Vilde	<b>Jammen, når hun vet at de har nok lys.</b>
Noah	Ja, men hun vet ikke det.
Marie	Ja, men «Noah» /
Anna	Ja, men hun vet ikke at de ikke har nok lys.
Marie	Ja, akkurat.
Anna	Men hva er det å konkurrere om, hvis alle har nok ressurser?

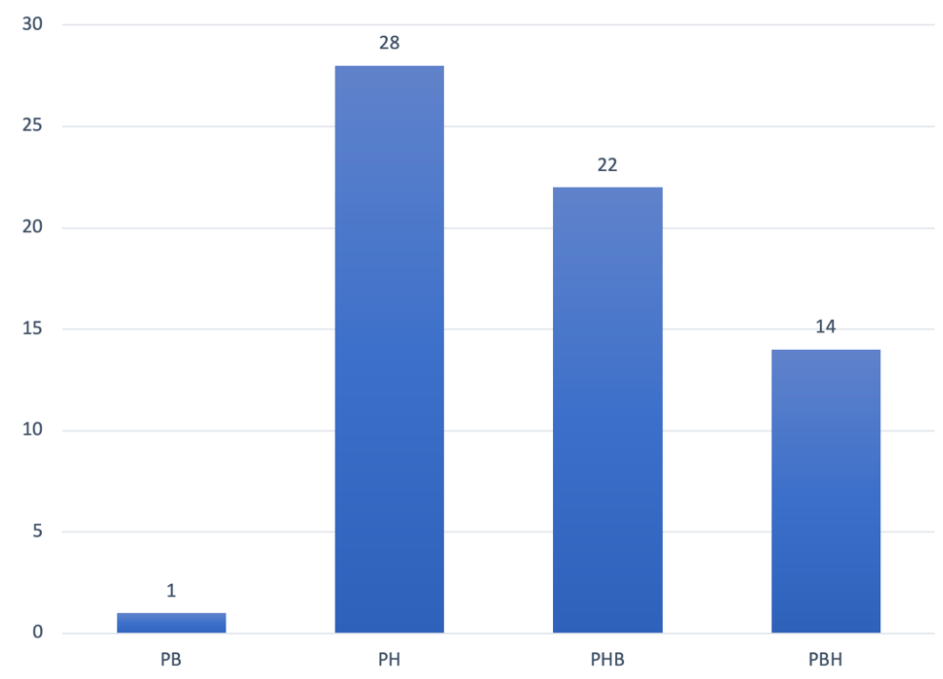
*Utdrag 3: Vilde og Marie fra gruppe 2 mener at påstand B kan være riktig, hvis planten får nok lys og jord. Noah er ikke enig, og Vilde kommer dermed med en betingelse (fet skrift).*

Marie og Vilde mener at påstand B fra grubletegningen er riktig, altså at plantespirene ikke konkurrerer (figur 2). Vilde uttrykker at når man vet at planten har fått nok lys, konkurrerer de ikke. Dette er en betingelse, som beskriver en gitt situasjon der argumentet hennes gjelder. Noah er ikke enig i dette, da han mener jentene ikke kan vite at plantene har fått de ressursene de trenger. I gruppene som foreslår påstand B som mest riktig, oppstår det i flere tilfeller uenigheter. Slik som i utdraget, nevnes betingelsen at plantene har nok lys og jord, som bevis for at påstand B kan være rett.

#### 4.1.2 Strukturen på muntlige argumenter varierer

I analysen ble rekkefølgen av komponentene telt opp, for å se hvordan elevene strukturerte argumentene sine (figur 6). Komponentene påstand (P), belegg (B) og hjemmel (H) ble inkludert, da det er disse som opptrådte i størst grad (figur 5). Analysen identifiserer at det er variasjoner i strukturen. Den mest dominerende strukturen var påstand etterfulgt av en eller flere hjemler (PH), som ble benyttet 28 ganger. Påstand etterfulgt av belegg (PB) fant kun sted en gang. Argumentasjonsstrukturer som inkluderer både påstand, hjemmel og belegg finner sted 40 ganger, der rekkefølgen påstand-hjemmel- belegg (PHB) nevnes 22 ganger og rekkefølgen påstand- belegg- hjemmel (PBH) nevnes 14 ganger.

Et argument avgrenses til hver gang en ny påstand ble presentert, med påfølgende kategorier. Hver bokstav i strukturen kan inneholde flere utsagn, eksempelvis ble et argument med strukturen påstand, tre hjemler og et belegg kategorisert som PHB.



Figur 6: Ulike argumentasjonsstrukturer for muntlige argument, bygd opp av påstand (P), Belegg (B) og hjemmel (H).

Strukturen påstand-hjemmel (PH) nevnes hyppigst. Strukturen kjennetegner at elevene først påstår hva de mener, for så å si en eller flere hjemler etterpå. Et eksempel på dette er når Hilde, Ellen og Tora skal argumentere for påstanden de er minst enig i (utdrag 4).

Hilde	Kanskje han der C.
Ellen	Ja, C.
Hilde	Ja, siden dyr og planter konkurrerer.
Tora	Når man setter de ned i jorden, så vil alle ha mest næring.
Hilde	Ja, for å bli størst.

*Utdrag 4: Hilde, Ellen og Tora bruker PH-strukturen med påstand (grønn) og hjemmel (rød), for å argumentere for at de er minst enig i påstand C.*

I utdraget sier Hilde og Ellen seg minst enig med påstand C, som sier at det bare er dyr som konkurrerer (figur 2). Hilde kommer med hjemmelen «Ja, siden dyr og planter konkurrerer», for å forklare hvorfor de ikke er enig i påstand C. Videre nevner Tora en ny hjemmel, som sier at plantene vil konkurrere om å få mest næring, når de settes ned i jorden. Hilde kommer så med enda en hjemmel, for å svare Tora at dette er på grunn av at plantene ønsker å bli størst.

På denne måten bruker jentene flere hjemler etter hverandre, for å i større grad begrunne påstanden deres. Å inkludere belegg er brukt i mindre grad enn hjemler for å begrunne påstanden. I utdrag 5 utvider Tina, Anne og Per denne PH-strukturen, ved å legge til et belegg på slutten (PHB).

Tina	Ja, så det er jo bare tull at alle har nok lys og jord. Det går jo an å overplante /
Anne	Det er jo bare alle som har overlevd som har fått nok lys og jord
Per	Som dere ser, så er det noen som er høyere og svære. Også er det noen som er sånn små og søte.

*Utdrag 5: Hilde, Ellen og Tora bruker PHB-strukturen med påstand (grønn), hjemmel (rød) og belegg (blå), for å argumentere for at de er minst enig i påstand B.*

Tina starter argumentet ved å komme med en påstand om at de ikke er enig i påstand B, som sier at alle har nok lys og jord (figur 2). Videre starter hun på en hjemmel, men blir avbrutt av Anne som nevner hjemmelen om at plantene som har overlevd er de som har fått



nok ressurser. Per nevner så et belegg, i form av en observasjon fra grubletegningen om forskjellige størrelser på plantespirene. Belegget er knyttet til påstanden deres, og bidrar til å bevise at det har vært en konkurranse blant plantespirene.

Argumenter med disse tre kategoriene struktureres også på formen påstand- belegg- hjemmel (PBH), vist i figur 6. I utdrag 6 vises et eksempel på en slik struktur, der Fredrik kommer med et helhetlig argument. Et helhetlig argument er der en elev alene benytter ulike kategorier for å begrunne sin påstand, uten å bli avbrutt av medelever.

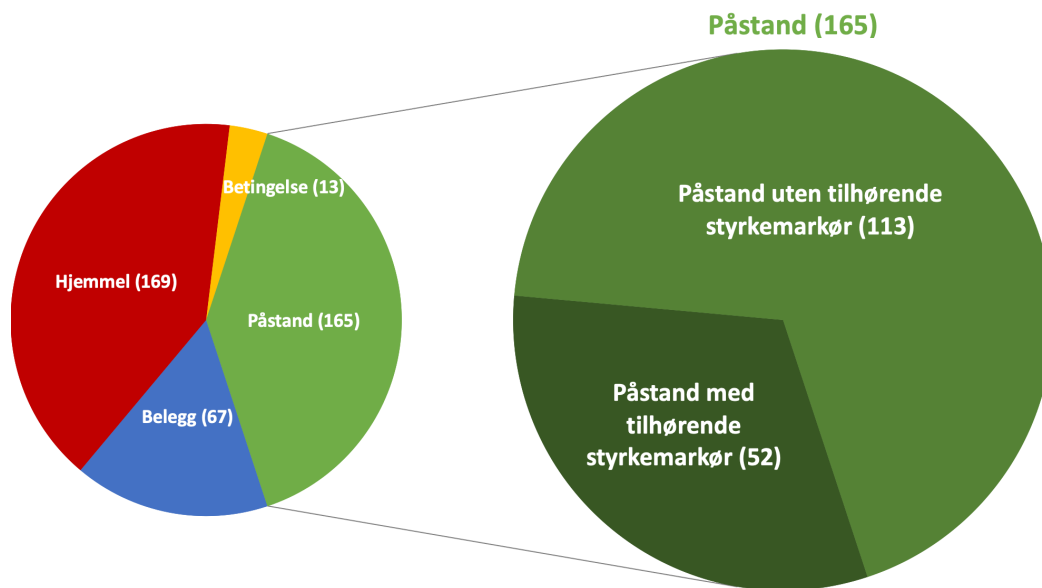
Fredrik Ja, jeg tenker jo mye av det samme da, at fordi – hvis – ehm, jeg har jo jobbet uti skolehagen en del, så det er jo alltid noen – hvis du planter for mye, så er det alltid en del av de plantene du planter som dør da. Også vil det jo gjerne være de som har best evne til å ta opp vann eller best evne til å overleve liksom, hvis det er litt tørt der og sånn, som klarer seg.

*Utdrag 6: Fredrik bruker strukturen påstand (grønn) - belegg (blå) – hjemmel (rød) når han skal argumentere for at påstand A er mest riktig (PBH-struktur).*

Fredrik sier seg enig med det forrige utsagnet, som gikk ut på at planter ønsker seg så mye næring som mulig. Videre trekker han inn et eksempel fra egen erfaring, som gir belegg til hjemmelen og påstanden. Hjemmelen støtter belegget, ved å si at det er de plantene som har best evner til å tilegne seg ressurser, som vil overleve.

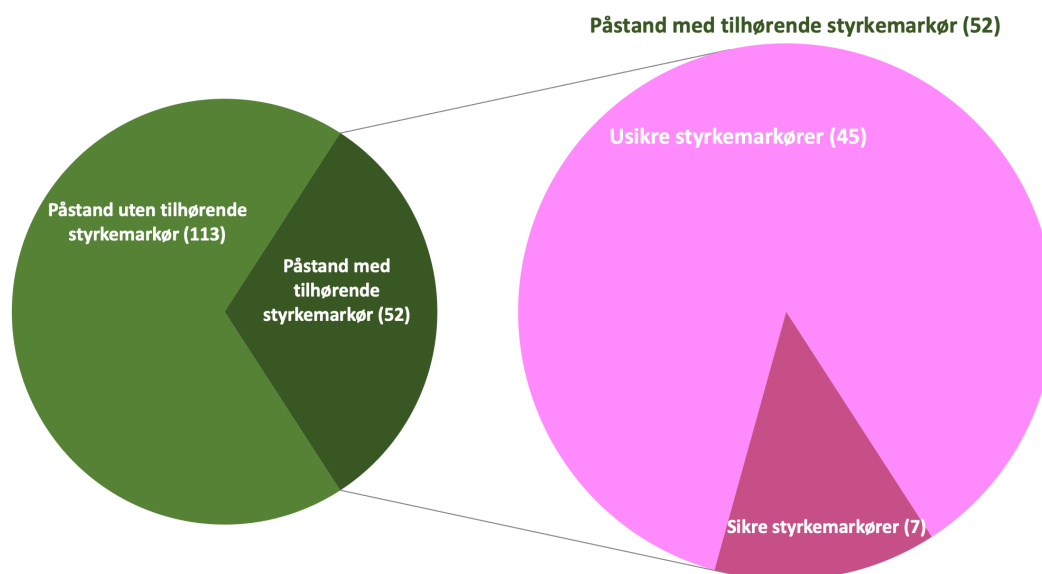
#### 4.1.3 Elevene indikerer usikkerhet i argumentene sine

I analysen av deltakernes utsagn ble det observert bruk av styrkemarkører knyttet til deres påstander, som indikerer graden av overbevisning eller sikkerhet/usikkerhet. Av de 165 påstandene gruppene nevnte, har 52 av dem tilhørende styrkemarkør (Figur 7). Dette vil si at nesten hver tredje påstand nevnes med en styrkemarkør.



Figur 7: Styrkemarkører til påstandene i diskusjonen, der 52 av påstandene var med styrkemarkør og 113 var uten.

Alle grupper nevner styrkemarkører, der antall varierte mellom 4 til 14 ganger per gruppe. For de påstandene som inkluderer styrkemarkører, er 45 av de 52 styrkemarkørene usikre (figur 8).



Figur 8: Av de 52 påstandene med styrkemarkører, er 45 usikre og 7 sikre.

Usikre styrkemarkører som nevnes hyppigst er: *tror, litt, vet ikke, kanskje, usikker* og *ganske*, samt *nøling*. Et eksempel på bruk av usikre styrkemarkører vises i utdrag 7.

Marie	<b>Kanskje</b> jeg er mest enig i B faktisk.
Noah	Det var det du sa ista da.
Marie	Jaja, men jeg endret jo den til A. <b>Jeg vet ikke</b> , en av de to. Det kan være begge to.

*Utdrag 7: Eksempel på at elever bruker usikre styrkemarkører (fet skrift), når de skal ta stilling til påstandene i grubletegningen.*

I utdrag 7 snakker Marie om hvilken påstand hun er mest enig i. Hun uttrykker en grad av usikkerhet, når hun foreslår at hun kanskje er mest enig i påstand B. Når Noah minner henne på at hun tidligere sa seg enig i A, uttrykker hun at hun endret mening. Både ved snakk om påstand A og B uttrykker hun usikkerhet, ved å inkludere usikre styrkemarkører.

Sikre styrkemarkører forekommer 7 ganger, der gruppe 3A, 1A og 2 nevner henholdsvis fire, to og et utsagn som kategoriseres som sikker styrkemarkør. Utsagnene inkluderer uttrykk i form av at påstanden «*ikke gir mening*» og «*blir helt feil*», eller at det som står i påstanden blir «*dumt*» eller «*tull*». Den ene gruppen uttrykker at de er «*veldig enig*» i en påstand, noe som kan uttrykke at de er sikre i sin argumentasjon. I utdrag 8 vises et eksempel på hvordan Anne inkluderer to sikre styrkemarkører, når hun snakker om en påstand.

Anne	Altså, vi har jo utelukket B <b>helt</b> . Det blir jo ganske <b>tull</b> .
Tina	Ja.

*Utdrag 8: Eksempel på et utsagn som nevner to sikre styrkemarkører.*

Utdraget viser et kort utsagn med to sikre styrkemarkører i samtalen til Tina og Anne. Styrkemarkørene "*helt*" og "*tull*" fremhever hennes overbevisning om at påstand B er utelukket. Videre forsterkes denne sikkerheten av Tinas enstemmige bekreftelse, uttrykt gjennom ordet "*ja*".

#### 4.1.4 Forskerens tilstedeværelse fører til at elevene i større grad begrunner og bygger på hverandres argumenter

Helhetlige argumenter forekommer sjeldent. Argumentasjonen er som regel dialogbasert, der elevene bygger på hverandres argumentasjoner. Dette gjør de ved å supplere med belegg eller hjemler, som støtter eller utdyper det som allerede er sagt. I utdrag 2, kapittel 4.1.1 supplerer Hilde og Tora med hjemler, etter at Ellen og Hilde kom med belegg. Slike eksempler opptrer flere ganger i de seks gruppene, men oftere når forsker er til stede. Et eksempel på dette er når forsker 1 stiller spørsmål, for å få elevene til å i større grad argumentere (utdrag 9).

Forsker 1	Men, du sa det med at du syntes at det var litt lite jord? For vi har jo ganske mange plantespiser her.
Lars	Det var det. Det så litt ut som at de vokste litt oppi hverandre liksom. Vertfall hvis du tenker på at disse bare er når de bitte små, hvis de skal bli enda større liksom.
Ola	Det ser ut som det er forskjell på de også, noen av de.
Forsker 1	Ja, forskjell på de ja. Hva vil det indikere?
Ola	Forskjellig liksom tilgang på næring da, at det ikke er helt jevnt ut – mellom hele.

*Utdrag 9: Eksempel på at elever bygger argumentasjon sammen, med veiledning fra forsker.*

Lars og Ola diskuterer observasjoner av plantenes vekstmønstre og mulige årsaker til ulikheten. Lars kommenterer på at plantene vokser nært, og Ola supplerer med at det er forskjell på størrelsene. Disse observasjonene fungerer som belegg, da det er basert på deres observasjoner. Ola antyder at størrelsesforskjellen kan skyldes begrensede ressurser, spesielt tilgangen på jord og næring, som resulterer i ulik vekst for plantene. Utsagnet er en hjemmel, som bygger videre på de tidligere nevnte beleggene. Det er tydelig at hjemmelen blir nevnt som respons på forskerens spørsmål: «Hva vil det indikere?». Dette illustrerer hvordan forskeren bidrar til å stimulere til en mer kompleks argumentasjon, der elevene bygger på hverandres belegg og begrunner dem. En lignende argumentasjon kan ses i gruppe 3A, der de diskuterer belegget om ulik høyde (utdrag 10). Også her er forsker til stede, og stiller spørsmål for å få elevene til å begrunne.

Olav	Du kan se noen mer sånn lave, og noen er høy.
Forsker 2	Hvorfor er de det da?
Per	De som er høy, de har sikkert fått mer næring enn de som er lav.
Forsker 2	Så de konkurrerer selv om?
Per	Ja.
Forsker 2	Hvorfor vil de bli høy da?
Per	Sånn at de kan spre avlingen bedre.
Forsker 2	Så det er det som e målet?
Per	Ja.

*Utdrag 10: Eksempel på at elevene bygger på hverandres argumenter med hjemler, når forskeren stiller spørsmål for å motivere til argumentasjon.*

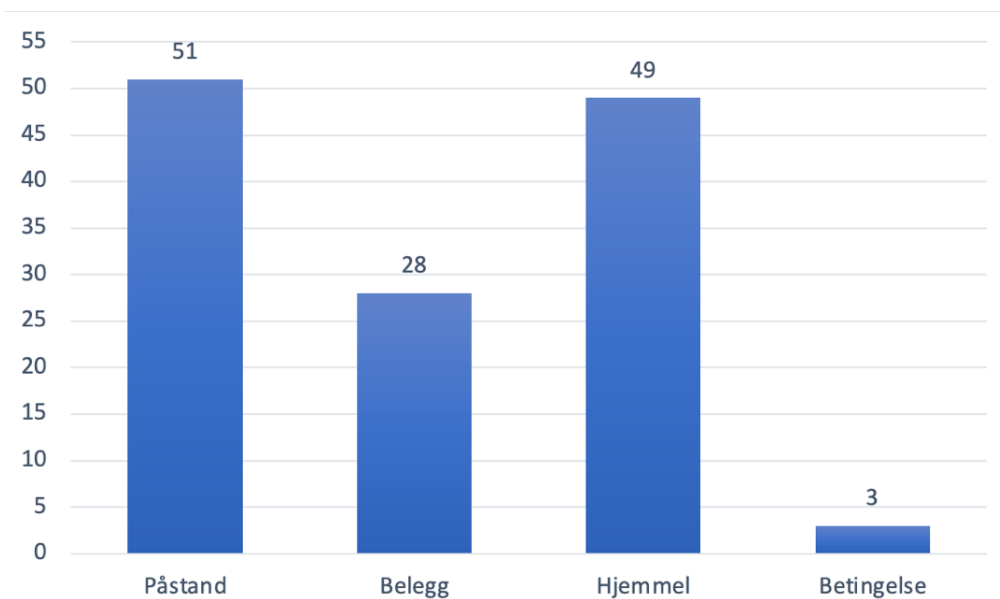
I utdrag 10 viser gruppe 3A en tydelig praksis med å bygge på hverandres argumentasjon med hjemler, der forskeren spiller en aktiv rolle som veileder. Per bygger videre på Olavs belegg om ulik plantestørrelse ved å tilføre en hjemmel som forklarer næringskonkurranse som årsak til høydevariasjonen. Hjemmelen nevnes på bakgrunn av forskerens spørsmål. Dette mønsteret fortsetter, der forskeren stiller spørsmålet: «Hvorfor vil de bli høy da?». Per kommer igjen med en hjemmel, som forklarer at plantene vil bli høye for å kunne spre avlingen bedre.

#### 4.2 Kjennetegn ved elevers skriftlige argumentasjoner

Den andre delen av resultatet tar for seg hvordan elevene argumenterer skriftlig, når de skal svare på to oppgaver i en skriveoppgave. Første del av oppgaven handler om å ta stilling til hvem du er mest enig med og argumentere for hvorfor, og andre del handler om å ta stilling til hvem du er minst enig med og argumentere for hvorfor. I skriftlig del inneholder alle skriftlige svar en påstand, mens resten av kategoriene nevnes i ulik grad. Strukturer med påstand og påfølgende hjemmel trender elevenes argumenter. Påstandene er som regel uten styrkemarkør, der de få som nevnes alltid er sikre. Analysen viser også at påstanden de velger i skriveoppgaven, er en av påstandene de diskuterte i muntlig del.

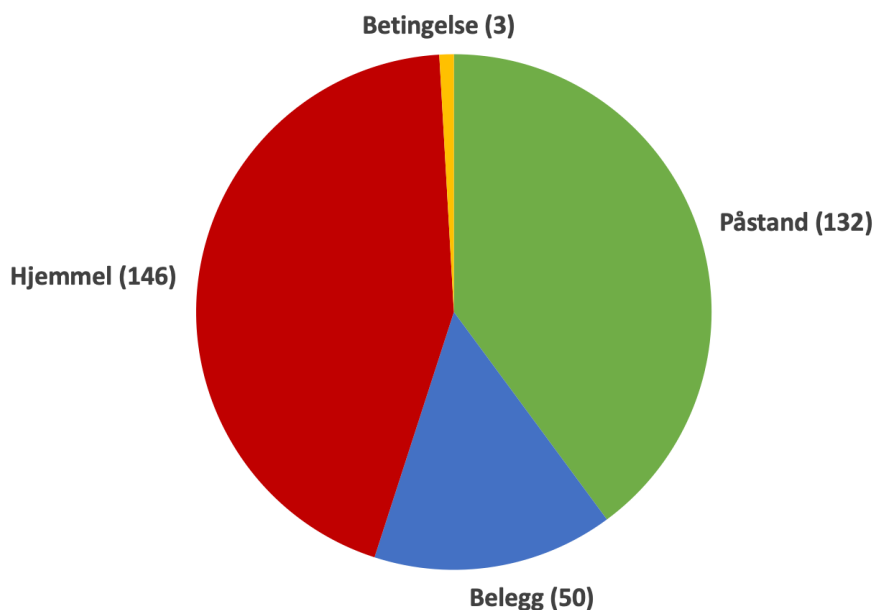
#### 4.2.1 Forekomst og hyppighet av komponenter i skriftlig argumentasjon

Totalt 51 skriveoppgaver ble analysert etter de fire kategoriene påstand, belegg, hjemmel og betingelse, likt som i muntlig del. Stolpediagrammet i figur 9 viser hvor mange av de 51 elevene som nevnte utsagn innenfor de fire kategoriene. Her kom det frem at alle elevene nevner påstand minst en gang i skriveoppgaven. 49 elever nevner hjemmel, 28 nevner belegg og kun tre nevner betingelse.



Figur 9: Forekomst av Toulmins kategorier i skriftlig argumentasjon til 51 elever.

Analysen viser at hyppigheten av de ulike komponentene forekom i ulik grad (figur 10). Siden det er to oppgaver i totalt 51 innsamlede skriveoppgaver, gir det til sammen 102 oppgavesvar fra elevene. Tallene i figur 10 må dermed ses i sammenheng med at 51 elever har besvart til sammen 102 oppgaver.



*Figur 10: Hyppigheten av hvor mange ganger de ulike komponentene nevnes totalt i de skriftlige argumentene.*

Figur 10 viser at påstand nevnes totalt 132 ganger. Siden det totalt er 102 oppgavesvar, betyr dette at noen elever nevner påstand flere ganger i et oppgavesvar. Videre blir hjemler nevnt 146 ganger og belegg opptrer 50 ganger. Betingelser forekom tre ganger, som ble nevnt av tre ulike elever.

Videre i kapittelet presenteres eksempler på svar fra skriveoppgavene, for å gi et bilde på innholdet i argumentene. Siden de skriftlige argumentene er mer helhetlige enn de muntlige, er det hensiktsmessig å vise hele argumenter i stedet for utvalgte sekvenser som i muntlig del. Først vil et argument som inneholder utsagn innenfor kategoriene påstand, hjemmel og belegg presenteres (utdrag 11).

### Oppgave 1

Mest enig i: bokstav A

Jeg er mest enig i personen A, fordi jeg mener at plantene konkurrerer med hverandre om næringsopptak. Dermed bør man ikke plante for mange ved siden av hverandre, fordi da kan noen av plantene få mer næring og ressurser enn andre. Røttene spiller også en rolle når det kommer til plassen og hvilke planter som får størst røtter og henter inn mest vann og jord, slik at de klarer å utvikle seg. Man kan også på bildet se ulikheter i både form og størrelse, men også på fargen. Det tyder på at ikke alle plantene har fått nok ressurser, på grunn av at noen av plantene har utviklet og vokst mer, grunnet bedre opptak av næring og energi.

*Utdrag 11: Eksempel på skriftlig argument, der eleven er enig i påstand A. Argumentet inneholder påstand (grønn), hjemmel (rød) og belegg (blå).*

I det skriftlige argumentet i utdrag 11 fremheves flere elementer som bidrar til å støtte påstanden. Først identifiseres påstanden tydelig, etterfulgt av flere hjemler som støtter påstanden. For eksempel nevnes behovet for riktig avstand mellom plantene for å sikre tilstrekkelig næringsopptak for hver plante, samt betydningen av røttenes rolle i konkurransen om vann og jord. Belegg i form av observasjoner fra bildet inkluderes, som viser til ulikheter i form, størrelse og farge blant plantene. Etterpå knyttes en tilhørende hjemmel til belegget, der eleven sier at observasjonen tyder på at det faktisk har vært en konkurranse blant plantesporene på bildet.

I likhet med den muntlige argumentasjonen, kommer en elev med en betingelse når det er snakk om påstand B. En av de tre elevene som nevner betingelse mener at plantene ikke konkurrerer, så lenge de har nok ressurser (utdrag 12).

### Oppgave 1

Mest enig i: bokstav B

Jeg mener dette fordi på bildet så ser det ut som om alle har nok lys og jord. De har vann, plass og jord som alle klarer å vokse i. Jorden er næringen. **Så lenge de har alt de trenger og plass nok så behøver det ikke og være noe konkurranse.**

*Utdrag 12: Eksempel på at eleven kommer med en betingelse (uthevet i fet skrift), når det argumenteres for påstand B.*

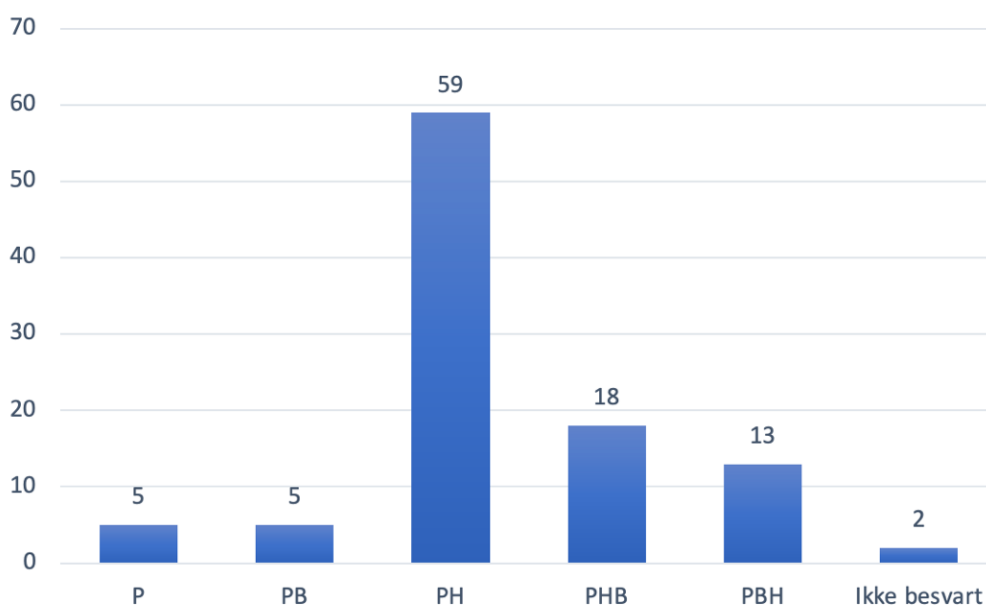


Eleven i utdrag 12 argumenterer for at det ikke vil foregå konkurranse, og sier seg enig i påstand B. Argumentet inneholder betingelsen om at så lenge de har ressursene de trenger, konkurrerer de ikke. Dette støtter elevens observasjon og belegg om at det er nok lys og jord på grubletegningen. De to resterende elevene som nevner betingelse i skriveoppgaven mener at plantene konkurrerer, på betingelsen at det må være mangel på ressurser.

#### 4.2.2 Struktur med påstand og hjemmel dominerer skriftlig argumentasjon

I analysen av elevargumenter ble det identifisert variasjoner i strukturen, med ulike rekkefølger av påstand (P), belegg (B) og hjemler (H) (figur 11). Påstand med påfølgende hjemmel (PH) dominerer argumentasjonsstrukturen i stor grad, og forekom 59 ganger. Strukturen med kun påstand (P) og påstand med belegg (PB) ble nevnt fem ganger hver. Kombinasjonen av påstand, belegg og hjemmel (PHB og PBH) ble benyttet henholdsvis 18 og 13 ganger.

I likhet med muntlig del, kan det være flere utsagn innenfor hver bokstav i strukturen. Det vil si at et argument med strukturen en påstand, tre hjemler og to belegg kategorisert som PHB. Et nytt argument avgrenses til hver gang en ny påstand presenteres, med påfølgende kategorier.



Figur 11: Ulike argumentasjonsstrukturer for skriftlige argument

Videre i kapitlet vil et eksempel for hver struktur presenteres, for å vise hvordan elevene har argumentert på de ulike måtene. Først vil den mest fremtredende og dominerende strukturen «PH» presenteres, som forekommer 59 ganger i skriveoppgavene (utdrag 13). Strukturen kjennetegnes ved at elever først skriver hvilken påstand de er enig/uenig i, før de etterpå kommer med en eller flere hjemler for å støtte påstanden.

#### Oppgave 1

Mest enig i: bokstav A

Jeg er mest enig i A, fordi planter man for mange planter sammen blir det mindre ressurser, noe som gjør at noen av plantene blir mindre enn andre. En plante trenger så og så mye næring og er det ikke nok til alle blir det konkurranse om ressursene. Dette fører til at de plantene som får størst røtter og blader er de som får tak i mest ressurser og er altså de som blir størst. Dette fører til at de som er minst får mindre og mindre ressurser noe som igjen fører til at de i verstefall dør ut.

*Utdrag 13: Eksempel på et typisk oppgavesvar, der eleven først nevner påstanden for så å legge til flere hjemler (PH).*

Eleven starter argumentet med å tydelig presentere påstanden hen er enig i. Påstanden begrunnes videre med hjemler, som handler om at planter trenger en viss mengde næring og at det vil oppstå konkurranse når tilgangen er begrenset. Påstanden blir dermed støttet av flere hjemler, som handler om hvordan ressursknapphet påvirker plantenes vekst. Slik er flertallet av oppgavesvarene både på del en og del to, med varierende antall hjemler.

Noen elever velger å utvide denne strukturen, der de legger til et belegg. Strukturen påstand-hjemmel-belegg (PHB) benyttes 18 ganger, og er den nest mest brukte strukturen. I utdrag 14 presenteres en elevbesvarelse med denne strukturen.

### Oppgave 1

Mest enig i: bokstav A

Mest enig i denne fordi når man planter plantene så nærme hverandre så blir det konkurranse om ressursene som de får. På bildet ser det ut som plantene har liten plass til å vokse og i tillegg lite jord.

*Utdrag 14: Eksempel på et typisk oppgavesvar, der eleven først nevner påstanden for så å legge til hjemler og belegg til slutt (PHB).*

Eleven i utdrag 14 starter med å si seg mest enig i påstand A, for så å komme med en hjemmel. Hjemmelen handler om at når man planter for nærme, så vil det være konkurranse om ressursene. Videre trekker eleven inn et belegg, i form av en observasjon fra grubletegningen. Belegget blir brukt som et bevis for påstanden og hjemmelen, siden det konkret viser til at det har vært konkurranse blant spirene.

13 oppgavesvar benytter de samme komponentene, men snur om rekkefølgen på hjemmel og belegg, fra PHB og til PBH. Belegget kommer altså før hjemmelen. Et eksempel på dette vises i utdrag 15.

### Oppgave 2

Minst enig i: bokstav C

Planter konkurrerer med hverandre, ikke bare dyr. Planter er levende organismer, og som alle andre levende organismer handler det om å overleve. Det gjør man ved å være bedre og utkonkurrere de andre.

*Utdrag 15: Eksempel på et typisk oppgavesvar, der eleven først nevner påstanden for så å legge til belegg og hjemmel (PBH).*

I utdrag 15 konstaterer eleven at hen er minst enig i påstand C. Videre nevnes et belegg, i form av en faktaopplysning. At planter er levende organismer er akseptert i naturvitenskapen, og trenger ikke noen videre forklaring. Videre kommer eleven med en hjemmel knyttet til belegget, som sier at siden planter er levende organismer, konkurrerer de for å overleve. Dermed styrker belegget hjemmelens gyldighet til påstanden, der

hjemmelen er med på å forklare sammenhengen mellom komponentene. Argumenter på denne strukturen benytter ofte et belegg, som etter hvert forklares av en hjemmel.

Noen elever benytter derimot ikke en hjemmel for å forklare sammenhengen mellom belegget og påstanden. Argumentasjoner bestående av bare påstand og belegg opptrer fem ganger. Et eksempel på et slikt argumenter vises i utdrag 16.

#### Oppgave 1

Mest enig i: bokstav A

Ikke plant for mange sammen – de konkurrerer med hverandre. Jeg er enig med A fordi at på tegningen ser vi at noen fra plantene spirer er lavere enn andre.

*Utdrag 16: Eksempel på et argument som inneholder en påstand og belegg (PB).*

I argumentet i utdrag 16 uttrykker eleven enighet med påstand A, og begrunner dette med et belegg. Belegget er i form av en observasjon fra grubletegningen, der eleven ser at noen plantespirer er lavere enn andre. Belegget mangler en videre forklaring, eksempelvis i form av en hjemmel, som kunne forklart sammenhengen mellom konkurransen til plantene (påstand) og observasjonen av de ulike høydene (belegg).

Fem elevsvar bruker ingen andre komponenter, for å argumentere for sin påstand. Når slike elevsvar opptrer, skriver de enten av påstanden fra grubletegningen eller påstanden om. Et eksempel på sistnevnte vises i utdrag 17.

#### Oppgave 2

Minst enig med: bokstav C

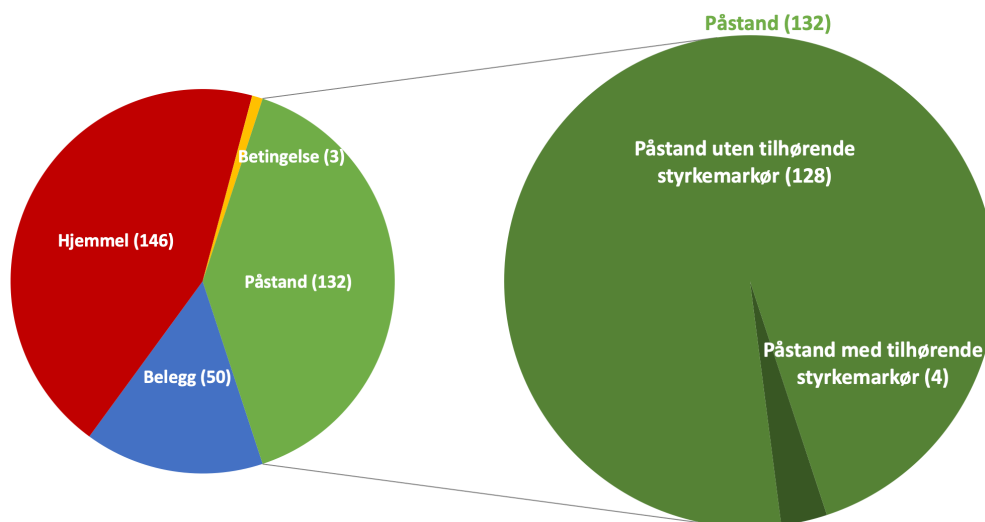
Jeg er mest uenig med C fordi jeg mener at planter konkurrerer om å få overleve på lik linje med dyr.

*Utdrag 17: Eksempel på et typisk oppgavesvar, der eleven kun nevner påstand (P-struktur).*

I oppgavesvaret blir uenigheten til påstand C klart uttrykt. Eleven prøver å forklare påstanden med at planter konkurrerer om å få overleve på lik linje med dyr, men dette er bare en gjengivelse av påstand A, som er motsetningen til påstand C (figur 2). Dette gir en for lik ordlyd til påstanden, til å kunne kategoriseres som en hjemmel. I dette korte utdraget støttes ikke påstanden av hjemler eller belegg, som kunne gitt bevis for påstanden.

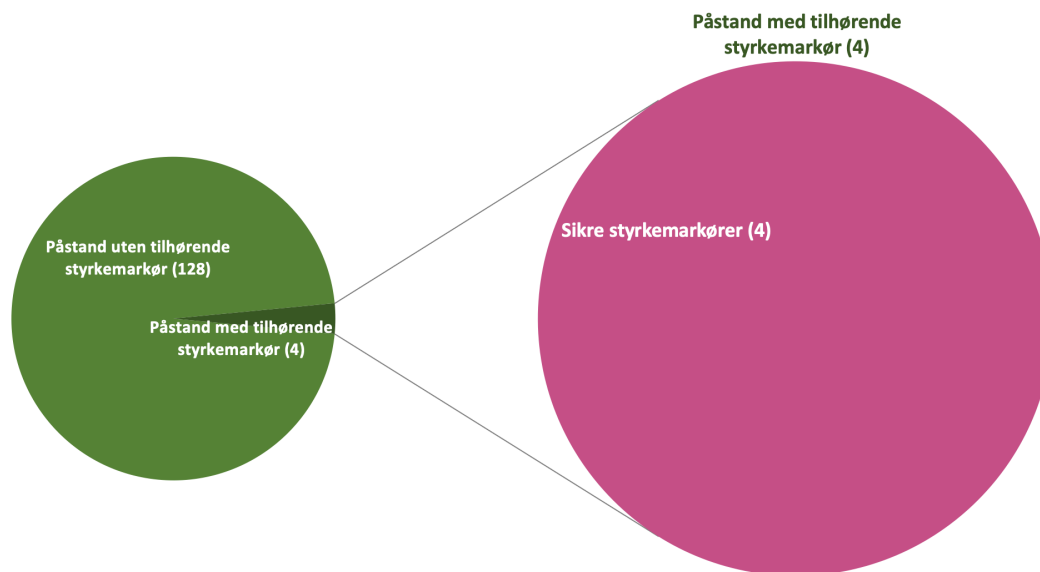
#### 4.2.3 Elevene indikerer sikkerhet i argumentene sine

I den skriftlige delen var det også forekomst av styrkemarkører, men i langt mindre grad. Av de 132 nevnte påstandene, var det kun fire av disse som inkluderte en styrkemarkør (figur 12). De resterende 128 påstandene inneholdt ingen styrkemarkører.



Figur 12: Styrkemarkører til påstandene i skriveoppgaven, der 4 av påstandene var med styrkemarkør og 128 var uten.

De fire styrkemarkørene ble nevnt av fire ulike elever. Alle disse var sikre (figur 13), og ble nevnt når elevene skulle svare på hvilken påstand de var minst enig i.



Figur 13: Sikre styrkemarkører i skriveoppgaven, der alle fire var sikre.

I tre av fire tilfeller forekom styrkemarkørene da elevene i starten av oppgaven tok stilling til en påstand. Tre elever uttrykker sikker styrkemarkør ved å kommentere påstanden: «*D snakker bare feil*», «*C gir egentlig ingen mening*» eller «*jeg tenker det blir helt feil å si at [...]*». Den fjerde eleven argumenterer for hva som hadde vært tilfellet dersom påstand C var riktig, og sier avslutningsvis at dette dermed ikke er sant (utdrag 18).

#### Oppgave 2

Minst enig i: bokstav C

Hvis bare dyr konkurrerer med hverandre så betyr det at det ikke er konkurranse i planteverdenen, altså ingen evolusjon, altså ingen mangfold av planter. Det ville bare vært en plantetype **og dette er ikke sant!!**

Utdrag 18: Eksempel på sikker styrkemarkør i argumentasjon om hvilken påstand eleven er minst enig i. Sikker styrkemarkør er uthevet i fet skrift.

Påstand C sier at det kun er dyr som konkurrerer med hverandre, og ikke planter (figur 2).

Eleven argumenterer med hjemler, som går ut på at dersom bare dyr hadde konkurrert med hverandre, så hadde det ikke vært evolusjon og mangfold blant arter. Til slutt påpeker

eleven at dette scenarioet ikke stemmer. Eleven understreker sitt poeng med å legge til to utropstegn, som forsterker inntrykket av overbevisningen for påstanden. Eleven viser på denne måten en sikker styrkemarkør i utsagnet: «*og dette er ikke sant!!*»

#### 4.2.4 Elevene velger påstanden de diskuterte i muntlig del

Analysen viser at elevene velger de samme påstandene i skriveoppgaven, som de diskuterte i den muntlige delen. I tabell 7 presenteres sammenhengen mellom hvilke påstander elevene landet på i den muntlige diskusjonen, og hvilke de svarte i skriveoppgaven. Tabellen viser til venstre hvilke påstander de seks gruppene diskuterte i den muntlige delen og til høyre hva de samme elevenes svarte i skriveoppgaven. Påstander i parentes indikerer at elevene diskuterte påstanden som litt enig/uenig, men at påstanden uten parentes var den de var aller mest eller minst enig i.

*Tabell 7: Oversikt over sammenhengen mellom påstander diskutert i muntlig del (venstre kolonner) og påstander som ble valgt i skriveoppgaven (høyre kolonner).*

	Påstander fra muntlig del		Påstander fra skriftlig del	
	<i>Mest enig</i>	<i>Minst enig</i>	<i>Mest enig</i>	<i>Minst enig</i>
Gr. 1	Påstand A, (B)	Påstand C	Påstand A: 3 elever Påstand B: 1 elev	Påstand C: 4 elever
Gr. 2	Påstand A, B	Påstand: C, (D)	Påstand A: 2 elever Påstand B: 2 elever	Påstand C: 3 elever Påstand D: 1 elev
Gr. 3	Påstand A, D, (B)	Påstand C	Påstand A: 4 elever	Påstand C: 4 elever
Gr. 1A	Påstand A	Påstand D, (C)	Påstand A: 3 elever	Påstand C: 2 elever Påstand D: 1 elev
Gr. 2A	Påstand A	Påstand C, D	Påstand A: 3 elever	Påstand C: 1 elev Påstand D: 2 elever
Gr. 3A	Påstand A	Påstand C	Påstand A: 3 elever	Påstand C: 3 elever

Eksempelvis i gruppe 1 diskuteres det hvorvidt påstand A er den mest korrekte, mens påstand B også kan være riktig. Elevene uttrykte også enighet om at påstand C er den minst riktige. Senere i skriveoppgaven viser det seg at tre av elevene velger påstand A, mens en velger påstand B som den mest korrekte påstanden. Alle elevene velger påstand C som den minst riktige, slik som diskutert i muntlig del. Dette mønsteret gjentas i alle gruppene, der påstandene elevene velger i skriveoppgaven alltid er en av påstandene de diskuterte i muntlig del. Kun gruppe 3 diskuterer en påstand som mest enig (påstand D), som ingen velger i skriveoppgaven.



## 5.0 Diskusjon

Problemstillingen skal undersøke hvordan elevene strukturerer muntlige og skriftlige argumenter i et undervisningsopplegg, som legger til rette for argumentasjon. Kapitlet innledes med å diskutere komponentene elevene inkluderer i argumentasjonen, etterfulgt av hvordan de går fra muntlig til skriftlig argumentasjon. Videre drøftes de ulike tilretteleggingene i undervisningsopplegget, før betydningen av læringsmiljøet diskuteres opp mot elevenes argumentasjon.

### 5.1 Komponentene i elevenes argumenter

Toulmin (2003) argumenterer for en sammenheng mellom komponentene, og understreker at disse er avgjørende for en solid og overbevisende argumentasjon. Siden hjemmel i følge Toulmin (2003, s, 92) er en forklaring mellom påstanden og belegget, kan det tenkes at det burde være én tilhørende hjemmel for hvert belegg. Dermed skulle det ideelt sett vært en tilnærmet lik mengde med hjemler og belegg, noe som ikke gjenspeiles i mine funn. I resultatene vises en overvekt at argumenter som bygger på hjemler, uten tilstrekkelig støtte fra belegg (figur 6 og 11). Dette gapet blir enda mer tydelig når argumentasjonens struktur i muntlig del sammenlignes med skriftlig del. Mens 36 av de 65 analyserte argumentstrukturene i muntlig del inkluderte påstand, hjemmel og belegg (figur 6), inkluderte bare 31 av 102 oppgavesvar de samme elementene (figur 11). Disse funnene støttes av forskning, som sier at elever har vanskeligheter med å knytte teori til skriftlige forklaringer (Bjønnes et al., 2019, s. 108; Kolstø, 2016a, s. 130). Mangelen på teori kan observeres i resultatene, der belegg forekom i langt mindre grad i skriftlig del, enn i muntlig. Forskjellen kan kanskje komme av at elevene føler seg mindre trygge på å inkludere belegg, eksempelvis i form av faktaopplysninger. En mulig forklaring kan være at det i skriftlig arbeid ofte forventes et mer korrekt fagspråk (Bjønnes et al., 2019, s. 107).

Analyseverktøyet kan også være en mulig forklaring hvorfor analysen viser at belegg forekommer i mindre grad. I skriveoppgaven i utdrag 15 skriver en elev: «*Planter er levende organismer, og som alle andre levende organismer handler det om å overleve*». Første leddsetning er kategorisert som belegg i form av en faktaopplysning, og andre leddsetning er

kategorisert som hjemmel. Hjemmelen i andre leddsetning er en forklaring av belegget, noe som samsvarer med analyseverktøyet (tabell 6). Hvis siste leddsetning hadde stått alene og eksempelvis vært formulert som: «*Det handler om overlevelse for levende organismer*», kunne denne setningen, i henhold til analyseverktøyet, vært kategorisert som et belegg i form av en faktaopplysning. I følge Toulmin (2003, s. 91-92) må de ulike komponentene i argumentet sees i sammenheng med resten for å avgjøre hvilken kategori utsagnet tilhører. I min studie kategoriseres dermed slike utsagn som en hjemmel og et belegg, og ikke to belegg.

For at et utsagn skal klassifiseres som belegg må det være et objektivt og kort utsagn, som fungerer som et bevis i argumentet (Grepstad, 1997, s. 171-172). Dermed vil ofte fagbegreper som inngår i en lengre forklaring eller belegg i form av faktaopplysninger analyseres som en hjemmel, slik som i eksempelet over. På denne måten kan analyseverktøyet sette begrensninger og føre til at belegg forekommer i mindre grad enn hjemler, selv om elevene bruker fagbegreper og faktaopplysninger i argumentene sine. Derfor betyr ikke en lavere forekomst av belegg nødvendigvis at det er en underrepresentasjon av faglig kunnskap i argumentasjonen. Dette er en del av kritikken modellen har møtt på, og er en av grunnene til at analyseverktøyet ofte videreutvikles og nyanseres med flere kategorier (Anisa et al., 2023; Jiménez-Aleixandre et al., 2000; Kelly et al., 1998). I denne masteroppgaven var likevel modellen egnet som analyseverktøy, da jeg skulle se på hvilke komponenter elevene inkluderte for å støtte påstandene sine.

I resultatene stikker betingelsene seg adskillig ut. Dette observeres i figur 5 og figur 10 som viser at færre elever nevner komponenten, og i figur 6 og figur 11 som viser at hyppigheten av komponenten er lav. Mangelen på belegg kan antyde at elevene ikke vurderer forhold, som kan begrense gyldigheten av argumentene deres (Toulmin, 2003, s. 94). I teorien som er anvendt i denne masteroppgaven, nevnes påstand, bevis og data som sentrale komponenter i et argument (Chen et al., 2016, s. 278; Costello & Mitchell, 1995; Karlsen, 2009, s. 117; Toulmin, 2003). Av disse er det kun Toulmin som nevner betingelse, noe som antyder at komponenten får begrenset oppmerksomhet i litteraturen. Heller ikke i undervisningen ble elevene oppfordret til å nevne betingelser. Likevel er det noen elever som trekker inn komponenten, som vist i figur 4 og figur 9. Selv om dette ikke gjelder flertallet av elevene, viser det at de er i stand til å inkludere betingelser i argumentasjonen. Osborne (2010, s.

464) hevder at argumenter med betingelser er antatt å være av høyeste kvalitet, så å inkludere komponenten i undervisning med argumentasjon kan være nyttig. Det er imidlertid vanskelig å fastslå om et mer tydelig fokus på betingelser i undervisningen ville ført til økt bruk blant elevene.

## 5.2 Prosessen fra muntlig til skriftlig argumentasjon

Det er et skille i hvordan elevene uttrykker påstandene sine i muntlig og skriftlig del. Resultatene viser at elevene kommer med usikre styrkemarkører i den muntlige diskusjonen. I skriveoppgaven er disse usikre ytringene helt fraværende. Nesten en tredjedel av påstandene i muntlig argumentasjon inkluderer styrkemarkører (figur 7), der hele 45 av de 52 styrkemarkørene var usikre (figur 8). Til sammenligning nevnes det kun fire styrkemarkører i den skriftlige delen (figur 12), der alle var sikre (figur 13). Fraværet av styrkemarkører i skriftlig del styrker indikasjonen på at de er mer sikre, siden det gir et mer konkret og entydig argument.

En mulig forklaring på elevenes antydning til sikkerhet i skriveoppgaven, kan være på grunn av felles kunnskapsbygging i muntlig del. I diskusjonen kunne elevene utforske og argumentere med medelever gjennom samtinking (Kersting et al., 2021, s. 205), før de til slutt individuelt formulerer skriftlige argumenter. Dette kan være en forklaring på at elevene ikke uttrykker noen usikre styrkemarkører i skriveoppgaven, og at de få som fremtrer er sikre. Funnet støttes av forskning, som sier at en muntlig diskusjon legger grunnlaget for en kollektiv konstruksjon av kunnskap gjennom samarbeid og felles refleksjon (Erstad & Klevenberg, 2019, s. 50; Kersting et al., 2021, a. 203). Dette kan ha ført til at elevene får et mer solid grunnlag å basere de skriftlige argumentene sine på.

Forskjellene mellom muntlig og skriftlig språk, kan ses i sammenheng med at elevene opptrer usikre i diskusjonen og sikker i skriveoppgaven. I det muntlige språket er samtalen basert på hverdagslig, konkrete og erfaringsbaserte elementer, mens det skriftlige baseres mer på kompleksitet og formell struktur (Kolstø & Knain, 2019, s. 232). Det er dermed naturlig at det oppstår usikkerheter og nøling i muntlig tale. I transkripsjonen inneholder dialogene ofte tankestreker, som i utdrag 1: «*Ja, hm – jeg tenker vel også kanskje C, fordi det er bare dyr som – eller planter må jo også konkurrere [...]*» og i utdrag 6: «*Ja, jeg tenker jo*

*mye av det samme da, at fordi – hvis – ehm [...]*». Tankestrekene markerer korte pauser i talen, og kan indikere at elevene snakker spontant og uten å ha tenkt særlig nøye gjennom det de sier. Det kan virke som at elevene føler seg mindre forberedt i diskusjonen, sammenlignet med skriveoppgaven. I skriveoppgaven er det tid til et mer gjennomtenkt argument, der de kan formulere et mer grundig svar. Denne prosessen mellom muntlig og skriftlig argumentasjon er i tråd med Osborne og kollegaer (2004b, s. 4) sin teori om at gruppediskusjoner starter den vitenskapelige tenkingen og refleksjonen, mens den skriftlige i større grad er konkluderende.

Det er også større sannsynlighet for å si noe feil i muntlig dialog, og det kan tenkes at elevene ikke føler seg trygge nok i kunnskapen til å konstatere og å være påståelig. Erstad og Klevenberg (2019, s. 48) sier at et viktig prinsipp for kunnskapsbygging i grupper, er at elevene føler seg trygge nok til å uttrykke usikkerhet og uferdige tanker i gruppen. Selv om forskning sier at elever føler seg tryggere til å bidra i gruppediskusjoner kontra helklassediskusjoner (Mork & Erlien, 2017, s. 140; Osborne et al., 2004b, s. 4), indikerer dette at faglig snakk foran medelever kan oppleves utrygt. Det kan dermed virke tryggere å uttrykke seg dersom argumentet inneholder usikre styrkemarkører som: «*tror*», «*vet ikke*» eller «*kanskje*», slik det ble observert i diskusjonen (kapittel 4.1.3). Ved å bruke usikre styrkemarkører fraskriver de en del av gyldigheten til argumentet. Dette kan dialogen i utdrag 7 indikere, der Marie først uttrykker at hun er mest enig i B, men inkluderer usikker styrkemarkør da Noah stiller et spørsmål om dette: «*Jaja, men jeg endret jo den til A. Jeg vet ikke, en av de to. Det kan være begge to.*» Dette kan indikere at Marie inkluderer den usikre styrkemarkøren «*jeg vet ikke*», for å fremstå mindre bastant og for å fjerne forventningen om å si noe helt korrekt.

Det kan tyde på at diskusjonen fungerer som en forberedende fase til den skriftlige delen. Her får elevene forme og strukturere argumenter, før de etterpå skal gjøre dette individuelt og skriftlig. Dette vises i funnene fra tabell 7, der det er et tydelig mønster i valg av påstand. Alle påstandene de seks gruppene velger i skriveoppgavene, er påstander de tidligere har diskutert. Dette tyder på at elevene overfører erfaringer fra diskusjonen til skriveoppgavene. Funnet støtter ideen om at muntlig og skriftlig argumentasjon er en prosess (Mork & Erlien, 2017, s. 144), der de overfører kunnskap fra muntlig til skriftlig del. Gruppediskusjonen kan ha styrket deres overbevisning av påstanden, der de i skriftlig del ikke lenger gir uttrykk for

usikkerheten. Den muntlige delen blir en startprosess, der elevene får samle tilstrekkelig bevis, begrunnelser og eventuelle betingelser (Mork & Erlien, 2017, s. 144). Dette støttes også av Rivard og Straw (2000, s. 588), som sier at snakking i naturvitenskap handler om å dele, avklare og forstå, mens skriftlig argumentasjon handler om å strukturere og bevare kunnskap.

Det er imidlertid viktig å understreke at selv om elevene viste lite tegn på usikkerhet i skriftlig del, betyr det ikke nødvendigvis at de har oppnådd en fullstendig forståelse av argumentasjon og evolusjon i slutten av timen. Funnet om at de uttrykte usikkerhet i muntlige diskusjoner, der de nølte og nevnte usikre styrkemarkører, tyder på at selv om elevene kan ha kunnskap om et emne, kan de fremdeles oppleve utfordringer med å muntlig uttrykke seg klart og selvsikkert. Å utvikle argumentasjonsferdigheter krever tid og konsekvente tilrettelegginger fra læreren (Chen et al., 2016, s. 279). Dermed kan det være nødvendig med jevnt arbeid med argumentasjon, for å styrke deres totale forståelse av naturfaglig kunnskap.

### 5.3 Undervisningsoppleggets betydning for elevenes argumentasjon

Det kan virke som diskusjonen fungerer som en forberedende fase for den skriftlige oppgaven. Selv om tidligere forskning viser at grunnskoleelever ofte sliter med å utvikle og begrunne argumenter, spesielt de epistemologiske aspektene (Chen et al., 2016, s. 279), tyder mine funn på at elevene faktisk forsøker å argumentere. Dette er illustrert i figur 6 og 11, som viser strukturen til elevargumentene. Av de 102 skriftlige oppgavesvarene, var det fem svar som kun bestod av en påstand uten ytterligere argumentasjon. Dette indikerer at elevene prøver å argumentere ved å inkludere ulike komponenter, for å begrunne sine påstander. Komponentene påstand og hjemmel blir inkludert i størst grad (figur 5 og 10), som muligens kan forklares på bakgrunn av tilretteleggingene i undervisningsopplegget. Dette kapitlet vil drøfte hvordan den muntlige delen av undervisningsopplegget kan ha støttet den skriftlige argumentasjonsprosessen, ved å se nærmere på de ulike tilretteleggingene som ble benyttet.

### 5.3.1 Grubletegning som tilrettelegging

Tidligere studier har funnet ut at grubletegninger kan være et effektivt undervisningsverktøy for å fremme argumentasjon hos elever (Downing et al., 2003; Naylor & Keogh, 1999). Dette støtter funnene mine, som viser at elevene har utformet argumenter med flere komponenter (figur 6 og 11). Det er derfor mulig at grubletegninger kan ha hatt en motiverende faktor, som har ført til at elevene har klart å argumentere.

I analysen kom det frem at absolutt alle elevene inkluderer påstand i diskusjonen og skriveoppgaven (figur 4 og 9). Ofte er dette gjengivelser av påstandene fra grubletegningen, slik som i utdrag 1: «*Jeg tenker C jeg, det er bare dyr som konkurrerer med hverandre, ikke planter*». Dette er en eksakt gjengivelse av påstand C fra grubletegningen. Grubletegning ble innført som læringsverktøy, som skulle gi elevene påstander og et grunnlag for å argumentere (Osborne, 2004b, s. 4). Dette viser at elevene bruker grubletegningen i argumentasjonene sine.

Grubletegningens illustrasjon kan ha bidratt til at elevene i stor grad baserer beleggene sine på observasjon. Når belegg først forekommer i elevenes argumentasjon, er det hovedsakelig i form av observasjoner. Observasjonene baseres på illustrasjoner fra grubletegningen, eksempelvis som i utdrag 5 der eleven sier: «*Som dere ser, så er det noen som er høyere og svære. Også er det noen som er sånn små og søte*». Grubletegningen kan dermed være en mulig forklaring på hvorfor elevene i stor grad baserer beleggene sine på observasjoner, siden disse er direkte knyttet til det de ser på illustrasjonene. Dette kan indikere at elevene evner å tolke visuelle representasjoner av naturfaglige fenomener, og deretter bruker denne forståelsen i argumentasjonen.

Det å tolke illustrasjoner og å knytte det til egne forklaringer, er en del av å forstå det naturfaglige språket (Haug & Mork, 2021, s. 39). Det kan tenkes at elevene styrker gyldigheten til argumentene sine, ved å utvikle argumenter som baserer seg på observasjoner og tolkninger fra tegningen. Mork (2006, s. 95) mener sammenhengen mellom å utvikle forklaringer basert på observasjoner fremmer argumentasjon og faglig snakk blant elevene. Grubletegningen kan dermed ha fungert som et visuelt hjelpemiddel, som støtter elevene i formuleringen av argumenter. Dette er også i tråd med Kolstø (2016b, s. 203), som skriver at grubletegninger illustrerer naturfaglige ideer og gir elevene muligheten til å utvikle forklaringer basert på deres observasjoner.

Grubletegninger kan også stimulere til uenighet og diskusjoner, basert på motstridende påstander og teorier (Kolstø, 2016c, s. 150-151). I utdrag 3 vises en uenighet som oppstår mellom flere elever, der det er snakk om påstand A og påstand B i grubletegningen. Påstandene er motsetninger til hverandre, der den ene står for at det er konkurranse mellom plantespirene, mens den andre står for at det ikke er konkurranse. To av elevene i utdraget holder med påstand B, med betingelsen om at det er tilstrekkelig med ressurser. Den tredje eleven er uenig i dette, og mener dette ikke er noe de kan vite. Dermed kan det se ut til at påstandene stimulerer til uenighet, der det i dette tilfellet gjorde at elevene økte kompleksiteten i argumentasjonen ved å inkludere en betingelse. Mork (2006, s. 132) mener de hensikten til de konkurrerende teoriene i grubletegning er nettopp dette, da det stimulerer til økt argumentasjon. Det kan tenkes at grubletegningen har bidratt til at elevene i større grad begrunner påstandene de holder med.

Ifølge Naturfagsenteret (u.å.) som har publisert grubletegningen, kan det i den faglige forklaringen tolkes som at påstand B er ukorrekt. Osborne med kollegaer (2004b, s. 4) mente at de ukorrekte påstandene i grubletegningen må avvises av en lærer, slik at elevene ikke oppnår misoppfatninger. I tilfellet fra utdrag 3, var ikke dette nødvendig. Elevene forsvarte påstanden med å komme med en betingelse, som sier at plantene ikke konkurrerer (påstand), så lenge plantespirene har nok ressurser (betingelse). På denne måten viser elevene at flere påstander kan være riktig, så lenge betingelsene er korrekte og logiske. Ved at grubletegningen presenterer ulike perspektiver og alternative teorier, kan den fremme en bredere forståelse av naturfaglige teorier. Dette støttes av Mork og Erlie (2017, s. 138), som mente at elever i større grad aksepterte naturfaglige teorier og forklaringer etter å ha diskutert alternative ideer og påstander.

### 5.3.2 Grunnregler og strukturert diskusjon som tilrettelegging

Grunnreglene kan ha oppmuntret elevene til å ta tak i uenigheten, som oppstod i utdrag 3. Reglene ble innført for å gi elevene klare retningslinjer og forventninger til gruppediskusjonen. Hensikten til grunnreglene og diskusjonens struktur var å fremme en effektiv gruppediskusjon, slik at fokuset var på argumentasjon og det faglige temaet evolusjon. Dette prinsippet støttes av Mercer (2000, s. 28), som mente at grunnreglene etablerer en felles forståelse av gruppediskusjonens mål. De originale grunnreglene til

Mercer (2000, s. 117) tok utgangspunkt i å komme frem til en felles enighet, men i datainnsamlingen ble disse tilpasset etter grubletegningen og diskusjonens formål. Dermed gikk en av reglene ut på å akseptere uenighet, og bruke den som grunnlag for argumentasjon (grunnregel 5, kap. 3.3.6). Selv om disse reglene kun ble gjennomgått muntlig og uten visuell støtte, er det en mulighet for at disse bidro til at elevene brukte uenigheten til å argumentere. Det er likevel vanskelig å fastslå om dette er årsaken til at elevene i større grad argumenterte, eller om andre faktorer har spilt en rolle i dette.

Grunnregel 3 og 4 som står nevnt i kapittel 3.3.6, tok utgangspunkt i å være tydelig i hvilke påstander de var mest og minst enig i, samtidig som disse skulle begrunne dem. Strukturen på gruppediskusjonene gikk ut på at alle etter tur skulle si sin påstand, for så å argumentere for hvorfor (tabell 4, del 7-8). Ved å inkludere grunnregler og diskusjonsstruktur på denne måten, kan det hende at elevene aktivt inkluderte påstand og ulike komponenter i sine argumenter. I figur 5 og figur 10 kom det frem at elevene hyppig uttrykker påstand når de argumenterer, og at de ofte gjengir påstanden fra grubletegningen (eks. utsagn 1, 4 og 11). I tillegg begrunnes påstandene med hjemler, belegg og i noen tilfeller betingelser (figur 6 og 11). Forskning støtter at slike tilrettelegginger kan bidra til utvikling av muntlige og skriftlige argumentasjonsferdigheter (Osborne et al., 2004a; Svenkerud et al., 2012, s. 36-37). I tillegg fant Bennett og kollegaer (2009, s. 69) ut i sin forskning at å gi elever påstander å jobbe med, ga de et mer målrettet gruppearbeid. Ved å følge en diskusjonsstruktur og grunnregler, fikk elevene tydelige rammer å forholde seg til (Bennett et al., 2009, s. 16; Mork & Erlie, 2017, s. 146). Teori viser altså at støttestrukturer er viktig for at elevene skal argumentere. Det kan dermed virke som tilretteleggingene «grunnregler» og «strukturert diskusjon» kan ha hatt effekt på elevenes inkludering av ulike komponenter, spesielt påstand og hjemmel.

### 5.3.3 Modellering av eksempelargument som tilrettelegging

Eksempelargument kan også ha hatt betydning for elevenes hyppige bruk av påstand og hjemler i argumentasjonen. Kolstø (2016c, s. 156) og Chen med flere (2016, s. 278) trakk fram at læreren burde gå gjennom bestanddelene til et argument, for å lære elevene å argumentere. Modelleringen av eksempelargumentet illustrerte med fargekoder hvordan et argument kunne struktureres (figur 3) og inneholdt «påstand», «argument» og «utdype (ekstra informasjon)». Modelleringen viste tydelig at elevene først skulle komme med sin



påstand, etterfulgt av et eller flere argumenter. Eksempelargumentet var i tråd med Karlsen (2009) sin forståelse av argumentasjon, der alle påfølgende begrunnelser for påstanden er argumenter til påstanden. Resultatene viste hyppig bruk av påstander i både muntlig og skriftlig argumentasjon (figur 5 og 10). Antakelsen om at tilretteleggingen kan ha hjulpet støttes av forskning, som sier at støttestrukturer, eksempelvis i form av modellering, gir elevene et konkret mål å jobbe med og kan føre til bedre argumentasjonsferdigheter (Bennett et al., 2009, s. 16; Bjønnes et al., 2019, s. 112; Mork & Erlien, 2017, s. 146). Det kan dermed tenkes at det er en sammenheng mellom modelleringen og hvordan elevene argumenterte, der spesielt påstand og hjemler framtrådte hyppig i argumentasjonen. Belegg fremtrer, som allerede nevnt, ikke like hyppig som påstand og hjemmel (figur 5 og 10).

Det kan tenkes at eksempelargumentets utforming og bruk i undervisningen, har hatt betydning for at elevene i mindre grad inkluderte belegg i argumentene (figur 5 og figur 10). Som vist i utdrag 5 og diskutert i kapittel 5.1, vises det at elevene i størst grad bruker belegg i form av observasjoner, og ikke faktaopplysninger og eksempler. Observasjoner, faktaopplysninger og eksempler er i henhold til analyseverktøyet (tabell 6) ulike former for belegg. En mulig forklaring er at elevene ikke betraktet komponenten som viktig nok, for å bygge et gyldig argument. Ettersom eksempelargumentet primært fokuserte på å fremme påstanden og å argumentere for denne, er det mulig at betydningen av å inkludere belegg ikke fikk nok oppmerksomhet. Dette til tross for at jeg i teorigjennomgangen forsøkte å oppmuntre til bruk av belegg ved å si at elevene måtte bruke bevis og faglig kunnskap, som er sentrale elementer i komponenten belegg (Toulmin, 2003, s. 90).

Dersom mangelen på belegg kan tilskrives eksempelargumentets utilstrekkelige fokus på komponenten, peker det på behov for ytterligere tilrettelegging. Forskere legger vekt på at bevis og faglig kunnskap burde presenteres i form av beviskort, eller å tilføye begreper mens elevene argumenterer (Mork & Erlien, 2017, s. 138; Osborne et al., 2004b, s. 4; Wan et al., 2024, s. 5). Det kan tenkes at slike tilrettelegginger kunne medført en større hyppighet av belegg i elevenes argumentasjoner, enn det som kom frem i resultatene fra denne studien.

#### 5.3.4 Innhenting av forkunnskaper som tilrettelegging

Et grunnleggende prinsipp for læring er å bygge videre på forkunnskaper og erfaringer (Vygotskij, 1978, s. 57). Dette er spesielt relevant i naturfag, siden naturvitenskapelig kunnskap er kumulativ (Sørvik, 2016, s. 49). Valg av tema var dermed sentralt, for å sikre en kumulativ kunnskapsbygging. Temaet evolusjon ble valgt for datainnsamlingen, siden elevene allerede hadde forkunnskaper om dette og nærmet seg en sluttvurdering. To tilrettelegginger for å aktivere og bruke forkunnskapene de hadde i temaet var aktivitetene «starter» og «tenk-par-del».

Ved å inkludere en «starter», sørget jeg for at elevene delte en felles forståelse av begrepet, samtidig som jeg raskt kunne vurdere deres faglige nivå. Dermed fikk jeg innsyn i elevenes tenking og hvilke fagbegreper de allerede var kjent med, noe som er viktig for å kartlegge elevenes faktiske utviklingsnivå (Vygotskij, 1978, s. 86). I tillegg var tenk-par-del-aktiviteten sentral, for å indirekte tvinge elevene til å bruke sine forkunnskaper. I «tenk» fikk elevene muligheten til å hente frem sine individuelle forkunnskaper, og i «del» fikk de muligheten til å uttrykke hva de tenkte på og å bygge videre på dem i et fellesskap (Kolstø, 2016a, s. 136; Kolstø, 2016c, s. 155). I resultatene kommer det frem at elevene av og til trakk inn fagbegreper og eksempler fra arter som konkurrerte i Galapagosøyene (kap. 4.1.1), noe som ikke var nevnt i teorigjennomgangen min. Dette viser at elevene trakk inn forkunnskaper, når de argumenterte både muntlig og skriftlig. I tillegg viser utdrag 6 bruk av tidligere erfaringer, som knyttes inn i argumentet. Her skriver eleven hva han tidligere har observert i skolehagen, og knytter dette inn i argumentasjonen om hvorfor plantene konkurrerer. Elevenes tidligere kunnskap om evolusjon fungerer som et fundament, som kan utvides og bygges videre på i undervisningen. Det kan virke som elevenes tidligere kunnskaper om evolusjon og erfaringer fungerer som et fundament, som kan utvides og bygges videre på i undervisningen. Arbeidet i muntlig del blir dermed en ny etablert forkunnskap, som videre trekkes inn i skriftlig del.

Dette samsvarer med prinsipper i sosiokulturell læringsteori, der innhenting av forkunnskaper er elementært i utvikling innenfor den nærmeste utviklingssonen (Säljö, 2016, s. 78-79). Vygotskij (1978, s. 57) mente at læringsprosessen skjer i det eleven bearbeider ny teori, gjennom sine allerede eksisterende tankemønstre som er basert på forkunnskaper. Aktivitetene «starter» og «tenk-par-del» hadde som hensikt å aktivere

elevenes tidligere kunnskaper og erfaringer om evolusjon, slik at de kunne starte læringsprosessen ved å bygge på forkunnskapene deres. Siden bruk av forkunnskaper i læringsprosessen kan virke fremmede for felles kunnskapsbygging (Kolstø, 2016c, s. 149), kan tilretteleggingene ha bidratt til at elevene virker mer usikre i diskusjonen og mer sikre i skriftlig del. I muntlig del fikk de dele og utforske ideene sine, mens de skriveoppgaven hadde et mer solid grunnlag å basere argumentene sine på.

#### 5.4 Læringsmiljøets betydning for argumentasjon

Foruten de spesifikke tilpasningene i undervisningen, kan det tenkes at læringsmiljøet også kan ha hatt betydning for den muntlige argumentasjonen til elevene. Det er mulig at faktorer som hvordan elevenes samspill i gruppediskusjonen er og hvordan læreren veileder og stiller spørsmål, påvirker hvordan elevene argumenterer.

Elevene samarbeidet i grupper, noe som kan ha hatt betydning for hvordan de utformet argumentene sine. Dette kommer frem i resultatene som viser at elevene bidrar med korte utsagn, og ikke helhetlige argument. I eksempelvis utdrag 1 – 5 består hver elev sine utsagn av én til to setninger, noe som gir en dialogbasert argumentasjon. Dette innebærer at de utvider hverandres utsagn, der argumentasjonen konstrueres ved å svare på det medelevene sier. Å konstruere et argument på denne måten støttes av forskning, som sier at elevene sliter med å selvstendig konstruere sammenhengende og helhetlige argumenter når de argumenterer muntlig (Bennett et al., 2009, s. 69).

Denne felles kunnskapsbyggingen, kan ha basert seg på at elevene i gruppediskusjonene fikk muligheten til å dele tanker og erfaringer. Dette kan ifølge Osborne og kollegaer (2004b, s. 4) fremme argumentasjon. Prinsippene i sosiokulturell teori støtter dette, da de vektlegger at læring er sosialt betinget (Säljö, 2016, s. 78). Ifølge teorien fungerer elevene som veiledere for hverandre, ved å dele kunnskap og gi tilbakemeldinger (Säljö, 2016, s. 120). Da elevene fikk anledning til å dele og diskutere sine tanker om påstandene fra grubletegningen, fikk de i fellesskap utforske de ulike perspektivene.

Å organisere elevene i små grupper var dermed hensiktsmessig. Dette er en av tilnærmingene til undervisning som Osborne og kollegaer (2004b, s. 4) vektlegger, når det gjelder undervisning i argumentasjon. Utdragene viser at gruppemedlemmene deltar aktivt i

argumentasjonen, der de bidrar med sine tanker og argumenter. Ved å la elevene diskutere i grupper i forkant av skriveoppgaven, får de mulighet til å sammen utvikle en faglig forståelse av teorien (Bennett et al., 2009, s. 13). Den forståelsen trenger derimot ikke være lik, noe som kom frem i utdrag 3 hvor elevene var uenige.

Elevene viste trekk fra den konfronterende samtalen til Mercer (1996, s. 369), da det oppsto uenighet mellom påstand A og påstand B. I en slik samtaleform er elevene mer opptatte av å fremme egne synspunkter og begrunnelser. Dette kan ses i utdrag 3, der Noah påpeker at de ikke kan vite at plantene har nok ressurser og Marie svarer «jo?». Dette er et av flere eksempler på korte svar uten videre argumentasjon, når de blir utfordret av en medelev. I denne konfronterende samtalen, kan det se ut til at uenigheten øker kompleksiteten i argumentasjonen. Da Vilde nevner med en betingelse: «*Jammen, når hun vet at de har nok lys.*», legges en ny komponent til i argumentasjonen. Ved å inkludere flere elementer fra Toulmins modell, økes styrken av argumentet (Osborne, 2010, s. 464). Det kan dermed virke som at uenighet kan stimulere til argumenter av høyere kompleksitet og styrke.

Elevene i utdrag 3 virker ikke å være konstruktive, noe forskning viser at klasseromsdialoger og diskusjoner legger til rette for (Kersting et al., 2021; Nes, 2023, s. 143). Den konstruktive samtalen innebærer å supplere hverandres argumentasjon (Mercer, 1996, s. 369; Kolstø, 2016a, s. 116), eksempelvis ved å legge til belegg eller hjemler. Konstruktive samtaler kan gjenkjennes i utdrag 9 og utdrag 10. I utdrag 9 kommer Lars med belegget: «*Det så litt ut som at de vokste litt oppi hverandre liksom*», noe som utvides med et nytt belegg fra Ola: «*Det ser ut som det er forskjell på de også, noen av de*». Mot slutten forklarer Ola at dette kan komme av at plantene har hatt ulik tilgang på næring, noe som kategoriseres som en hjemmel. Hjemmelen blir i dette tilfellet brukt som en tilhørende forklaring til beleggene. I utdrag 10 bygger også elevene på hverandres argumenter, der et belegg om plantenes høyde: «*Du kan se noen mer sånn lave, og noen er høye*», forklares videre med to hjemler: «*De som er høye, de har sikkert fått mer næring enn de som er lav*» og «*sånn at de kan spre avlingen bedre*». Resultatene viser altså at elevene bygger på hverandres argumentasjoner, der de i fellesskap konstruerer en rikere argumentasjon med flere komponenter. Dette er i tråd med den konstruktive samtaleformen (Mercer, 1996, s. 369).

I både utdrag 9 og utdrag 10, hvor elevene viser trekk til konstruerende samtale, er læreren til stede. Elevene i utdrag 3, som viste trekk til konfronterende samtale, hadde derimot ikke

lærer til stede. Dette kan tyde på at lærerens tilstedeværelse spiller en rolle for elevenes kunnskapsbygging. At lærerens veiledning er sentral når elever skal lære i et fellesskap, får bred støtte i forskningslitteraturen (Kolstø, 2016c, s. 199-200; Mercer, 2000, s. 161; Ness & Danielsen, 2020, s. 103; Wan, 2024, s. 3). Det kan virke som forskerne i utdrag 9 og utdrag 10 bidrar til å utvikle elevenes argumentasjon, ved å stille spørsmål som utforsker beleggene og hjemlene videre. Elevene trekker inn flere komponenter og får dermed en mer kompleks argumentasjon.

Det kan se ut til at hvordan forskerne stiller disse spørsmålet, har noe å si for læringen. Dette støttes i forskning, som sier at måten læreren stiller spørsmål på har noe å si for læringsutbyttet (Nes, 2023, s. 146). En sammenligning av spørsmålene gitt av forsker 1 (utdrag 9) og forsker 2 (utdrag 10), viser en forskjell i tilnærmingen til å stille spørsmål. Forsker 1 benytter seg av mer åpne spørsmål, som for eksempel «*Ja, forskjell på de ja. Hva vil det indikere?*». Forsker 2 stiller spørsmålene «*Så de konkurrerer selv om?*» og «*Så det er det som er målet?*», som fører til korte fasitsvar eller et kort «*ja*» fra elevene.

Spørsmålet fra forsker 1 kaller Nes (2023, s. 146) for autentiske spørsmål, siden de er mer åpne og ikke ute etter et konkret svar. Spørsmålet er i tråd med det Mercer (2000, s. 162) og Mork (2016, s. 111) mener fremmer felles kunnskapsbygging. Ved å dele sine tanker med medelever, kan andre adaptere dem og knytte dem til sine egne forkunnskaper og erfaringer (Säljo, 2016, s. 117). På denne måten kan elevene gjennom veiledning fra læreren, oppnå en bedre forståelse av emnet gjennom kollektiv kunnskapsbygging. Dette er et av målene for utforskende undervisning, som sier at elever i grupper skal kunne samle ideer og skape nye, basert på felles konstruksjon av kunnskap (Kersting et al., 2021, s. 203-205).

De mer ledende spørsmålene fra forsker 2 kan begrense denne muligheten, da spørsmålene virker å være mer rettet mot å få et bestemt svar fra elevene. Dette er anser Osborne og kollegaer (2004a, s. 1016) som mindre gunstig for læring. Å stille autentiske spørsmål, slik forsker 1 gjør, oppmuntrer elevene til å bygge på hverandres kunnskap (Nes, 2023, s. 146). Selv om elevene i begge utdragene kommer med faglige svar, kan det i utdrag 9 virke som at kunnskapen ikke blir ledet frem på samme måte som i utdrag 10. Ved å stille ledende spørsmål kan elevene lettere forstå hva som er det «*riktige*», og svare det de tror læreren forventer å høre. Dette kan hemme evnen til selvstendig tenking og utforskning (Osborne et al., 2004a, s. 1016).

## 5.5 Avsluttende kommentarer

Siden dette er et kvalitativt forskningsprosjekt, er ikke hensikten å konkludere ut ifra en antakelse eller hypotese (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 140). Dermed vil jeg avslutte studien ved å oppsummere hva jeg fant ut etter å ha undersøkt hvordan elevene argumenterer muntlig og skriftlig. Videre vil jeg presentere hvordan studien kan være til nytte for lærere og egen praksis, før jeg avslutningsvis kommenterer på oppgavens begrensninger og fremtidige forskningsmuligheter.

### 5.5.1 Oppsummering

I denne masteroppgaven var problemstillingen å undersøke hvordan elever på 10. trinn strukturerer argumenter i et tilrettelagt undervisningsopplegg, som skulle fremme argumentasjon. Dette ble undersøkt gjennom to forskningsspørsmål, der det første er: «*Hvordan argumenterer elevene muntlig i arbeid med grubletegninger?*». I den muntlige delen av studien argumenterer elevene hovedsakelig ved å begrunne påstandene med hjemler. Det kan virke som at tilrettelegginger som grubletegning, grunnregler og den strukturerte diskusjonen kan ha fremmet dette. Elevene inkluderte belegg i mindre grad, og det er diskutert om et for lite fokus på bruk av bevis og faktaopplysninger i undervisningen kan ha forårsaket dette. Analyseverktøyet kan også ha hindret faktaopplysninger i å bli vurdert som belegg. Elevene så ut til å være konstruktive da de samarbeidet om å utvikle argumenter, spesielt da læreren var til stede. Da læreren ikke var til stede, kom det frem tilfeller der elevene virket å være mer konfronterende enn konstruktive. Dette kan indikere at lærerens veiledning spiller en rolle for hvordan elevene utvikler argumenter.

Oppgavens andre forskningsspørsmål er: «*Hvordan argumenterer elevene skriftlig i arbeid med grubletegninger?*». Flertallet av argumentene inneholdt påstand og hjemmel, mens det observeres en mangel av belegg. Likheter i argumentasjonsstruktur og hyppighet av komponenter fra muntlig del, antyder at den muntlige diskusjonen fungerte som en forberedende fase, der erfaringer og forkunnskaper ble overført til den skriftlige oppgaven. Dette støttes også av funn, som viser at elevene valgte samme påstander i skriveoppgaven, som de tidligere hadde diskutert i gruppene. I skriveoppgaven uttrykte elevene mer sikkerhet, muligens som et resultat av den muntlige delen der elevene kunne styrke

overbevisningen og kunnskapen sin gjennom felles læring. Oppsummert kan studien antyde at muntlig og skriftlig argumentasjon er avhengige av hverandre, der elevene kan dra nytte av å inkludere erfaringer fra muntlige diskusjoner til skriftlige oppgaver.

### 5.5.2 Hva så?

Spørsmålet i overskriften refererer til hva denne studien kan bidra med for andre. I oppgaven har jeg funnet ut at elevene kan dra nytte av argumentasjonen som en prosess, der det kan være hensiktsmessig å starte argumentasjonen i gruppediskusjoner, for så å gå over til en skriftlig argumentasjon. I dette kapittelet skal jeg kort nevne hva dette kan ha å si for egen lærerprofesjon, samt hvordan andre kan dra nytte av dette.

I min masteroppgave har jeg tilrettelagt undervisningen i tråd med teori og forskning, og diskutert eventuelle effekter av disse. Mine funn kan inspirere til en mer strukturert tilnærming til undervisning i argumentasjon, der det er legges vekt på at elever bevisst skal inkludere ulike komponenter i argumentene sine. Gitt funnet om at få elever nevner betingelser, foreslår jeg at komponenten får en økt vektlegging i undervisning om argumentasjon. På denne måten kan det tenkes at flere benytter seg av komponenten, for å styrke argumentet sitt. Selv om studien ikke generaliserer over et bredere utvalg, kan likevel mine tilrettelegginger og tilnærminger til undervisning være nyttige for andre (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). På samme måte som jeg kan inkludere erfaringer fra studien i min fremtidige undervisning om argumentasjon, kan også andre lærere dra nytte av oppgavens funn.

Studien kan oppmuntre til bruk av grubletegninger og argumentasjon i naturfagundervisning, noe som kan berike undervisningspraksisen og engasjere elever på nye måter. Ved å rette oppmerksomhet på gruppediskusjoner og argumentasjon, kan lærere utforske mine tilnærminger i arbeidet om å utvikle språklige ferdigheter i naturfag. Dette med et spesielt fokus på muntlige og skriftlige ferdigheter. I et samfunn med informasjon fra alle kanter, vil det være viktig å danne elevene til selvstendige medborgere, som kritisk kan vurdere andres argumentasjoner (OECD, 2016). Dette krever opplæring i argumentasjon (Mork, 2016, s. 111-112), og min masteroppgave kan med dette være til inspirasjon for dette.

Funnene viser en noe lik argumentasjon i muntlig og skriftlig del, der de inkluderer påstand og hjemmel i stor grad, men belegg og betingelser i mindre grad. Dette kan tolkes som at prosessene er avhengige av hverandre. En helhetlig vurdering av elevers ferdigheter og forståelse i temaer i naturfag kan være nødvendig, for å vurdere det eleven faktisk kan. Dersom eksempelvis vurderingspraksisen kun tar utgangspunkt i enten skriftlige eller muntlige aspekter, kan mye av elevenes kompetanse bli oversett. Dette belyser et område lærere må være bevisst på i vurderingsarbeid og tilpasninger av undervisning, slik at kompleksiteten i elevenes kunnskap fanges opp.

På et mer generelt grunnlag, vil også erfaringen jeg har fått til å lese forskningsartikler komme godt med i læreprofesjonen. Å holde seg oppdatert på forskning og å tilpasse opplæringen i tråd med samfunnsutviklingen, er svært sentralt i både egen og felles profesjonsutvikling. Dette gir muligheter for deling av ny innsikt i et profesjonsfellesskap, der jeg kan bidra i faglige diskusjoner og ideutviklinger for å kontinuerlig forbedre lærerpraksisen.

### 5.5.3 Oppgavens begrensninger og implikasjoner til videre forskning

Arbeidet med en masteroppgave har sine naturlige begrensninger, som ofte er definert av tidsrammer og omfang. Masteroppgaven har spesifikt rettet seg mot å avdekke hvordan elever strukturerer argumentene sine, og hvordan de arbeider med argumentasjon. Denne avgrensningen har ført til visse begrensninger.

Oppgaven har ikke diskutert kvalitet på elevenes argumentasjonsferdigheter. Analyseverktøyet tolkes til å ikke kunne omfatte dette, da det ikke er en direkte sammenheng mellom antall komponenter og kvalitet på argumentasjon. Det finnes imidlertid teorier om argumenters kvalitet, som kunne blitt brukt for å analysere elevargumentene. Dette kunne gitt større innsikt i elevenes argumentasjonsferdigheter.

En annen begrensning i prosjektet er at det ikke er fokusert på faglig kvalitet i argumentene. I hvor stor grad argumentene bygges på korrekt fagteori, er avgjørende for læringsutbyttet. Faglig kvalitet innebærer ikke bare at elevene strukturerer sine argumenter på en logisk måte, men også at de baserer sin den på korrekt og relevant fagteori. Selv om



undervisningsopplegget i datainnsamlingen inkluderte en teorigjennomgang og oppfordret elevene til å bruke fagkunnskap, er ikke dette inkludert i analysen. Dermed kan jeg ikke vise til funn som handler om elevenes faglige kompetanse, noe som begrenser studiens omfang.

En annen begrensning er at jeg kun fikk mulighet til å undersøke én case, og ikke over et bredere utvalg eller over tid. Det er dermed svært begrenset hvor mye som kan antas, da datamaterialet kun baseres på en kontekst. Faktorer som hvilken dag det er eller hvilket tema det jobbes med kan ha noe å si for motivasjon, engasjement, lærelyst og elevenes individuelle dagsform. Slike faktorer vil alltid påvirke et datamateriale, og siden det kun er én undervisningstime er det vanskelig å ta slike faktorer i betraktning. I tillegg peker forskning på at diskusjons- og argumentasjonsferdigheter utvikles over tid, og at det er nødvendig med et kontinuerlig fokus.

Det kan være interessant å undersøke om funnene fra denne studien kan generaliseres over et bredere utvalg. Studien tar utgangspunkt i to klasser, og sier noe om akkurat hvordan elevene i disse to tiendeklassene argumenterer, når det arbeides med grubletegningen om plantespiner. En implikasjon til videre forskning er å undersøke om tilretteleggingene også kan gjelde over et bredere utvalg, over et større geografisk område eller i andre naturfaglige temaer. Dette kan gi svar på om tilretteleggingene er mer generaliserbare, og om funnene i studien ikke kun gjelder for de to undersøkte tiendeklassene.

I oppgaven indikeres det at gruppearbeid, modellering av eksempelargument, grunnregler og en strukturert diskusjon kan ha påvirket argumentasjonen til elevene. En implikasjon til videre forskning er å undersøke om de samme tilretteleggingene har fremmet argumentasjon. En annen implikasjon til videre forskning, er å teste de samme tilretteleggingene med og uten en kontrollgruppe. Kontrollgruppen burde argumentere ut ifra samme grubletegning, men uten de ulike tilretteleggingene. På denne måten kan det diskuteres hvorvidt tilrettelegginger fungerte eller ikke fungerte.

## Litteratur

- Anisa, A., Widodo, A., Riandi, R. & Muslim, M. (2023). Students' Argumentation in Science Lessons: How effective is Rebuttal Analysis Framework in Representing the Complexity of Classroom Argumentation? *Science & Education*, 32(3), 669–687. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00320-8>
- Bennett, J., Hogarth, S., Lubben, F., Campbell, B., & Robinson, A. (2009). Talking Science: The research evidence on the use of small group discussions in science teaching. *International Journal of Science Education*, 32(1), 69-95. [10.1080/09500690802713507](https://doi.org/10.1080/09500690802713507)
- Bjønnnes, B., Johansen, G. & Byhring, A. K. (2019). Lærerens tilrettelegging av utforskende arbeidsmåter. I E. Knain & S. D. Kolstø. (Red.), *Elever som forskere i naturfag* (2. utg., s. 103-133). Universitetsforlaget.
- Blikstad-Balas, M. & Dalland, C. P. (2021). Forskningsdesign - hva må du tenke på når du skal planlegge et forskningsprosjekt? I C.P. Dalland & E. Andersson-Bakken (Red.), *Metoder i klasseromsforskning: forskningsdesign, datainnsamling og analyse* (s. 21-46). Universitetsforlaget.
- Campbell, T. G., King, S., & Zelkowski, J. (2021). Comparing middle grade students' oral and written arguments. *Research in Mathematics Education*, 23(1), 21–38. <https://doi.org/10.1080/14794802.2020.1722960>
- Chen, Y.-C., Hand, B., & Park, S. (2016). Examining Elementary Students' Development of Oral and Written Argumentation Practices Through Argument-Based Inquiry. *Science & Education*, 25(3-4), 277–320. <https://doi.org/10.1007/s11191-016-9811-0>
- Costello, P. J. M. & Mitchell, S. (1995). Introduction – Argument: Voices, Texts and Contexts. I P. J. M. Costello & S. Mitchell (Red.), *Competing & consensual voices. The theory & practice of argument* (s. 1-9). Multilingual matters Ltd.
- Dechsling, A., Øien, R. A. & Nordahl-Hansen, A. (2020). Om metode: Bruk av inter-observatør enighet og inter-rater reliabilitet i NTA, og forslag til utvidelse av repertoaret i atferdsanalytiske studier. *Norsk Tidsskrift for Atferdsanalyse*, 47(1), 5-12.
- Downing, B., Naylor, S., & Keogh, B. (2003). Children's interactions in the classroom: Argumentation in primary Science. Paper presented at the European Science Education Research Association Conference.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education (Salem, Mass.)*, 84(3), 287–312. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A)
- Duschl, R. A. (2007). Quality Argumentation and Epistemic Criteria. I S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (red.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. (s. 159-175). Springer.

- Erstad, O. & Klevenberg, B. (2019). Kunnskapsbygging, teknologi og utforskende arbeidsmåter. I E. Knain & S. D. Kolstø. (Red.), *Elever som forskere i naturfag* (2. utg., s. 44-69). Universitetsforlaget.
- Grepstad, O. (1997). *Det litterære skattekammer: sakprosaens teori og retorikk*. Samlaget.
- Haug, B. S. (2016). Begrepsforståelse og vurdering underveis i en utforskning. I M. Ødegaard, B. S. Haug, S. M. Mork & G. O. Sørvik (Red.), *På forskerføtter i naturfag* (s. 144-157). Universitetsforlaget.
- Haug, B. S. & Mork, S. M. (2021). *Nøkkeltbegreper i utforskende arbeid*. Universitetsforlaget.
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU*. Fagbokforlaget.
- Jiménez-Aleixandre, M.P., Bugallo Rodríguez, A. & Duschl, R.A. (2000), "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792. [https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200011\)84:6<757::AID-SCE5>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200011)84:6<757::AID-SCE5>3.0.CO;2-F)
- Johannesen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6. utg.). Abstrakt forlag.
- Karlsen, G. (2009). *Språk og argumentasjon for samfunnsvitere* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Kelly, G., Druker, S., & Chen, C. (1998). Students' reasoning about electricity: combining performance assessments with argumentation analysis. *International Journal of Science Education*, 20(7), 849–871. <https://doi.org/10.1080/0950069980200707>
- Kersting, M., Ødegaard, M & Sæleset, J. (2021). Hvordan fremme fantasi og kreativitet i naturfag? I M. Ødegaard, M. Kjærnsli & M. Kersting (Red.), *Tettere på naturfag i klasserommet* (s. 191-205). Fagbokforlaget.
- Kollar, I., Fischer, F., & Slotta, J. D. (2007). Internal and external scripts in computer-supported collaborative inquiry learning. *Learning and Instruction*, 17(6), 708–721. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.021>
- Kolstø, S. D. (2016a). Alle elever kan delta i faglige diskusjoner! I F. Thorsheim, S. D. Kolstø & M. U. Andresen (Red.), *Erfaringsbasert læring: naturfagdidaktikk* (s. 111-139). Fagbokforlaget.
- Kolstø, S. D. (2016b). Læring krever språkliggjort refleksjon. I F. Thorsheim, S. D. Kolstø & M. U. Andresen (Red.), *Erfaringsbasert læring: naturfagdidaktikk* (s. 199-233). Fagbokforlaget.
- Kolstø, S. D. (2016c). Metoder som fremmer deltagelse i utforskende samtaler. I F. Thorsheim, S. D. Kolstø & M. U. Andresen (Red.), *Erfaringsbasert læring: naturfagdidaktikk* (s. 141-168). Fagbokforlaget.
- Kolstø, S. D. & Knain, E. (2019). Hvordan lykkes med utforskende arbeidsmåter. I E. Knain & S. D. Kolstø. (Red.), *Elever som forskere i naturfag* (2. utg., s. 212-237). Universitetsforlaget.
- Krumsvik, R. J. (2019). Validitet i kvalitativ forskning. I R. J. Krumsvik (Red.), *Kvalitativ metode i lærarutdanninga* (s. 191-204). Fagbokforlaget.

- Kunnskapsdepartementet (2019). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.  
<https://data.udir.no/kl06/v201906/laereplaner-1k20/NAT01-04.pdf?lang=nob>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/53d21ea2bc3a4202b86b83cfe82da93e/o-verordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen.pdf>
- Larsen, A. K. (2017). *En enklere metode: Veiledning i samfunnsvitenskapelig forskningsmetode* (2.utg.). Fagbokforlaget.
- Lorentzen, V. (2022). Kritisk literacy i skriveopplæringa: å ta stilling til problemer og ytre seg på naturfaglig grunnlag. *Acta didactica Norden*, 16(1).  
<https://doi.org/10.5617/adno.9150>
- Mercer, N. (1996). The quality of talk in children's collaborative activity in the classroom. *Learning and Instruction*, 6(4), 359–377. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00021-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00021-7)
- Mercer, N. (2000). *Words and minds: how we use language to think together*. Routledge.
- Mestad, I., Knain, E. & Kolstø, S.D. (2019). Utvikle faglig innsikt gjennom snakk, skriving og visuelle uttrykk. I E. Knain & S. D. Kolstø. (Red.), *Elever som forskere i naturfag* (2. utg., s. 134-169). Universitetsforlaget.
- Mork, S. M. (2006). Argumentasjon som læringsstrategi: Hvordan kan læreren tilrettelegge for elevenes faglige argumentasjon? I E. Elstad & A. Turmo (Red.), *Læringsstrategier: søkelys på lærernes praksis*, (s. 127-144). Universitetsforlaget.
- Mork, S. M. (2016). Å diskutere som del av utforskende arbeid. I M. Ødegaard, B. S. Haug, S. M. Mork & G. O. Sørvik (Red.), *På forskerføtter i naturfag*, (s. 92-115). Universitetsforlaget.
- Mork, S. M. & Erlien, W. (2017). *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag*. (2. utg.) Universitetsforlaget.
- Naturfagsenteret (u.å.). Konkurrerer spirer? Hentet 5. november 2023 fra  
<https://www.naturfag.no/grubleoppgave/vis.html?tid=2153081>
- Naylor, S. & Keogh, B. (1999). Constructivism in Classroom: Theory into Practice. *Journal of Science Teacher Education*, 10(2), 93-106. <https://doi.org/10.1023/A:1009419914289>
- Nes, K. (2023). Inkludering som allmennpedagogisk prinsipp i et vygotskiansk perspektiv. I A.-C. Faldet, T.-A. Skrefsrud & H. M. Somby (Red.), *Læring i et Vygotsky-perspektiv: Muligheter og konsekvenser for opplæringen*, (s. 135-151). Cappelen Damm akademisk.
- NESH. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*. (5. utg.)  
<https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>

- Ness, I. J. & Danielsen, A. G. (2020). Sosiokulturell teori – Vygotsky, Lave og Wenger. I A. G. Danielsen (Red), *Til elevens beste*, (s. 98-124). Gyldendal.
- Nielsen, J. A. (2013). Dialectical features of students' argumentation: a critical review of argumentation studies in science education. *Research in Science Education (Australasian Science Education Research Association)*, 43(1), 371–393.  
<https://doi.org/10.1007/s11165-011-9266-x>
- OECD. (2016). PISA 2015 results (Volume II): Policies and practices for successful schools. OECD Publishing. <http://doi.org/10.1787/9789264267510-en>
- Osborne, J. (2010). Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse. *Science (American Association for the Advancement of Science)*, 328(5977), 463–466.  
<https://doi.org/10.1126/science.1183944>
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004a). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994–1020.  
<https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004b). *Ideas, Evidence and Argument in Science: In-Service Training Pack*. Kings College.  
[http://www.missionliteracy.com/uploads/3/1/5/8/3158234/21139-ideas\\_resourcepack.pdf](http://www.missionliteracy.com/uploads/3/1/5/8/3158234/21139-ideas_resourcepack.pdf)
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm akademisk.
- Rivard, L. P., & Straw, S. B. (2000). The effect of talk and writing on learning science: an exploratory study. *Science Education (Salem, Mass.)*, 84(5), 566–593.  
[https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200009\)84:5<566::AID-SCE2>3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200009)84:5<566::AID-SCE2>3.0.CO;2-U)
- SIKT (u.å-a.). *Barnehage- og skuleforskning*. Hentet 23. januar 2024 fra <https://sikt.no/tjenester/personverntjenester-forskning/personvernhandbok-forskning/barnehage-og-skuleforskning>
- SIKT (u.å-b.). *Vurdering av personvernulempe og DPIA*. Hentet 8. mai 2024 fra <https://sikt.no/tjenester/personverntjenester-forskning/personvernhandbok-forskning/vurdering-av-personvernulempe-og-dpia>
- Svenkerud, S., Klette, K. & Herzberg, F. (2012). Opplæring i muntlige ferdigheter. *Studies in Education*, 32(1), 35–49. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-5949-2012-01-03>
- Säljö, R. (2016). *Læring – en introduksjon til perspektiver og metaforer*. Cappelen Damm akademisk.
- Säljö, R. (2020). Støtte til læring – tradisjoner og perspektiver. I R. J. Krumsvik & R. Säljö (Red.), *Praktisk-pedagogisk utdanning: en antologi*, (2. utg., s. 58-83). Fagbokforlaget.
- Sørvik, G. O. (2016). Å forberede en utforskning. I M. Ødegaard, B. S. Haug, S. M. Mork & G. O. Sørvik (Red.), *På forskerføtter i naturfag*, (s. 45-70). Universitetsforlaget.
- Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument* (Updated version). Cambridge University Press.

- TRELIS. (U.å-a). *Om TRELIS*. Hentet 12. januar 2024 fra <https://uni.oslomet.no/trelis/om-trelis/>
- TRELIS. (U.å-b). *AP 4: utforskende arbeidsmåter*. Hentet 12. januar 2024 fra <https://uni.oslomet.no/trelis/trelis-arbeidspakke-4/>
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (Cole, M., John-Steiner, V. Schribner, S & Souberman, E., Overs.). Harvard University Press.
- Wallace, C. S. (2004). Evidence from the Literature for Writing as a Mode of Science Learning. I C. S. Wallace, B. Hand & V. Prain (Red.), *Writing and Learning in the Science Classroom*, (s. 9-19). Kluwer Academic Publishers.
- Wan, Z. H., Zhan, Y. & Zhang, Y. (2024). Positive or negative? The effects of scientific inquiry on science achievement via attitudes toward science. *Science education*, 108(1), 3-24. <https://doi.org/10.1002/sce.21825>
- Ødegaard, M., Haug, B., Mork, S. M. & Sørvik, G.O. (2014). Challenges and Support When Teaching Science Through an Integrated Inquiry and Literacy Approach. *International Journal of Science Education*, 36(18), 2997-3020. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.942719>
- Øgreid, A. K. (2017). Bruk av modelltekster i arbeid med skriftlig argumentasjon: En studie av åttendeklasselevers skrivning i RLE-faget. I N.G. Garmann & Å. M. Ommundsen (Red.), *Danne og utdanne: Litteratur, språk og samtale*, (s. 199-226). Novus Forlag.

## Vedlegg

### Vedlegg 1: skriveoppgave

Gruppenummer: \_\_\_\_\_



## Skriveoppgave

Nå skal du argumentere skriftlig for hvilken person du var mest og minst enig i.

Les dette før du starter med oppgaven:



Bruk mal for argumentasjon, når du utformer argumentene

Ta utgangspunkt i en person per oppgave, selv om du kanskje er enig/uenig i flere.

Det er to oppgaver, begge skal besvares.

**NB:** Ikke skriv navn eller andre ting på arket, som kan gjenkjennes.  
Oppgaven skal være anonym!







## Vedlegg 2: Retningslinjer for transkribering

### Retningslinjer for transkribering

#### Valg av program

Avspilling av lyd- og videofiler: Jeg synes VLC fungerer godt. Det kan åpne alle aktuelle filformater, og det har mange gode hurtigtaster (piltaster gir f.eks. 10 sek hopp, lett å repetere for å høre godt før du skriver)  
Transkribering: Velg en tekst-editor du liker. Så kan vil alltid greie å gjøre den om til f.eks MS-Word.

#### Filnavn og tittel på transkriberte filer:

Skriv alltid inn navnet på transkribert fil øverst som tittel. Et dokument med hver transkriberte fil, og bruk navn på transkribert fil som navn på transkripsjonsfilen.

#### Tidsmarkører

Sette inn nøyaktig tid fra video eller opptak ca. annethvert minutt.

#### Språkbruk (dialekt):

Generelt: skriv på vanlig bokmål. Men skriv direkte sitat på dialekten hvis det kan tenkes å være tvil om hvordan oversette til bokmål uten å miste noen nyanser i betydningen.

#### Transkribering fra video med helklasse

Hoppe over situasjoner med gruppearbeid når det ikke skjer noe i felles klasse (notere tid: start-slutt), evt. notere om gruppen nærmest kamera er tydelig å høre (i tilfelle det ikke finnes opptak fra gruppen)

#### Transkribering fra lydopptak av grupper

Transkribere alt elevene sier, også det som du er usikker på om er knyttet til oppgaven de jobber med. Ikke transkriber det som helt klart er rent privat (notere tid: start-slutt hvis det er mer enn noen få elevutsagn). Transkriber plenumssamtaler hvis de ikke finnes på en video som skal transkribes (notere tid hvis du hopper over for å unngå å skrive samme plenumssamtale to ganger: start-slutt). Det er viktig å få med kommentarer elevene på gruppen kommer med f.eks. til hverandre når det egentlig er plenumssituasjon. Når du er i tvil, så transkribere.

#### To samtaler samtidig

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

#### Koding og anonymisering av navn:

Tobokstavkode med forbokstav i fornavn og for kjønn, slik at Per blir PG og Liv blir LJ (for da kan vi følge innspill fra hver elev). Når det er vanskelig å vite hvem som snakker skives J eller G, eller evt E hvis det også er vanskelig å høre kjønn. Hvis navn ikke blir brukt kan du bruke tall (E1, G2) på elevene. Bruke L (evt. med tall hvis det er flere) for lærere og F for forskere. Skriv kolon og mellomrom etter koden (eks. J1: ..... ) før transkribert tekst starter.

## Koder for transkribering

- Tankestrek betyr kort pause i et sekund eller to, eller at elevene stopper å snakke midt i en setning

-- To tankestreker betyr lengre pause mer enn 2-3 sekund

... Betyr ord du ikke kan høre godt nok til å transkribere

... .. Betyr sekvens på flere ord eller setninger du ikke kan høre godt nok til å transkribere  
'tekst' (?) Betyr tekststreng der en er usikker på om transkribering er korrekt, om vi har hørt riktig.

/ Når en avbryter en annen så denne slutter å snakke og den som avbryter overtar.

// Når to begynner å snakke i munnen på hverandre

// Når to slutter å snakke i munnen på hverandre

[ ] Text in two square brackets represents clarifying information

< > Kommentar til teksten, analyse eller annet

? Rising intonation

CAPITAL: Emphasis in talk

( ) Beskrivelse av situasjonen eller ting en SER eller forstår gitt kjennskap til klasserommet



### Invitasjon til å delta i forskningsprosjekt om utforskende arbeidsmåter i naturfag

#### Formål med prosjektet

TRELIS er et forskningsprosjekt støttet av NFR der målet er å utdanne og videreutdanne naturfaglærere som kan bruke forskningsresultater til å utvikle egen undervisning og skape gode læringsmiljøer i naturfag for elevene. I prosjektet vil vi studere forutsetningene for forskningsbasert lærerutdanning på høyskoler og universiteter, samt i skoler. Denne delen av datainnsamlingen undersøker hvordan lærere kan bruke utforskende arbeidsmåter i naturfag på en god måte. Målet er å utvikle gode aktiviteter og undersøke om disse skaper engasjement og læring for dere elever.

#### Formål med studien

Formålet med masterprosjektet mitt er å undersøke hvordan elever argumenterer skriftlig i naturfag, ved å bruke grubletegninger. Dette er enkle illustrasjoner som presenterer ulike konkurrerende, naturfaglige påstander, basert på hverdagsituasjoner. Prosjektet har følgende problemstilling: «*Hvordan argumenterer elever skriftlig ut ifra påstander fra grubletegninger?*».

#### Hva innebærer det å delta i undersøkelsen?

To masterstudenter kommer til å ha en time i klassen din. En masterstudent gjennomfører et undervisningsopplegg, mens den andre er assistent. Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du er med i en naturfagstime, som legger til rette for diskusjoner rundt ulike naturfaglige påstander. For at forskerne skal få med seg alt det viktige som skjer vil vi gjerne ta lydopptak, mens dere diskuterer i grupper og i helklasse. Mot slutten av økten får du en skriveoppgave, der du skal ta stilling til hvilken påstand du er mest og minst enig i, samt å argumentere for hvorfor. Denne oppgaven blir også samlet inn av oss.

Vi er bare interessert i den delen av timen som handler om naturfag, og vi kommer ikke til å ta lydopptak eller notater av andre ting som skjer i klasserommet. Vi ønsker å ta vare på lydopptak og skriveoppgave, for å kunne bruke dem i forskning for å få mer kunnskap om hvordan lærere kan lage aktiviteter i naturfag, som gir bedre læring for elevene. For å undersøke det, kan læreren din diskutere det som skjedde i aktiviteten med masterstudenter. Det betyr for eksempel at forskerne undersøker hva som engasjerer dere når dere jobber med naturfag, eller hvordan lærere kan legge opp til gode diskusjoner.

Anonymiserte data kan også bli brukt i undervisningssammenheng for lærerstudenter og i profesjonsutvikling for lærere.

#### Hva skjer med informasjonen om deg?

Forskningsgruppa i prosjekt TRELIS vil behandle alle personopplysninger konfidensielt. Det betyr at dataene som samles inn (observasjonsnotat og lydopptak), vil kun være tilgjengelig for deltakere i forskergruppa og masterstudenter, før alle opplysninger blir anonymisert. Du vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjoner fra prosjektet. TRELIS vil bare benytte de innsamlede opplysningene til forskningsformål.

Alle opptak vil bli lagret ved Høgskulen på Vestlandet eller OsloMet i henhold til regler for datalagring. Innen desember 2024 vil alle lydopptak og alt skriftlig materiale der du kan identifiseres med navn eller på annen måte, slettes eller anonymiseres. Innsamlede opplysninger som er anonymisert, kan lagres også etter dette tidspunktet, med tanke på oppfølgingsstudier. Som forskere og masterstudenter forholder vi oss til etiske regler om lagring og bruk av personopplysninger. Personverntjenester har fått melding om prosjektet og har anbefalt at det kan gjennomføres som beskrevet her.

**Frivillig deltakelse – dine rettigheter**

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

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

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

- TRELIS: Idar Mestad (telefon 99455834, [imes@hvl.no](mailto:imes@hvl.no), Kirsti Marie Jegstad (telefon 99239913, [kimaje@oslomet.no](mailto:kimaje@oslomet.no))
- Personvernombud
  - ved OsloMet: [ingrid.jacobsen@oslomet.no](mailto:ingrid.jacobsen@oslomet.no)
  - ved HVL: [Trine.Anikken.Larsen@hvl.no](mailto:Trine.Anikken.Larsen@hvl.no)
- Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, på epost ([personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no)) eller telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Idar Mestad  
*Høgskulen på Vestlandet*

Karen-Sofie Tyssen  
*Masterstudent, HVL*

Kirsti Marie Jegstad  
*OsloMet- Storbyuniversitetet*

Yngvild Bjørlykke  
*Veileder, HVL*

## Svarslipp

Jeg \_\_\_\_\_ har mottatt og forstått informasjon om TRELIS og har fått anledning til å stille spørsmål. Følgende samtykke baserer seg på informasjonen som er gitt, og handler om observasjoner, elevarbeider, lyd- og videoopptak som er gjort i forbindelse med TRELIS-prosjektet.

- Jeg samtykker til at lydopptak av klasserommet som jeg deltar i blir brukt i TRELIS.
- Jeg samtykker til at skriveoppgaven blir brukt i TRELIS.
- Jeg samtykker til at læreren min kan diskutere det som er samlet inn, med andre deltagere i TRELIS (forskere og masterstudenter).
- Jeg samtykker til at anonymiserte data (for eksempel lydopptak hvor stemmen er forvrengt, slik at den ikke kjennes igjen eller svar fra skriveoppgaven) kan brukes til undervisning og utvikling for lærere.

Dato og underskrift av elev: \_\_\_\_\_

### Hvis du ikke er fylt 15 år, må også en foresatt samtykke for deltakelsen til eleven:

Jeg \_\_\_\_\_ er foresatt for eleven som har skrevet under ovenfor. Jeg bekrefter at jeg har mottatt informasjon om forskningsprosjektet og samtykker til deltakelse.

Dato og underskrift av foresatt: \_\_\_\_\_