

Kine Hopstad By

Elevers bruk av argumentasjon i arbeidet med grubletegninger i naturfag

EDU 3910

Masteroppgave i naturfagdidaktikk



Program for lærerutdanning

Våren 2011

Forord

Først vil jeg si tusen takk til min veileder Tone Nergård for konstruktive og gode framovermeldinger. Din evne til å holde fokus og vise interesse og engasjement i masteroppgaven har vært upåklagelig. Du har vært tålmodig og flink til å holde kursen når undertegnede har vært på ville veier.

Tusen takk til Brenda Keogh og Stuart Naylor for deres tid og litteraturtips. Arnold Frønes og Sigrid Iversen, tusen takk for at dere med årvåkne øyne har lest korrektur, og kommet med gode innspill og forslag til forbedringer. Takk til George Sundt ved ALT, HIST og Bård Knutsen ved PLU for lån av magneter og teknisk utstyr til innsamlingen av datamaterialet.

Venner, medstudenter og familie fortjener også en takk for gode innspill, oppmuntringer, og samtaler både av det seriøse og useriøse slaget. Dere har vært med på å holde både den indre og ytre motivasjonen oppe.

Og sist, men slettes ikke minst, fortjener de som ikke kan nevnes med navn en umåtelig stor takk. Tusen takk til elever, foreldre, lærere og skole som tok godt i mot meg og var hjelpelig under datainnsamlingen.

TAKK!

Trondheim, mai 2011

Kine Hopstad By

*Almost all of what we customarily call 'knowledge' is
language,
which means that the key to understand a subject is to
understand its language*

(Postman & Weingarter i Wellington og Osborne 2001, p. 3)

Abstract

The intention of this case study is to investigate how learners use their argumentation when working with Concept Cartoons. Concept Cartoons are cartoon- style drawings which presents a set of alternatives concerning science involved in everyday situations (Naylor & Keogh, 2000). The thesis is focusing on how learners in collaborative learning settings argue for the opposing viewpoints given in the Concept Cartoon, and how they try to convince fellow learners in believing that the same alternative is correct. Argumentation in this thesis is defined with Mork and Erliens (2010) adapted reproduction of Toulmins (1958) model of argumentation. Toulmin (1958) defines argumentation as a statement and its following justifications.

Throughout the collection of empirical data, seven Year 5 learners divided into three discussion groups, were videotaped and observed when discussing three Concept Cartoons concerning magnetism. Following the discussion I interviewed five of the seven key informants. The empirical data from this study found that the learners argumentation process evolved through five phases, and that there are both internal and exterior factors that affect the childrens argumentation.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	3
ABSTRACT	7
INNHOLDSFORTEGNELSE	9
Tabeller.....	12
Figurer.....	12
1. INNLEDNING.....	13
1.1 Grubletegninger.....	13
1.2 Problemstilling	14
1.3 Definisjon av begreper.....	15
2. TEORIKAPITTEL	17
2.1. GRUBLETEGNINGER	17
2.1.1 Hva er grubletegninger?	17
2.1.2 Hvordan kan grubletegninger benyttes i naturfagundervisningen?	17
2.1.3 Hvordan bidrar grubletegninger til læring?	18
2.2 KONSTRUKTIVISTISK OG SOSIOKULTURELL LÆRING	19
2.3 SPRÅK OG LÆRING I NATURFAG	21
2.4 ARGUMENTASJON	23
3. METODEKAPITTEL	25
3.1 FORSKNINGSDESIGN	25
3.2 CASESTUDIET SOM FORSKNINGSSTRATEGI	25
3.3 UTVALG	26
3.3.1 Diskusjonsgruppene	27
3.3.2 Etske retningslinjer	27
3.4 GJENNOMFØRING AV DATAINNSAMLING.....	27
3.5 UNDERSØKELSESTRATEGIER	29
3.5.1 Audiovisuelle opptak	29
3.5.2 Intervju og intervjuguide	29
3.5.3 Observasjon	30
3.5.4 Skriftlig dokumentasjon- forskningslogg	31
3.6 FORSKNINGENS VALIDITET OG PÅLITELIGHET.....	32

3.6.1 Reactivity	32
3.6.2 Respondent bias	33
3.6.3 Researcher bias	34
3.7 NATURALISTISK GENERALISERING	34
3.8 METODE FOR ANALYSE	35
4. RESULTATKAPITTEL	37
4.1 GRUBLETEGNING 1	37
4.1.1 Diskusjonsgruppe 1- Beate og Karen	38
4.1.2 Diskusjonsgruppe 2- Thomas og Vegard	42
4.1.3 Diskusjonsgruppe 3- Rune, Line og Mari	45
4.1.4 Felles oppsummering i klassen av grubletegning 1	49
4.2 GRUBLETEGNING 2	49
4.2.1 Diskusjonsgruppe 1- Beate og Karen	50
4.2.2 Diskusjonsgruppe 2- Thomas og Vegard	51
4.2.3 Diskusjonsgruppe 3- Rune, Line og Mari	53
4.2.4 Felles oppsummering i klassen av grubletegning 2	54
4.3 GRUBLETEGNING 3	56
4.3.1 Diskusjonsgruppe 1- Beate og Karen	57
4.3.2 Diskusjonsgruppe 2- Thomas og Vegard	59
4.3.3 Diskusjonsgruppe 3- Rune, Line (og Mari)	60
4.3.4 Felles oppsummering i klassen av grubletegning 3	62
4.4 "SAMTALE, SAMARBEIDE OG TENKE"- INTERVJUUNDERSØKELSEN	63
5. DISKUSJON	67
5.1 LIKHETER OG ULIKHETER KNYTTET TIL DE TRE GRUBLETEGNINGENE	67
5.1.1 Fem faser i elevenes argumentasjonsprosess	67
5.1.2 Hva skiller grubletegning 2 fra de resterende grubletegningene?	70
5.2 HVILKE FAKTORER PÅVIRKER ELEVENES VALG AV UTSAGN?	71
5.2.1 Ytre faktorer	71
5.2.2 Indre faktorer	74
5.3 PROBLEMSTILLING	75
5.3.1 Hvordan bruker elevene sin argumentasjon i diskusjonen rundt grubletegninger?	75
5.3.2 Hvordan argumenterer elever for å støtte seg til et utsagn i grubletegningen?	76

5.3.3 Hvordan argumenterer elever for å overbevise elever om samme utsagn ?.....	77
5.4 FORSKNINGENS STYRKER OG SVAKHETER	77
6. KONKLUSJON.....	79
6.1 VEIEN VIDERE	80
LITTERATURLISTE.....	81
LISTE OVER VEDLEGG.....	84

Tabeller

Tabell 4.1 Ordfordelingstabell for Beate og Karen, grubletegning 1	30
Tabell 4.2 Ordfordelingstabell for Thomas og Vegard, grubletegning 1.....	32
Tabell 4.3 Ordfordelingstabell for Rune, Line og Mari, grubletegning 1.....	36
Tabell 4.4 Ordfordelingstabell for Beate og Karen, grubletegning 2	39
Tabell 4.5 Ordfordelingstabell for Thomas og Vegard, grubletegning 2.....	41
Tabell 4.6 Ordfordelingstabell for Rune, Line og Mari, grubletegning 2.....	42
Tabell 4.7 Ordfordelingstabell for Beate og Karen, grubletegning 3	46
Tabell 4.8 Ordfordelingstabell for Thomas og Vegard, grubletegning 3.....	48
Tabell 4.9 Ordfordelingstabell for Rune, Line og Mari, grubletegning 3.....	50

Figurer

Figur 1.1 Vil kåpen hindre snødamen i å smelte?	1
Figur 1.2 De fire komponentene som inngår i en argumentasjonsprosess	3
Figur 2.1 Læring skjer i en internaliseringsprosess mellom det sosiale og personlige plan	8
Figur 4.1 Hvilken magnet er sterkest?	26
Figur 4.2 Hva vil skje når stavmagnetene møtes?	38
Figur 4.3 Hva tiltrekker magneten seg?	44

1. INNLEDNING

1.1 GRUBLETEGNINGER



Figur 1.1 Vil kåpen hindre snødamen i å smelte? (Naturfagsenteret, udatert-b)¹

Undervisningskonseptet grubletegninger, eller Concept Cartoons, kommer opprinnelig fra England og ble skapt av Stuart Naylor og Brenda Keogh i 1992 (Naylor & Keogh, 2000). Formålet med grubletegningene er at de skal engasjere elever ved å få dem til å reflektere over egne tanker og ideer. Undervisningskonseptet baserer seg både på et konstruktivistisk og sosiokulturelt læringssyn. Grubletegningene tar utgangspunkt i hverdagslige situasjoner og knytter dem opp mot naturfaglige problemstillinger (Naylor & Keogh, 2000). Figur 1.1 viser den kanskje mest kjente grubletegningen, hvor ulike personer argumenterer om en kåpe kan

¹ Nettadresse: http://www.naturfag.no/grubletegning/vis.html?tid=1271083&within_tid=214850

hindre snødamens smelting eller ei. Her får elevene presentert ulike utsagn, og de skal sammen med medelever argumentere for hvilket utsagn de mener er riktig. Forskning viser at grubletegninger har en positiv virkning på elevers motivasjon, og kan være en effektiv strategi for å fremme argumentasjon i undervisningen (Downing, Naylor, & Keogh, 2003). Grubletegninger vil bli omtalt mer inngående i kapittel 2.1.

Selv om argumentasjon har blitt satt høyt på dagsorden i fagdidaktiske forskningsmiljøer, og er påvist å fremme læring i naturfag, viser flere studier at det i liten grad forekommer aktiviteter som fremmer argumentasjon i naturfagundervisningen (Mork & Erlie, 2010). Wellington og Osborne (2001) hevder språket er en barriere, om ikke den største barrieren, til elevers læring i naturfag. For å tilegne seg naturfaglig kunnskap må elevene bli kjent med det naturvitenskapelige språket. Wellington og Osborne (2001) viser til Postman og Weingarter som hevder at det vi refererer til av kunnskap er språk, og nøkkelen til å forstå denne kunnskapen ligger i språket (se sitat side v). Gjennom språk og argumentasjon blir også elevene introdusert for det Sjøberg (2009) kaller naturvitenskapens tre dimensjoner; naturvitenskapen som produkt, prosess og sosial institusjon. Gjennom naturfaglige samtaler vil elevene bli kjent med naturvitenskapens tanker, ideer og begreper. Samtidig vil de også få innblikk i forskeres arbeidsmåter og metoder, og kanskje i større grad se nytten av naturfaget i deres egen hverdag (Sjøberg, 2009).

1.2 PROBLEMSTILLINGEN

Anders Isnes ved Naturfagsenteret innledet Naturfagskonferansen 2009 med å referere til arbeidet som hadde blitt gjort med oversettelsen av grubletegningene til norsk. Med bakgrunn i dette ønsket Naturfagsenteret mer forskning rundt undervisningskonseptet. Innlegget vekket min interesse for hvilken virkning grubletegninger kunne ha på elevers læring i naturfag. Dette forskningsprosjektet er et resultat av denne gryende interessen, og ønsket var å se hvordan elever i arbeid med grubletegninger benyttet seg av sitt naturfaglige språk. Hvilke argumenter benytter elever for å overbevise medelevene, og også kanskje seg selv, på veien mot en konklusjon. Problemstillingen for dette forskningsprosjektet er som følger:

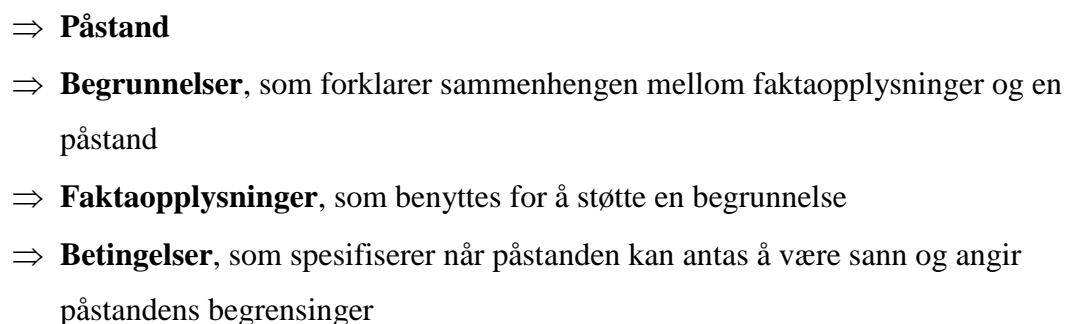
Hvordan bruker elevene sin argumentasjon i diskusjonen rundt grubletegninger?

Forskningsspørsmålene spisser problemstillingen videre, og viser hvilke elementer av elevenes naturfaglige argumentasjon jeg vil rette oppmerksomhet mot.

- *Hvordan argumenterer elever for å støtte seg til et utsagn i grubletegningen?*
- *Hvordan argumenterer elever for å overbevise medelever om samme utsagn?*

1.3 DEFINISJON AV BEGREPER

I denne studien rettes oppmerksomheten mot elevers argumentasjon i arbeidet med undervisningskonseptet grubletegninger. Stephen Toulmin (1958) hevder argumentasjon er en påstand og dens medfølgende begrunnelser, og har ut fra denne definisjonen utarbeidet en modell med elementer som inngår i en argumentasjonsprosess. I Mork og Erlien (2010) opereres det med en forenklet utgave av Toulmins modell, og de definerer fire komponenter som kan inngå i en argumentasjonsprosess, se figur 1.2. De fire komponentene vil bli videre omtalt i kapittel 2.4.

- 
- ⇒ **Påstand**
 - ⇒ **Begrunnelser**, som forklarer sammenhengen mellom faktaopplysninger og en påstand
 - ⇒ **Faktaopplysninger**, som benyttes for å støtte en begrunnelse
 - ⇒ **Betingelser**, som spesifiserer når påstanden kan antas å være sann og angir påstandens begrensinger

Figur 1.2 De fire komponentene som inngår i en argumentasjonsprosess (Mork & Erlien, 2010, p. 119)

Videre i oppgaven vil også førforestillinger og hverdagsforestillinger omtales, og det er derfor sentralt å poengtere hva som menes med disse begrepene. Hverdagsforestillinger er godt strukturerte, svært stabile forestillinger, som i stor grad er vanskelig å endre ved noen timers undervisning (Sjøberg, 2009). Førforestillinger er derimot forestillinger som ikke har en like klar og godt forankret struktur, men som er elevenes oppfatning av naturfaglige fenomener før de har fått undervisning innenfor emnet (Driver, Squires, Rushworth, & Wood-Robinson, 1994).

2. TEORIKAPITTEL

2.1 GRUBLETEGNINGER

2.1.1 Hva er grubletegninger?

Grubletegninger er illustrasjoner som knytter hverdagslige situasjoner opp mot naturfaglige problemstillinger (Naylor & Keogh, 2000). Illustrasjonen viser grupper på tre, fire eller fem barn, som foreslår ulike forklaringer eller uttrykker ulike utsagn i forbindelse med fenomenet de studerer. Utsagnene reflekterer førforestillinger, som hos barn er vanlige innenfor gjeldende fenomen (Stephenson & Warwick, 2002). I noen grad kan grubletegningene sammenlignes med multiple choice oppgaver, men i motsetning til multiple choice oppgavene, inneholder grubletegningene tekst i dialogform kombinert med visuelle stimuli (Keogh, 1999). Den visuelle fremstillingen i grubletegningen virker for mange elever mer engasjerende enn kun skriftlige fremstillinger. Samtidig gjør den begrensede mengden tekst det lettere for elever med svake leseferdigheter å forholde seg til grubletegningen (Naylor & Keogh, 2000).

Dialogen og illustrasjonen av det naturfaglige fenomenet grubletegningen retter oppmerksomhet mot, er ment til å vekke interesse og fremkalle diskusjon hos elevene. Et av formålene ved å presentere ulike alternative oppfatninger av et naturfaglig fenomen er å skape en kognitiv konflikt hos eleven. Av utsagnene i grubletegningen er det ikke nødvendigvis kun ett "riktig svar". Grubletegningen kan flere utsagn med naturfaglige elementer som er korrekte, men for at utsagnet skal være gjeldende er det avhengig av hvilke faktorer som påvirker fenomenet. Bakgrunnen for å ha flere utsagn som kan være riktige, avhengig av hvilke faktorer som spiller inn, er rettet mot å gi elevene et perspektiv på naturvitenskapens mangfoldighet og utvikling (Naylor & Keogh, 2000).

2.1.2 Hvordan kan grubletegninger benyttes i naturfagundervisningen?

Grubletegninger kan benyttes både til muntlig og skriftlig arbeid i naturfagundervisningen (Ingec, 2008; Kabapinar, 2009). Samtidig som undervisningskonseptet kan benyttes både muntlig og skriftlig, kan det også benyttes til individuelt arbeid eller til diskusjoner, i flere faser av undervisningen (Keogh & Naylor, 1997; Naylor & Keogh, 2000). Et eksempel på å

benytte grubletegninger i innledningen av et undervisningstema, kan være å dele elevene inn i små diskusjonsgrupper, som videre får utdelt en grubletegning de får argumentere rundt. Denne aktiviteten kan hjelpe elevene til å danne hypoteser, spørsmål og teorier for videre utforskning (Naylor & Keogh, 2000).

Naturfaglærere kan også dra nytte av grubletegninger midt i undervisningen av et tema. Et eksempel kan være å benytte grubletegningene som vurdering for læring. Læreren kan ved å lytte til elevene oppdage hva de har tilegnet seg av naturfaglig kunnskap, og hva de synes er vanskelig å forstå. Ved å benytte grubletegninger i denne fasen av undervisningen kan læreren vurdere elevenes ytringer i argumentasjonsprosessen, og videre tilpasse sin undervisning slik at den i størst grad fremmer elevenes læring (Chin & Teou, 2009, 2010).

Samtidig kan også grubletegninger benyttes i en avsluttende vurderingsfase av undervisningstemaet. Denne formen for vurdering gir elevene muligheten til å knytte naturfaget i skolen, opp mot sin egen hverdag (Naylor & Keogh, 2000). Ingec (2008) utførte en studie relatert til grubletegninger som vurderingsverktøy i fysikk. Her fikk hver enkelt elev utdelt en grubletegning, hvor de skriftlig skulle gi tilbakemelding på hvilket utsagn de støttet seg til og hvorfor. Elevene ble i denne studien vurdert skriftlig og individuelt etter hvilket utsagn de støttet seg til, og hvilken begrunnelse de hadde for valget.

2.1.3 Hvordan bidrar grubletegninger til læring?

I skolen er, og har, det nødvendigvis ikke vært et klart skille mellom lærerens undervisning og elevens læring. Videre kan vi tolke dette som om kunnskapen blir overlevert fra lærer til elev (Skaalvik & Skaalvik, 2005; Wellington & Osborne, 2001). Wellington og Osborne (2001) kaller dette for Postmann Pat- modellen for læring, hvor læreren representerer postmannen og elevene viser til postkassen kunnskapen skal bli overlevert til. Dette synet på læring kan føre til at elevene blir passive mottakere i sin egen læringsprosess (Skaalvik & Skaalvik, 2005). Selv om Skaalvik og Skaalvik (2005) viser til at det i noen grad er mye elevaktivitet i norske klasserom, er det i flere tilfeller kun aktivitet for aktivitetens skyld. Hattie (2009) påpeker at for å fremme læring må læreren være bevisst hvilke kriterier som ligger i bunn for undervisningssituasjonen, og hva som skal til for at elevene skal nå neste trinn i sin utviklingstrapp. Videre peker Hattie (2009) på at læreren også bør være bevisst elevenes eksisterende kunnskap og tanker, og ut fra dette bygge meningsfulle kunnskapskonstruksjoner

for elevene. Grubletegninger kan være et undervisningsverktøy som hjelper læreren til å bevisstgjøre seg den eksisterende kunnskapen og tanker elevene innehar, se kapittel 2.1.2.

Undervisningskonseptet grubletegninger baserer seg på et konstruktivistisk syn på læring, hvor elevene aktivt konstruerer kunnskapen på individuelt nivå (Naylor & Keogh, 1999; Skaalvik & Skaalvik, 2005). I kapittel 2.3 vil jeg videre utdype det konstruktivistiske læringssynet. Downing, Naylor og Keogh (2003) viser til at grubletegninger kan være en effektiv strategi, som fordrer elevene i samarbeid med andre til å dele sine tanker, ideer og forestillinger om naturfaglige fenomener.

Ved å argumentere og reflektere over egne ideer, sammen med andre, vil elevene utvikle en dypere forståelse av temaet. De ulike oppfatningene som presenteres av det naturfaglige fenomenet grubletegningen tar opp, er med på å skape en kognitiv konflikt hos eleven. Ved hjelp av denne kognitive konflikten blir eleven i større grad bevisst sine egne tanker og ideer rundt fenomenet, og uttrykker det muntlig i samhandling med andre (Naylor & Keogh, 2000). En dypere forståelse av naturfaget vil ikke nødvendigvis vise til at elevene slipper tak på hverdagsforestillingene sine, men at de utvikler en alternativ måte å snakke og tenke naturfag på, og videre få en forståelse for sammenhengen mellom de ulike diskursene naturfaget i skolen og hverdagen representerer (Scott, 2008). Hverdagsforestillingene er ofte så godt strukturerte i elevenes kognitive skjema at de utvikler to parallelle forestillinger som ikke forstyrrer hverandre (Sjøberg, 2009). Førforestillingene er derimot forståelsen eleven har før hun eller han har fått undervisning i emnet, og er lettere å utfordre og endre gjennom undervisning i emnet (Driver, Squires, et al., 1994).

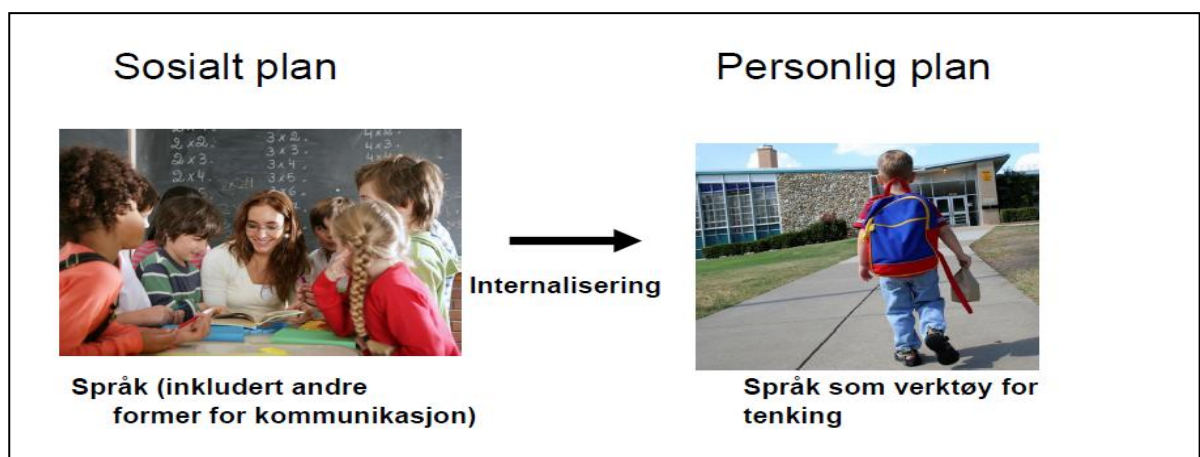
2.2 KONSTRUKTIVISTISK OG SOSIOKULTURELL LÆRING

Teorier som faller inn under betegnelsen konstruktivisme viser til et læringssyn hvor kunnskapen ikke blir overført fra en person til en annen, men at kunnskapen derimot blir konstruert på individuelt nivå (Imsen, 2005; Sjøberg, 2009; Skaalvik & Skaalvik, 2005). Siden kunnskapen er i utvikling vil enkeltindividet kontinuerlig konstruere og tilpasse sin forståelse. Innenfor et konstruktivistisk læringssyn er det sentralt å nevne Jean Piagets kognitive konstruktivisme. Piaget legger vekt på hva som skjer med individets mentale strukturer i læringsprosessen. Utvikling skjer i form av endring i den mentale strukturen, eller

det Piaget definerer som kognitive skjema. Endring i individets kognitive skjema skjer ved assimilasjon² og akkomodasjon³ (Imsen, 2005; Skaalvik & Skaalvik, 2005).

Den kognitive konstruktivismen tar derimot i liten grad betraktning til den sosiale sammenhengen kunnskapen blir konstruert i (Imsen, 2005). Den sosiale og kulturelle konteksten et barn vokser opp i, er derimot beskrevet i Lev Vygotskys sosiokulturelle teorier. Den kulturelle konteksten kommer blant annet til syne gjennom språket. For Vygotsky representerer ikke språket bare et kommunikasjonsverktøy, men også et verktøy for tenkning og bevissthet (Imsen, 2005). Læring sett ut i fra et sosiokulturelt syn kan beskrives som en sosial eller kommunikativ prosess, hvor en gruppe mennesker i fellesskap utvikler tanker, forestillinger og ideer som ingen av dem ville ha gjort alene (Skaalvik & Skaalvik, 2005).

I denne studien arbeider elevene i små grupper, hvor de argumenterer rundt problemstillingen og utsagnene i den aktuelle grubletegningen. I figur 2.1 nedenfor illustreres en modell for læring som i noen grad drar nytte av både Piagets kognitive konstruktivisme og Vygotskys sosiokulturelle læringssyn. Driver, Asoko, Leach, Mortimer og Scott (1994) viser til at læring skjer i en internaliseringsprosess påvirket av personlig erfaring, språk og de sosiale samhandlingene i klasserommet.



Figur 2.1 Læring skjer i en internaliseringsprosess mellom det sosiale og personlige plan (Nergård)

² Ved en assimilasjonsprosess prøver individet å tilpasse de nye erfaringene til eksisterende skjema (Skaalvik & Skaalvik, 2005).

³ Ved en akkomodasjonsprosess stemmer ikke erfaringene med eksisterende skjema, og blir enten avvist som ukorrekt, eller strukturene i skjemaet endres (Skaalvik & Skaalvik, 2005).

Driver *et al.* (1994) argumenterer videre for at det er viktig i naturfagundervisningen å belyse at utviklingen av naturfaglig kunnskap ikke bare har funnet sted gjennom individuelle erfaringer, men også i en sosial setting. Kunnskapen naturfaglærere formidler i naturfagundervisningen er ikke enkeltstående naturfenomener, men konstruksjoner som de naturvitenskapelige forskerne benytter seg av for å tolke dem. Sett ut fra et konstruktivistisk ståsted, vil argumentasjonsprosessen rundt grubletegninger være en aktivitet som fører til kognitive konflikter, hvor eleven assimilerer eller akkomoderer erfaringene til sine allerede eksisterende skjema. Sett ut fra et sosiokulturelt perspektiv vil læring skje i en dialogisk prosess, hvor elevene blir introdusert til den naturfaglige kulturen gjennom språk.

For å lære naturfag mener Driver *et al.* (1994) at en må involvere både det personlige og det sosiale plan, som vist i figur 2.1. Det sosiale planet introduserer elevene for konsepter, symboler og konvensjoner i den naturvitenskapelige kulturen, som de ikke alene har forutsetninger for å tilegne seg. På det personlige planet velger eleven selv hvilke teorier og erfaringer gjort av andre hun eller han tilpasser sin eksisterende forståelse. Sett i sammenheng med grubletegningene kan det sosiale planet omhandle de erfaringer eleven gjør i samhandling med medelever og lærer, hvor eleven gjennom språk blir introdusert for alternative måter å se verden på. Mens det personlige planet kan omhandle utvikling av elevens individuelle forståelse, hvor eleven internaliserer de forståelser som virker gyldig for en selv.

2.3 SPRÅK OG LÆRING I NATURFAG

Interaksjon, det å snakke naturfag sammen med andre, blir sett på som grunnleggende for å øke elevenes forståelse og læring i naturfag (Mork & Erlien, 2010; Newton, Driver, & Osborne, 1999; Skaalvik & Skaalvik, 2005; Wellington & Osborne, 2001). Wellington og Osborne (2001) hevder språket er en barriere, om ikke den største barrieren, til elevs læring i naturfag. Scott (2008) viser til Vygotsky som i sitt forskningsarbeid skiller mellom språket vi benytter i hverdagen, og vitenskapens språk og tanker. Aikenhead (1996) ser på elevens verden som et kulturelt fenomen, hvor de ulike kontekstene eleven er en del av, defineres som ulike subkulturer. Naturfagsklasserommets subkultur representerer en annen kontekst enn om elevene satt hjemme ved kjøkkenbordet sammen med familien. Denne kryssingen av ”kulturelle grenser”, eller *Boarder Crossing*, kan for elever være problematisk. Ved å benytte grubletegninger i undervisningen kan lærer i stor grad relatere hverdagslige situasjoner til

naturfaglige fenomener, og kanskje dermed være med på å gjøre *Boarder Crossing* lettere for elevene.

Elevene har allerede før de kommer inn i klasserommet utviklet ideer om fenomener i naturen og verden rundt seg. Clarrê (1995) sier at individer har ulike meningsinnhold i begreper avhengig av sin tidligere opplevelse og erfaring. Denne førforståelsen elevene har med seg inn i undervisningen kan noen ganger stemme med den vitenskapelige forståelsen, men i mange tilfeller er det store forskjeller mellom elevenes forståelse og naturvitenskapens oppfatning (Driver, Squires, et al., 1994). Grubletegninger oppfordrer til undring, og utforming av naturfaglige hypoteser knyttet til hverdagslige situasjoner. Benytter vi grubletegningene som innledning til et undervisningstema, som nevnt ovenfor, kan elevene etter å ha diskutert rundt de ulike påstandene utføre eksperimenter ut fra egne hypoteser og kriterier. Dette er i tråd med Forskerspirens målsettinger for elevenes kunnskap til naturvitenskapens prosesser (Kunnskapsdepartementet, 2006; Sjøberg, 2009). Gjennom arbeid med Forskerspiren skal elevene lære seg å danne hypoteser, eksperimentere og systematisere sine observasjoner, samt diskutere åpent og argumentere for slutninger og formidle konklusjoner (Kunnskapsdepartementet, 2006).

Kunnskapsløftet (2006) introduserer også fem grunnleggende ferdigheter det skal rettes oppmerksomhet mot i alle fag. Blant annet skal det å uttrykke seg muntlig og skriftlig, utgjøre deler av et naturfaglig fundament. I naturfag handler det å utvikle elevenes skriftlige og muntlige ferdigheter om å la elevene lære hvordan en presenterer, og beskriver, sine egne opplevelser og observasjoner fra naturen. Videre innebærer kompetanseutviklingen å gi elevene innblikk i naturfaglige sjangre. Elevene skal kunne formulere spørsmål og hypoteser, men også argumentere for egne vurderinger og gi konstruktive tilbakemeldinger.

Mork og Erlie (2010) hevder det er nødvendig å bruke språk, nærmere bestemt, argumentasjon i undervisningen for å nå mange av kompetansemålene i den nye læreplanen. Argumentasjonen er også et steg mot elevenes naturfaglige allmenndannelse. Gjennom å argumentere, og snakke naturfag, blir elevene introdusert for det Sjøberg (2009) omtaler som naturfagets tre dimensjoner, og er elementer av den naturfaglige allmenndannelsen. Sjøberg (2009) definerer naturvitenskapen som produkt, prosess og institusjon. Ved å argumentere rundt naturfaglige problemstillinger vil elevene bli kjent med naturvitenskapens tanker, ideer og begreper. Gjennom de naturfaglige samtalene vil elevene også få innblikk i forskeres arbeidsmåter og metoder og kanskje se nytten av naturfaget i deres egen hverdag.

2.4 ARGUMENTASJON

Stephen Toulmin (1958) definerer argumentasjon som en påstand og dens medfølgende begrunnelser. Ut fra denne definisjonen dannet Toulmin (1958) en modell for elementer som kan inngå i en argumentasjonsprosess. Selv om denne modellen er fra slutten av 1950- tallet, har den fremdeles stor innflytelse i fagdidaktikken. I figur 1.2⁴ illustreres Mork og Erliens (2010) forenklete utgave av Toulmins modell. I denne modellen er det fire komponenter; påstander, begrunnelser, faktaopplysninger og betingelser. Til sammen former disse fire komponentene hoveddelen av en argumentasjon, men et argument kan også bestå av bare en påstand, og dens medfølgende begrunnelser.

Mork og Erlien (2010) viser til tre viktige årsaker for å rette oppmerksomhet mot argumentasjon i naturfagundervisningen. For det første vil elevene gjennom argumentasjon få kunnskaper om naturvitenskapens egenart. For det andre vil argumentasjon gi elevene et fundament for å delta i demokratiske prosesser, og for det tredje vil argumentasjon bidra til å utvikle det Elstad og Turmo (2008) definerer som høyere ordens tenkning. Høyere ordens tenkning viser til en type kunnskap som i stor grad krever analyse og vurdering, mens lavere ordens tenkning derimot peker på en reproduisering av kunnskap, som ikke krever samme analyse og vurderingsevne.

Selv om argumentasjon har blitt satt høyt på dagsorden i fagdidaktiske forskningsmiljøer, og er påvist å fremme læring i naturfag, viser flere studier at det i liten grad forekommer aktiviteter som fremmer argumentasjon i naturfagundervisningen (Mork & Erlien, 2010). Grubletegninger kan være en aktivitet som fremmer læring med bakgrunn i en argumentasjonsprosess. Naylor, Downing og Keogh (2001) skriver at argumentasjonsprosessen i arbeid med undervisningskonseptet virker å være meningsfull, samtidig som den ofte leder til utforskning av naturfaglige fenomener. I argumentasjonsprosessen rundt grubletegnene virker det også som om karakterene i tegningen legitimerer argumentet, eller det utsagnet karakteren viser til. Argumentasjonen foregår også på det personlige planet, da eleven opplever en kognitiv konflikt forårsaket av at alle, eller flere, av grubletegnings utsagn kan være korrekte.

I arbeid med grubletegninger vil elevers argumentasjonsprosess i noen grad påvirkes av gruppedynamikken, sosiokulturelle faktorer og lærerens tilstedeværelse (Downing, et al., 2003). Samtidig viser Naylor, Downing og Keogh (2003) at argumentasjonsprosessene i

⁴ Se innledning, side 3.

større grad ser ut til å være effektive i små grupper, i motsetning til felles gjennomgang i klassen. Ved felles gjennomgang i klassen ser diskusjonen ut til å miste mange av sine fordeler.

Pedagogies which foster argumentation lie at the heart of an effective education in science (Newton, et al., 1999, p. 553). Derfor er det viktig at naturfaglærere systematisk arbeider med argumentasjon i sin undervisning. Hattie (2009) retter oppmerksomhet mot at lærere må gi elevene flere muligheter og alternativer for å utvikle undervisningsstrategier, både på overflaten og i dybden, som leder til videre læring hos eleven. Argumentasjon kan være et slikt alternativ, som både på det sosiale og personlige plan er med å utvikle elevens kunnskap. Mork og Erlie (2010) viser til Simon og Maloneys studie som utforsket elevers bruk av evidens og argumentasjon i arbeid med naturfaglige problemstillinger. Resultatene av denne studien viser at god argumentasjon oppstår når elevene har blitt vant til denne måten å arbeide på. Videre peker resultatene på at elevgruppene konstruerer bedre argumenter i aktiviteter der valgmulighetene er begrenset. Selv om denne studien peker på at begrensede valgmuligheter fører til at elevene konstruerer bedre argumenter, krever argumentasjon i stor grad kunnskap og erfaringer som elevene kan relatere til den aktuelle problemstillingen. Mork og Erlie (2010) viser til at læreren i sin undervisning kan hjelpe elevene med å utstyre dem med begrunnelser og evidens de kan benytte i sin argumentasjonsprosess.

3. METODEKAPITTEL

3.1 FORSKNINGSDESIGN

Datainnsamlingen til denne studien baserer seg på ulike kvalitative tilnærminger. Formålet med forskningsprosjektet er å studere hvordan elever argumenterer i diskusjonen rundt undervisningskonseptet grubletegninger. For å innhente datamateriale som kunne besvare problemstillingen var det naturlig å gjøre et utvalg av få undersøkelsesenheter, og videre følge enhetenes diskusjonsprosess. Forskningsstrategien ble derfor en casestudie med elevperspektiv. Det som er typisk ved casestudier er å ta i bruk flere, oftest kvalitative, undersøkelsesstrategier (Ramian, 2007). I denne studien benyttet jeg meg av video- og lydopptak, intervjuer og observasjon. Audiovisuell dokumentasjon av klasseromssituasjonen gjorde det lettere å få med seg elevenes samtaler og kroppsspråk, samtidig som det gjorde det mulig å gå tilbake i datamaterialet og både se og høre opptak gjentatte ganger. Intervjuene belyste elevenes tanker og refleksjoner rundt arbeidet med grubletegninger i naturfagundervisningen. Mens observasjon og observasjonsnotater gjort underveis i studien, gjorde det mulig i ettertid å reflektere over helheten i undervisningen, samt mine umiddelbare reaksjoner, tanker og spørsmål.

Ved å ta i bruk flere ulike undersøkelsesstrategier kommer studien inn under det Robson (2002) definerer som datatriangulering. Fordelen med denne trianguleringen er at bruken av ulike tilnærminger kan føre til en mer fyldig beskrivelse av elevenes argumentasjonsprosesser. Utfordringen kan være å sammenfatte data fra de ulike undersøkelsesstrategiene. Samtidig kan undersøkelsesstrategiene ha ulik validitet og pålitelighet, og utfordringen ligger derfor i å vurdere hva hver enkelt undersøkelsesstrategi bringer inn i forskningen.

3.2 CASESTUDIET SOM FORSKNINGSSTRATEGI

Case study is a strategy for doing research which involves an empirical investigation of a particular contemporary phenomenon within its real life context using multiple sources of evidence (Robson, 2002, p. 178).

I dette forskningsprosjektet er grubletegninger fenomenet som studeres i sin naturlige kontekst. Innhenting av datamateriale hadde også en tidsbegrensning, noe Postholm (2010) påpeker som karakteristisk for en casestudie. Johannessen *et al.* (2006) hevder at mangelen på generaliserbare data er en innvending mot casestudiet. Når dette er sagt, poengterer Johannessen *et al.* (2006) også at dette ikke behøver å være et problem, da hensikten ikke alltid er å studere utbredelsen av fenomenet, men derimot å gi en helhetlig og rik forståelse for det.

3.3 UTVALG

Siden dette forskningsprosjektet er en kvalitativ studie, vil valg av informanter basere seg på et strategisk utvalg, hvor forsker har fastsatt hvilken målgruppe forskningsprosjektet skal rette seg mot for å samle inn de nødvendige data (Halvorsen, 2008; Johannessen, et al., 2006; Thagaard, 2009). Å finne aktuelle informanter til kvalitativ forskning kan til tider være utfordrende. Derfor benytter forskere seleksjonsmåter som sikrer et utvalg personer, som både svarer til de gitte kriterier, og som er villige til å være med i forskningsprosjektet. Thagaard (2009) definerer denne fremgangsmåten som et tilgjengelighetsutvalg. I dette forskningsprosjektet ble det sendt forespørsel på epost til fire naturfaglærere, og valg av lærer og skole ble videre basert på hvem som var tilgjengelig for forsker i det aktuelle tidsrommet.

Elevgruppen forskningsprosjektet ble gjennomført i, består av 15 elever på 5.trinn ved en mindre skole i Sør- Trøndelag. Klassen består av åtte jenter og syv gutter. Elevgruppens kvinnelige naturfaglærer har i sin allmennlærerutdanning 60 studiepoeng i naturfag. Forskningsprosjektet vektlegger argumentasjonsprosessen til syv elever, fordelt på tre diskusjonsgrupper. Kjønnfordelingen i de tre diskusjonsgruppene er fire jenter og tre gutter. I kapittel 3.3.1 vil valg av diskusjonsgrupper utdypes videre.

I denne studien gjennomføres det også en intervjuundersøkelse med de syv elevene det var rettet oppmerksomhet mot i undervisningen. Jeg valgte å intervju alle, siden antallet gjorde dette mulig. De resterende åtte elevene ble ikke inkludert i intervjuundersøkelsen, da deres argumentasjonsprosess ikke ble vektlagt i denne studien.

3.3.1 Diskusjonsgruppene

Diskusjonsgruppene ble delt inn i samarbeid med elevenes naturfaglærer. Jeg ønsket små grupper, hvor diskusjonsgruppene skulle variere i eksisterende kunnskap og ferdigheter. Elevgruppen ble til sammen delt inn i seks diskusjonsgrupper, men i innhenting og analyse av datamaterialet er det rettet oppmerksomhet mot tre av de seks diskusjonsgruppene. Diskusjonsgruppe 1 består av Beate og Karen, og er den diskusjonsgruppen som av naturfaglærer er definert som svakest i naturfaglig kunnskap og ferdigheter. Diskusjonsgruppe 2 består av Thomas og Vegard. Thomas er definert som faglig sterk i naturfag, mens Vegard er en gjennomsnittselev med tanke på naturfaglig kunnskap. Diskusjonsgruppe 3 består av Rune, Line og Mari, som alle er naturfaglig sterke elever.

3.3.2 Etiske retningslinjer

Siden elevene i forskningsprosjektet var under 18 år, behøvde jeg særskilt tillatelse fra foreldre og foresatte. De fikk derfor et samtykkeskjema (vedlegg 1) hvor de kunne skrive under og gi tillatelse til at deres barn kunne delta i forskningsprosjektet. Før innhenting av datamaterialet ble også rektor ved skolen kontaktet og informert om studien. Elevene er gitt fiktive navn, og skole og lærere er anonymisert.

3.4 GJENNOMFØRING AV DATAINNSAMLING

Datainnsamlingen av de tre diskusjonsgruppene argumentasjonsprosess fordelte seg over to undervisningsøkter i naturfag. Undervisningsøktene er på henholdsvis 45 og 30 minutter, og temaet for naturfagundervisningen er ”morsomme magneter”. Noen uker før datainnsamlingen introduserte elevgruppens naturfaglærer undervisningskonseptet grubletegninger for elevene. Årsaken til dette var at elevene skulle bli kjent med undervisningskonseptet før selve innhenting av datamaterialet. Undervisningen og rekkefølgen av de tre ulike grubletegnene ble planlagt i samarbeid med elevgruppens naturfaglærer. Grubletegning 1 (vedlegg 2) er hentet fra Naturfagsenterets ressurssider⁵ og utfordrer elevene til å drøfte hva som gjør at en magnet er sterkere enn en annen. Siden det bare var en grubletegning tilgjengelig innenfor emnet jeg søkte, laget jeg de to resterende

⁵ Nettadresse: <http://www.naturfag.no/grubletegning/vis.html?tid=1299868>

grubletegningene selv. For å sikre en god kvalitet på grubletegningenes språk og faglige innhold fikk jeg respons fra medstudenter og veileder. Grubletegning 2 (vedlegg 3) gir elevene rom til å diskutere magnetens poler. Hvilke poler tiltrekker og frastøter hverandre, og hvorfor er det slik. I arbeidet med grubletegning 2 får elevene sammen med grubletegningen utdelt magneter for selv å teste de ulike utsagnene. Dette er et bevisst valg, da jeg ville se eventuelle endringer i argumentasjonsprosessen når elevene umiddelbart fikk ressurser til å teste utsagnene med. I undervisningsøkt 2 fikk elevene grubletegning 3 (vedlegg 4), som omhandler hva magneter virker på.

I klasserommet var det satt opp to videokamera som hadde fokus på de tre utvalgte diskusjonsgruppene. På grunn av at klasserommet er forholdsvis lite, var to videokamera tilstrekkelig for å få med det som skjedde hos hver diskusjonsgruppe. På bordet til diskusjonsgruppe 1 og 2 lå det lydopptakere, mens hos diskusjonsgruppe 3 var videokameraet plassert slik at det fikk med både lyd og bilde. Elevene fikk ikke på forhånd vite at det kun var tre diskusjonsgrupper som var forskers fokus. Dette var et bevisst valg, og formålet var at elevene skulle føle seg mer avslappet i forhold til det tekniske utstyret for å få en mest mulig naturlig kontekst.

Uforutsette årsaker gjorde at elevgruppens naturfaglærer ikke kunne delta i undervisningsøkt 1. I utgangspunktet skulle jeg ha en tilbaketrasket observatørrolle, men med tanke på at vikarlærer⁶ ikke hadde kjennskap til forskningsprosjektet tok jeg meg av inndelingen av diskusjonsgrupper og introduksjonen til grubletegningene. Siden denne studien har elevperspektiv og retter oppmerksomheten mot diskusjonsgruppens argumentasjonsprosesser, er dette i liten grad en faktor som påvirker datamaterialet. Tiden elevene fikk til å diskutere, er ikke gitt på forhånd. Dette var for å se hvor lenge elevene holdt en faglig samtale rundt grubletegningene. I andre diskusjonsøkt var det elevgruppens naturfaglærer som hadde undervisningen, og jeg inntok derfor en tilbaketrasket observatørrolle.

Intervjuene (vedlegg på CD) ble gjennomført en uke etter andre undervisningsøkt. I forkant av intervjuene ble det gjennomført et pilotintervju med en elev fra en diskusjonsgruppe det ikke er rettet oppmerksomhet mot i denne studien. I utgangspunktet

⁶ Vikarlærers innledning er transkribert i vedlegg 14. Denne innledningen er den eneste som er transkribert, da de resterende innledningene kun dreide seg om organisering av diskusjonsgruppene og lesing av problemstillingen i grubletegningen. Transkriberingen av oppsummering av grubletegning 1-3, er i vedlegg 15-17.

skulle alle syv elevene i diskusjonsgruppe 1, 2 og 3 intervjues, men to av de syv elevene var ikke tilstede, og antall intervju ble derfor fem. Intervjuene kunne blitt utført senere, men da måtte dette ha blitt i etterkant av juleferien. Siden dette ville gitt en betydelig forskjell i tid, fra de fem første intervjuene til de to resterende intervjuene, ble ikke dette gjennomført.

3.5 UNDERSØKELSESSTRATEGIER

Empirien består av video- og lydopptak av to undervisningsøkter, transkriberinger av ni elevdiskusjoner og fem intervjuer, observasjonsnotater og tre forskerlogger.

Undersøkellesstrategiene vil nedenfor bli presentert, og fordeler og utfordringer ved hver enkelt undersøkelsesstrategi vil introduseres. Hva som ble gjort for å minimalisere utfordringenes påvirkning av datamaterialet vil bli omtalt i kapittel 3.6.

3.5.1 Audiovisuelle opptak

Video- og lydopptak av undervisningssituasjonen ble i denne studien valgt for å fremme kvaliteten på datamaterialet. Formålet med videoopptak var å inkludere elevenes, lærerens og forskerens ikkeverbale språk og handlinger i analysearbeidet, i tillegg til lydopptak, som ble valgt for å kunne gjengi elevenes påstander og argumentasjon. Å basere en samtaleanalyse kun på observasjonsnotater ville i denne studien ikke være tilstrekkelig. Samtidig bidrar audiovisuelle opptak til å frigjøre forskerens oppmerksomhet. Forskeren kan dermed benytte seg av alle sansene sine til å fange opp situasjoner og ikkeverbale handlinger i konteksten (Postholm, 2010). En annen fordel ved å dra nytte av tekniske hjelpemidler er at det gjør transkriberingen lettere. Videre er datamaterialet også tilgjengelig gjennom hele analyse- og skriveprosessen. Utfordringen ved å benytte audiovisuelle opptak, er at det kan virke forstyrrende på elevene. Bevissthet om at det er teknisk utstyr til stede i klasseromskonteksten, kan påvirke situasjonen det rettes oppmerksomhet mot (Johannessen, et al., 2006; Robson, 2002; Thagaard, 2009).

3.5.2 Intervju og intervjuguide

I etterkant av andre undervisningsøkt ble det gjennomført fem individuelle intervjuer.

Det kvalitative forskningsintervjuet karakteriseres som en samtale med en struktur og en hensikt (Johannessen, et al., 2006). Hensikten med intervjuene i denne studien var å oppklare og bekrefte mine observasjoner, og samtidig få et inntrykk av elevenes oppfatninger av å bruke grubletegninger. I intervjuene ble det benyttet en lydopptaker slik at forsker i større grad kunne vie sin oppmerksomhet mot elevene og deres respektive svar.

Gjennomføringen av intervjuene var i tråd med det som blir definert som delvis strukturerte intervjuer, hvor spørsmål og tema er fastsatt på forhånd, mens rekkefølgen i selve intervjuet ikke behøver å følge intervjuguiden (Johannessen, et al., 2006; Postholm, 2010; Thagaard, 2009). Fordelen med delvis strukturerte intervjuer er at jeg som forsker kunne være fleksibel i forhold til elevenes svar, og videre tilrettelegge intervjuet slik at spørsmålene ble knyttet opp mot elevenes tankerekker og forutsetninger (Thagaard, 2009). Målet var også at elevene skulle føle seg som aktive deltakere i intervjuet, og at deres tankerekker og svar, var viktige for forskingen. Det delvis strukturerte intervjuet åpnet for dette ved å la intervjuobjektens tankerekker og svar styre rekkefølgen på spørsmålene. Utfordringen ved å intervju barn er å stille presise og konkrete spørsmål som er relatert til barnets tidligere erfaring (Thagaard, 2009). Samtidig er det viktig å skape tillit og gi intervjuet en naturlig dramaturgi⁷. Siden lydopptaker ble benyttet i intervjusituasjonen, lå det også en utfordring i å ikke la den påvirke elevenes oppførsel og svar, på samme måte som når elevene arbeidet med grubletegningene.

3.5.3 Observasjon

Observasjon innebærer at forskeren er til stede i situasjoner som er relevante for studien, og registrerer sine iakttagelser på bakgrunn av sanseinntrykk, først og fremst ved å erfare, se og lytte (Johannessen, et al., 2006, p. 117).

I denne studien var det tre diskusjonsgrupper og klasseromskonteksten som i hovedsak skulle observeres. Det vises tilbake til kapittel 3.4, som klargjør hvorfor jeg ikke i undervisningsøkt 1 hadde en tilbaketrukket observatørrolle, men i stedet en deltakende observatørrolle. I denne studien vil jeg karakterisere observasjonen som delvis åpen. Elevgruppen var klar over hva

⁷ Thagaard (2009) skriver at det kan lønne seg å begynne med et nøytralt tema slik at informanten får spørsmål han eller hun enkelt kan besvare før forskeren beveger seg inn på hoveddelen av intervjuet. Dette beroliger informanten og kan bidra til å skape tillit. Avslutningsvis kan det å bevege seg inn på et mer nøytralt tema være lønnsomt, slik at avrundingen blir mer naturlig.

forskningsprosjektet omhandlet og min rolle i klasserommet, men de var ikke informert om hvilke diskusjonsgrupper jeg rettet min oppmerksomhet mot, og hvilke elementer i argumentasjonsprosessen jeg studerte.

I arbeidet med grubletegningene erfarte, så og lyttet jeg til diskusjonsgruppene mens de argumenterte. I samtale med elevene var jeg bevisst min egen rolle som forsker. Konkrete spørsmål fra elevene som søkte naturfaglig kunnskap, ble besvart faglig, og spørsmål om hvilket utsagn som var det riktige, ble besvart med ”hva tror du?”, ”hvorfor?” og ”hva er det som gjør at du/dere mener dette?”.

Underveis førte jeg observasjonsnotater. Observasjonsskjemaet var delt inn i tre kolonner. I den første kolonnen ble det notert ned tidspunkter, mens andre kolonne ble benyttet til å notere ned hva som skjedde i klasserommet. I den tredje kolonnen noterte jeg mine tanker og spørsmål til de ulike observasjonene. I første undervisningsøkt ble tidspunktene og hva som skjedde underveis i klasserommet notert ned, mens mine tanker og spørsmål ble notert umiddelbart etter undervisningens slutt. I andre undervisningsøkt var det anledning til å notere alt fortløpende, siden jeg da inntok en tilbaketrukket observatørrolle.

Fordelen med en tilbaketrukket observatørrolle er at forskeren får avstand til det som observeres. Samtidig ville ikke jeg som forsker i like stor grad påvirke elevene i arbeidet med grubletegningene. Deltakende observasjon derimot innebærer at forsker observerer den sosiale konteksten ved selv å delta (Halvorsen, 2008; Johannessen, et al., 2006; Thagaard, 2009). Fordelen ved deltakende observasjon er at jeg som forsker i større grad får en nærhet til diskusjonsgruppene. Utfordringen er at forskeren risikerer å bli så engasjert i den aktiviteten som foregår, at oppmerksomheten rundt det som skal observeres, blir svekket. Samtidig kan også nærheten til elevene ubevisst være med å forme hvordan jeg som forsker analyserer og tolker datamaterialet (Johannessen, et al., 2006).

3.5.4 Skriftlig dokumentasjon- forskningslogg

I løpet av innhenting av datamaterialet kommer det en del tanker, refleksjoner og spørsmål, som fort kan gå i glemmeboken om en ikke noterer det ned. Siden arbeidet med studien gikk over en lengre periode var det nyttig å skrive forskningslogg. Forskningsloggene ble datert, og de gjorde det mulig å gå tilbake til mine refleksjoner over hva jeg så, hørte og erfarte i perioden rundt innhenting av datamaterialet.

3.6 FORSKNINGENS VALIDITET OG PÅLITELIGHET

Validitet og reliabilitet er begreper som har sine røtter i kvantitativ forskning (Johannessen, et al., 2006; Robson, 2002; Thagaard, 2009). Overføringen av disse begrepene til kvalitativ forskning har vært omstridt, og blant annet Lincoln og Guba (1985) erstatter validitet og reliabilitet med troverdighet, overførbarhet, pålitelighet og overenstemmelse. I denne studien velger jeg å benytte begrepene validitet og pålitelighet. Validitet omhandler studiens valg av metode, og om metoden reflekterer problemstillingen og videre det jeg ønsker å undersøke (Johannessen, et al., 2006). Påliteligheten viser til fremstillingen og åpenheten rundt forskningsprosessen (Johannessen, et al., 2006; Thagaard, 2009). I denne casestudien rettes det oppmerksomhet mot å gi en rik beskrivelse av datamaterialet, hvor oppmerksomheten rettes mot elevenes argumentasjon i arbeidet med grubletegninger.

I følge Lincoln og Guba (1985) er det tre hovedtrusler mot etablering av pålitelighet i kvalitativ forskning med datatriangulering: *reactivity*, *researcher bias* og *respondent bias*. Nedenfor redegjøres det for de vurderinger og valg som er gjort for å øke studiens validitet og pålitelighet.

3.6.1 Reactivity

Reactivity viser til at forskerens tilstedeværelse på en eller annen måte kan påvirke adferden til de som er involverte i forskningsprosjektet (Lincoln & Guba, 1985). For å redusere denne trusselen var det et bevisst valg å være sammen med lærer og elevgruppe en toukersperiode før selve datainnsamlingen. Hensikten var at elevgruppen i stor grad skulle bli vant til at forsker var til stede i klasseromskonteksten. Elevgruppens naturfaglærer ble inkludert i forskningsprosessen og fikk delta i ulike avgjørelser som ble tatt. Formålet var å gi naturfaglæreren et innblikk i undervisningskonseptet slik at hun ikke skulle føle seg usikker i undervisningssituasjonen. Samtidig kjenner naturfaglæreren elevgruppen bedre, og det var derfor naturlig å inkludere henne i inndeling av diskusjonsgrupper, og i hvilken rekkefølge grubletegningene skulle presenteres. På en annen side kan en slik involvering av elevgruppens naturfaglærer øke virkningen av denne trusselen. Valg som ble tatt i forbindelse med min presentasjon av studien, kan ubevisst ha reflektert mine førkunnskaper, tanker og holdninger, og videre påvirket naturfaglærers undervisning. Selv om involvering av naturfaglæreren i noen grad kan ha ført til en form for påvirkning av undervisningen, rettes problemstillingen

mot elevenes argumentasjonsprosess. I arbeidet med grubletegningene hadde vi på forhånd blitt enige om hvilke spørsmål⁸ som skulle stilles hvis diskusjonsgruppene henvendte seg til naturfaglærer. Uforutsette hendelser gjorde at første undervisningsøkt ble gjennomført av en vikar, og denne læreren var ikke informert på samme måte.

I tillegg til forskers påvirkning av elevgruppen var det i denne studien også video- og lydopptakere plassert i klasserommet. Siden dette ikke er vanlig i klasseromskonteksten, er dette noe som kan påvirke lærer og elevgruppens adferd. I et forsøk på å redusere effekten av video- og lydopptakerne, var de satt opp i klasserommet gjennom hele dagen under arbeidet med grubletegningene. Elevgruppen fikk også selv teste opptaksutstyret slik at de ble mer kjent med de fremmede gjenstandene i klasserommet.

Ovenfor karakteriseres observasjonen i denne studien som delvis åpen. Elevgruppen var bevisst hva forskningsprosjektet gikk ut på, men ble ikke informert om at jeg rettet oppmerksomhet mot kun tre av de seks diskusjonsgruppene. Bakgrunnen for dette valget var at elevene ikke skulle kjenne på at opptaksutstyret var rettet mot dem. Slik jeg ser det, ville dette i større grad ha påvirket elevenes bevissthet og adferd. I intervjuene ble det også benyttet lydopptaker. Intervjuobjektene ble på forhånd informert, og lydopptakeren ble deretter plassert slik at den ikke var synlig for intervjuobjektet.

3.6.2 Respondent bias

Respondent bias betyr at informantene og de involverte i forskningen endrer eller holder tilbake informasjon. Eksempelvis kan de se forskeren som en trussel og gir derfor svar eller inntrykk av det de tror forskeren leter etter (Lincoln & Guba, 1985). Som nevnt i kapittel 3.6.1 var jeg sammen med elevene i naturfagundervisningen i en toukersperiode på forhånd. Gjennom denne tilstedeværelsen opparbeidet jeg et tillitsforhold til både naturfaglærer og elevgruppen. Ved å få et nærere forhold til meg som forsker, tror jeg lærer og elever i mindre grad anså meg som en trussel.

I forkant av intervjuundersøkelsen ble det gjennomført et pilotintervju, hvor jeg i etterkant korrigerte spørsmål som kunne virke ledende, eller spørsmål som eleven ikke forstod. I intervjuundersøkelsen stilte jeg samme spørsmål flere ganger, men formuleringen av spørsmålet var derimot ulik. Ved å ha flere innfallsvinkler til samme spørsmål, kunne jeg se

⁸ Se kapittel 3.5.3, andre avsnitt.

om det var stor variasjon i elevens svar. Var det stor variasjon, kunne dette tyde på at eleven ved noen anledninger svarte det han eller hun trodde forsker ville høre. I analysen av transkriberingene fra intervjuundersøkelsen var jeg også bevisst at elevene svarte for å gi et godt inntrykk av seg selv, spesielt på spørsmål som omhandlet elevens læring. Bevisstheten rundt min rolle som forsker medvirket til å redusere respondent bias.

3.6.3 Researcher bias

Researcher bias viser til det forskeren tar med seg inn i studien av antakelser og forforestillinger. Dette kan være med på å forme forskerens adferd i samhandling med informantene, påvirke spørsmål som blir stilt eller prege utvelgelsen av data (Lincoln & Guba, 1985). I denne studien valgte jeg audiovisuelle opptak for å styrke mine observasjoner. Ved å se og høre på video- og lydopptak kunne jeg i ettertid reflektere over min adferd i klasseromskonteksten sammen med lærer og elever. I transkriberingen av intervjuundersøkelsen ble det også tydelig hvor i intervjuene jeg stilte ledende spørsmål. Elevenes svar på disse spørsmålene er ikke vektlagt i resultatdelen. I resultatdelen viser jeg for eksempel i stor grad til sitater fra elevenes argumentasjonsprosess for å støtte funnene. Samtidig finnes alle transkriberinger av diskusjonsgruppens argumentasjonsprosess med fargekoder i henhold til analysekategoriene, som vedlegg (vedlegg på cd). Det ble også vurdert å la elevene lese gjennom transkripsjonene for å øke påliteligheten av datamaterialet, men på grunn av elevenes unge alder tror jeg dette ville ha hatt begrenset verdi. Denne åpne og rike fremstilling av forskningsprosjektet vil være med på å minske researcher bias.

3.7 NATURALISTISK GENERALISERING

Valg av kvalitative undersøkelsesstrategier, og casestudie som forskningsstrategi, fører til at det ikke kan trekkes statistiske generaliseringer i datamaterialet. I denne studien er derimot hensikten å gi en helhetlig og rik forståelse av elevs argumentasjon i arbeidet med grubletegninger. Denne formen for beskrivende forskning kan videre brukes som det tankeverktøyet Stake og Trumbull i Postholm (2010) betegner som naturalistisk generalisering. Argumentasjonsprosessene i denne elevgruppen er ikke direkte overførbare til andre elevgrupper, men ved å gi en detaljert og rik beskrivelse av datamaterialet kan naturfaglærere trekke ut elementer som passer sin elevgruppe, og benytte dette i sin

undervisningen. Denne masteroppgaven vil kunne fungere som et tankeverktøy for andre som har interesse for elevers argumentasjon i arbeidet med grubletegninger, gjennom at den beriker forståelsen av fenomenet.

3.8 METODE FOR ANALYSE

Datamaterialet styrte i stor grad inndelingen av studiens analysekategorier. Med utgangspunkt i Mork og Erliens (2010) forenklede modell for argumentasjon⁹, samt studiens problemstilling og forskningsspørsmål, definerte jeg følgende analysekategorier:

1. Faglige begrunnelser

Denne kategorien definerer elevenes påstander og den eksisterende kunnskapen de begrunner påstanden med. Faglige begrunnelser omfatter argumenter som både kan være naturfaglige korrekte og ukorrekte, men som det ser ut til at eleven selv benytter som en faglig begrunnelse. I transkriberingene har denne kategorien fargen rød.

2. Erfaringsbaserte begrunnelser

Denne kategorien definerer elevenes påstander og den erfaringen de begrunner påstanden med. Erfaringsbaserte begrunnelser kan referere både til tidligere erfaring og erfaring gjort gjennom utprøving i arbeid med grubletegningene. I transkriberingene har denne kategorien fargen grønn.

3. Spørsmål

I denne kategorien kommer alle spørsmål elevene stiller til hverandre og lærer i arbeidet med grubletegningene. I transkriberingene er denne kategorien markert med gult.

4. Påstander uten medfølgende begrunnelse

Denne kategorien viser til elevenes påstander som ikke får en medfølgende begrunnelse. Påstandene kan være foreløpige konklusjoner av utsagn, konstateringer eller antakelser elevene ikke begrunner. I transkriberingene er denne kategorien markert med lilla.

⁹ Se figur 1.2, side 3.

5. Annet

Det som ikke faller inn under de resterende fire kategoriene kommer inn under denne kategorien. Eksempler på dette er direkte avlesning av grubletegningen og henvendelser til medelever som ikke omhandler diskusjonen rundt grubletegningen. I transkriberingen er denne kategorien markert med grått.

Robson (2002) viser til Crabtree og Miller som definerer denne formen for koding som *Editing Approaches*. I *Editing Approaches* er kodingen basert på forskerens tolkning av datamaterialet, og er typisk ved studier med Grounded Theory¹⁰ tilnærminger. Alle påstander elevene ytret, ble markert med fargen til kategorien de tilhørte. Med bakgrunn i denne fargekodingen kunne jeg videre se hvor stor del av argumentasjonsprosessen de ulike analysekategoriene omfattet. Ut fra dette ordnet jeg ordfordelingstabeller som viser antall ord hver enkelt elev benyttet seg av innenfor hver analysekategori. I intervjuundersøkelsen ordnet jeg ikke analysekategorier, men kodet etter spørsmålene i intervjuet. Selv om det i denne studien var delvis strukturerte intervjuer, ble alle elevene stilt de samme spørsmålene. Transkriberingene er i stor grad utført på dialekt. Årsaken til dette er at jeg mener dette gjør transkriberingene mer autentiske. Der hvor ord eller uttrykk kan være vanskelige å forstå, er det lagt inn oversettelser til bokmål i parentes.

¹⁰ Grounded Theory er studier basert på en induktiv tilnærming. I en slik tilnærming prøver forsker å legge til side sine egne subjektive tanker og teorier for dermed å la datamaterialet tale for seg i videre arbeid med studien. Selv om forsker ikke helt kan legge fra seg sine subjektive tanker og teorier, er det derimot viktig å være bevisst dette og møte forskningsfeltet med et åpent sinn (Postholm, 2010).

4. RESULTATKAPITTEL

Resultatene vil legge vekt på elevdiskusjonene og analysen av observasjoner, intervju og audiovisuelle opptak. Sitater¹¹ fra elevdiskusjonene presenteres og beskrives for å få frem resultatenes helhet og dybde. Data er hentet fra to undervisningsøkter, hvor elevene fikk tre ulike grubletegninger som omhandlet temaet magnetisme. Videre i resultatkapitlet vil ”utsagn” representere de ulike alternativene i grubletegningen, mens begrepet ”påstand” viser til elevenes uttalelser. ”Elevgruppen” viser til alle 15 elever på 5. trinn, og ”diskusjonsgrupper” representerer gruppen elevene deltar i under diskusjonene. Totalt antall diskusjonsgrupper i elevgruppen er seks, i denne studien er det rettet oppmerksomhet mot tre av dem.

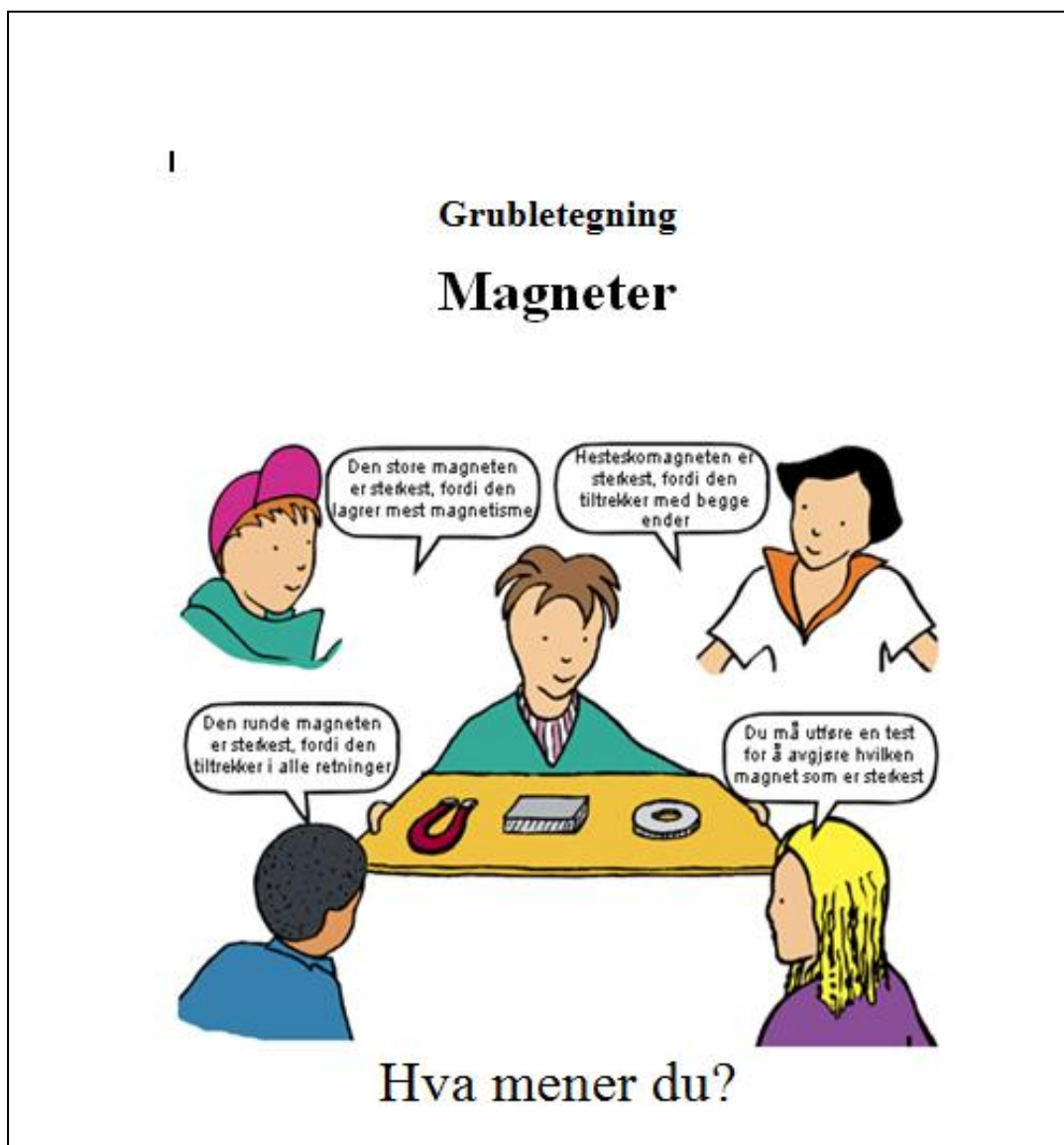
4.1 GRUBLETEGNING 1

Innledningsvis i undervisningsøkt 1 begynner vikarlærer med å presisere at det er magneter og ikke maneter det dreier seg om. Samtidig spør han elevene om hvilken magnet som er den største, og sammen kommer de frem til at det er jorden. Videre setter han likhetstegn mellom gravitasjon og magnetisme. Vikarlærer forteller elevene at det er på grunn av den magnetiske kraften vi holder oss på jordens overflate. Deretter deler forsker elevgruppen inn i diskusjonsgrupper, og deler ut grubletegning 1, som vist i figur 4.1. Forsker presiserer at elevene sammen skal argumentere for det utsagnet de mener er riktig. Hvis de er uenige med hverandre, må de argumentere og forklare hvorfor de mener det de gjør.

Grubletegning 1 gir elevene mulighet til å diskutere magneters styrke. Det er fire ulike utsagn, hvor utsagnet nede til høyre er det naturfaglige korrekte. Kraften er ikke avhengig av hvilken form magneten har, men derimot hvilket materiale magneten er bygd opp av. Samtidig er magnetens styrke avhengig av hvor sterkt magnetisert den er, og hvordan atomene i materialet er organisert (Naturfagsenteret, udatert-a)¹².

¹¹ Sitatene er nummerert for å vise tilbake til sitering i diskusjonen. Nummereringen skjer med bakgrunn av følgende kriterier: Først er det bokstaver som viser til hvor sitatet er hentet fra. I, intervjuundersøkelsen; FU, felles undervisning; D, diskusjonene. Deretter følger nummereringen av sitatet. I sitater fra diskusjonen vil det første sifferet vise til hvilken grubletegning de diskuterer, og det andre sifferet viser til hvilket nummer i rekken sitatet er.

¹² Nettadresse: <http://www.naturfag.no/grubletegning/vis.html?tid=1299868>



Figur 4.1 Hvilken magnet er sterkest? (Naturfagsenteret, udatert-a)¹³

4.1.1 Diskusjonsgruppe 1- Beate og Karen

Videooptaket viser at det er Beate som setter i gang diskusjonen. Diskusjonen begynner med at Beate leser to av utsagnene i grubletegningen. Deretter vurderer Beate og Karen om de ulike figurene som ligger på bordet i midten av tegningen, er magneter eller ikke. Her begrunner de sine påstander med erfaring. De har tidligere sett hesteskomagneter, men ikke magneter som ser ut som firkanter eller sirkler. Her virker det som Beate og Karen kommer til en form for enighet. Skal det være en av magnetene som er sterkest, så er det hesteskomagneten, fordi de vet at hesteskomagneter eksisterer. En elev fra en annen diskusjonsgruppe kommer med en påstand om at alle figurene som ligger på bordet er

¹³ Nettadresse: <http://www.naturfag.no/grubletegning/vis.html?tid=1299868>

magneter. Igjen argumenterer Beate og Karen med at de ikke tror firkanten og sirkelen er magneter fordi de ikke har sett slike magneter før.

SITAT D 1.1

Karen: ”Æ tror det e den (peker på hesteskomagneten), fordi de der ligne IKKE på magneta (peker på sirkelen og firkanten)”

Beate: ”Nei, æ synes den e bra sju, for den har æ sett før”

Etter spørsmål fra forsker om hvorfor de støtter seg til det utsagnet de gjør, gjentar Karen samme begrunnelse som ovenfor. Etter dette viser videoopptaket at begge blir sittende og tenke, og se på den andre diskusjonsgruppa, som har valgt å ”elle melle” for å finne et utsagn å støtte seg til. Men etter en liten stund viser videoopptaket at Beate tar tak i grubletegningen og henvender seg til Karen.

SITAT D 1.2

Beate: ”Hvis dem her toan e magneta. Du veit dem der på bilan. Det kan jo værre (bokmål: være) det tiltrekkes så bilan ikke ska flyg”

Karen: ”Ja”

Beate: ”Sånn at dem helj (bokmål: holder) seg ned. For det e jo den indre kjernen e jo magnet og det e jo jorda som helj (bokmål: holder) oss ned på bakkan, e det jo”

Karen: ”Bilan har firkantmagnet for å hold seg ned på jorda?”

Beate: ”Ja, det kan hend det ja. For det at den her (peker på sirkelen) må no tiltrekke seg nåkka som herre (peker på stolbena). For å hold det på jorda”

Karen: ”Ja. At jorda tiltrekke magneten”

Beate: ”Jo, det går an”

Sitat D 1.2 viser at Beate bruker det vikarlærer sier innledningsvis, som vitenskapelig korrekt, og prøver å begrunne påstanden sin faglig. Videre kommer Beate og Karen med mange spørsmål til både hverandre og vikarlærer hvor de søker bekræftelse eller avkreftelse på om de faglige argumentene de kommer med, er korrekte. Karen tror fremdeles det er utsagnet om hesteskoen som er det riktige, mens videoopptakene viser at Beate begynner å bli usikker. De vender seg til vikarlærer for å få vite hvilket utsagn som er det korrekte. Vikarlærer gir dem derimot ikke det riktige svaret på grubletegningen, men samtaler med diskusjonsgruppe 1 om de ulike utsagnene.

SITAT D 1.3

VL: ”Skal vi se da. Ehh, ja hesteskoen. Å, ja, noo veit æ det. Det e derfor hestan går på jorda fordi det e magnet i dem?”

Beate: ”åååååhh...(slår seg i panna, så dum du er)”

VL: ”E det derfor?”

Beate: ”E det derfor dem bruke hestesko?”

VL: ”Det e derfor de bruker hestesko ja for at dem skal gå på jorda”

Karen: ”Og ikke flyg?”

Beate: ”E det egentlig sånn?”

Her leter elevene tydelig etter svar på om det faktisk er slik eller ikke. Om dette er en spøk fra vikarlærers side, eller om det er noe han selv mener, er vanskelig å få frem fra datamaterialet. Hvis dette er en spøk, virker ikke elevene i denne fasen mottakelige for spøken. Jentene søker konkrete svar på spørsmålene som har dukket opp underveis i argumentasjonsprosessen. Etter at vikarlæreren forlater gruppa, er diskusjonsgruppe 1 uenige om hvilket utsagn de velger å støtte seg til. Beate mener det er utsagnet om den store magneten, altså firkanten, som er det korrekte, mens Karen mener det er utsagnet om hesteskoen som er riktig. Beate får ikke overbevist Karen med sine faglige forklaringer, som vist tidligere da de diskuterte om magneten formet som en firkant var til for å holde bilene på jorda. Karen er ikke enig med Beate og spør:

SITAT D 1.4

Karen: ”Hvorfor? Forklar mæ”

Beate: ”(holder hendene oppe slik vi ofte gjør når vi ikke vet). Den der (peker på hestekomagneten) e jo mer sånn som på hestan for at dem ska hold sæ på jorda. Men den der (peker på firkanten)... Nei, æ har ingen forklaring...
ååååh”

Beate er tydelig frustrert når vi ser på videoopptakene. Hun gestikulerer voldsomt for å prøve å få frem forklaringen ved hjelp av hendene, men det virker ikke som om Beate finner de riktige ordene.

Underveis stiller Beate og Karen en del spørsmål og ytrer en del påstander som ikke får en medfølgende begrunnelse. Påstandene gruppemedlemmene uttrykker som ikke har noen begrunnelse er eksemplifisert i sitat D 1.5.

SITAT D 1.5

Beate: ”Æ mene den”, ”Men den storen e no bare tung”

Karen: ”Æ mene den der”, ”Ja, men den e sterkar”, ”Æ trur den e like sterk som den runden der æ”

Tabell 4.1 nedenfor viser ordfordelingen mellom disse to jentene at det er Beate som i størst grad prøver å begrunne påstandene sine med faglige begrunnelser. Både Karen og Beate begrunner sine påstander med tidligere erfaring. Ser vi på antall ord benyttet totalt er det Beate som dominerer. Beate initierer diskusjonen og driver den videre. Hun uttaler 259 ord mer enn Karen, og er også den eneste av gruppemedlemmene som leser direkte fra grubletegningen.

Tabell 4.1, Ordfordeling for Beate og Karen innenfor hver analysekategori i diskusjonen av grubletegning 1.

GRUBLETEGNING 1	Faglig	Erfaring	Spørsmål/ Antall spørsmål	Påstander uten begrunnelse	Annet/ Direkte avlesning fra grubletegning
Informant/antall ord totalt					
Beate/ 426 ord	83	60	89/ 14	71	123/ 40
Karen/ 167 ord	5	45	33/ 6	39	45/ 0

Jentene stiller til sammen 20 spørsmål, hvorav 10 av spørsmålene er undringer elevene har og søker et faglig korrekt svar på. Noen av spørsmålene er illustrert i sitat D 1.3, hvor diskusjonsgruppe 1 samtaler med vikarlærer om hvorvidt hesten holder seg på jorda på grunn av hestekomagneten eller ei. Men gruppemedlemmene stiller også andre former for spørsmål, som vist i sitat D 1.6.

SITAT D 1.6

Beate: "Hva e det du meine?", "Kan du si oss svaret?", "Hva synes du egentlig?"

Karen: "E det den da?"

Beate og Karen vurderer ikke utsagnet om at vi må teste de ulike magnetene for å finne hvilken som er sterkest. Jentene kommer ikke til enighet i denne diskusjonen. Beate tror det er firkanten, altså den største magneten, som er det riktige svaret på problemstillingen grubletegningen tar opp. Karen derimot tror det er utsagnet om hestekomagneten som er det korrekte, fordi hun har sett en slik magnet tidligere.

4.1.2 Diskusjonsgruppe 2- Thomas og Vegard

Videoopptakene viser at det er Thomas som først begynner å lese de ulike utsagnene i grubletegningen. I motsetning til diskusjonsgruppe 1 er utsagnet "Vi må utføre en test for å finne ut hvilken magnet som er sterkest" det Thomas og Vegard vurderer først.

SITAT D 1.7

Thomas: ”Vi må utføre en test for å finne ut hvilken magnet som er sterkest. Du må jo
det, du kan ikke bare vite hvilken magnet det e”

Vegard: ”Nei”

Thomas: ”Er du enig?”

Vegard: ”Ja”

Videre henvender Thomas seg til forsker og lurte på om dette er det korrekte svaret på problemstillingen grubletegningen tar opp. Hvordan Thomas begrunner valg av utsagn er vist i sitat D 1.8.

SITAT D 1.8

Thomas: ”Fordi du kan ikke bare si hvilken magnet som e sterkest fordi den e minst
eller størst eller sånn. Du må jo... *Det står jo du må utføre en test for å finne
ut hvilken magnet som er sterkest.* Du må jo se hvem som e sterkest først”

Forsker: ”Hvorfor kan du ikke si at det e den største som e sterkest?”

Thomas: ”Fordi dem der kan jo være lik så sterk dem”

Vegard: ”Dem kan jo det”

Thomas prøver her å begrunne valg av utsagn med en faglig begrunnelse. Thomas lykkes i noen grad, fordi det han sier er riktig, men Thomas mangler selve årsaken til at vi ikke kan si at en magnet er sterkere enn en annen. Etter samtalen med forsker viser videoopptaket at guttene blir sittende og tenke uten å snakke sammen. Det virker som om Thomas og Vegard ble litt usikre på om utsagnet de først støttet seg til var det korrekte, og begynte derfor å legge de resterende utsagnene under lupen.

SITAT D 1.9

Thomas: ”ø-ø, men vi må se litt mer. Det kan jo vær den (*den runde magneten er sterkest, fordi den tiltrekker i alle retninger*). For den, den tar tak i alle retninga. Men det gjør jo dem og det (peker på de andre magnetene)? ... Også den der (peker på hestekomagneten) veit vi ikke om e magnetisk eller om det rundt e det eller ikke”

Forsker: ”Nei, den hestekomagneten den e det. Men den e jo sterkest i endan (bokmål: endene)”

Vegard: ”E det den da?”

Thomas: ”Duuu, kanskje den og for den har my magnetisme rundt sånn. Men så går det ut i endan (bokmål: endene)?”

I diskusjonen rundt grubletegning 1 kommer ikke Thomas og Vegard til enighet. De er ikke uenige med hverandre, men er usikre på hvilket utsagn de skal støtte seg til. Thomas foreslår at de skal ”elle melle” for å velge et utsagn å støtte seg til, men i videoopptaket ser vi at Vegard rister på hodet til dette forslaget. Videoopptakene viser at guttene deretter snur seg til en diskusjonsgruppe i nærheten for å høre hva de har kommet frem til. Hva de to diskusjonsgruppene kommer frem til, er vanskelig å høre, da Thomas og Vegard vender seg bort fra lydopptakeren. I tabell 4.2 nedenfor ser vi at diskusjonsgruppe 2, i motsetning til diskusjonsgruppe 1, ikke begrunner sine påstander med tidligere erfaring. Guttene begrunner på lik linje sine påstander med faglige begrunnelser, men i Vegards tilfelle repeterer han stort sett det Thomas sier. Thomas er også den som leser mest fra grubletegningen.

Tabell 4.2, Ordfordeling for Thomas og Vegard innenfor hver analysekategori i diskusjonen av grubletegning 1.

GRUBLETEGNING 1	Faglig	Erfaring	Spørsmål/ Antall spørsmål	Påstander uten begrunnelse	Annet/ Direkte avlesning fra grubletegning
Informant/antall ord totalt					
Thomas/ 318 ord	19	0	54/ 12	154	91/ 41
Vegard/ 141 ord	15	0	6/ 3	52	68/ 4

Underveis stiller også Thomas og Vegard spørsmål. Men i motsetning til diskusjonsgruppe 1 er det i liten grad spørsmål som søker naturfaglig kunnskap. Spørsmålene dreier seg i stor grad om oppklaringer og hvorvidt den andre er enig eller ikke.

SITAT D 1.10

Thomas: ”Hva tror du Vegard?”, ”E du enig?”, ”Hæ?”, ”Skal vi ta elle melle?”

Vegard: ”Dem?”, ”Men?”, ”E det den da?”

Thomas og Vegard benytter seg i stor grad av påstander uten medfølgende begrunnelse. Eksempler på dette er vist i sitat D 1.11.

SITAT D 1.11

Thomas: ”Dem tar jo tak dem og”, ”Æ tror ikke den”, ”Det er ikke den”,

”Det e en av dem to”

Vegard: ”Det kan vær den, den, den”, ”Vi tror det e den”, ”Det veit vi”

4.1.3 Diskusjonsgruppe 3- Rune, Line og Mari

I motsetning til de to andre diskusjonsgruppene består denne gruppen av tre elever. Videoopptakene viser at det er Rune som begynner å lese utsagnene høyt. I likhet med diskusjonsgruppe 2 mener de til å begynne med at de må utføre en test for å finne hvilken magnet som er sterkest. Videre søker Rune, Line og Mari bekreftelse fra forsker om at dette utsagnet er det korrekte.

SITAT D 1.12

Line: ”Ja, du må jo utfør en test da?!”

Forsker: ”Hvorfor det da?”

Rune: ”For da finn du ut koss (bokmål: hvilken) ein som e sterkast”

Forsker: ”Hva e det som gjør at en magnet e sterkere enn de andre da?”

Line: ”Det e det som e...(blir avbrutt av Mari)”

Mari: ”Det e mer magnetisme”

Her gir Mari en faglig begrunnelse for påstanden sin. Årsaken til at en magnet er sterkere enn en annen er at den inneholder mer magnetisme. Begrunnelsen fra Mari var i utgangspunktet ment til å støtte at de måtte utføre en test. Men begrunnelsen fører diskusjonen videre. For hvis en magnet er sterkere enn en annen fordi den inneholder mest magnetisme, vil ikke da den største magneten være den som inneholder mest magnetisme.

SITAT D 1.13

Rune: ”Ja... Lagre den storen mest magnetisme da?”

Line: ”Neish, æ veit itj æ”

Rune: ”Den storen e sterkest for den e det meir magnetisme i eller”

Line: ”Ja, æ skjønne itj det”

Mari: ”Men den lagre jo mest magnetisme for det e jo den som e størst”

Sitat D 1.13 illustrerer en vending i diskusjonen. Lydopptakene viser at Rune, Line og Mari går bort fra utsagnet ”Du må utføre en test for å avgjøre hvilken magnet som er sterkest”. De begynner å vurdere hvilken magnet som kan inneholde mest magnetisme. Line er i likhet med jentene i diskusjonsgruppe 1 usikker på om firkanten og sirkelen egentlig er magneter, og tviler derfor til å begynne med på om disse utsagnene kan være riktige.

SITAT D 1.14

Line: ”Ja, men æ har ikke sett det”

Rune: ”Æ har sett det”

Mari: ”Æ har og sett det”

Tilfellet i denne gruppen, i motsetning til diskusjonsgruppe 1, er at Rune og Maris erfaringer overbeviser Line til å tro at firkanten og sirkelen er magneter. Etter sekvensen ovenfor argumenterer Line og Mari for at det er firkanten eller sirkelen som er den sterkeste, mens Rune mener det er hesteskoen.

SITAT D 1.15

Rune: ”Nei, men hestekon tiltrekke og i all retningan, den e bare sterkast i endan”

Mari: ”Ja, men da inneheld jo den mindre magnetisme?”

Rune: ”Koffer det? Hestekon tar jo bare sterkast foran, firkanten e jo like sterk all veian?”

Line: ” Ja, og da bli det jo mindre styrke for å ta all veian”

Rune: ”Jaaa”

Line: ”På firkanten e det jo lik styrke all veian”

Rune: ”Ja, men hestekomagneten e sterkast fordi den bare har en vei”

Line: ”Hmmm... Fordi den bare får ein vei å konsentrer sæ om?”

Rune: ”ja”

Ved hjelp av dette resonnementet av faglige begrunnelser får Rune med seg Line og Mari på at hestekomagneten er det korrekte utsagnet. Sitat D 1.15 er et utdrag av en lengre diskusjon. Tidligere hadde Rune kun ytret at det var hestekomagneten, men ga i liten grad noen begrunnelse på hvorfor han mente det var slik. Årsaken til at Rune begynte å forklare de to andre på diskusjonsgruppen, var en oppfordring fra Line og Mari.

SITAT D 1.16

Line: ”Ja, men du må sei keffer (bokmål: hvorfor)”

Mari: ”Ja, du må sei keffer (bokmål: hvorfor)”

I lydopptakene marker Line tydelig at hun hermer etter hva forsker presiserte innledningsvis. Der ble det presisert at hvis elevene var uenige, måtte de forklare hverandre hvorfor de mente det de gjorde. Rune begrunner sin påstand med at hesteskoen konsentrerer den magnetiske kraften en vei, og at denne kraften dermed vil være sterkere enn firkanten og sirkelens magnetiske kraft. I tabell 4.3 nedenfor ser vi at Rune, Line og Mari i stor grad begrunner sine påstander med faglige begrunnelser. I likhet med diskusjonsgruppe 2 begrunner de i liten grad sine påstander med tidligere erfaring.

Tabell 4.3, Ordfordeling for Rune, Line og Mari innenfor hver analysekategori i diskusjonen av grubletegning 1.

GRUBLETEGNING 1	Faglig	Erfaring	Spørsmål/ Antall spørsmål	Påstander uten begrunnelse	Annet/ Direkte avlesning fra grubletegning
Informant/antall ord totalt					
Rune/ 343 ord	87	4	53/ 6	76	123/ 101
Line/ 357 ord	97	7	45/ 7	69	139/ 46
Mari/ 250 ord	82	5	40/ 7	55	68/ 5

I diskusjonsgruppe 3 blir det også stilt en del spørsmål. 11 av de totalt 20 spørsmålene omhandler ønsket om å få vite mer. De resterende spørsmålene omhandler hvorvidt de andre medlemmene i gruppen er enig i utsagnet, eller om vikarlærer eller forsker kan fortelle dem hvilket utsagn som er det riktige.

SITAT D 1.17

Rune: ”Lagre den storen mest magnetisme da?”, ”Koffer det?”

Line: ”Ja, men e den like sterk den der og?”, ”Fordi den bare får ein vei å konsentrer seg om?”

Mari: ”Veit du svare?”

I denne diskusjonen kommer diskusjonsgruppen til enighet. Rune overbeviser med sine faglige begrunnelser Line og Mari om at hestekomagneten er den sterkeste.

4.1.4 Felles oppsummering i klassen av grubletegning 1

Vikarlærer tar ordet og begynner å vurdere de ulike utsagnene sammen med elevene. Ingen av elevene i diskusjonsgruppene det i denne studien er rettet oppmerksomhet mot, ytrer sine påstander i oppsummeringen. Etter å ha vurdert grubletegningens utsagn, kommer vikarlærer og elevene frem til at det er utsagnet ”Du må utføre en test for å avgjøre hvilken magnet som er sterkest”, som er det korrekte. Iver, en elev på samme bord som diskusjonsgruppe 1, begrunner hvorfor han mener det er slik:

SITAT FU 1

Iver: ”Alle forskerne tar jo og forsker på det dem utføre nåkka (bokmål:noe).

Dem kan ikke bare sei nå bare fordi dem trur”

Deretter får elevene magneter av ulik form og størrelse for selv å teste dette utsagnet. I tillegg viser forsker to små sirkelformede AlNiCo- magneter, og elevene får kjenne at selv om disse magnetene er mindre enn mange andre, er de sterkere. Videre gir forsker elevene den faglige forklaringen på problemstillingen grubletegningen tar opp, vist innledningsvis i kapittel 4.1.

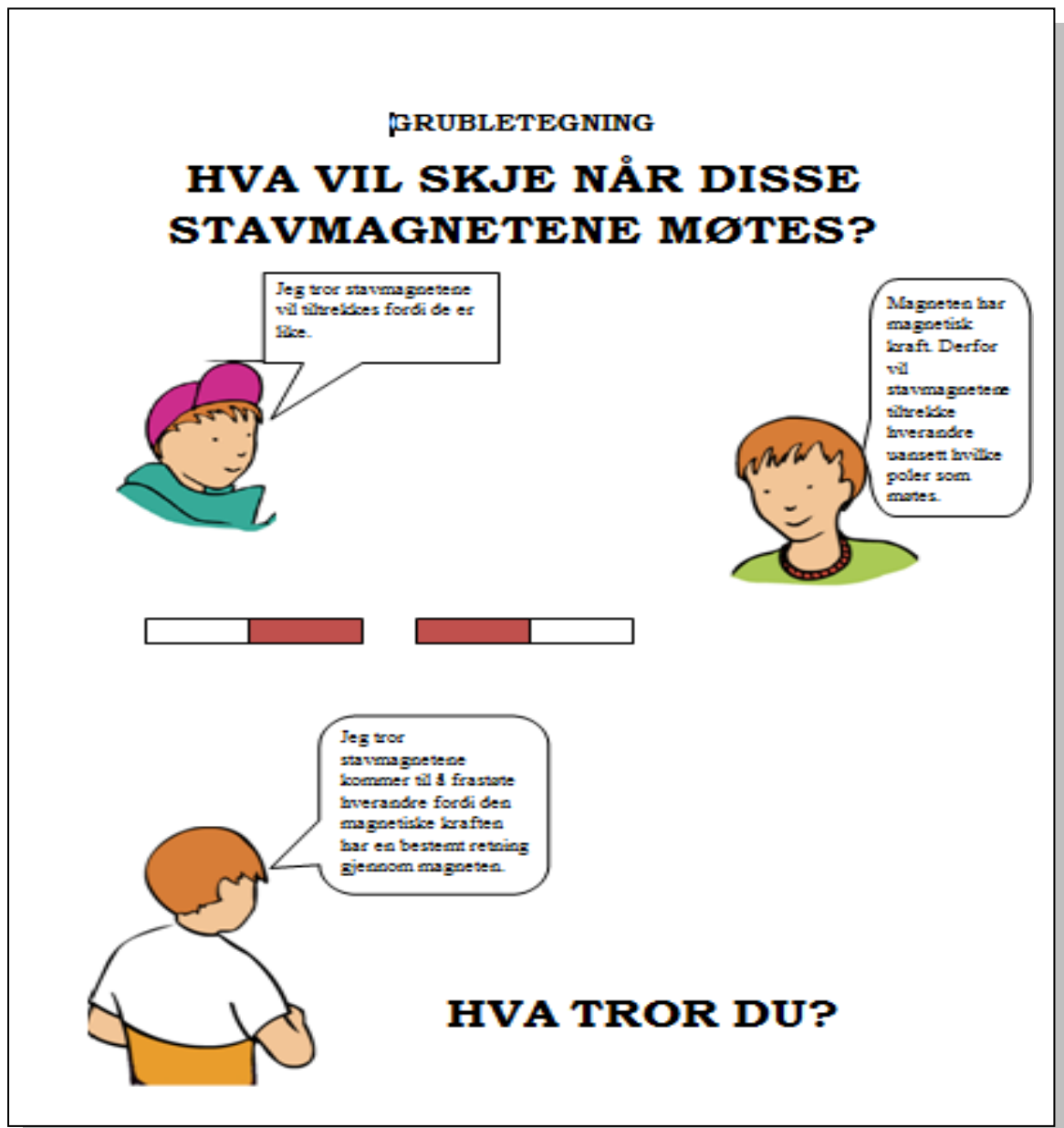
4.2 GRUBLETEGNING 2

Diskusjonsgruppene får utdelt den andre grubletegningen¹⁴ etter å ha lekt litt med magnetene de fikk tildelt for å teste det korrekte utsagnet i grubletegning 1. Elevene får utdelt grubletegning 2 og magneter til utprøving uten videre innledning av vikarlærer.

Grubletegning 2 gir elevene mulighet til å reflektere rundt begrepene tiltrekke og frastøte. I forrige grubletegning fikk de konstatert at magneter har ulik kraft alt etter hvilket materiale magneten er bygd opp av, og hvordan atomene i dette materialet er organisert.

¹⁴ Viser til kapittel 3.5, hvor det står forklart at de grubletegning 2 og grubletegning 3 er eget design.

Samtidig er magnetens kraft også avhengig av hvor sterkt magnetisert den er. I denne grubletegningen omhandler det magnetens poler og kraftens retning. Det er utsagnet nede til venstre som er det naturvitenskapelig korrekte.



Figur 4.2 Hva vil skje når stavmagnetene møtes? (Eget design).

4.2.1 Diskusjonsgruppe 1- Beate og Karen

Lydopptakene viser at Beate begynner å lese utsagnene høyt for Karen. Videoopptaket viser derimot at Karen er mer interessert i å leke med magnetene de har fått utdelt. Men etter at Beate er ferdig med å lese de ulike utsagnene, begynner Karen å teste ulike kombinasjoner

med stavmagnetene. Beate observerer Karen og ytrer etter hvert et ønske om å få prøve selv også.

SITAT D 2.1

Beate: ”Du, sjå (bokmål: se) no når æ tar den, hvis æ tar den like mot den like så forsvinn den. Såh! Det MÅ værre (bokmål: være) den”

I tabell 4.4 nedenfor kommer det tydelig frem at verken Beate eller Karen prøver å begrunne påstandene sine faglig. Beate begrunner dermed sin påstand om at det er utsagnet ”Jeg tror stavmagnetene kommer til å frastøte hverandre, fordi den magnetiske kraften har en bestemt retning gjennom magneten”, med erfaring. Selv om forsker stiller spørsmål om hvorfor de velger å støtte seg til dette utsagnet, vurderer ikke Beate og Karen andre utsagn. Spørsmålene som stilles i denne diskusjonen kommer fra Beate og omhandler lån og utprøving av magneter for å få bekreftet hvilket utsagn som er det korrekte.

Tabell 4.4 Ordfordeling for Beate og Karen innenfor hver analysekategori i diskusjonen av grubletegning 2.

GRUBLETEGNING 2 Informant/antall ord totalt	Faglig	Erfaring	Spørsmål/ Antall spørsmål	Påstander uten begrunnelse	Annet/ Direkte avlesning fra grubletegning
Beate/ 142 ord	0	28	18/ 3	18	78/ 48
Karen/ 15 ord	0	0	0/ 0	4	11/ 0

Diskusjonsgruppe 1 kommer til enighet om at stavmagnetene vil frastøte hverandre. Beate begrunner sin påstand ut fra erfaring. Karen har også testet ut hva som vil skje når stavmagnetene i grubletegning 2 møtes, men ytrer ikke en begrunnelse for valg av utsagn.

4.2.2 Diskusjonsgruppe 2- Thomas og Vegard

Thomas begynner å lese de ulike utsagnene høyt for Vegard.

SITAT D 2.2

Thomas: ”Hva vil skje når disse stavmagnetene møtes?”

Vegard: ”Ouh, det ska æ test! Dem vil itj sett seg sammen”

Thomas: ”Jeg tror stavmagnetene vil tiltrekkes fordi de er like. Åhhh, DEN!”

Vegard: ”Jeg tror stavmagnetene kommer til å frastøte hverandre fordi den magnetiske kraften har en bestemt retning. Vi har funne det ut, vi har funne det ut!”

Diskusjonsgruppe 2 erfarer gjennom å teste ut problemstillingen med magnetene de har til rådighet at stavmagnetene i dette tilfellet vil frastøte hverandre. På videoopptaket smiler både Thomas og Vegard stort når de har funnet det de antar er det korrekte utsagnet. Videre henvender de seg til forsker og viser til sine funn.

SITAT D 2.3

Thomas: ”Den kommer til å færre (bokmål: støte) fra hverandre”

Forsker: ”Hvorfor det da?”

Thomas: ”Fordi at det e bygd sånn derre, nei æ veit itj, nord eller sør eller nå sånn.

Også e det... spesiell, der e en spesiell retning og der e en annan ein. Sånn at dem, dem samles”

Thomas tar ned det som står i utsagnet og prøver å tilegne seg den faglige forståelsen og formidle den videre. Tabell 4.5 nedenfor understreker at det i denne diskusjonen kun er Thomas som prøver å begrunne sine påstander faglig. Det er verken i grubletegningen eller i undervisningssekvensene forut for denne diskusjonen nevnt noe om magnetenes poler, og at de ofte blir henvist til som nord og sør. Dette er derfor tidligere kunnskap Thomas kobler inn i sin faglige begrunnelse. Både Vegard og Thomas begrunner sine påstander med erfaring. Lydopptakene viser at det er Vegard som først begrunner sin påstand med erfaring, og det virker som dette er tilstrekkelig for både Vegard og Thomas.

Tabell 4.5, Ordfordeling for Thomas og Vegard innenfor hver analysekategori i diskusjon rundt grubletegning 2.

GRUBLETEGNING 2	Faglig	Erfaring	Spørsmål/ Antall spørsmål	Påstander uten begrunnelse	Annet/ Direkte avlesning fra grubletegning
Informant/antall ord totalt					
Thomas/ 132 ord	64	12	10/ 2	24	22/ 16
Vegard/ 49 ord	0	6	6/ 1	16	21/ 16

Spørsmålene diskusjonsgruppe 2 stiller er relatert til magnetene og deres styrke.

Diskusjonsgruppen kommer til enighet om utsagnet i grubletegningen som sier at stavmagnetene i dette tilfellet vil frastøte hverandre. Det som overbeviser guttene, er erfaringene de gjør seg med stavmagnetene de har til rådighet.

4.2.3 Diskusjonsgruppe 3- Rune, Line og Mari

Line begynner å lese høyt fra grubletegningen, og mens hun leser de ulike utsagnene, begynner Rune og Mari å teste hva som vil skje når stavmagnetene møtes.

SITAT D 2.4

Line: ”Hva vil skje når disse stavmagnetene møtes?”

Mari: ”Det går itj, det går itj. Du må ha en rød og en hvit”

Line: ”Få prøv... hehehe”

Videoopptaket viser at Line sitter en stund og kjenner på at like poler frastøtes og ler av at hun ikke klarer å få dem til å tiltrekke hverandre uansett hvor hardt hun prøver. Etter å ha valgt et utsagn å støtte seg til viser videoopptaket at diskusjonsgruppe 3 fortsetter å leke med magnetene de fikk utdelt ved oppsummeringen av grubletegning 1. Vikarlæreren kommer etter hvert bort til diskusjonsgruppen og spør hva de har funnet ut. Line og Mari begrunner valg av utsagn ut fra erfaring.

SITAT D 2.5

Line: ”Den derren der (*jeg tror stavmagnetene kommer til å frastøte hverandre, fordi den magnetiske kraften har en bestemt retning gjennom magneten*). Hvis du tar dem herran (bokmål: disse) her så går itj det, men...”

Mari: ”Hvis du gjør sånn så går det”

Line og Mari smiler, og kroppsspråket antyder at de er fornøyde med avgjørelsen de har tatt. Rune, Line og Mari kommer til enighet om hvilket utsagn de velger å støtte seg til, og de begrunner sitt valg ut fra erfaringen gjort med stavmagnetene de hadde til rådighet. I tabell 4.6 ser vi at i likhet med diskusjonsgruppe 1 prøver heller ikke diskusjonsgruppe 3 å begrunne valg av utsagn med faglige begrunnelser. Rune, Line og Mari stiller heller ingen spørsmål i diskusjonen rundt grubletegning 2.

Tabell 4.6. Ordfordeling for Rune, Line og Mari innenfor hver analysekategori i diskusjonen av grubletegning 3.

GRUBLETEGNING 2	Faglig	Erfaring	Spørsmål/ Antall spørsmål	Påstander uten begrunnelse	Annet/ Direkte avlesning fra grubletegning
Informant/antall ord totalt					
Rune/ 13 ord	0	10	0/ 0	3	0/ 0
Line/ 71 ord	0	33	0/ 0	5	33/ 26
Mari/ 33 ord	0	26	0/ 0	7	0/ 0

4.2.4 Felles oppsummering i klassen av grubletegning 2

I oppsummeringen av grubletegning 2 begynner vikarlærer å lese de ulike utsagnene. I denne oppsummeringen ytrer Beate og Mari sine påstander. Først henvender vikarlærer seg til bordet hvor diskusjonsgruppe 3 sitter og spør hva som kommer til å skje når stavmagnetene i grubletegningen møtes.

SITAT FU 2

Mari: ”Nei, du må snu einen (bokmål: den ene)”

VL: ”Du kan itj bare sei nei, du må forklar hvorfor og veit du”

Mari: ”Du må snu einen (bokmål: den ene) for det går itj med to røde fordi dem fer i... (finner ikke helt ordene, men viser med hendene at de frastøtes)”

VL: ”Dem frastøtes”

Beate uttaler seg for å bekrefte vikarlærers påstand om at det ikke er mulig å sette sammen stavmagnetene med to like poler mot hverandre. Videre i oppsummeringen presiserer vikarlærer at magneten har poler og at like poler frastøtes, mens ulike poler tiltrekkes.

4.3 GRUBLETEGNING 3

Elevgruppen får tildelt den tredje grubletegningen, se figur 4.3, i undervisningsøkt 2. Naturfaglærer innleder med å presentere grubletegningen og gir deretter et eksemplar til hver diskusjonsgruppe. Problemstillingen gir elevene mulighet til å diskutere hva en magnet tiltrekker seg. Det korrekte utsagnet, øverst til høyre i tegningen, er at magneter tiltrekker seg mer enn bare metallet jern. De tiltrekker seg også metaller som nikkel og kobolt (Naturfagsenteret, udatert-c)¹⁵.



Figur 4.3 Hva tiltrekker magneten seg? (Eget design).

¹⁵ Nettadresse: http://www.naturfag.no/forsok/vis.html?tid=1299761&within_tid=1299749

4.3.1 Diskusjonsgruppe 1- Beate og Karen

Det er også i denne diskusjonen Beate som begynner å lese utsagnene høyt for Karen. Mens Beate leser, vurderer hun selv de ulike utsagnene. Karen derimot er mer opptatt av illustrasjonene i grubletegningen, og om en magnet kan tiltrekke seg de ulike gjenstandene. Karen tror det er utsagnet ”Ulike magneter tiltrekker seg ulike metaller. Derfor må vi utføre en test for å finne hvilke magneter som tiltrekker seg ulike metaller”. Videoopptakene viser at Beate også er åpen for at dette utsagnet kan være det riktige, men er litt i tvil.

SITAT D 3.1

Beate: ”Æ e litt sånn, den tror æ (*ulike magneter tiltrekker seg ulike metaller. Derfor må vi utføre en test for å finne hvilke magneter som tiltrekker seg ulike metaller*). Også tror æ littegrann på den her (*Magneten tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern*).

Du, Karen, jern ruster jo. En spiker kan rustne”

Karen: ”Det kan en sykkel også”

Beate: ”Ja, det e itj det, men e det magnetisk? For jern e jo noe som kan ruste. Men da

vi så på eksperimentet i sted så, huske du? Så tok vi en spiker og en magnet.

Huske du det? Hestekomagneten og en spiker så satte den seg jo fast”

Karen: ”Ja... Kanskje det e den da?”

I sitat D 3.1 får Beate, gjennom både faglig og erfaringsbaserte begrunnelser, overbevist Karen. Eksperimentet Beate refererer til, utførte forsker sammen med diskusjonsgruppen i forrige undervisningsøkt. Forsker hadde en magnet og spiker av både jern og kobber. Etter at magneten var ført over spikrene, lå alle kobberspikrene igjen på bordet, mens magneten hadde tiltrukket seg alle jernspikrene. Ut fra lydopptakene kan det tolkes slik at Beate utelukker utsagnet om at magneter bare tiltrekker seg jern, nikkell og kobolt, fordi hun forveksler kobber og kobolt. I begynnelsen når Beate leser gjennom utsagnene, sier hun nemlig følgende:

SITAT D 3.2

Beate: ”Magneten tiltrekker seg bare gjenstander som inneholder jern, nikkel og kobolt. Nei, ikke kobolt... Æ tror itj det heller”

Tabell 4.7 viser at Beate ytrer 300 ord mer enn Karen i denne diskusjonen. Beate er også den eneste som leser høyt fra grubletegningen. Beate og Karen blir i denne diskusjonen enige om å støtte seg til utsagnet ”Magneten tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern”. Tabell 4.7 viser tydelig at Beate begrunner sine påstander både faglig og med tidligere erfaring, og som vist i sitat D 3.1, var dette nok til å overbevise Karen.

Tabell 4.7, Ordfordeling for Beate og Karen innenfor hver analysekategori i diskusjonen av grubletegning 3.

GRUBLETEGNING 3	Faglig	Erfaring	Spørsmål/ antall spørsmål	Påstander uten begrunnelse	Annet/ Direkte avlesning fra grubletegning
Informant/ antall ord totalt					
Beate/ 376 ord	58	103	57/ 7	63	95/ 73
Karen/ 76 ord	14	19	19/ 5	24	0/ 0

Karen og Beate stiller til sammen 12 spørsmål i denne diskusjonen. Spørsmålene er alt fra generelle undringer i forhold til problemstillingen grubletegningen tar opp, til om videokameraet filmer.

SITAT D 3.3

Beate: ”Men e det magnetisk?”, ”Hva tror du?”

Karen: ”Filmer kamera? ”, ”Og den der?”

Påstandene uten medfølgende begrunnelse er i stor grad relatert til valg av utsagn. Beate og Karen understreker at de har støttet seg til et utsagn, men begrunner ikke dette videre.

4.3.2 Diskusjonsgruppe 2- Thomas og Vegard

I denne undervisningsøkten velger Thomas og Vegard å sitte ovenfor hverandre med to pulter mellom seg. Ved de to forrige diskusjonene satt de ved samme pult, og endringen i plasseringen ser ut til å forandre hvordan Thomas diskuterer. Thomas henvender seg i lik grad til elever som ikke hører til diskusjonsgruppen, som til Vegard. Videoopptaket viser at naturfaglærer og assistenten diskuterer seg imellom rundt grubletegningen ved bordet til diskusjonsgruppe 2. Læreren peker tydelig på et av utsagnene, og diskusjonsgruppen ved samme bord som Thomas og Vegard får med seg dette, og bestemmer seg derfor for dette utsagnet. Videoopptaket viser at Vegards oppmerksomhet er rettet mot denne situasjonen, og han konkluderer med samme utsagn. Thomas leser deretter gjennom utsagnene og peker på utsagnet ”Magnetten tiltrekker seg bare gjenstander som inneholder metallene jern, nikkel og kobolt” og ”Magnetene tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern”.

SITAT D 3.4

Thomas: ”Det e den eller den (viser til de to utsagnene nevnt ovenfor)”

Vegard: ”Det e den. Eller... Den (viser til de samme utsagnene)”

Thomas: ”Æ veit ikke. Det må værre (bokmål: være) den for dem tiltrekke seg ikke

BARE jern. Æ trur det e den æ”

Thomas begrunner sin påstand faglig. Han vet at magnetene ikke tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern. Med denne faglige begrunnelsen overbeviser han også Vegard om at dette utsagnet er det riktige. Tabell 4.8 viser at verken Thomas eller Vegard begrunner sine påstander med tidligere erfaring. Vegards faglige begrunnelse om at magneter tiltrekker seg mer enn jern er nok til å overbevise Thomas. Diskusjonsgruppe 2 kommer derfor til enighet om at ”Magnetten tiltrekker seg bare gjenstander som inneholder metallene jern, nikkel og kobolt” er det riktige utsagnet.

Tabell 4.8, Ordfordeling for Thomas og Vegard innenfor hver analysekategori i diskusjon rundt grubletegning 3.

GRUBLETEGNING 3	Faglig	Erfaring	Spørsmål/ antall spørsmål	Påstander uten begrunnelse	Annet/ Direkte avlesning fra grubletegning
Informant/ antall ord totalt					
Thomas/ 98 ord	18	0	26/ 4	25	29/15
Vegard/ 24 ord	7	0	1/ 1	8	8/ 7

Thomas og Vegard stiller til sammen 5 spørsmål. Av disse 5 spørsmålene er det to, som igjen bare er det samme spørsmålet gjentatt to ganger, som søker en utdyping av forståelsen for utsagnene.

SITAT D 3.5

Thomas: ”Ska æ les den til deg?”, ”Ka trur dåkk (bokmål: dere) det e? Ka trur dåkk
det e?”

Påstandene Vegard og Thomas kommer med som ikke har en medfølgende begrunnelse, henviser i stor grad til valg av riktig utsagn i grubletegningen.

4.3.3 Diskusjonsgruppe 3- Rune, Line (og Mari)

Mari er ikke på skolen i undervisningsøkt 2 og deltar derfor ikke i argumentasjonsprosessen. Rune begynner å lese utsagnene høyt. I likhet med Karen, se kapittel 4.3.1, er Line mer interessert i illustrasjonene og begynner å spørre om hvilke gjenstander magneten tiltrekker seg.

SITAT D 3.6

Line: ”Har itj derre (bokmål: det der) jern i seg da?”

Rune: ”Aluminiumsfolie... Det står det der”

Line: ”Den, den og den tiltrekker seg da?”

Rune: ”Dem tiltrekke seg spiker og bindersa det har æ funne ut”

Line: ”Men dem tiltrekke seg ikke nå aluminiumsfolie?”

Rune: ”Nei, den e det ikke noe magnetisme i”

Line: ”Sikker på det?”

Rune: ”Ja, det e ikke sånn magnetisme”

Line: ”Og glasset har ikke nå ehh... magnetisme?”

Rune: ”Nei, det e et glass. Det går itj. Det har æ prøvd”

Sekvensen ovenfor er representativ for hvordan Line og Rune kom frem til hvilke gjenstander magneten tiltrekker seg eller ikke. Line stiller spørsmål fordi hun ønsker å vite om magneten tiltrekker seg de ulike gjenstandene. Rune svarer med påstander som er basert på tidligere erfaringer og kunnskap, og dette viser seg å være tilstrekkelig for å overbevise Line. Samtidig kan vi også i sitat D 3.6 se at når Rune begrunner at magneten ikke tiltrekker seg aluminiumsfolie fordi det ikke er magnetisk, må Line stille et oppfølgingsspørsmål. Selv om Runes begrepsbruk ikke er helt korrekt, er dette en begrunnelse basert på tidligere kunnskap. Men når han hevder at magneten tiltrekker seg binders og spiker ved å vise til erfaring, stiller ikke Line spørsmålstegn ved dette.

Etter å ha gjort rede for hvilke gjenstander magneten tiltrekker seg, begynner de igjen å diskutere hvilket utsagn de skal støtte seg til. Diskusjonsgruppe 3 har nå konkludert med at magneten tiltrekker seg jern. Denne konklusjonen er basert på Runes tidligere kunnskap og erfaring. Spørsmålet Rune og Line nå stiller seg, er om magneten også tiltrekker seg nikkel og kobolt.

SITAT D 3.7

Rune: ”Ja, men æ veit itj om det e sånn magnetisme i nikkel og kobolt. Det veit æ itj”

Line: ”Du, Kine, ka (bokmål: hva) e nikkel og kobolt?”

Elevene får forklaringen på at nikkel og kobolt også er metaller og eksempler på hvor vi finner de ulike grunnstoffene.

SITAT D 3.8

Line: ”Å, ja”

Rune: ”o-o... Det kan godt hende at det e den”

Line: ” Det e den”

Hva som gjør at Rune og Line støtter seg til dette utsagnet kommer ikke frem av verken video- eller lydopptak. Men begge blir enige om at det er ”Magneten tiltrekker seg bare gjenstander som inneholder metallene jern, nikkel og kobolt”. Deretter henvender de seg til diskusjonsgrupper i nærheten for å høre hva de har funnet ut. Tabell 4.9 viser at Line ikke begrunner sine påstander med verken tidligere kunnskap eller erfaring. Line stiller derimot spørsmål som i stor grad søker videre kunnskap, se sitat D 3.6.

Tabell 4.9, Ordfordeling for Rune og Line innenfor hver analysekategori i diskusjonen av grubletegning 3.

GRUBLETEGNING 3	Faglig	Erfaring	Spørsmål/ antall spørsmål	Påstander uten begrunnelse	Annet/ Direkte avlesning fra grubletegning
Informant/ antall ord totalt					
Rune/ 210 ord	27	35	26/ 4	29	93/33
Line/ 148 ord	0	0	52/ 10	15	81/ 61
Mari/ deltok ikke	x	x	x	x	x

4.3.4 Felles oppsummering i klassen av grubletegning 3

Naturfaglærer begynner med å stille elevgruppen problemstillingen grubletegningen tar opp. Beate ytrer at hun støtter seg til utsagnet ”Magnetene tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern” og flere diskusjonsgrupper sier seg enige. Rune mener at det kan være utsagnet ”Magneten tiltrekker seg bare gjenstander som

inneholder metallene jern, nikkell og kobolt”, og begrunner dette med en tolkning av grubletegningens formuleringer.

SITAT FU 3

Rune: ”For på nummer fire så står det at *ulike magneter tiltrekker seg ulike metaller*”

NL: ”Ja, *derfor må vi utføre en test for å finne ut hva de ulike magnetene tiltrekker seg*”

Rune: ”Ja”

NL: ”Det står det på firen (bokmål: nummer fire, utsagn nummer fire).

Rune: ”Da kan dem jo tiltrekk seg fler sorta”

De kommer i fellesskap frem til at det er ”Magneten tiltrekker seg bare gjenstander som inneholder metallene jern, nikkell og kobolt”, som er det riktige utsagnet. Etter å ha kommet frem til dette spør naturfaglæreren elevgruppen om arbeidet med grubletegninger var krevende og får dette til svar:

SITAT FU 4

Rune: ”Det e derfor det hete grubletegninga”

4.4 ”SAMTALE, SAMARBEIDE OG TENKE” - INTERVJUUNDERSØKELSEN

Intervjuene i etterkant av undervisningsøktene viser at elevene setter pris på å samtale og samarbeide med medelever i arbeidet rundt grubletegninger. Samtidig poengterer fire av fem¹⁶ intervjuobjekter at de liker den kognitive utfordringen. Alle fem uttrykker at de synes arbeidet med grubletegninger er morsomt, og ønsker at naturfaglærer skal benytte seg av undervisningsressursen i videre undervisning.

¹⁶ Viser til kapittel 3.4 og 3.6.2, som forklarer utvalget av intervjuobjekter.

SITAT 11

Beate: ”Nja. Det va jo artig å samarbeid... Og så lære vi litt mer og... Når vi snakke sammen. Da e vi, da må vi vær enig i det svare vi tror det e”

Karen: ”At æ må tenk litt”

Thomas: ”At du må tenk litt... Ja. At du må bruk hodet”

Line: ”Æ synes det va artig ja... For det va artig å få vit litt om magneta og sånn.

Hva dem tiltrakk seg og sånn”

Rune: ”Det va fordi det va litt vanskelig, men og for at vi fikk lov til å samarbeid...

Ja, for det va artig fordi vi hadd alle våre meninga og så ble det jo en

diskusjon hele tida”

På spørsmål om de husker noe fra grubletegningene vi jobbet med i undervisningsøktene, er det bare Beate som husker de tre problemstillingene i grubletegningene. Thomas husket ingen av problemstillingene. Når informantene derimot ble spurt om hva de husket fra arbeidet med temaet magneter, refererte imidlertid alle til en eller flere problemstillinger. Thomas gjengir på dette spørsmålet faglige elementer fra alle grubletegningene.

SITAT 12

Thomas: ”Den trekke ikke til seg all tupa metall. Også trekke dem ikke til seg

bare jern, men andre ting og... Det va ikke nå med størrelsa på

magneten som telt, men hvordan den hadd blitt laga da. Også trekke

ikke magneten til seg all type metall... Det va ei spesiell side på dem.

Hvis du tok nord mot nord så for magnetan fra hverandre. Nord mot sør så

sett dem fast”

Selv om elevene har ervervet seg kunnskap gjennom grubletegningene, tror alle informantene at de kunne ha lært det samme på en annen måte.

SITAT I 3

Beate: ”Kunne lært det samme om æ lest det i en faktabok, eller at læreren har fortalt om det”

Line: ”Hørt det, lest det i boka eller skreve det”

Thomas: ”Ja, det har jo gått an, meen æ tror kanskje det va enklest når det va sånne grubletegninga. For daa, eller da hadd vi dem jo foran oss og da... For der sto det jo slike du kunne velg... Slike alternativa”

Sitat I 3 viser at Thomas mener det var lettere når de hadde ulike utsagn å forholde seg til. I intervjuene med Thomas og Rune kommer vi inn på arbeidet med grubletegning 2, hvor diskusjonsgruppene fikk utdelt stavmagneter til utprøving. Thomas og Rune uttrykker at dette gjorde arbeidet med grubletegningen lettere.

SITAT I 4

Rune: ”Ja, det va lettere å forstå når vi fikk prøv det”

Thomas: ”Ja, det va enkler da”

Innledningsvis ble det nevnt at fem av fem ønsket at naturfaglærer benyttet seg av grubletegninger i videre undervisning. Beate begrunnet det slik:

SITAT I 5

Beate: ”Nja, det e jo litt artig å samarbeid også... Også lære vi litt mer også”

Forsker: ”Lærer litt mer når?”

Beate: ”Når vi snakke sammen. Da e vi, da må vi vær enig i det svaret vi tror det e”

Forsker: ”m-m”

Beate: "Og da e det jo det vi TROR e det"

Forsker: "m-m"

Beate: "Det e ikke nå vi vet"

Forsker: "Nei?"

Beate: "Det e noe vi tror. For vi vet jo ikke helt ennå. Det e derfor vi lære det"

Forsker: "m-m"

Beate: "Det e derfor vi får grubletegninger. Så vi kan lær det"

5. DISKUSJON

5.1 LIKHETER OG ULIKHETER KNYTTET TIL DE TRE GRUBLETEGNINGENE

Datamaterialet viser en tendens til at argumentasjonsprosessene på tvers av diskusjonsgruppene er like, men diskusjonen rundt grubletegning 2 skiller seg derimot i noen grad ut. Selv om grubletegning 2 skiller seg ut, virker det som argumentasjonsprosessene på tvers av alle tre grubletegningene utvikler seg i faser. Basert på mine observasjoner, audiovisuelle opptak, og analysen av disse, defineres det i elevenes argumentasjonsprosess fem faser. I kapittel 5.1.1 presenterer jeg de fem fasene i elevenes argumentasjonsprosess, mens i 5.1.2 peker jeg på mulige årsaker til hvordan og hvorfor argumentasjonsprosessen av grubletegning 2 skiller seg ut.

5.1.1 Fem faser i elevenes argumentasjonsprosess

Fase 1- Orienteringsfasen

Dette er den innledende fasen av diskusjonsgruppens argumentasjonsprosess. Her får elevene utdelt grubletegningen og begynner å lese de ulike utsagnene. Hos diskusjonsgruppe 1 og 2 viser det seg i denne fasen at det er ett av gruppemedlemmene som gjennom alle tre diskusjonene først griper tak i grubletegningen, og begynner å lese utsagnene høyt. Å gripe tak i grubletegningen og begynne å lese utsagnene høyt tolker jeg som et initiativ fra gruppemedlemmet. Ordfordelingstabell 4.1, 4.4 og 4.7 viser at Beate er den eneste av jentene i diskusjonsgruppe 1 som i det hele tatt leser høyt fra grubletegningen. Thomas er den i diskusjonsgruppe 2 som tar initiativet til å sette i gang argumentasjonsprosessen. Diskusjonsgruppe 3 er den eneste diskusjonsgruppen som består av tre medlemmer, og ut fra ordfordelingstabell 4.3, 4.6 og 4.9 virker det som om antall ord ytret og initiativ i argumentasjonsprosessen i noen grad har en annen struktur enn i de to andre diskusjonsgruppene. I diskusjonsgruppe 3 er det Rune som i stor grad griper tak i grubletegningen først, men Line initierer også ved å lese utsagnene høyt for diskusjonsgruppen.

Fase 2- Første valg av utsagn

Etter å ha orientert seg i landskapet av ulike utsagn, begynner elevene i denne fasen å støtte seg til et av utsagnene i grubletegningen. Sitat D 1.1, D 1.7 og D 2.2 er eksempler på dette. I sitat D 1.1 støtter Beate og Karen seg til utsagnet om hestekomagneten fordi de vet at magneter formet som en hestesko eksisterer. Beate og Karen begrunner her sin påstand med tidligere erfaring. Sitat D 1.7 viser til diskusjonsgruppe 2, hvor Thomas og Vegard støtter seg til utsagnet om at de må utføre en test for å finne ut hvilken magnet som er sterkest. Thomas ser ut til å gi en faglig begrunnelse for sitt utsagn, men ytrer ikke hvorfor vi ikke kan si at en magnet er sterkere enn en annen. Sitat 2.2 viser til diskusjonen rundt grubletegning 2, hvor Thomas og Vegard støtter seg til utsagnet om at stavmagnetene vil frastøte hverandre. I arbeidet med grubletegning 2 fikk elevene magneter utdelt samtidig som grubletegningen. Erfaringen Thomas og Vegard gjør med stavmagnetene er derfor i stor grad avgjørende for hvilket utsagn de støtter seg til.

Fase 3- Søke bekreftelse hos faglig autoritet

Datamaterialet viser at diskusjonsgruppene i denne fasen har funnet et utsagn å støtte seg til, og søker bekreftelse hos faglig autoritet. Med faglig autoritet refereres det i denne studien til lærer og forsker. Elevene ønsker å vite om det utsagnet de støtter seg til, er riktig eller ikke, som vist i sitat D 1.8, D 1.12 og D 2.3. Elevene får verken i arbeidet med grubletegning 1, 2 eller 3 et konkret svar fra faglig autoritet om at utsagnet de støtter seg til, er korrekt eller ei. Diskusjonsgruppenes påstander blir derimot møtt med spørsmål¹⁷.

Fase 4- Usikkerhet

Det er i denne fasen argumentasjonsprosessen rundt grubletegning 2 i stor grad skiller seg ut fra prosessen i grubletegning 1 og 3. Datamaterialet viser at diskusjonsgruppene i arbeidet med grubletegning 1 og 3 går inn i en fase fylt med usikkerhet, og derfor begynner å vurdere de resterende utsagnene i grubletegningene. Sitat D 1.9 er et eksempel på diskusjonsgruppe 2s usikkerhet, hvor Thomas initierer en videre argumentasjon og gjennomgang av de ulike utsagnene i grubletegningen. I diskusjonen rundt grubletegning 2 virker derimot elevene sikre

¹⁷ Se kapittel 3.5.3, andre avsnitt.

på at det utsagnet de støtter seg til, er korrekt og avslutter dermed argumentasjonsprosessen etter fase 3.

Ut fra datamaterialet virker det som om elevene i denne fasen søker bekreftelse på naturfaglige hypoteser som kan være med på å belyse de ulike utsagnene i grubletegningene. Denne fasen støtter Keogh og Naylor (2000) oppfordring til å benytte grubletegningene som innledning til et naturfaglig tema. Gjennom argumentasjonsprosessen peker elevene på flere hypoteser, spørsmål og teorier de videre i undervisningen kan utforske. Hvis naturfaglærer i denne fasen vurderer elevenes påstander og forestillinger, har han eller hun en plattform for videre undervisning av temaet (Chin & Teou, 2009).

I samtalen mellom diskusjonsgruppe 1 og vikarlærer, se sitat D 1.3, ser vi at jentene tydelig søker bekreftelse på om deres naturfaglige hypotese er riktig eller ei. Tolker vi vikarlærerens ytringer som en spøk, virker det som om jentene ikke er mottakelige for spøk i denne fasen. Beate og Karen ser ikke ut til å oppfatte spøken, da deres oppmerksomhet i stor grad er rettet mot å få svar på spørsmålene sine. En annen måte å tolke vikarlærers ytring på er at det er en hverdagsforestilling, som definert i Sjøberg¹⁸ (2009), og situasjonen illustrerer dermed hvor viktig det er med undervisningsaktiviteter som utfordrer elevens forestillinger (Driver, Squires, et al., 1994). Hvis dette er en hverdagsforestilling vikarlærer har, viser det hvor godt forankret de er i et individs kognitive skjema (Sjøberg, 2009). Denne situasjonen viser at Beate og Karen i stor grad ønsker å få vite mer, og den faglige autoriteten i klasserommet kunne i større grad ha dratt nytte av det. I denne fasen er det derfor som lærer viktig å være bevisst sin faglige autoritet i interaksjoner med elevene, og oppfatte den kognitive konflikten elevene opplever i arbeidet med grubletegningene.

Den kognitive konflikten elevene opplever i denne fasen av argumentasjonsprosessen kan være med å illustrere modellen Driver *et al.* (1994) viser til hvor læring skjer som en internalisering mellom det sosiale og personlige plan. Elevene påvirkes i denne fasen av ytre, sosiale og kulturelle faktorer, samtidig som de aktivt prøver å tilegne seg en forståelse på individuelt nivå.

¹⁸ Se kapittel 1.3

Fase 5- Andre valg av utsagn

Etter å ha vurdert og argumentert for sine påstander relatert til utsagnene i grubletegning 1 og 3, viser datamaterialet at elevene igjen begynner å støtte seg til et utsagn. Et annet funn i denne fasen er at elevene som først initierte argumentasjonsprosessen, se fase 1, ofte vinner frem med sine utsagn, se sitat D 1.15 og D 3.4. Rune, Thomas og Beate initierer argumentasjonsprosessen, og ordfordelingstabell 4.1 til 4.9 viser at Beate og Thomas i stor grad ytrer flere ord i diskusjonen. Dette, i kombinasjon med begrunnelser i eksisterende kunnskap og tidligere erfaring, ser ut til å avgjøre hvilke elever som vinner frem med sine utsagn.

5.1.2 Hva skiller grubletegning 2 fra de resterende grubletegningene?

Hvis vi ser bort fra problemstillingen, er det endringer i ytre faktorer som skiller grubletegning 2 fra de resterende grubletegningene. Grubletegning 2 inneholder 3 utsagn, til forskjell fra grubletegning 1 og 3 som består av fire utsagn i tillegg til illustrasjonen. I arbeidet med grubletegning 2 får elevene utdelt magneter samtidig som de mottar grubletegningen. Ordfordelingstabell 4.4 til 4.6 viser en nedgang i antall ord benyttet i argumentasjonsprosessen, i motsetning til de resterende ordfordelingstabellene. Samtidig viser datamaterialet at elevene avslutter sin argumentasjonsprosess i fase 3, se kapittel 5.1.1. Ved umiddelbart å få testet ut de ulike utsagnene med magnetene erfarte elevene at stavmagnetene i dette tilfellet ville frastøte hverandre.

Datamaterialet viser at tidspunktet i argumentasjonen hvor lærer velger å introdusere konkretene, er avgjørende for argumentasjonsprosessen. I intervjuundersøkelsen, se sitat I 4, kommenterer Rune og Thomas at det var lettere å forstå når de fikk utdelt magnetene til å teste utsagnene med. Hva Rune og Thomas legger i begrepet ”lettere” er usikkert, da jeg i intervjuet ikke spurte om begrunnelse for dette. En betydning Rune og Thomas kunne ha lagt i begrepet, er at de raskere kom frem til et utsagn de var sikre på, og at dette dermed gjorde argumentasjonsprosessen lettere. Spørsmålet er derimot hvilken form for læring elevene får ved å dele ut konkretene ved et så tidlig tidspunkt i argumentasjonsprosessen. Ved ikke å utfordre elevenes førforestillinger og ideer, vil kunnskapen kunne sammenlignes med det Elstad og Turmo (2008) presenterer som lavere ordens tenkning¹⁹. Her må naturfaglærer være

¹⁹ I teorikapittelet er høyere- og lavereordens tenkning beskrevet i kapittel 2.4.

bevisst hva han eller hun ønsker å få ut av diskusjonen. Hvis konkretene blir introdusert tidlig, bekrefter dette fort elevenes påstander, og de lar derfor grubletegningen ligge. Selv om grubletegningen skaper elevaktivitet, kan det fort bli en aktivitet for aktivitetens skyld, hvor fokuset på elevens læring i lite grad er til stede (Skaalvik & Skaalvik, 2005).

Gjennom å introdusere konkretene ved et senere tidspunkt vil dette fordre et mer skapende tankearbeid, hvor analyse og vurdering står sentralt, og elevene utfordres gjennom høyere ordens tenkning (Elstad & Turmo, 2008). Samtidig vil det å introdusere konkretene ved et senere tidspunkt være i tråd med Forskerspirens (Kunnskapsdepartementet, 2006) mål om å la elevene forme hypoteser og videre innhente systematiske observasjoner.

5.2 HVILKE FAKTORER PÅVIRKER ELEVENES VALG AV UTSAGN?

Elevene kommer inn i undervisningen med ulike erfaringer, kunnskaper og oppfatninger av naturfaglige fenomener (Carrê, 1995; Driver, Squires, et al., 1994; Scott, Asoko, & Leach, 2007; Sjøberg, 2009). Hvis læring skjer i en internaliseringsprosess mellom det sosiale planet og individnivå²⁰, er det både indre og ytre faktorer som påvirker elevenes læring (Scott, et al., 2007). I denne studien representerer de ytre faktorene påvirkninger fra de sosiale samhandlingene og den kulturelle konteksten elevene befinner seg i. De indre faktorene er derimot fundamentert i elevenes kognitive skjema, som viser til den eksisterende kunnskap og tidligere erfaring de tar med seg inn i argumentasjonsprosessen.

5.2.1 Ytre faktorer

De ytre faktorene som viser seg å påvirke elevene i diskusjonsprosessen, er faglige autoriteter, medelever, klasseromskonteksten og de konkretene de får til å utforske grubletegningens utsagn.

Den faglige autoritetens påvirkning

Datamaterialet viser at den faglige autoriteten hovedsakelig påvirker elevene på tre måter; gjennom sine ikkeverbale handlinger, sin undervisning og sine spørsmål. Mork og Erlie

²⁰ Se figur 2.1 og kapittel 2.2

(2010) viser til at elever i sin argumentasjonsprosess ikke alltid er like kjent med naturfaglig evidens og begrunnelser. Naturfagundervisningen kan derfor bidra til å gi elevgruppen faglig evidens de kan benytte i sin argumentasjonsprosess. I sitat D 1.2 ser vi tydelig at vikarlærers innledning av undervisningsøkt 1 har en innvirkning på Karen og Beates påstander og begrunnelser. Beate argumenterer for at magneten formet som en firkant er den sterkeste fordi den holder bilene på jorden. Det kan se ut til at Beate har benyttet seg av det vikarlærer introduserte av evidens i innledningen, hvor han i stor grad hevder at gravitasjon og magnetisme er samme kraft, og at denne kraften holder gjenstander på jorden. Et annet eksempel på at undervisningen påvirker diskusjonsgruppens argumentasjon, er forsøket forsker utførte sammen med diskusjonsgruppe 1. Forsker viste Beate og Karen at magneten ikke tiltrakk seg spiker av kobber, men derimot spiker av jern. I sitat D 3.1 refererer Beate til dette forsøket, og videre i sine begrunnelser ser hun ut til å forveksle kobber og kobolt. Beate benytter forskers forsøk som evidens, og forvekslingen mellom kobolt og kobber er avgjørende for hvilket utsagn diskusjonsgruppe 3 velger å støtte seg til i fase 5. Eksemplene ovenfor viser at faglige autoriteter, ved å gi elevene evidens å argumentere med, påvirker deres begrunnelser.

Videre påvirker faglige autoriteter elevenes argumentasjonsprosess med hvilke spørsmål de stiller underveis, og da kanskje spesielt i fase 3. Sitat D 1.8, D 1.9 og D 1.12 og D 1.13 illustrerer at lærer eller forskers spørsmål er med og former en vending i diskusjonsgruppens argumentasjon. Sitat D 1.8 og D 1.12 viser at diskusjonsgruppe 2 og 3 i utgangspunktet har funnet et utsagn å støtte seg til i grubletegningen, men gjennom at de faglige autoritetene i klasseromskonteksten stiller spørsmålstegn ved deres påstander, blir de usikre. Usikkerheten illustreres i D 1.9 og D 1.13 hvor elevene har begynt å legge de resterende utsagnene i grubletegningen under lupen.

De faglige autoritetene påvirker også diskusjonsgruppene ved sine ikkeverbale handlinger. I diskusjonen rundt grubletegning 3 observerer Vegard at naturfaglærer peker på et av utsagnene i grubletegningen. Vegard ser ut til å tolke dette som det korrekte utsagnet, og fører dette inn i diskusjonsgruppens argumentasjonsprosess.

Medelevers påvirkning

Medelever er også en ytre faktor som preger individets internaliseringsprosess. I argumentasjonsprosessen prøver elevene i diskusjonsgruppene ut sine påstander på hverandre.

Ved å begrunne sine påstander gjennom tidligere erfaring og kunnskap, utfordrer elevene hverandres forestillinger, som er fundamentert i individenes kognitive skjema. Skillet, som definert i kapittel 1.3, mellom førforestillinger og hverdagsforestillinger, ligger i stor grad i hvor godt forankret forestillingen er i individets kognitive skjema (Driver, Squires, et al., 1994; Sjøberg, 2009). Erfaring og eksisterende kunnskap er elementer elevene har tilpasset sine skjema, og det ser ut til at påstander med erfaringsbaserte begrunnelser vekker mindre motforestillinger hos medelevene. Sitat D 1.1, D 1.14, D 3.1, D 3.2 og D 3.6 er eksempler på dette. I sitat D 3.6 vurderer Rune og Line de ulike illustrasjonene i grubletegning 3. Line stiller spørsmål om hvilke gjenstander magneten vil tiltrekke seg, mens Rune bekrefter eller avkrefter magnetens tiltrekningskraft på de ulike gjenstandene. Gjennom tidligere erfaring har Rune funnet ut at magneten tiltrekker seg spiker og binders, men når han derimot begrunner faglig hvorfor magneten ikke tiltrekker seg aluminiumsfolie, ser Line seg nødt til å stille et oppfølgingsspørsmål. Sitat D 3.2 viser til Beates tidligere erfaring fra et eksperiment hvor magneten ikke tiltrakk seg spiker av kobber. Beate ser ut til å forveksle begrepene kobolt og kobber, og diskusjonsgruppen utelukker derfor utsagnet ”Magnetten tiltrekker seg bare gjenstander som inneholder metallene jern, nikkell og kobolt”.

Klasseromskonteksten og konkretenes påvirkning

Klasseromskonteksten og rammene rundt undervisningen er også ytre faktorer som påvirker elevenes argumentasjonsprosess. Innledningsvis er det satt en naturfaglig ramme for undervisningstimen og et naturfaglig tema. Klasseromskonteksten, og mer spesifikt den naturfaglige konteksten, gir klare rammer for hvilken subkultur elevene trer inn i. Denne subkulturen representerer tanker, modeller og mening skapt av naturvitere (Aikenhead, 1996). Denne ytre endringen i kontekst, eller subkultur, er med på å forme hvilke forventninger og krav som stilles til elevenes anvendelse av begreper og forestillinger.

Konkretene påvirker også elevenes argumentasjonsprosess. Med konkreter mener jeg her selve grubletegningen, og magnetene elevene får utdelt for utprøving av de ulike utsagnene i grubletegningen. Mork og Erlie (2010) viser til en studie utført av Simon og Maloney, hvor de utforsket elevens bruk av evidens og argumentasjon i arbeidet med naturfaglige problemstillinger. Simon og Maloney konkluderte med at små diskusjonsgrupper former bedre argumenter i aktiviteter hvor valgmulighetene i større grad er begrenset. Funn i denne studien støtter denne konklusjonen. I intervjuundersøkelsen, se I 3, sier Thomas at det

var lettere å argumentere når de fikk utdelt en grubletegning. Der var utsagnene gitt på forhånd og det var derfor begrensede valgmuligheter. Magnetenes påvirkning av elevenes argumentasjonsprosesser er utdypet i kapittel 5.1.2.

5.2.2 Indre faktorer

De indre faktorene som påvirker argumentasjonsprosessene, er eksisterende kunnskap og tidligere erfaringer, eller det Piaget sammenfatter som kognitive skjema (Imsen, 2005). Driver et al. (1994) skriver at effektiv undervisning i naturfag drar nytte av elevenes eksisterende kunnskap og tidligere erfaring, og legger til rette for aktiviteter hvor elevene får utvikle sin nåværende forståelse. De kognitive konfliktene finner også sted på personlig nivå hos elevene (Naylor & Keogh, 2000). Slik jeg tolker det, kommer de kognitive konfliktene til uttrykk hvor elevene er usikre i sine påstander og begrunnelser. I kapittel 5.1.1 viser jeg til de ulike fasene i elevenes argumentasjonsprosess, og det er særlig i fase 4 elevene viser usikkerhet rundt hvilket utsagn de skal støtte seg til. De kognitive konfliktene gjør at eleven aktivt får bruke egne erfaringer i en "ufarlig" sammenheng. Med ufarlig sammenheng mener jeg her den ytre konteksten som blir satt rundt argumentasjonsprosessen. Elevene får presentert utsagnene og diskuterer i små grupper (Naylor & Keogh, 2000). Datamaterialet viser at elevene i stor grad refererer til eksisterende kunnskap og tidligere erfaring i denne fasen, mens i felles oppsummering i klassen deler elevene i liten grad sine tanker og forestillinger.

Erfaring og eksisterende kunnskap

Elevenes tidligere erfaring er med å forme elevenes førforestillinger (Carrê, 1995; Driver, Squires, et al., 1994; Naylor & Keogh, 2000; Sjøberg, 2009). Dette har betydning for elevenes argumentasjon, fordi de bringer sine førforestillinger inn i argumentasjonsprosessen. I sitat D 1.1 viser Beate og Karen til tidligere erfaring, og denne er i fase 1 med på å avgjøre hvilket utsagn de støtter seg til. Sett bort fra diskusjonen rundt grubletegning 2, hvor elevene viser til erfaring gjort i arbeidet med denne grubletegningen, viser elevene i varierende grad til sin tidligere erfaring. Datamaterialet viser derimot at elevenes begrunnelser fundamentert i tidligere erfaring møter mindre motforestillinger hos diskusjonspartnerne, som tidligere nevnt. Sitat D 3.6 er et eksempel på dette, hvor Rune og Line vurderer de ulike gjenstandene i grubletegning 3. Line stiller spørsmål rundt hvilke gjenstander i illustrasjonen magneten

virker på, mens Rune bekrefter og avkrefter med begrunnelser støttet i tidligere erfaring og eksisterende kunnskap. Da Line spør om magneten virker på aluminiumsfolie, svarer Rune med en påstand etterfulgt av en faglig begrunnelse. Ved spørsmål rundt de andre gjenstandene har Rune vist til tidligere erfaring, men der hvor Rune begrunner sin påstand faglig, må Line stille et oppfølgingsspørsmål. Dette kan tyde på at Line ikke i like stor grad stoler på Runes eksisterende kunnskap, som tidligere erfaring. Samtidig ser vi at Beate i diskusjonsgruppe 1 ikke klarer å overbevise Karen i diskusjonen rundt grubletegning 1, se sitat D 1.2 og D 1.4. Beate har benyttet det vikarlærer ytret innledningsvis som en faglig begrunnelse for sin påstand. Den firkantede magneten kan være en magnet inne i bilene slik at de holder seg på jorden. Beate har ingen erfaring å vise til, og dette kan være deler av årsaken til at hun ikke får Karens støtte.

Motivasjon for læring

Keogh og Naylor (1999) viser til at elevenes motivasjon for læring hadde et høyt nivå i arbeidet med grubletegninger i naturfagsundervisningen. Datamateriale fra denne studien støtter seg i stor grad til Keogh og Naylor's funn. I intervjuene uttrykte fem av fem elever at de mente arbeidet med grubletegninger var morsomt, viser til sitat I 1. En av årsakene til at elevene kunne synes dette var morsomt er variasjonen i arbeidsmåte, men siden elevene videre poengterer at det var morsomt fordi de ble utfordret kognitivt, og fikk lov til å samtale og samarbeide, se sitat I 1, viser det at motivasjonen for læring også var en indre faktor.

5.3 PROBLEMSTILLING OG FORSKNINGSSPØRSMÅL

5.3.1 Hvordan bruker elevene sin argumentasjon i diskusjonen rundt grubletegninger?

Pedagogies which foster argumentation lie at the heart of an effective education in science (Newton, et al., 1999, p. 553). Datamaterialet viser at elevenes indre motivasjon for læring er stor i arbeidet med grubletegningene. I intervjuundersøkelsen ytrer fem av fem elever at de synes arbeidet med grubletegninger var morsomt, på grunn av den kognitive utfordringen det førte med seg og samarbeidsformen. Elevenes argumentasjon endrer seg også i tråd med når den ytre faktoren, konkretene, blir introdusert. Ved å introdusere konkretene i et tidlig

stadium av argumentasjonsprosessen, forsvinner i stor grad de to siste fasene av argumentasjonsprosessen, og elevene legger fra seg grubletegningen.

Videre viser datamaterialet at elevene i sin argumentasjon rundt problemstillingen i grubletegningen har fem faser. Først orienterer elevene seg i hvilke utsagn grubletegningen tilbyr, for deretter å favorisere et utsagn. Etter å ha funnet et utsagn de mener å kunne støtte seg til, søker de bekræftelse fra en faglig autoritet. Mangelen på bekræftelse, men derimot å bli stilt spørsmål for hvorfor de støtter seg til dette utsagnet, fører til usikkerhet. Etter å ha argumentert med bakgrunn i erfaring og eksisterende kunnskap kommer elevene i stor grad frem til ulike hypoteser og ideer rundt hvilket utsagn de til slutt skal støtte seg til.

I denne studien var elevgruppen introdusert for undervisningskonseptet grubletegninger før innhenting av datamaterialet. Selv om elevene hadde jobbet med grubletegninger tidligere illustrerer denne studien at argumentasjon krever systematisk arbeid fra lærerens side. Mork og Erlie (2010) viser til Simon og Maloney, som skriver at argumentasjon av god kvalitet oppstår når elevene venter seg til denne formen for arbeid. I sitat D 1.16 viser datamaterialet at Line og Mari refererer til forskers innledning, hvor det ble presisert at elevene måtte forklare hvorfor de mente det de gjorde. Det kan dermed virke som om elevene tilegner seg kunnskaper om å argumentere, samtidig som de tilegner seg naturfaglig kunnskap.

5.3.2 Hvordan argumenterer elever for å støtte seg til et utsagn i grubletegningen?

Datamaterialet viser at elevene benytter seg av sin eksisterende kunnskap og tidligere erfaring i argumentasjonen rundt grubletegningene. Hva som fører til at en elev støtter seg til et bestemt utsagn, er avhengig av både indre og ytre faktorer. Dette er i tråd med Downing *et al.*'s (2003) studie som viser at gruppedynamikken og sosiokulturelle faktorer, inkludert tilstedeværelsen av lærer synes å ha en innvirkende faktor på elevenes argumentasjonsprosess. Samtidig viser to av elevene til at det er lettere å argumentere i arbeidet rundt grubletegninger, ved at den definerer problemstilling og ulike utsagn elevene kan diskutere rundt. Dette kan støtte det Simon og Maloney i Mork og Erlie (2010) viser til ved at begrensede valgmuligheter fører til en bedre kvalitet på argumentasjonen.

Elevene argumenterer også ulikt ut fra når i argumentasjonsprosessen konkretene blir innført. Datamaterialet viser at hvis konkretene blir introdusert samtidig som elevene får

grubletegningen, baserer argumentasjonen seg i stor grad på den erfaringen elevene gjør relatert til dette, se kapittel 5.1.2. I grubletegning 1 og 3, hvor elevene ikke får utdelt konkreter i selve argumentasjonsprosessen benytter de både faglige og erfaringsbaserte begrunnelser. Samtidig utvikler elevene i argumentasjonsprosessen rundt grubletegning 1 og 3 naturfaglige hypoteser og spørsmål de i stor grad ser ut til å ville ha svar på, se kapittel 5.1.1, fase 4. I fase 4 vises de

5.3.3 Hvordan argumenterer elever for å overbevise medelever om samme utsagn?

Datamaterialet viser at elevene i grubletegning 1 og 3 ser ut til å dra nytte av både eksisterende kunnskap og tidligere erfaring for å overbevise medelever, og kanskje også seg selv. Samtidig viser sitat D 1.2 og D 3.2 at elever også benytter seg av det faglige autoriteter introduserer som evidens og begrunnelser i undervisningen, til å overbevise medelever om samme utsagn. I denne studien viser det seg at påstander med begrunnelse i tidligere erfaring vekker liten, eller ingen motforestilling hos medelever, se sitat D 1.1, D 1.14, D 3.1, D 3.2 og D 3.6. Dette kan tyde på at elever i denne alderen i større grad stoler på medelevers erfaring i kontrast til deres eksisterende kunnskap.

5.4 FORSKNINGENS STYRKER OG SVAKHETER

Gjennomføringen av denne studien ble planlagt i samarbeid med elevgruppens naturfaglærer. Av uforutsette årsaker kunne ikke naturfaglærer delta i første undervisningsøkt. Siden vikarlærer, som ledet undervisningsøkt 1, ikke hadde kjennskap til forskningsprosjektet, kan dette være en av studiens svakheter. Selv om elevgruppens naturfaglærer ikke ledet undervisningsøkt 1, og jeg måtte endre observatørrolle, er det i denne studien rettet oppmerksomhet mot elevenes argumentasjonsprosess. I min rolle som deltakende observatør fikk jeg også en annen nærhet til diskusjonsgruppens argumentasjonsprosesser. Selv om det var en utfordring å ikke bli så engasjert i undervisningssituasjonen at oppmerksomheten min ble svekket, prøvde jeg i stor grad å være bevisst min rolle som forsker. I møte med elevene benyttet jeg meg i stor grad av spørsmålene jeg og elevgruppens naturfaglærer på forhånd var blitt enige om.

I ettertid ser jeg at de to grubletegningene jeg laget selv, ikke er optimale. I stedet for å vektlegge ”hva” magneten tiltrekker seg, kunne jeg ha rettet oppmerksomheten mot ”hvorfor” magneten tiltrekker seg nikkell, kobolt og jern, i motsetning til for eksempel metallene sølv og gull. Samtidig kunne jeg ha benyttet en av grubletegningene til å diskutere begrepet kraft. Grubletegning 1 omhandler magnetenes styrke og hva som gjør at en magnet er sterkere enn en annen, men begrepet kraft ble det i liten grad reflektert over. Aikenhead (1996) viser til ulike subkulturer i elevenes verden. Familie og skole representerer to subkulturer eleven må forholde seg til, og i de forskjellige subkulturene har begrepet kraft ulik betydning. Wellington og Osborne (2001) viser til Postman og Weingarter som sier at det vi omtaler som kunnskap, i stor grad er språk, og for å lære et fag må en trenge inn i fagets terminologi. Ved i større grad å relatere en grubletegning til begrepet kraft, kunne avstanden mellom elevenes språk i hverdagen og naturfagets terminologi ha blitt mindre.

I intervjuundersøkelsen ser jeg at spørsmålene mine enkelte steder kunne være ledende. Et eksempel på dette er intervjuet med Karen, hvor hun tydelig synes intervjusituasjonen er ukomfortabel. Som et resultat av dette blir hun tilbaketrasket og stille. I dette intervjuet preges derfor samtalen av at jeg stiller spørsmål og deretter gir ulike svaralternativer Karen kan velge mellom. Siden spørsmålene i stor grad domineres av forsker, er intervjuet i liten grad representert i resultat- og diskusjonskapitlet. Elevenes svar på spørsmål jeg i etterkant ser er svært ledende, presenteres ikke i resultatkapitlet og vektlegges derfor ikke i analysen av problemstilling og forskningsspørsmål.

Selv om spørsmålene i intervjuundersøkelsen ved noen anledninger var ledende, kom det frem av de resterende spørsmålene at elevene likte den kognitive utfordringen i argumentasjonsprosessen rundt grubletegningene. Datatrianguleringen av undersøkelsesstrategier Robson (2002) definerer, er dermed med på å styrke datamaterialet og berike innholdet i forskningen. En annen styrke i forskningsprosjektet er dets åpenhet. Casestudiets beskrivende natur gir i stor grad et helhetlig inntrykk av forskningsprosessen og innhenting av datamaterialet.

6. KONKLUSJON

I denne studien ser elevenes diskusjoner rundt tre grubletegninger innenfor temaet magnetisme, til å utvikle seg i fem faser. Den første fasen viser til elevenes orientering i grubletegningen, mens i fase to begynner elevene for første gang i argumentasjonsprosessen å støtte seg til et utsagn. I den tredje fasen henvender diskusjonsgruppene seg til faglige autoriteter for bekreftelse. Ved ikke å få bekreftet sine påstander, men derimot bli stilt spørsmål, virker det som om elevene blir usikre. Denne usikkerheten, som kan tolkes som en kognitiv konflikt, utgjør argumentasjonsprosessen fjerde fase. I denne fasen kan det se ut som om elevene søker bekreftelse på naturfaglige hypoteser som kan være med på å belyse de ulike utsagnene i grubletegningen. I den avsluttende fasen av argumentasjonsprosessen begynner elevene igjen å støtte seg til et utsagn i grubletegningen.

Studien viser videre at tidspunktet i argumentasjonen hvor lærer velger å introdusere konkretene er avgjørende for argumentasjonsprosessen. I arbeidet med grubletegning 1 og 3 fulgte argumentasjonsprosessen de fem fasene, som beskrevet ovenfor. Mens i argumentasjonsprosessen rundt grubletegning 2, virker det som om den tidlige introduksjonen av konkreter avslutter argumentasjonsprosessen i fase 3.

Det vises også i denne studien at både indre og ytre faktorer påvirker elevenes argumentasjonsprosess. De indre faktorene ser ut til å være elevenes eksisterende kunnskap, tidligere erfaring og indre motivasjon for læring. Eksisterende kunnskap og tidligere erfaring kommer frem gjennom elevenes begrunnelser i argumentasjonsprosessen, mens indre motivasjon for læring viser både til engasjementet i aktiviteten og i intervjuundersøkelsen. I intervjuundersøkelsen begrunnet fem av fem elever at de syntes arbeidet med grubletegninger var morsomt. Bakgrunnen for dette var at de ble utfordret til å tenke, men også at de fikk lov til å samtale og samarbeide. De ytre faktorene som ser ut til å påvirke elevenes argumentasjonsprosess er faglige autoriteter, medelever, klasseromskonteksten og de konkretene de fikk utdelt.

I elevenes argumentasjon rettet mot å overbevise medelever om samme utsagn viser studien at begrunnelser basert på erfaring er avgjørende. Begrunnelser fundamentert i tidligere erfaring vekker liten, eller ingen motforestilling hos medelever.

6.1 VEIEN VIDERE

Denne oppgaven er ment som et tankeverktøy for lærere i videre arbeid med grubletegninger. Studien gir et bilde av hvordan elever argumenterer i arbeidet rundt grubletegninger og når eventuelt konkreter bør introduseres i argumentasjonsprosessen. Men i datamaterialet er det også funn som kan knyttes til videre forskning. Et eksempel kan relateres til lærers rolle i elevenes argumentasjonsprosess. Hvordan skal den faglige autoriteten legge til rette for at eleven i arbeid med grubletegninger tilegner seg de kompetansemålene aktiviteten er rettet mot. Her viser blant annet Mork og Erlie (2010) til å introdusere begrunnelser og evidens i undervisningen, som eleven kan dra nytte av i sin argumentasjonsprosess.

Samtidig kan også veien videre knyttes opp mot de spørsmål elevene stiller i fase 4, og som en forlengelse av det; hvordan lærer besvarer disse spørsmålene. Elevene er i denne fasen svært mottakelige for læring, og derfor kan læreren i stor grad benytte denne fasen til å påvirke elevens forståelse både på det sosiale og personlige plan.

LITTERATURLISTE

- Aikenhead, G. S. (1996). Science Education: Border Crossing into the Subculture of Science. *Studies in Science Education*, 27, 1- 52.
- Carrê, C. (1995). What is to be learned in school? In C. Desforges (Ed.), *An introduction to Teaching: Psychological Perspectives*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Chin, C., & Teou, L.-Y. (2009). Using Concept Cartoons in Formative Assessment: Scaffolding students' argumentation. *International Journal of Science Education*, 31(10), 1307- 1332.
- Chin, C., & Teou, L.-Y. (2010). Formative Assessment: Using Concept Cartoons, pupils' drawings and group discussions to tackle children's ideas about biological inheritance. *Journal of Biological Education*, 44(3), 108- 115.
- 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., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing Scientific Knowledge in the Classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5- 12.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood- Robinson, V. (1994). *Making sense of secondary science - a research into children's ideas*. New York: Routledge.
- Elstad, E., & Turmo, A. (2008). Hva er læringsstrategier? In E. Elstad & A. Turmo (Eds.), *Læringsstrategier: Søkelys på lærernes praksis*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Halvorsen, K. (2008). *Å forske på samfunnet: en innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Cappelen akademisk forl.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Imsen, G. (2005). *Elevenes verden: innføring i pedagogisk psykologi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Ingec, S. K. (2008). Use of Concept Cartoons as an assessment tool in physics education. *US-China Education Review*, 5(11), 47- 54.
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Kristoffersen, L. (2006). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt forl.
- Kabapinar, F. (2009). What Makes Concept Cartoons More Effective? Using Research to Inform Practice. *Egitim Ve Bilim-Education and Science*, 34(154), 104-118.

- Keogh, B. (1999). Concept Cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431- 446.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1997). *Starting points for science*. Cheshire: Millgate House.
- Kunnskapsdepartementet. (2006). *Læreplanverket for Kunnskapsløftet*. Oslo: Kunnskapsdepartementet; Utdanningsdirektoratet.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, Calif.: Sage.
- Mork, S. M., & Erlien, W. (2010). *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Naturfagsenteret. (udatert-a). Grubletegning Magneter, <http://www.naturfag.no/grubletegning/vis.html?tid=1299868>. Retrieved 24.10, 2010
- Naturfagsenteret. (udatert-b). Grubletegning Snødame, http://www.naturfag.no/grubletegning/vis.html?tid=1271083&within_tid=214850. Retrieved 15.04, 2011
- Naturfagsenteret. (udatert-c). Hva virker magnetene på? http://www.naturfag.no/forsok/vis.html?tid=1299761&within_tid=1299749. Retrieved 20.10, 2010
- Naylor, S., Downing, B., & Keogh, B. (2001). *An empirical study of argumentation in primary science, using Concept Cartoons as the stimulus*. Paper presented at the Paper presented at the 3rd Conference of the European Science Education Research Association Conference.
- Naylor, S., & Keogh, B. (1999). Constructivism in Classroom: Theory into practice. *Journal of Science Teacher Education*, 10(2), 93- 106.
- Naylor, S., & Keogh, B. (2000). *Concept Cartoons in Science Education*. Cheshire: Millgate House Publishers.
- Nergård, Tone, universitetslektor ved Fakultet for Samfunnsvitenskap og teknologiledelse, NTNU (epost 09.05.2011)
- Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553- 576.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Ramian, K. (2007). *Casestudiet i praksis*. Århus: Academica.
- Robson, C. (2002). *Real World Research: A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers*. Oxford: Blackwell Publishing.

- Scott, P. (2008). Talking a Way to Understanding in Science Classrooms. In N. Mercer & S. Hodgkinson (Eds.), *Exploring Talk in School*. London: SAGE Publications Ltd.
- Scott, P., Asoko, H., & Leach, J. (2007). Student conceptions and conceptual learning in science. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. XIV, 1330 s.). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse, en kritisk fagdidaktikk* (3 ed.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2005). *Skolen som læringsarena: selvoppfatning, motivasjon og læring*. Oslo: Universitetsforl.
- Stephenson, P., & Warwick, P. (2002). Using Concept Cartoons to support progression in students' understanding of light. *Physics Education*, 37(2), 135- 141.
- Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse, en innføring i kvalitativ metode* (3 ed.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. London: Cambridge University Press.
- Wellington, J. J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham: Open University Press.

Referanse til bildet på omslaget:

Naturfagsenteret. (udatert-a). Grubletegning Magneter,
<http://www.naturfag.no/grubletegning/vis.html?tid=1299868>. Retrieved 24.10, 2010

LISTE OVER VEDLEGG

Vedlegg 1. Samtykkeskjema	I
Vedlegg 2. Grubletegning 1- Hvilken magnet er sterkest?	III
Vedlegg 3. Grubletegning 2- Hva vil skje når stavmagnetene møtes?.....	IV
Vedlegg 4. Grubletegning 3- Hva tiltrekker magneten seg?	V
Vedlegg 5. Intervjuguide	VI
Vedlegg 6. Transkriberinger for elevdiskusjonene til diskusjonsgruppe 1	(vedlagt CD)
Vedlegg 7. Transkriberinger for elevdiskusjonene til diskusjonsgruppe 2	(vedlagt CD)
Vedlegg 8. Transkriberinger for elevdiskusjonene til diskusjonsgruppe 3	(vedlagt CD)
Vedlegg 9. Transkribering av intervjuet med Beate	(vedlagt CD)
Vedlegg 10. Transkribering av intervjuet med Karen	(vedlagt CD)
Vedlegg 11. Transkribering av intervjuet med Thomas	(vedlagt CD)
Vedlegg 12. Transkribering av intervjuet med Line	(vedlagt CD)
Vedlegg 13. Transkribering av intervjuet med Rune	(vedlagt CD)
Vedlegg 14. Transkribering av vikarlærers innledning i undervisningsøkt 1	VII
Vedlegg 15. Transkribering av oppsummering i klassen, grubletegning 1	X
Vedlegg 16. Transkribering av oppsummering i klassen, grubletegning 2	XIII
Vedlegg 17. Transkribering av oppsummering i klassen, grubletegning 3	XV

Til foreldre og foresatte ved 5. trinn

SKRIFTLIG SAMTYKKE TIL DELTAKELSE I FORSKNINGSPROSJEKT

I forbindelse med min mastergrad i naturfagsdidaktikk ved NTNU gjennomfører jeg et forskningsprosjekt som omhandler undervisningskonseptet ”grubletegninger”. Det jeg ønsker å finne ut er hvilken innvirkning grubletegninger i naturfagsundervisningen har som hjelpemiddel til utvikling av elevers fagspråk?

Deltagelse i dette forskningsprosjektet medfører at jeg vil følge naturfagundervisningen ved 5.trinn gjennom temaet magneter. I samråd med (navn naturfaglærer) har vi plukket ut aktuelle grubletegninger som elevene får diskutere i grupper. Her ønsker jeg å ta video- og lydopptak av diskusjonen til to eller tre elevgrupper. Gjennom undervisningen om magneter vil det bli gjennomført to eller tre slike diskusjonsøkter med grubletegninger. Etter at elevene ved 5. trinn er ferdige med temaet ønsker jeg å intervju noen av elevene i klassen om hvordan de opplevde bruk av grubletegninger i undervisningen.

Det er helt frivillig å delta i forskningsprosjektet og du kan på hvilket som helst tidspunkt trekke deg uten å måtte begrunne dette nærmere. Det er ingen andre enn meg og min veileder Tone Nergård ved NTNU som vil få tilgang til data og personopplysninger. Vi er underlagt taushetsplikt og opplysningene vil bli behandlet med forsiktighet og anonymisert.

Resultatene av forskningsprosjektet vil bli publisert i min masteroppgave. Her vil hverken skole, kommune eller elever opptre med navn. Elevene vil bli referert til som elev A, elev B... osv. Masteroppgaven skal leveres 25.05.2011 og etter at den har blitt godkjent vil all data bli anonymisert og video- og lydopptak slettet.

Dersom det er greit at barnet ditt deltar i dette forskningsprosjektet ønsker jeg at du signerer på samtykkeerklæringen under og leverer den til (navn naturfaglærer) innen 03.12.2010. Har du spørsmål angående denne henvendelsen eller forskningsprosjektet, eller ønsker å bli informert om resultatene fra undersøkelsen når de foreligger er det bare å ta kontakt med meg på adressen under.

Med vennlig hilsen

Kine Hopstad By

Mastergradsstudent i naturfagsdidaktikk

NTNU

kinehops@stud.ntnu.no

Tone Nergård

Veileder

Jeg har mottatt informasjon om forskningsprosjektet og gir tillatelse til at mitt barn deltar.

Signatur: _____

Grubletegning Magneter



Hva mener du?

GRUBLETEGNING

HVA VIL SKJE NÅR DISSE STAVMAGNETENE MØTES?

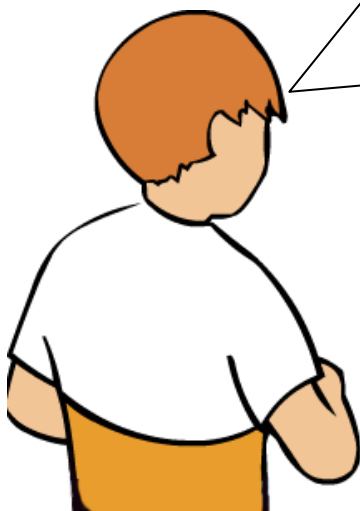
Jeg tror stavmagnetene vil tiltrekkes fordi de er like.



Magneten har magnetisk kraft. Derfor vil stavmagnetene tiltrekke hverandre uansett hvilke poler som møtes.




Jeg tror stavmagnetene kommer til å frastøte hverandre, fordi den magnetiske kraften har en bestemt retning gjennom magneten.




HVA TROR DU?

GRUBLETEGNING

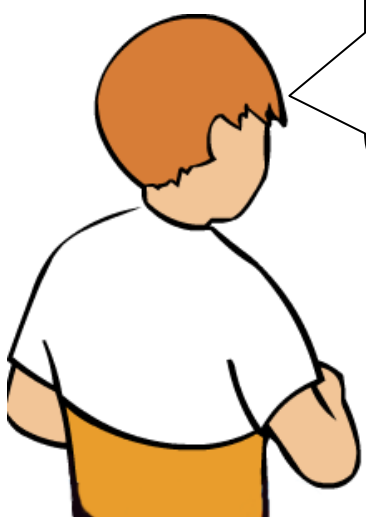
HVA TILTREKKER MAGNETER SEG?




Så lenge magneten er sterk nok vil den tiltrekke alle typer metaller.



Magneten tiltrekker seg bare gjenstander som inneholder metallene jern, nikkel og kobolt.



Magnetene tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern.



Ulike magneter tiltrekker seg ulike metaller. Derfor må vi utføre en test for å finne hvilke magneter som tiltrekker seg ulike metaller.

HVA TROR DU?

Vedlegg 5. Intervjuguide

INTERVJUGUIDE TIL MASTERSTUDIE

Innled med nøytrale tema- juleferie, julegaveønsker- sett stemningen.

1. Hva husker elevene fra arbeidet med temaet magneter?
2. Har dere jobbet med grubletegninger før temaet magneter?
3. Hva husker du fra selve grubletegningene?
4. Hvordan synes du det var å jobbe med grubletegninger når dere fikk magneter for å prøve ut de ulike påstandene?
5. Hvordan synes du det var å jobbe med grubletegninger? Og hvorfor?
6. Hva tror du er lærerens mening med å gi elevene grubletegninger i stedet for ”vanlige” oppgaver?
7. Hvordan føler du at du lærer naturfag best?
8. Følte du at du lærte noe av grubletegningene som du ikke kunne ha lært på en annen måte?
9. Har du lyst til at dere skal jobbe med grubletegninger i flere naturfagstimer?

Nøytralt tema- Takk for intervjuet, er det noe informantene lurer på i forbindelse med studien.

Vedlegg på cd

Vedlegg 6. Transkribering for elevdiskusjonene til diskusjonsgruppe 1

TRANSKRIBERINGER FOR ALLE GRUBLETEGNINGER – DISKUSJONGRUPPE 1

Her er alle transkriberingene for elevdiskusjonene til diskusjonsgruppe 1. I dette dokumentet er transkriberingen med fargekoder i henhold til analysekategoriene.

VL: Vikarlærer

NL: Naturfaglærer

AN: Assistenten

K: Forsker

Beate og Karen utgjør diskusjonsgruppen som i hovedsak observeres, men medelever blir transkribert, og gitt fiktive navn, når Beate og Karen diskuterer utenfor selve gruppen.

(): Kroppsspråk eller det som foregår i klasserommet. I parentes kan også utsagn i grubletegningen elevene refererer til, og oversettelse fra dialekt til bokmål finne sted.

Kursiv: Hvis det er lengre sekvenser jeg ikke ser på som relevant for forskningen blir det gjengitt som et sammendrag i kursiv.

” ”: Viser til utsagn som er direkte avlesning fra grubletegningene.

GRUBLETEGNING 1- HVILKEN MAGNET ER STERKEST?

Lydopptaket begynner med at elevene rydder sammen etter et samfunnsfagprosjekt. Etter felles gjennomgang med lærer begynner elevdiskusjonene rundt 09.30.

(BEATE begynner å lese høyt)

BEATE: ”Magneter, den store magneten er sterkest fordi den lagrer mest magnetisme”.

KAREN: E det den da?

BEATE: Vent litt, ”hesteskomagnetten er sterkest fordi den tiltrekker med begge ender?” (Ser spørrende ut på Karen) Ja, det e litt sånn, det e litt sånn...

KAREN: Ja, men hvordan klarer dem der (peker på firkanten og sirkelen) kanskje å tiltrekke?

BEATE: (avbryter Karen) Ja, men det e det. Hvordan skal dem tiltrekke seg nåkka (bokmål: noe) (peker på firkanten og sirkelen)?

KAREN: Æ vet ikke...

BEATE: Dessuten hvis du... Æ e litt usikker ettersom, æ tror det e den egentlig (peker på hesteskomagnetten). For æ har sett en sånn før.

KAREN: Det har æ og.

BEATE: Men, det e veldig grublat e det. Men den STOREN (gjør seg til i ansiktet for å understreke at hun mener stor) den synes æ høres litt merkelig ut.

KAREN: ja (nikker, her holder Karen lydopptakeren og virker mer opptatt av den enn grubletegningen).

BEATE: Menne, ka e det du meine (løfter grubletegningen og vender kroppen mot Karen)?

KAREN: Æ meine den der (Den runde magnetten er sterkest, fordi den tiltrekker i alle retninger).

BEATE: Æ meine den (Hesteskomagnetten er sterkest, fordi den tiltrekker med begge ender).

KAREN: For den kan kanskje tiltrekke seg to magneta.

BEATE: Ja, men den der tiltrekke seg, tiltrekke seg... (Avbrutt av Karen).

KAREN: Ja, men den e sterkar.

BEATE: Ja, den e sterk. Men æ synes ikke de ligner på magneta (peker på sirkelen og firkanten).

KAREN: Nei, den der (hesteskomagnetten) ligner mer på magneter en dem der to (peker på firkanten og sirkelen).

BEATE: Ja, det e ho der som gjør det trur æ (peker på jenta som har utsagnet oppe til høyre) (Her gir Beate den andre gruppa på bordet oppmerksomhet og hører på Haralds påstand).

HARALD: ”Den store magnetten er sterkest fordi den lagrer mest magnetisme”.

BEATE: *At?* (Hun hører på det Harald leser og spør ”at?”. Virker som om hun søker flere medelevers begrunnelse).

KAREN: *Æ tror det e den* (peker på hesteskoen) *fordi de der ligne IKKE på magneta* (peker på sirkelen og firkanten).

BEATE: *Nei, æ synes den e bra 7h for den har æ sett før.*

HÅKON: *Ja, men all e magneta...*(Beate avbryter)

BEATE: (slår ut med hendene) *Ja, men æ synes egentlig ikke nåkka at...* (Karen avbryter)

KAREN: *Dem ligne nesten ikke på magneta i det hele tatt da.*

HÅKON: *Det e det.*

BEATE: *E det?* (Beate virker usikker)

HARALD: *Ja, det e det*

KAREN: Ja, men vi skal ikke snakk med dem.

(Håkon kommer med hånden for å peke på grubletegningen, men Karen slår bort hånden og sier bestemt:)

KAREN: DU, vi skal ikke snakke med dåkk.

BEATE: (Sier navnet på Håkon litt oppgitt)

KAREN: *Æ tror det e den der æ* (henvender seg til forsker og peker på hestekomagneten)

BEATE: *Æ og trur det e den.*

K: *Hvorfor tror dåkk* (bokmål: dere) *det da?*

BEATE: Fooor...

KAREN: *Det der ligne ikke på nånn* (noen) *magneta.*

BEATE: *Kan du si oss svaret?*

K: (rister på hodet)

(Beate og Karen blir sittende litt å se på den andre gruppen som bestemmer seg for å elle melle, for å bestemme seg for riktig utsagn. Etter en liten stund tar Beate tak i arket med grubletegningen og henvender seg til Karen)

BEATE: Ok, Huske du ikke (her sies det et par ord jeg ikke får med meg på grunn av støy fra lydopptakeren) *synes du ikke det e litt rart? Hvis dem der toan her e magneta. Du veit dem der på bilan. Det kan jo værre det. Det tiltrekkes så bilan ikke ska fly.*

KAREN: ja

BEATE: Sånn at dem hellj (bokmål: holder) sæ ned. For det e jo den indre kjernen e jo magnet og det e jo jorda som hellj oss ned på bakkan, e det jo.

KAREN: Bilan har firkantmagnet for å hold seg ned på jorda?

BEATE: Ja, det kan hend det ja. For det at den her må no tiltrekk seg nåkka som herre (peker på stolbena). For å hold det på jorda.

KAREN: Ja. At jorda tiltrekke magneten.

BEATE: Jo, det går an.

KAREN: Hvilke magneta e det der da (peker på sirkelen og firkanten)?

BEATE: Æ veit ikke. Kanskje det e den som tiltrekke... Kanskje det e sånn som e på bilan?

HÅKON: Det e det dem bruke... (Blir avbrutt av Karen)

KAREN: DU, vi ska ikke snakk sammen vi!

HÅKON: Vi e ferdig vi!

BEATE: Ja, men Håkoon.

VL: Ja, men det e ikke nå mål det å være så fort ferdig. For de ferdig?

HÅKON og HARALD: Ja, vi e ferdig.

VL: Nei, æ trur ikke det. Ska æ sett dåkk fast med en gang?

HÅKON: Ok

VL: Hva mener du?

Her diskuterer elevene på den andre gruppa med vikarlæreren og forklarer sine meninger. Vikarlæreren leser ett og ett utsagn og spør hvorfor det ikke er den. Jeg får ikke med meg alt det de sier på lydopptakeren. Videoopptaket viser derimot at Beate og Karen sitter og hører på diskusjonen mellom denne gruppa. Men etter en liten stund begynner Beate og lese stille for seg selv.

BEATE: ”Hesteskomagnetten er sterkest fordi den tiltrekker...”

(Hun fortsetter å lese stille resten av alternativene sammen med læreren, mens videoopptaket viser at Karen følger med på VL).

VL: ”Du må utføre en test for å finne ut hvilke magneter som er sterkest”.

HÅKON: Kan vi prøv da?

VL: Men dåkk trøng da ikke det hvis dåkk mener at det e den som e rett?

KAREN: Æ trur.

BEATE: JA, den.

VL: Nei, no må dåkk diskuter ja! Enn hvis det der e rett da?

HARALD: Men man må jo egentlig ta en test for å se helt sånn, for det gjør jo forskeran og. Dem kan jo ikke bare sei det e den for den er størst.

HÅKON: det e gammeldags.

HARALD: Nei, dem kan ikke det.

BEATE: Ja, men det ser jo MER ut som om den der (peker på hestekomagneten) ligne mer på magneta enn dem andre (snakker til vikaren). Men alle sammen kan jo være magneta?

KAREN: ja

BEATE: Huff, dette herre e vanskelig.

KAREN: Den der må sikker vær litt... da

VL: E det det samme på alle?

BEATE: Nja, vi tru den der vi (peker på hestekomagneten)

VL: De tror den der ja (kommer rundt og stiller seg mellom jentene).

BEATE: ja

VL: Skal vi se da. Ehhh, ja hesteskoen. Å, ja, noo veit æ det. Det e derfor hestan går på jorda for at det e magnet i dem?

BEATE: åååååh... (Slår seg i panna, så dum du er).

VL: E det derfor?

BEATE: E det derfor dem bruke hestesko?

VL: Det e derfor de bruker hestesko ja for at dem skal gå på jorda

KAREN: Og ikke flyg?

BEATE: E det egentlig sånn? (virker usikker på hva som egentlig er faglig korrekt)

VL: Åhh, skulle ha hatt meg en magnet så æ kunne ha gått i taket.

BEATE: Ja, men du, du må gå på nå sånn som herre, kan du gå på (peker på gulvbelegget).

VL: Nei, det herre ble æ usikker på ja... ”Den store magneten er sterkest”?

BEATE: **hmmmm, duuu, e det den?**

VL: Nei, æ vet ikke æ nei. Det der må de diskuter de ja. ”Den runde magneten er sterkest fordi den tiltrekker seg i alle retningene”.

BEATE: **Ja, men hvis den tiltrekker seg i alle retningan...?** (Blir avbrutt av vikaren).

VL: **Ja, hva står det der da?** (peker på utsagnet nede til høyre).

BEATE: ”Du må utføre en test for å avgjøre ut hvilken magnet som er sterkest”.

VL: Nei, det e sikkert bare tull... **Hva tror dåkk?**

BEATE: **Hva synes du egentlig?** (henvender seg til Karen). **Den eller den?** (peker på den runde magneten og den firkanta magneten).

KAREN: **Æ trur den (firkanten) e lik sterk som den runden der æ.**

BEATE: **Men den storen (firkanten) e no bære tung.**

KAREN: **ja**

BEATE: **E det ikke den storen som tiltrekke seg det meste?**

KAREN: **Æ veit itj. Det e det sekkert.**

BEATE: Vi prøve den der (peker på firkanten).

KAREN: Nei, den (peker på hesteskomagnetten)

BEATE: Nei, den der (peker fortsatt på firkanten).

KAREN: **Hvorfor?** Forklar mæ.

BEATE: (holder hendene oppe slik vi gjør når vi ikke vet). **Den der** (peker på hesteskomagnetten) **e jo mer sånn som på hestane for at dem ska hold sæ på jorda.** Men den der (firkanten)... Nei, æ har ingen forklaring... åååh...(virker frustrert).

VL: Ehhh, æ har grubla æ og.

Her tar vikarlærer over undervisningen og oppsummerer.

GRUBLETEGNING 2- HVA VIL SKJE NÅR DISSE STAVMAGNETENE TILTREKKES?

Leverer ut grubletegningene, mens magnetene allerede ligger på bordet til jentegruppa. Beate er den som tar i mot og etter en kort formaning fra Beate om ikke å ha magnetene nær lydopptakeren, begynner hun å lese høyt de ulike utsagnene. Karen leker seg derimot med magnetene de har fått utdelt.

BEATE: Ikke ha magneten mot den der (referer til lydopptakeren).

BEATE: Okey, ”hva vil skje når disse stavmagnetene møtes?”.

(Etter å ha sagt dette sitter Beate og leser utsagnene stille for seg selv, mens Karen leker med magnetene de har fått utdelt. Etter hvert får Beate, Karens oppmerksomhet, og begynner å lese de ulike utsagnene høyt for dem begge).

BEATE: ”Jeg tror stavmagnetene vil tiltrekkes fordi de er like”, ”Magnetene har magnetisk kraft. Derfor vil stavmagnetene tiltrekke hverandre uansett hvilke poler som møtes”...

KAREN: Nei, Håkon, hold opp med det der! (her holder Håkon på med magnetene like i nærheten av lydopptakeren, slik de nettopp har fått beskjed om å ikke gjøre).

BEATE: ”Jeg tror stavmagnetene kommer til å frastøte hverandre fordi den magnetiske kraften har en bestemt retning gjennom magneten”. **Æ trur det e den!**

(Karen drar deretter til seg grubletegningen for å lese det nederste utsagnet som Beate påstod det var).

KAREN: **Æ å.**

BEATE: Håkon kutt ut!

BEATE: **Ja, ja, for hvis vi ser... Kan vi få låne den der litt?**

STINE: **Den her?**

BEATE: **Ja, og, og har du ein sånn?** (en stavmagnet til).

(Karen tar her i fra Beate den stavmagneten hun lånte av Stine og begynner å prøve ut ulike ”kombinasjoner”).

BEATE: Prøv å ta rød mot rød.

(Her kommer jeg forbi bordet, og BEATE henvender seg til meg)

BEATE: Vi trur det e den vi (peker på det nederste utsagnet).

HARALD: Vi trur det e den!

KAREN: Vi å.

K: Fordi?

BEATE: Du må itj ha den attåt (sier det vendt mot Håkon).

HARALD: For at, for at... (mens Harald forklarer til meg hvorfor han tror det er den nederste utsagnet, viser videoopptaket at Karen fremdeles leker med magnetene og Beate sitter halvt og følger med det Harald sier og halvt å leker med magnetene sammen med Karen).

BEATE: Får æ prøv no? (henvender seg til Karen).

KAREN: Ja, det kan du.

BEATE: Du, sjå no når æ tar den hvis æ tar den like mot den like så forsvinn den. Såh! Det MÅ værre den (peker på det nederste utsagnet).

(Karen plukker opp lydopptakeren og holder den foran seg).

BEATE: Forsektig ikke nå magneta atme den der!

Her kommer det en liten krangel mellom de to diskusjonsgruppene ved bordet om hvem som har flest magneter av dem. Og Beate har vendt seg bort fra pulten sin og sitter vendt mot tavla og det virker som hun føler seg ferdig med selve ”oppgaven”. Karen sitter derimot og leker med en rekke stavmagneter. Etter en liten stund begynner Beate også å leke med magnetene. Hun leker med en hestekomagnet og spiker. Etter en stund henvender Harald seg mot vikarlæreren og spør:

HARALD: Kan du sett oss fast?

HÅKON: Vi veit svare.

VL: Ja, ka trur de?

STINE: Vi trur at det e den der (peker på det nederste utsagnet).

(Videoopptaket viser at både Karen og Beate følger med på vikarlæreren og den mulige diskusjonen som er i emninga).

VL: Ska vi sjå. ”Jeg tror stavmagnetene vil tiltrekkes fordi de er like”.

HARALD: nei, sjå her dem her e lik, og går itj i lag og dem her e lik og går itj i lag.

VL: neihei...

HARALD: for dem må værre ulik hvis dem ska tiltrekkes.

VL: Ja, så du mein at hvis det e ulike pola så tiltrekkes dem, og hvis det e like pola så frastøtes dem?

HARALD: Ja

BEATE: Vi trur det e den vi å.

VL: De trur på den de å ja.

Etter at vikarlæreren forlot elevene fortsetter de å leke og virker forholdsvis trygge på at det det utsagnet de har støttet seg til er det korrekte. Så kommer jeg bort og både Beate og Harald sier at de er ferdige. Jeg prøver ikke å sette dem fast, men ber dem holde lydnivået litt nede, men fortsette leken med stavmagnetene. Beate begynner å spørre meg hvorfor magnetene trekker til seg spiker. Og om magnetene trekker til seg alt. Jeg forklarer litt om den magnetiske kraften og at magnetene ikke kan trekke til seg alt. Illustrerer dette med kobber og jernspiker. Hvor magneten tiltrekker seg kun jernspikrene..

35.44 på videoopptaket begynner vikarlærer og samle inn magnetene.

GRUBLETEGNING 3- HVA TILTREKKER MAGNETEN SEG?

På forhånd har elevene og klasseforstander snakket sammen om hvordan de skal gjennomføre en fellessamling og fordelt ulike roller på grunn av at noen var borte på grunn av sykdom.

NL: Vi hoppe over på naturfag.

HARALD: Ska vi ned på...?

NL: Nei, vi skal være her. Kine spekulerer fremdeles på det med grubletegninger fortsatt. Og derfor ska dåkk få ei tegning til meg. Så ska dåkk få spekulere litt i lag. Hva dåkk tror e det som stemme. Hva tiltrekke magneten seg heterden. (Her får elevene ved jentegrappa grubletegningen sin, tiden på videoopptaket viser 08.44).

K: Bare sitt i de samme gruppene som sist.

NL: ja.

BEATE: ”Så lenge magneten er sterk nok vil den tiltrekke seg alle typer metaller”. Æ trur ikke det e den.

KAREN: (Sier ingenting)

BEATE: ”Magnetten tiltrekker seg bare gjenstander som inneholder jern, nikkell og kobolt”. Nei, ikke kobolt (her tror jeg eleven forveksler kobolt med kobber). Æ tror ikke det heller.

KAREN: (Sier ingenting)

BEATE: ”Magnetten tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metall”. ”Jern. Stoff, metallet jern”. Det kan hende, æ e litt usikker.

”Ulike magnetter tiltrekker seg ulike”... (blir avbrutt av Karen).

KAREN: Du, den herren her tiltrekke ikke den (peker på glasset på grubletegningen)

BEATE: Nei, det går ikke an. Et glass kan jo ikke bli tiltrukke av en magnet.

KAREN: Men den, den og den (peker på de andre på grubletegningen)?

BEATE: Ja, den kan bli tiltrukke ja! ”Ulike magneter tiltrekker seg...” (avbrutt)

KAREN: Og den der?

BEATE: Vent litt. "Ulike magneter tiltrekker seg, ulike mag., metaller. Derfor må vi utføre en test for å finne hva de ulike metallene tiltrekker seeeg”.

KAREN: Æ tror det er den æ (Ulike magneter tiltrekker seg ulike metaller. Derfor må vi utføre en test for å finne hvilke magneter som tiltrekker seg ulike metaller).

BEATE: (Snur kroppen mot lærer for å få hennes oppmerksomhet). Æ e litt sånn, den tror æ (Ulike magneter tiltrekker seg ulike metaller. Derfor må vi utføre en test for å finne hvilke magneter som tiltrekker seg ulike metaller). Også tror æ littegrann på denne her (Magnetene tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern).

Du (henvender seg til Karen), jern det ruster jo? En spiker kan rustne.

KAREN: Det kan en sykkel også.

BEATE: Ja, det e ikke det, men e det magnetisk? For jern det e jo noe som kan ruste. Men da vi så på eksperimentet i sted så, huske du? Så tok vi jo en spiker og en magnet. Husker du det? Hestekomagneten og en spiker så satt den seg jo fast.

KAREN: ja

BEATE: Så det kan hend at det her (her kommer lærer og lener seg over elevgruppen og viser tydelig at hun lytter, men hun sier ingenting til elevene før hun går igjen) e en sammenheng mellom den her og den og den og den(peker på de ulike gjenstandene som er med på grubletegningen)? Kan jo hend? For jern ruste jo. Og så prøvd vi jo forrige gang at vi tok en spiker og en magnet sammen og da satte de seg jo fast.

BEATE: Så det kan vær derfor!

(Her forsvinner oppmerksomheten deres litt bort fra grubletegningen for en av elevene henger opp et adventshjerte i vinduet foran dem. Når eleven er ferdig med dette går de tilbake til grubletegningen)

KAREN: Kanskje det e den da (peker på utsagnet nede til venstre)?

BEATE: Ja, æ tror det e den fordi æ synes det e litt sånn sammen. **Jern kan jo ruste, det e noe i nærheten av det.**

(Jentene deler bord med en annen gruppe på tre elever og den ene gutten på den gruppen overhørte det Beates siste setning)

HARALD: JA!

BEATE: Tenk selv!

(Diskusjonen går herifra til å involvere Beate og Harald)

STINE: hehehe

HARALD: **Ja, for spiker det må jo vær jern for spiker ruster.** (Er litt usikker på om Harald gjør narr av Beate eller om han oppriktig prøver å forstå det som Beate sier).

BEATE: **Husker du ikke?** (Et spørsmål som refererer til en erfaring).

HARALD: Det går...

BEATE: **Husker du ikke det eksperimentet vi prøvd med en spiker og en hesteko** (Så slår Beate hendene sammen for å illustrere magneten tiltrakk seg spikeren).

BEATE: (henvender seg til Karen) **Hva tror du?**

KAREN: **Æ tror det er den æ** (Magnetene tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern).

(Her støtter tydeligvis den andre elevgruppa på bordet seg til samme utsagn)

BEATE: Dere bare hørte på oss dere!

HARALD: Nei

STINE: Nei, vi tippa den der uansett. Hvis det ikke e den så, ousp... (holder seg for munnen) æ skal ikke si noe.

BEATE: **Du, æ prøvd nå i går.**

KAREN: **Filmer kamera?** (Hun får bekreftelse på dette fra Håkon på andre siden av bordet)

BEATE: **Æ prøvde noe i går æ** (her henvender hun seg til hele bordet ikke bare Karen), **gjorde æ.**

(hehehe- latter rundt bordet fordi Stine gjør seg til foran kamera, foruten Beate som iherdig prøver å få frem det hun skal si).

BEATE: **Æ prøvd noe i går. Noe vi holdt på med i går, eller ikke i går men. Vi holdt på med et eksperiment, så ville ikke magneten sett seg fast i kobber.**

STINE: **Hva da?**

BEATE: **Kobber**

STINE: Og ja, sånn ja.

HARALD: "koboLT, nikkell og jern"!

(Her snur Beate seg tydelig vekk fra resten av bordet og henvender seg til Karen igjen).

KAREN: **Kobber kan ikke tiltrekke seg... Da sett ikke magneten seg fast.**

BEATE: **Nei, æ veeit det. Det går ikke det. Æ tror det e den æ** (Magnetten tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern). **Hva tror du?**

KAREN: **Den** (Magnetten tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern).

BEATE: **ja, æ tror det e den æ.**

KAREN: **Hva e dette da?** (peker på aluminiumsfolien som er til venstre på grubletegningen, aluminiumsfolie).

BEATE: **Æ vet ikke.**

KAREN: **det der tror æ ikke kan bli tiltrukke av magneten nei.**

BEATE: **Jern vil jo rust**

KAREN: **Men dem der kan ikke bli tiltrukket av magnet** (peker på glass og aluminiumsfolie).

BEATE: m-m

NL: OKEI

(Etter dette slutter de å diskutere og lærer tar over).

NL: Okei, æ ser dåkk har begynt å slutt å diskuter. Da e æ litt spent på hva dåkk har funnet ut...

Vedlegg på cd

Vedlegg 7. Transkriberinger for elevdiskusjonene til diskusjonsgruppe 2

TRANSKRIBERING FOR ALLE GRUBLETEGNINGER – DISKUSJONSGRUPPE 2

Her er alle transkriberingene for elevdiskusjonene til diskusjonsgruppe 2. I dette dokumentet er transkriberingen med fargekoder i henhold til analysekategoriene.

VL: Vikarlærer

NL: Naturfaglærer

AN: Assistenten

K: Forsker

Thomas og Vegard utgjør diskusjonsgruppen som i hovedsak observeres, men medelever blir transkribert, og gitt fiktive navn, når Thomas og Vegard diskuterer utenfor selve gruppen.

(): Kroppsspråk eller det som foregår i klasserommet. I parentes kan også utsagn i grubletegningen elevene refererer til, og oversettelse fra dialekt til bokmål finne sted.

Kursiv: Hvis det er lengre sekvenser jeg ikke ser på som relevant for forskningen blir det gjengitt som et sammendrag i kursiv.

” ”: Viser til utsagn som er direkte avlesning fra grubletegnene.

GRUBLETEGNING 1- HVILKEN MAGNET ER STERKEST?

Innledningen på undervisningsøkten er transkribert og finnes i dokumentet ”transkribering innledning undervisningsøkt 1”. Først prøver Thomas å bytte plass med Sofie for å sitte

nærmere Vegard. Mens Thomas prøver å bytte plass med Sofie sitter Vegard med grubletegningen foran seg. Ser ut (videoopptak) som han leser de ulike utsagnene. Mens jeg gir beskjed om hvordan de skal jobbe med grubletegnene tar Thomas grubletegningen fra Vegard og leser den. Så flytter Vegard seg til pulten sammen med Thomas. Mens Vegard flytter stolen til Thomas leser Thomas gjennom påstandene en gang til og når Vegard har satt seg spør han:

THOMAS: **Hva tror du Vegard? Hva tror du?** (Vegard er stille) **Hva tror du?**

THOMAS: ”Vi må utføre en test for å finne ut hvilken magnet som er sterkest”. **Du må jo det, du kan ikke bare vit hvilken magnet det e.**

VEGARD: Nei

THOMAS: **E du enig?**

VEGARD: ja

Etter at de har blitt ”enige” om dette henvender Thomas seg til meg og spør:

THOMAS: **E det den?** (Du må utføre en test for å finne ut hvilken magnet som er sterkest).

VEGARD: Vi tippe det e den.

K: Prøv å finn ut hvorfor dåkk tror det.

THOMAS: Vi ha gjort det.

VEGARD: Vi ha gjort det.

THOMAS: **Fordi at du kan ikke bare si hvilken magnet som er sterkest fordi den e minst eller den e størst, eller sånn.** Du må jo... Det står jo ”du må utføre en test for å finne ut hvilken magnet som er sterkest”. **Du må jo se hvem som er sterkest først**

K: **Hvorfor kan du ikke si at det e den største som e sterkest?**

THOMAS: **Fordi dem der kan jo vær lik så sterk dem.**

VEGARD: **Dem kan jo det.**

Jeg ser på guttegruppa og smiler og går videre. Det virket som om de begynte å bli litt usikre og jeg tenkte at jeg ikke skulle påvirke dem noe mer med å stille spørsmål.

VEGARD: For eksempel, dem to kan jo vær like sterk.

THOMAS: Hæ? (virker ikke som han hører det Vegard sier)

VEGARD: Dem kan vær like sterk.

THOMAS: ø-ø, men vi må se litt mer. Det kan jo vær den (Den runde magneten er sterkest, fordi den tiltrekker i alle retninger). For den, den tar tak i alle retninga. Men det gjør jo dem og det?

VEGARD: dem?

THOMAS: Dem tar jo tak dem og.

THOMAS: Æ tror ikke den.

VEGARD: For, ja, det e litt... Her e det jo... (avbrutt av Thomas)

THOMAS: Men kaaaanskje ”den store magneten er sterkest fordi den lagrer mest magnetisme”.

VEGARD: Nei, men her e det jo nesten bare dem kvitan (firkanten og sirkelen) som... har magnet i seg (hvisker)...

THOMAS: ”Den(hesteskomagnetten) tiltrekker jo i begge ender”, men det e jo bare magneten dem tenke på. Æ trur det e enten den... Det, det e ikke den det veit vi.

VEGARD: ja

THOMAS: ja, så tar vi bort den.

VEGARD: Det kan hende at det ikke e den og 7h.

THOMAS: ”Den store magneten er sterkest fordi den lagrer mest magnetisme”

VEGARD: Æ veit ikkeee.

THOMAS: Det e ikke den.

VEGARD: Det kan vær den, den, den (peker på de resterende påstandene).

THOMAS: Det e en av dem der to.

VEGARD: men?

THOMAS: eh, nei, det e ikke den heller 7h. For den trekk like my fra begge endan. Det e den eller den.

VEGARD: eh... (leser stille) "den største magneten tiltrekker..." (stopper her). Ikke noen av... magnetisme... Det må vær den. Det må vær den.

THOMAS: "sterkest magnetisme"... prrrrrrr (lager "oppgitt" lyd med leppene). Den tiltrekke mest magnetisme. Dem funke jo alle sammen.

VEGARD: Æ tror det e dem.

(På videoopptaket virker det som om Vegard hører på resonnementene fra Thomas og venter på at han skal ta en avgjørelse).

THOMAS: hrrrrr... Æ tror det er den.

VEGARD: Æ tror det er... (blir avbrutt av Thomas)

THOMAS: For skoilja dem ikke gjett da? Kolles en tror du?

VEGARD: Det likæense som du trur.

Her går jeg forbi gruppen og Thomas henvender seg til meg med et lurt smil om munnen.

K: Hæ?

THOMAS: E det den da (Hestekomagnetten er sterkest, fordi den tiltrekker med begge ender)?

VEGARD: Vi tror det e den.

K: Hvorfor det?

THOMAS: For den lagrer mest magnetisme.

K: For den lagrer mest magnetisme?

VEGARD: Også den der (peker på hestekomagnetten) veit vi ikke om e magnetisk eller om det rundt e det eller ikke.

K: Nei, den hestekomagneten den e det. Men den e jo sterkest i endene. M-m.

(Thomas nikker)

VEGARD: E det den da?

THOMAS: Duuu, kanskje den (hestekomagneten) og for den har mye magnetisme rundt sånn. Men så går det ut i endan.

VEGARD: ja,

THOMAS: Det e i hvertfall ikke den.

VEGARD: Det veit vi..

THOMAS: Ehhmm, hrrrmmm.. Det e nåkka rart, kanskje æ begynne å kom i stemmeskifte?

VEGARD: Det må vær den eller den.

THOMAS: Eller den. Vi satse. Skal vi ta elle melle?

Henvender seg til guttegruppa som sitter bak seg. For å diskutere/snakke videre. Virker som de i felleskap kommer frem til et svar, men siden guttene er vendt bort fra lydopptaker får jeg ikke med meg denne samtalen.

18.13 på lydopptaket tar vikarlærer over og oppsummerer grubletegningen.

GRUBLETEGNING 2- HVA VIL SKJE NÅR DISSE STAVMAGNETENE MØTES?

Når jeg leverer dem grubletegningen viser videoopptaket at begge setter seg ned og leser den

THOMAS: ”Hva vil skje når disse stavmagnetene møtes”.

VEGARD: Ouh, det ska æ test... (Eleven prøver det med magnetene han har til rådighet).
Dem vil ikke sett seg sammen.

THOMAS: (Mens Vegard prøver ut dette begynner Thomas og lese utsagnene høyt) ”Jeg tror stavmagnetene vil tiltrekkes fordi de er like”. (Ser etter hvert på det Vegard prøver og konkluderer fort med utsagn, videoopptak) *Åhh, DEN!*

VEGARD: ”Jeg tror stavmagnetene kommer til å frastøte hverandre fordi den magnetiske kraften har en bestemt retning”. *Vi har funne det ut* (sier det med et stort smil om munnen, videoopptak). *Vi har fonne ut den der vi.*

THOMAS: *Det e den derren der* (henvender seg til meg med et stort glis om munnen, videoopptak).

K: *Hæ?*

THOMAS: *Den kommer til å færre fra hverandre.*

K: *Hvorfor det da?*

THOMAS: *Fordi at det e bygd sånn derre, nei æ veit itj æ nord eller sør eller nå sånn. Også e det e spesiell, der e en spesiell retning og der e en anjan en. Sånn at dem, dem samles.. Nei, hæ?? Det går an å sett i lag begge?*

VL: Ja, dem e itj rett. Dem e itj heilt god dem derran der.

(Etter at VL har sagt dette forlater jeg og VL gruppa. VL kommer tilbake med et annet sett stavmagneter til guttene).

VL: det e my likar om de tar dem herran her vettu.

THOMAS: Sjekk her da! (henvender seg til Vegard og viser at like poler frastøter hverandre og de ulike polene tiltrekker hverandre, videoopptak).

VEGARD: *Ja, det e den.*

THOMAS: *For det e nord og sør på dem. Dem kjems t å færre fra kvarandre. Sjå her. Men dem sett sæ i lag for det. Men dem sett sæ i lag for det hvis du presse dem.*

VEGARD: **E itj dem der lik kraftig?** (peker på de røde og blå stavmagnetene som tilhører skolen).

THOMAS: få prøv. **Nei.**

Her fortsetter elevene å leke med magnetene. De sitter og leker sammen en stund. Men etter hvert snur Thomas seg mot guttegruppa som sitter bak.

THOMAS: (henvendt til guttegruppa bak seg) **vi har foinje det ut vi.**

JONAS: **vi og**

Her går også Vegard bort til denne guttegruppa og fortsetter å leke med magnetene, men etter en stund forsvinner han tilbake til plassen sin og fortsetter å leke seg alene. Etter en stund kommer vikarlæreren bort og spør:

VL: **Ka trur de her da?**

THOMAS: **Æ trur den æ.**

Etter dette går vikarlæreren videre og de fortsetter å leke seg med magnetene til vikaren kommer og samler dem inn. TranskriberinThomasn av oppsummerinThomasn finnes under dokumentet oppsummering av cc2.

GRUBLETEGNING 3- HVA TILTREKKER MAGNETEN SEG?

NL: Da skal vi over på naturfag. Og Kine spekulerer på det med grubletegninger fortsatt ho. Derfor skal dåkk få ei tegning av mæ. Så skal dåkk få spekuler litt i lag. Ka dåkk trur det e som stemme. ”HVA tiltrekker magneten seg?” hete den.

(Lærer deler ut grubletegningene)

THOMAS: Du les den først.

(denne gangen har ikke Vegard satt seg ved siden av Thomas og de sitter derfor ovenfor hverandre med to pulter mellom seg)

VEGARD: ”Hva tiltrekker magneten seg?”

(Her blir Vegard stille, er usikker på om han leser stille for seg selv eller om han synes det er vanskelig å lese).

THOMAS: Ska æ les den t dæ da?

(Virker ikke som Thomas får noen respons fra Vegard. Thomas begynner å tromme i bordet).

VEGARD: ”magnetten tiltrekker seg...”

(Hører på jentegruppa som sitter på samme bord, som tror de har funnet det riktige svaret. Bakgrunnen for deres påstand er at en av dem fulgte med da læreren og assistenten diskuterte grubletegningen og lærer pekte på ett av utsagnene)

VEGARD: Det e den (peker på den samme utsagn som jentene har blitt ”enig” om. Utsagnet jentene har observert at læreren pekte på er ”ulike magneter tiltrekker seg ulike metaller. Derfor må vi utføre en test for å finne hvilke magneter som tiltrekker seg ulike metaller”)

(Vegard gir fra seg grubletegningen til Thomas og Thomas leser stille gjennom de ulike utsagnene)

THOMAS: ”Magnetten tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern”. (Thomas sitter og tenker litt og peker deretter på utsagnet oppe til høyre og nede til venstre). Det e den eller den.

VEGARD: Det e den. Eller... Den. (peker på de samme utsagnene som Thomas).

THOMAS: Æ veit ikke. (Blir stille en stund). Det må værre den for dem tiltrekke seg ikke BARE jern. (Etter å ha sagt dette snur Thomas seg til guttegruppa som sitter bak seg, mens Vegard sitter og blar i en lesebok. Thomas drar til seg grubletegningen og innleder en samtale med Jonas som sitter bak ham).

THOMAS: (navnet på Jonas, gjentas tre ganger, jeg får ikke med meg det de snakker om for Thomas har vendt ryggen til lydopptakeren, men på videoopptaket virker det ikke som om de diskuterer naturfag).

(Her kommer lærer og setter seg ned sammen med guttene).

THOMAS: *Æ trur det er den æ* (peker på utsagnet oppe til høyre).

NL: *Hvorfor tror du det e den? Hvorfor tror dåkk at det e den?* (Lærer drar grubletegningen på midten av bordet for å inkludere Vegard også, som fremdeles sitter med leseboken sin oppe).

VEGARD: *Fordi den tiltrekker seg ikke bare jern.*

NL: *Nei, kanskje det ikke e bare jern. Ka anna enn ikke bare jern da? Koss metall da?*

VEGARD: *Ka?*

NL: *Enn sølv og gull da?*

THOMAS: *Nei, den tar ikke det heller.*

NL: *Neihei, gjør den itj det? Tar'n ikke sølv og gull?*

THOMAS: *Nei* (rister på hodet samtidig).

NL: *Har dere sjekket det?*

THOMAS: *Hun (meg) sa det sist gang, gjorde hun ikke det?* (vender spørsmålet mot VEGARD).

VEGARD: ja

NL: *Snakka a om sølv og gull?*

THOMAS: ja, det va nå sånn... (blir avbrutt av naturfaglærer)

NL: For det står ikke her.

THOMAS: *Æ trur ikke den tar sølv og gull nei...* (En annen elev henvender seg til naturfaglæreren og naturfaglærer går dit for å hjelpe. Thomas henvender seg til jentegruppen som sitter på samme bord). *Ka trur dåkk det e? Ka trur dåkk det e?*

SONJA: det vil vi itj sei.

STINE: *Vi trur det e den*

THOMAS: (Sitter med grubletegningen) *Æ trur det e den* (peker på utsagnet oppe til høyre).

NL: OKEEY (snakker høyt for å få elevenes oppmerksomhet).

Vedlegg på cd

Vedlegg 8. Transkribering for elevdiskusjonene til diskusjonsgruppe 3

TRANSKRIBERINGER FOR ALLE GRUBLETEGNINGER – DISKUSJONGRUPPE 3

Her er alle transkriberingene for elevdiskusjonene til guttegruppen. I dette dokumentet er transkriberingen med fargekoder i henhold til analysekategoriene.

VL: Vikarlærer

NL: Naturfaglærer

AN: Assistenten

K: Forsker

Rune, Line og Mari utgjør diskusjonsgruppen som i hovedsak observeres, men medelever blir transkribert, og gitt fiktive navn, når Rune, Line og Mari diskuterer utenfor selve gruppen.

(): Kroppsspråk eller det som foregår i klasserommet. I parentes kan også utsagn i grubletegningen elevene refererer til, og oversettelse fra dialekt til bokmål finne sted.

Kursiv: Hvis det er lengre sekvenser jeg ikke ser på som relevant for forskningen blir det gjengitt som et sammendrag i kursiv.

” ”: Viser til utsagn som er direkte avlesning fra grubletegningene.

GRUBLETEGNING 1- HVILKEN MAGNET ER STERKEST?

Når jeg deler inn i grupper og gir dem grubletegningen er det Rune som hiver seg først etter den og drar den til seg. Line og Jonas må bytte plass og det tar litt tid før hun kommer på plass. Men når Rune begynner å lese høyt sitter både Line og Mari og hører på, videoopptak.

RUNE: ”Hvilken magnet er sterkest?”, ”Den store magneten er sterkest fordi den lagrer mest magnetisme”, ”Hesteskomagnetten er sterkest, fordi den tiltrekker i begge endene”... (jeg avbryter med en beskjed).

K: Ehh, men får æ gi en liten beskjed først. Det e ikke om å gjør at dåkk skal oouu, no veit æ det rette svaret. Poenget e at dåkk ska finn ut det i hver gruppe og prøv å argumenter for hvorfor. Hvis det er noen som e uenig så prøv å forklar dem KOFFER (bokmål: hvorfor) du mein at det e det som e rett.

RUNE: (har allerede begynt å lese før jeg har avsluttet å snakke). ”Den runde magneten er sterkest fordi den tiltrekker i alle retninger”, ”Du må utføre en test for å avgjøre hvilken magnet som er sterkest”. (Sier navnet på Line, som holder på å flytte etter sakene sine) e bort ho. HAALLOOO.

LINE: Vi ska itj tipp.

MARI: Nei, vi ska itj tipp, men vi ska tenk.

LINE: Men æ ser itj nå.

RUNE: ”Den store magneten er sterkest fordi den lagrer mest magnetisme”.

LINE: Åh, det lukte sterkt her no (Mari har nettopp pusset brillene med ett eller annet som lukter sterkt, videooptak).

MARI: Ja

RUNE: ”Hesteskomagnetten er sterkest, fordi den tiltrekker i begge ender”, ”Den runde magneten er sterkest, fordi den tiltrekker i alle retninger”, ”du må utføre en test for å finne ut hvilken magnet som er sterkest”.

MARI: (henvender seg til VL) Men det står jo at vi må utfør en test for å finn ut koss ein som e sterkest.

VL: Hmmm (lener seg over og leser de ulike alternativene, men sier ikke mer til elevene).

MARI: Kine

RUNE: Du må jo utfør en test for å gjerra det.

MARI: ja-a

RUNE: Men æ veit itj om det der toan e magneta (peker på rundingen og firkanten)?

LINE: Æ trur det hestesko'n som e sterkast æ? (peker på hesteskoen).

RUNE: Ja, men det må no dem der to og værra (peker på rundingen og firkanten).

K: Hørt æ navne mett her nånn stan?

MARI: Ja, du må jo utfør en test da?!

K: Hvorfor det da?

RUNE: For da finn du ut koss ein som e sterkast.

K: Hva e det som gjør at en magnet e sterkere enn de annan da?

LINE: Det e det som e... (blir avbrutt av Mari)

MARI: Det e mer magnetisme.

RUNE: ja... Lagre den storen mest magnetisme da?

LINE: Neish, æ veit itj æ.

RUNE: den storen e sterkast for den e det meir magnetisme i eller.

LINE: ja, æ skjønne itj det.

MARI: Men den lagre jo mest magnetisme for det e jo den som e størst.

RUNE: ja, ja men det bli den derren der (tror han peker på firkanten).

LINE: ja, men den e lik sterk den der og? (peker på hestekomagneten)

MARI: Ja, men hvis den største lagre mest magnetisme, så e det jo den, for den e jo størst (firkanten).

LINE: E den like stor? (oppdager kamera og blir litt spakere i stemmen) e, e, e det den som e størst?

JONAS: Det der e min blyant (rapper den fra Line).

RUNE: ”Den store magneten er sterkest fordi den lagrer mest magnetisme” (holder fingeren over det alternativet).

MARI: Ja, men det kan jo værre den der (peker på rundingen).

LINE: No føle æ mæ rett foran kamera.

MARI: (snur seg smilende mot kamera) hehe, æ og.

(jentene kniser og rødmer litt, videoopptak)

RUNE: Men koss ein e det da?

LINE: Æ veit itj.

MARI: Det e jo ikke den derren der (Hesteskomagnetten er sterkest, fordi den tiltrekker med begge ender).

LINE: Få læssa! (Drar til seg arket). ”Den runde magnetten er sterkest fordi den tiltrekker i alle retninger”. Det er jo sant det og. Den tiltrekker jo i alle retninger.

RUNE: Den trøng itj å værre sterkast for det.

LINE: Neeei... Men det kan henj at den har minst kraft i seg.

MARI: Han har minst magnetisme.

LINE: Han... (plutselig stopper hun å snakke). ”Den store magnetten er sterkest fordi den lagrer mest magnetisme”.

MARI: JA

LINE: Men det e jo itj sekkert at det, nei det klare itj å st... Meine dem den der da? (peker på hesteskoen).

MARI: Nei, det e den der (peker på firkanten i midten).

LINE: ja, (vender seg mot Rune), men æ har itj sett det (tror hun mener en slik type magnet).

RUNE: Æ har sett det.

MARI: Æ har og sett det.

LINE: "HEste... HEste..."

MARI: "Hestekomagneten"

LINE: "Hestekomagneten er sterkest fordi den tiltrekker med begge ender".

(her flytter Jonas på kameraet slik at guttegruppa han sitter på også skal komme i fokus).

LINE: Ja, men den tiltrekke sæ bare... (Rune avbryter)

RUNE: Over det hele

LINE: Nei, bare ned med endene og da får den itj til nå my.

MARI: Nei

LINE: Og den der får t heile vein rundt (peker på rundingen).

MARI: Ja,

LINE: "Du må utføre en test for å finne ut hvilken magnet som er sterkest".

LINE: Nei, æ villa sagt at det va den rundingen æ når æ ska stem (setter seg tilbakelent på stolen med hendene i kryss tydelig bestemt, videoopptak).

MARI: Æ og, æ og.

JONAS: Æ meine den der æ (Den runde magneten er sterkest, fordi den tiltrekker i alle retninger).

RUNE: (titter på Jonas og ser hva han sier) Men æ vil sei hestekon, du kan sei nå anna.

LINE: trur den æ for den tiltrekke i alle retninga (peker på rundingen).

RUNE: Nei, den der (hesteskoen) e jo sterkar fordi der kjem jo magnetismen fra to enda.

LINE: JA, men der kjem den jo ut heile vein i rundt.

MARI: JA, itj sant.

RUNE: Ja, men...

MARI: Det gjør det itj på den (peker på hestekomagneten), det gjør det bare på den runde der.

RUNE: Ja, men heile, det kjæm jo heile vein da. Det e jo magnetisme heile vein rundt på den og (hesteskomagneten).

MARI: Vi tippe... Tippe den da (peker på hesteskomagneten).

LINE: Ja, men (tror Line er veldig visuell fordi hun bestandig må illustrere de ulike magnetenes tiltrekningskraft med fingrene. Mens hun tenker ser hun bort på guttegruppa på samme bord for å ”overhøre” deres argumenter). E itj den der sterk allikevel da?

MARI: Vi må bestem oss for nå. For hvem, hvem som e sterkast.

LINE: Æ ska sei midtersten æ (nå har hun valgt utsagnet om firkanten).

MARI: Du? (Henvender seg til Rune).

RUNE: Hestekon

MARI: Neeei, ta den midterste da... Vi tippe den!

RUNE: Nei, hestekon.

LINE: (smiler for seg selv, videoopptak).

K: Hva finner dåkk ut?

LINE: Nei, vi trur det e den (peker på den midterste).

RUNE: Men det kan og værre hestekon fordi dem begge endan dem. Den tiltrekke med begge endan (bokmål: endene).

LINE: Ja, men den der tiltrekke jo heile vein i rundt.

MARI: Så da får den jo t å trekk t sæ mer.

(Jeg reiser meg og smiler til dem og er på vei videre).

MARI: Veit du svaret?

K: Hæ?

MARI: Veit du svare?

RUNE: Æ trur det e hesteskomagneten

MARI: Trur du det?

LINE: Ja, men da må du sei keffer ("hermer" etter meg i beskjeden du fikk innledningsvis).

MARI: Ja, da må du sei keffer...

RUNE: Æ trur hestekon tetrekke sæ på samma vise som dem der (peker på de to andre), men den kan gjør det med to ender.

MARI: Ok, så stemme vi på den som trekke t sæ heile vein rundt?

LINE: Ja, så vess vi sett en magnet der og der og der så.. Hæ?

RUNE: Ja, men sjøl om den gjør det så behøve den itj å vær sterkast for det?

MARI: Ja, men den tiltrekke no hvertfall i all retningan. Hestekon behøve itj å vær så sterk for det?

RUNE: Nei, men hestekon tiltrekke og i all retningan, den e bare sterkast i endan.

MARI: Ja, men da inneheld jo den mindre magnetisme?

RUNE: Koffer det? Hestekon tar jo bare sterkast framant, firkanten er jo like sterk all veian.

LINE: Ja, og da bli det jo mindre styrke for å ta all veian

RUNE: Jaaa

LINE: På firkanten e det jo lik styrke all veian.

RUNE: Ja, men hestekomagneten e sterkast fordi den bare har ein vei.

LINE: Hmmm... Fordi den bare får ein vei å konsentrer sæ om?

RUNE: ja

MARI: Kine, ferdig.

LINE: Vi trur vi har foinje det ut (henvendt mot VL).

VL: Hæ?

RUNE: Det e hestekomagneten.

VL: Veit du koffer (bokmål: hvorfor) hestan bruke hesteko? Det e fordi dem ska hold sæ fast i jorda når dem går.

MARI: Ja, og for at dem ikke ska få sår og ondt i føttern når dem går.

VL: Det e itj for å hold sæ ned på jorda da?

MARI: nei, det kan jo værre det og da... hehe.

JONAS: HÆ, ka sa du no?

LINE: det e itj det, det e itj det. Du Kine, Du Kine, det e nødt t å værre den der som e rett. Den har bare ein vei å konsentrer sæ om og da får den større kraft.

Her begynner vikarlæreren oppsummeringen.

GRUBLETEGNING 2- HVA VIL SKJE NÅR DISSE STAVMAGNETENE MØTES?

LINE: ”Hva vil skje når disse to stavmagnetene møtes?”

MARI: Det går itj, det går itj. Du må ha en rød og en hvit (hun tar to stavmagneter og illustrerer dette for de to andre gruppemedlemmene).

LINE: Få prøv.

(Mens jentene prøver med magnetene leser Rune gjennom de ulike utsagnene).

LINE: (kjenner at like poler frastøter hverandre) hehehehe

RUNE: Det e den (peker på den nederste påstanden)

MARI: (drar til seg grubletegningen for å lese) Ja, æ å trur det e den.

LINE: ”Jeg tror stavmagnetene kommer til å frastøte hverandre fordi den magnetiske kraften har en bestemt retning gjennom magneten”. Ja, for dem der tar jo itj (setter to like poler mot hverandre).

MARI: (holder i to magneter hun har ”festet” sammen) ser du, dem feste sæ.

Etter dette går elevene på gruppa tilbake til å leke med ulike magneter de har foran seg. De henvender seg verken til lærere eller medelever. Line går derimot bort til andre grupper for å låne andre magneter.

K: Har dåkk funnet ut av det?

LINE: Det e den derren der (peker på den nederste påstanden). For ser du. Dem her har samma farge og dem går itj.

RUNE: Se her Kine, det går itj (holder to like poler mot hverandre). Dem feste sæ itj.

Deretter forlater jeg gruppa og alle gruppemedlemmene sitter og kjenner på at magnetene tiltrekker og frastøter hverandre, videoopptak. Deretter involverer Rune seg i en diskusjon rundt priser og kvaliteten på ulike Nintendo DS. Etter hvert kommer vikarlæreren bort.

LINE: Sjå her, sjå her! (Henvendt mot vikarlæreren. Og holder to stavmagneter foran seg).

VL: **Ka trur de e rett?**

LINE: **Den derren der** (Mari peker på samme utsagn, videoopptak). **Hvis du tar dem herran her så går itj det, men...**

MARI: **Hvis du gjør sånn så går det.**

(Rune viser også med to stavmagneter at ulike poler tiltrekker seg).

LINE: (peker smilende på den nederste utsagn).

Deretter fortsetter elevene med å leke med magnetene til vikarlæreren kommer og samler dem inn..

GRUBLETEGNING 3- HVA TILTREKKER MAGNETEN SEG?

Først avklarer de ulike spørsmål rundt en forestilling de skal ha senere på dagen. Trekker adventskalender og synger gjennom noen sanger. Mari deltar ikke i denne argumentasjonsprosessen. Derfor blir det bare Line og Rune som diskuterer. Naturfaglæreren begynner undervisningen 06.32. Elevdiskusjonen begynner 07.15.

RUNE: "Hva tiltrekker magneten seg?" (Her leser Rune seg gjennom de ulike utsagnene høyt for seg selv. Virker på kroppsspråket som om han vurderer dem underveis i lesingen, videoopptak).

(Line titter kjapt på grubletegningen, men lar deretter bare Rune fortsette å lese høyt for seg selv, mens hun kikker seg rundt i rommet. Hun har øynene alle andre steder enn på arket, videoopptaket. Etter at Rune har lest ferdig titter hun ned på grubletegningen igjen og det virker som om hun leser gjennom).

RUNE: **Hæ?** "Magnetten tiltrekker seg bare gjenstander som inneholder jern, nikkel og kobolt".

RUNE: **Va det ikke jern da? E det ikke bare jern da?**

LINE: **Har itj derre jern i seg da?** (viser til illustrasjonene av de ulike elementene som er med på grubletegningen).

RUNE: **Det der e et glass.**

LINE: **Neish, den da?** (viser at hun pekte på aluminiumsfolien).

RUNE: (leser det Line peker på) Aluminiumsfolie.

LINE: **Åja...** (kniser)

RUNE: Det står det der. (Begge kniser).

LINE: **den, den og den tiltrekker seg da?**

RUNE: **Dem tiltrekker seg spiker og bindersa det har jeg funnet ut.**

LINE: **Men dem tiltrekke seg ikke nå aluminiumsfolie?**

RUNE: Nei, den er det ikke noe magnetisme i.

LINE: Sikker på det?

RUNE: Ja, det er ikke sånn magnetisme.

LINE: Og glasset har ikke nå eh... (vifter med hendene og det virker som hun leter etter det riktige ordet).. Magnetisme?

RUNE: Nei, det e glass. Det går itj. Det har æ prøvd.

LINE: Ok

RUNE: Ja, det har æ. Men binders og spiker det veit æ går an.

LINE: (gjesper)

RUNE: Da er det bare kess ein det e. ”Magneten tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern”.

NL: Er det vanskelig?

RUNE: JA (henvendt mot naturfaglæreren)

RUNE: (vender seg tilbake til Line) Men æ veit itj om det e den (peker på utsagnet oppe til høyre)... Eller den (peker på utsagnet nede til venstre). ”Nikkel og kobolt...”

LINE: Det e ikke dem toan her (peker på de to resterende påstandene)?

RUNE: Jern e no nå metallgreier.

LINE: Ja, men det går an å spør læreran da.

RUNE: Ja, men det e metall sekkert det og.

RUNE: Den der (peker på påstanden øverst til venstre) e det i hvert fall ikke. Det e æ sekker på.

LINE: ”Så lenge magneten er sterk nok vil den tiltrekke seg alle typer metaller”. Nei. (Så holder hun hånda over for å tydelig vise at hun fjerner det alternativet). Ikke den.

LINE: ”Magneten tiltrekker seg bare gjenstander som inneholder metallene jern, nikkel og kobolt”.

RUNE: Æ veit itj. **Men det tiltrekke sæ jern. Det veit æ.**

LINE: ”Magnetene tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern”. **Ja, det e jo nødt t å værre den.**

(Her flytter Jonas på kameraet slik at sin gruppe skal komme mer i fokus, men Line og Rune er fremdeles med i kameravinkelen. Virker ikke som Line og Rune merker seg dette eller bryr seg noe nevneverdig om det).

RUNE: **Ja, men æ veit itj om det e sånn magnetisme i nikkel og kobolt?** Det veit æ itj.

LINE: Nei, ”ulike magneter tiltrekker seg ulike metaller. Derfor må vi utføre en test for å finne hvilken som tiltrekker seg ulike metaller”. **Enn den da?**

LINE: Det e enten den eller den (Magneten tiltrekker seg bare gjenstander som inneholder metallene jern, nikkel og kobolt/ Magnetene tiltrekker seg ikke alle metaller. Den tiltrekker seg bare stoffer som inneholder metallet jern).

RUNE: Ja, det e det sekkert. Kan jo godt værre begge og. Men æ veit itj om det e sånn magnetgreier i det.

LINE: Nei... (kikker seg litt rundt i klasserommet, henvender seg til meg som sitter like ved og observerer). **Du, Kine, ka e nikkel og kobolt?**

K: **Nikkel og kobolt er metaller det også. Nikkel finn du i mest i jordskorpa, mens kobolt e... Har dåkk sett sånne blåe keramikkoppa?**

RUNE: Ja

K: **Kobolt e med på å lage denne blåfarga.**

LINE: Å, ja.

RUNE: o-o.. **Det kan godt henj at det e den.**

LINE: **Det e den.**

RUNE: (Magneten tiltrekker seg bare gjenstander som inneholder metallene jern, nikkel og kobolt).

(Etter å ha konkludert med dette ser begge seg rundt og observerer hva de andre medelevene diskuterer og foretar seg).

Her avbryter lærer og begynner å konkludere.

Vedlegg på cd

Vedlegg 9. Transkribering av intervjuet med Beate

TRANSKRIBERING AV INTERVJUET MED BEATE

K: Forsker

BEATE: Gruppemedlem i diskusjonsgruppe 1

(): Navn til familiemedlemmer eller andre navn som ikke er relevant for forskningen.

Parentes kan også vise til oversettelser til bokmål.

Kursiv: Forklarer det som ikke har blitt transkribert. Jeg ser ikke det som relevant for forskningen.

Innleder med å samtale om den nært forestående juleferien.

K: Huske du nå fra temaet magneta?

BEATE: Magneta?

K: Ja?

BEATE: At det må vær et spesielt metall for at dem skal gå sammen.

K: ø-ø

BEATE: Hvis du har en rød og hvit her, og hvis du har en annen rød og hvit der, så hvis du tar røde og røde så går de ikke sammen. Fordi det kanskje er to like metall som ikke går sammen.

K: mhm

BEATE: Men hvis du tar den hvite mot den røde, da e det riktig metall.

K: m-m

BEATE: En magnet som kan settes sammen.

K: M-m. Fordi det har noe med polene å gjøre?

BEATE: mhm

K: m-m. Stemmer. Og da va det, eh, hvorfor for ikke magnetene i lag?

BEATE: Dem skyve seg vekk fra hverandre. Gjorde dem.

K: Ja, de frastøter hverandre.

BEATE: Ja, æ prøvd det heim. De vil ikke sammen. Vil det ikke.

K: mhm

BEATE: De støter fra hverandre.

K: mhm

BEATE: det e nesten slik at det e en runding rundt slik at den ikke kommer seg inn.

K: Ja, det e nesten slik. Det e på grunn av det magnetiske feltet. Og så e det slik at den går i en bestemt retning.

BEATE: Ok

K: Husker du noe mer da?

BEATE: Jaa, at magneten kan ikke tiltrekke seg kobber.

K: Nei, det kan den ikke. Husker du de spikrene?

BEATE: Ja

K: mhm

BEATE: Ja, du hadde noen forskjellige. Du hadde noen grå og så hadde du kobber.

K: m-m

BEATE: Men den ville ikke feste seg til kobberet, ville den ikke.

K: m-m

BEATE: Det va det jeg synes va litt rart.

K: Ja? Fordi det e jo et metall det også.

BEATE: Ja, men det e ikke magnetisk.

K: Nei, det va ikke det. Lurt.

BEATE: Men, det vil ikke feste seg på alle typer metall.

K: Husker du de tre metallan dem festa seg til da?

BEATE: Ja, nikkel, kobelt

K: Kobolt ja

BEATE: ja, og jern.

K: Se der, se der. Eh, husker du de grubletegningene dere jobbet med?

BEATE: Ja

K: m-m. Hva synes du om dem?

BEATE: Dem va veldig grublete.

K: De var veldig grublete?

BEATE: Ja, men da Vegard og Thomas sa at det var nummer to (referer til et utsagn i grubletegning 3) da begynte å lur litt. Men det va jo der også. Æ visst ikke at det sto jern der. Æ tror æ glemt det.

K: Ja?

BEATE: Men det sto jern der også.

K: mhm

BEATE: Men det sto ikke kobber. Og da prøvde vi det, men det villa jo ikke fest seg.

K: Nei? Hva tror du e meninga med grubletegningan? Når vi lærere gir dåkk (bokmål: dere) grubletegninga. Hva tror du er meninga vår?

BEATE: At vi ska jobbe litt sammen

K: mhm

BEATE: Slik at vi ska samarbeid og at vi ska gruble litt og se hva svaret bli.

K: m-m

BEATE: Ja, for det e ikke bare sånn: AHA, det e svaret. Det e ikke bare sånn. Hvis du vet noe om magneter

K: ja

BEATE: Hvis du vet noe om magneter så har du visst, åja, det e ikke sånn. Så hvis vi prøver et prosjekt så da.. Ser du det vil ikke feste seg til kobber, æ sa jo det.

K: m-m

BEATE: Det blir jo sånn da.

K: Ja, du synes det va greit å få grubletegninga først og så fikk dåkk prøve etterpå? Når dåkk fikk grubletegninga med polene?

BEATE: Ja, det va... Eller, grubletegningen va veldig vanskelig synes æ, littegrann.

K: Ja, det va egentlig litt meninga også at grubletegningen skulle vær litt vanskelig. Så dåkk fikk gruble litt.

BEATE: m-m

K: For (navnet på naturfaglærer) sa at dåkk va SÅÅ flinke i naturfag.

BEATE: Æ elske naturfag.

K: Ja, æ så det på dåkk. Dåkk va kjempedyktig hele gjengen.

BEATE: Ja, æ liker naturen og.

K: Ja, det gjør æ også. Det e derfor æ skal bli naturfaglærer slik at æ kan smitt det over på elevene mine.

BEATE: Ååh

K: m-m. Huske du alle tre grubletegningen?

BEATE: Ja, æ tror det. Det va en... hmmm... Det va en som handla om hva metallene..ehhh, hvilken den kunne feste seg med.

K: m-m

BEATE: Så va det hvilken som kunne fest seg. Som jern, nikkel og kobbelt.

K: m-m

BEATE: Og så va det en jeg æ ikke huske.

K: m-m. Den med polene og den med hvor sterkt magnetisert dem va.

BEATE: Åhh, den ja. Hvem som va sterkest va det.

K: m-m

BEATE: Om det va rundingen, firkanten eller hesteskoen.

K: m-m, stemmer det. Følte du at du lærte noe av grubletegningene?

BEATE: Ja, lærte littegrann tror æ.

K: m-m

BEATE: Æ visste ikke helt hva magneten kunne tiltrekke seg. Det visste æ ikke. Men da æ fikk hør det om nikkel, kobbelt og jern...

K: m-m

BEATE: Da visste æ hva som kunne tiltrekk seg.

K: m-m. Tror du, du kunne ha lært dette på en annen måte? En annen og bedre måte?

BEATE: Ja, æ kunne ha lest det. Lest i en faktabok.

K: Ja

BEATE: Eller det går an at læreren forteller

K: m-m, men har du lyst til at (navnet på naturfaglærer) ska bruk grubletegninga til dåkk flere ganger?

BEATE: Nja. Det e jo litt artig å samarbeid også.

K: ja, for da får du samarbeida og snakket sammen?

BEATE: m-m

K: m-m

BEATE: Og så lærer vi litt mer også.

K: Lærer litt mer når?

BEATE: Når vi snakke sammen. Da e vi, da må vi være enige i det svaret vi tror det e.

K: m-m

BEATE: Og da e det jo det vi TROR e det.

K: m-m

BEATE: Det e ikke nå vi vet,

K: Nei?

BEATE: Det e noe vi tror. For vi vet jo ikke helt ennå. Det e derfor vi lærer det.

K: m-m

BEATE: Det e derfor vi får grubletegninger. Så vi kan lære det.

K: ja

BEATE: Det står TROR ikke vet (refererer til spørsmålet nederst på grubletegningene).

K: Ja, for da e det en ting du tror det e og så får du kanskje fortalt eller diskutert i lag med noen andre så finner dere ut at: hmmm..

BEATE: Kanskje æ tok feil.

K: Ja, det var SÅNN det var ja.

BEATE: m-m

K: Lærer du best når du leser, eller når du snakker eller når du skriver naturfag da?

BEATE: eh, æ lærer godt når æ egentlig snakke og les. For når æ les i boka så skjønne æ litt mer hva som skjer og sånn.

K: m-m

BEATE: Hva man må gjøre for at det skal "funk". Men når æ forteller så skal vi prøve å finne.. eh, så skal vi prøve å bli enige om noe skal vi.

K: Ja

BEATE: E det sånn og sånn og sånn, eller kanskje vi skal se i boka for vi vet jo ikke for eksempel hvordan vi ska brett sammen et lite modellfly. Men, det vet vi ikke helt selv.

K: nei

BEATE: Da ser vi bare i ei bok, åpner den og ser, ja, det e sånn og sånn og sånn da.

K: m-m

BEATE: så lager vi flyet så er vi ferdig.

K: m-m

BEATE: det går an og vite det selv også, det går an det og.

K: Ja, det går jo an.

BEATE: men da har æ lest mye i faktabøker.

K:m-m

BEATE: Det kan jo hende man tar feil en gang, kan hend.

K: jajaja

BEATE: m-m

K: Klart det, alle tar feil. Æ tar også feil. Slik e det med alle sammen.

BEATE: m-m

Avrunder intervjuet med det vi snakket om innledningsvis; julen.

Vedlegg på cd

Vedlegg 10. Transkriberingen av intervjuet med Karen

TRANSKRIBERING AV INTERVJUET MED KAREN

K: Forsker

KAREN: Gruppemedlem i diskusjonsgruppe 1

(): Navn til familiemedlemmer eller andre navn som ikke er relevant for forskningen.

Parentes kan også vise til oversettelser til bokmål.

Kursiv: Forklarer det som ikke har blitt transkribert. Jeg ser ikke det som relevant for forskningen.

Innleder med å samtale om den nært forestående juleferien.

K: m-m. Æ lure litt på hva du huske fra da vi jobba med magneta æ?

KAREN: (stille)

K: Huske du noe?

KAREN: jah.

K: Fortell?

KAREN: De småe magnetan e sterkest.

K: Ja, de helt runde

KAREN: jah

K: m-m

KAREN: De største var ikke så sterke.

K: Huske du hva som gjør de små magnetan sterkest da?

KAREN: ehh..

K: Det e helt greit at du ikke huske.

KAREN: Æ huske det ikke.

K: Nei, for det e ikke størrelsen det kommer an på. Det e hvor sterkt magnetisert dem va. Så det finnes jo store magneter å som e kjempesterk.

KAREN: m-m

K: Så det e ikke størrelsen det går ut på.

KAREN: m-m

K: e det noe annet du huske da?

KAREN: At det va en magnet som va mer som en hestesko.

K: m-m, en slik hestesko ja. M-m. Huske du noe fra de grubletegninga vi hadd da?

KAREN: eh, ja.

K: Huske du hva de handla om?

KAREN: Noe om magneta.

K: ja, den første grubletegninga handla jo om det du nevnt til å begynne med. De bittesmåe runde, som va sterkest.

KAREN: ja

K: Hvilken magnet som va sterkest. Og så va det en tegning med de ulike polene. Huske du hvilke pola som tiltrekkes og hvilke som frastøte hverandre?

KAREN: Hvis vi tar rød mot rød da vil ikke magnetene bli sittende fast.

K: m-m

KAREN: Men hvis vi tar svart og rød da bli dem sittende.

K: ja, stemmer det. Like poler frastøte hverandre. Mens ulike poler tiltrekke hverandre.

KAREN: ja

K: Det der har du jo fått med deg du.

KAREN: jah

K: Hvordan synes du det va å jobb med grubletegninga?

KAREN: Artig.

K: Artig. Hva synes du var artig med det da?

KAREN: (stille)

K: E det vanskelig? Bare tenk deg om du. Det e helt greit det.

KAREN: At æ må tenke litt.

K: At du måtte tenke litt ja.

KAREN: jah

K: mhm, synes du det e greit å jobb sammen i mindre gruppa, eller synes du det e greit å jobb alene?

KAREN: i gruppa

K: Du synes det e greit å jobb i gruppa.

KAREN: jah

K: m-m. Hva tror du vi lærerne vil når vi legg frem grubletegninga til dåkk? Hva tror du meningen va med den oppgaven? Hva tror du æ villa dåkk skulle gjør?

KAREN: m-m. Æ vet ikke.

K: Vet ikke? Kanskje va det for å få dåkk til å snakke sammen? Eller gruble eller?

KAREN: Kanskje snakk i lag?

K: m-m. Hvordan synes du at du lære naturfag best? Når du snakke eller når du les eller når du høre på noen andre som les eller?

KAREN: Når jeg snakke og les.

K: m-m. Det e da du synes du lærer best?

KAREN: Jah

K: Lært du nå av grubletegningan? Husker du grubletegningan?

KAREN: (stille)

K: Når du og Beate satt og diskutert?

KAREN: Æ husker på nå ja.

K: Ja? Få høre?

KAREN: Det va at jorda va en magnet.

K: m-m. Jorden e en magnet.

KAREN: Også at vi diskutert hvilken som var den sterkeste magneten. (stille). Så husker æ ikke mer.

K: Da har du fått med deg mye da. Du fortalte jo det om polene tidliger og. Så det har du jo også fått med deg.

KAREN: jah

K: m-m. Tror du at du kunne ha lært akkurat det samme på en annen måte?

KAREN: jah

K: På hvilken måte da tror du? Bare kom med forslag. For æ er litt spent på hvordan dåkk lære best og koss (bokmål: hvilken) måte dåkk synes det e morsomst å lær.

KAREN: (stille)

K: Kunne du ha lest det i boka for eksempel eller?

KAREN: jah.

K: Eller for eksempel at (navnet på naturfaglærer) har stått og fortalt eller at dåkk har gjort forsøk eller?

KAREN: Forsøk.

K: m-m. Du synes forsøk e artig?

KAREN: jah.

K: m-m. For da får du gjøre det selv?

KAREN: jah.

K: m-m. Men hva synes du om grubletegninga? Synes du det va greit at det kom mang påstanda. Synes du det ble vanskeligere jo fler påstanda som va på grubletegninga?

KAREN: (stille)

K: Synes du det va vanskeligere når det var fire stykker som sa nå enn når det bare va tre?

KAREN: Æ synes det var letter med tre.

K: m-m. For da var det bare tre alternativer å forholde seg til?

KAREN: jah.

Avrunder intervjuet med det vi snakket om innledningsvis; julen.

Vedlegg på cd

Vedlegg 11. Transkribering av intervju med Thomas

TRANSKRIBERING AV INTERVJU MED THOMAS

K: Forsker

THOMAS: Gruppemedlem i diskusjonsgruppe 2

(): Navn til familiemedlemmer eller andre navn som ikke er relevant for forskningen.

Parentes kan også vise til oversettelser til bokmål.

Kursiv: Forklarer det som ikke har blitt transkribert. Jeg ser ikke det som relevant for forskningen.

Innleder med å samtale om den nært forestående juleferien

K: Huske du nå fra magneten du?

THOMAS: Ja

K: Få høre!

THOMAS: ehh, det va ikke, ehh, det va ikke noe med størrelsen på magneten som telt, men hvordan den hadd blitt laga da. Også trekke ikke magneten til seg all tupa metall.

K: Hva sa du? Si det en gang til.

THOMAS: Dem trekke ikke til seg alle tupa metall. Også trekke dem ikke til seg bare jern, men dem trekke til seg andre ting og.

K: ja, det va to metaller til. Huske du dem?

THOMAS: Neih.

K: Nikkel og kobolt.

THOMAS: Ja, det va det ja.

K: Bare fortsett du. Du va i en ordentlig god stim.

THOMAS: Også... At det var en sånn spesiell sid på dem. Hvis du tok nord mot nord så for magnetan fra hverandre.

K: ja

THOMAS: Men hvis du tar nord mot... Ehh.. Hva var det a?

K: Sør?

THOMAS: Ja, sør. Da sitt dem fast.

K: ja, da tiltrekke dem seg hverandre.

THOMAS: m-m. Æ tror ikke æ husker på så mye mer.

K: Nei, men det der var jo my. Huske du nå fra grubletegningan? Hvordan synes du det va å jobb med grubletegninga?

THOMAS: Artig.

K: Artig? Hva va det som gjord det artig da?

THOMAS: At du må tenk litt.

K: At du må tenk litt?

THOMAS: ja. At du måtte bruk hodet.

K: m-m. Hva tror du vi læreran mene med å gi dåkk ei grubletegning? Hva tror du vi ønske at dåkk ska gjør?

THOMAS: hehehe.

K: hehe

THOMAS: Neih... Nei, æ vet ikke helt.

K: Du vet ikke? Tror du vi læreran har lyst til at dåkk ska sitte heelt musestill og ikke si noe til noen rundt dere?

THOMAS: At vi må samarbeid kanskje?

K: m-m. At dåkk får snakk sammen ja?

THOMAS: m-m

K:m-m. Hvordan lærer du naturfag best da? Når du les det selv? Eller når du snakke naturfag?
Eller når du hører på (navnet på naturfaglærer) fortelle?

THOMAS: Nei, det kommer litt an på.

K: jah?

THOMAS: Kanskje aller mest hvis jeg leser det selv da.

K: Du synes det ja?

THOMAS: jah.

K: m-m

THOMAS: såh.

K: ja? Da får du med deg alt liksom?

THOMAS: Ja.

K: I ditt eget tempo?

THOMAS: hehehe.

K: Da kan du bare rase gjennom det hvis du vil?

THOMAS: ja.

K: E du glad i naturfag?

THOMAS: Ja-a, men det e ikke det artigste faget.

K: det e ikke det artigste faget?

THOMAS: Nei, men det e ikke: åh, nei nå e det naturfag igjen heller.

K: hehehe.

THOMAS: hehe

K: Det e ikke slik heller nei. Hva e det artigste faget da?

THOMAS: Gym

K: Gym?

THOMAS: Ja, gym og kunst og håndverk.

K: Ok, æ syntes også gym var nå av det artigste. Da slapp æ å sitt i ro hele tida.

THOMAS: ja

K: Lært du nå av grubletegningan? Huske du de tre forskjellige?

THOMAS: eh, ja det var de derre magnetene ja... Huff.

K: Bare ta deg tid til å tenk. Går helt fint det.

THOMAS: Æ blande det fordi vi hadde nånn grubletegninga før du kom og.

K: ja?

THOMAS: for å se hvordan de va.

K: ja?

THOMAS: Nei, æ huske ikke helt på dem andre.

K: Nei, for den første va jo slik du sa. Den handlet jo om hvilken magnet som va sterkest og sånn.

THOMAS: jah

K: Også va det den, som du og nevnt, med sør og nord.

THOMAS: Ja, det va det også ja.

K: m-m. Synes du det va greit å få en grubletegning også fikk dåkk materiale, eller magneter, så dåkk fikk prøv selv?

THOMAS: ja, det var enklere da.

K: Det va enklere da ja og finne ut hvilken som stemte?

THOMAS: Ja.

K: m-m. Og den tredje handla jo om hvilke metalla dem tiltrakk seg. Va det ikke det?

THOMAS: m-m. Ja, det va en det og.

K: ja

THOMAS: m-m.

K: har du lyst til at dåkk ska jobb mer med grubletegninga?

THOMAS: Ja

K: Du synes det e greit?

THOMAS: Ja

K: At dåkk får tenk litt, eller gruble litt?

THOMAS: Ja

K: m-m. Tror du at du kunne ha lært det her på en helt annen måte? På en annen måte og fått med deg det samme?

THOMAS: Ja, det ha jo gått an, meen æ tror kanskje det va enklest når det va slike grubletegninga.

K: Du tror det? Hvorfor tror du det va enklest da?

THOMAS: Neei, for daaa.. Eller, da hadd vi det jo foran oss og da.

K: m-m.

THOMAS: Men, for der sto det jo slike du kunne velge.

K: ja

THOMAS: slike alternativa.

K: så slapp du å tenk deg til de ulike alternativan selv?

Avrunder intervjuet med det vi snakket om innledningsvis.

Vedlegg på cd

Vedlegg 12. Transkriberingen av intervjuet med Line

TRANSKRIBERING AV INTERVJU MED LINE

K: Forsker

LINE: Gruppemedlem i diskusjonsgruppe 3

(): Navn til familiemedlemmer eller andre navn som ikke er relevant for forskningen.

Parentes kan også vise til oversettelser til bokmål.

Kursiv: Forklarer det som ikke har blitt transkribert. Jeg ser ikke det som relevant for forskningen.

Innleder med å samtale om den nært forestående juleferien.

K: Huske du noe fra magnetan da?

LINE: eh, jaa.

K: Få hør?

LINE: At det, at det, at magnetan ikke tiltrekke seg alt slags jern da. Magnetan tiltrekke seg jern og kobolt?

K: Kobolt ja, helt riktig det.

LINE: Og så hadd vi slike røde og blåe, og så frastøtt dem røde seg fra hverandre hvis du satt dem mot hverandre.

K: m-m

LINE: men hvis du satt en rød ende mot en blå ende så satt dem fast.

K: Like pola frastøte hverandre ja, og ulike pola tiltrekke?

LINE: ja

K: Huske du den største magneten vi har da?

LINE: hmmm.

K: Den som vi går og trampe på hver dag.

LINE: Jorda.

K: Jorda ja, m-m, stemme. Huske du nå fra grubletegningen da?

LINE: ja-a. tror nå det.

K: m-m. Synes du det va greit å jobb med grubletegninga?

LINE: ja

K: Hvorfor synes du det da?

LINE: Fordi du får vit litt mer om magneta og sånn.

K: m-m

LINE: Og så får vi gruble litt.

K: Gruble litt ja. Får tenk litt?

LINE: m-m

K: Hva tror du e meningen til oss læreran når vi gir dåkk oppgavan med grubletegninga? Hva tror du vi ønske at dåkk ska gjøre?

LINE: At vi skal tenk og sånn.

K: m-m. Og kanskje snakk sammen?

LINE: ja

K: m-m. Hvordan føle du at du lære naturfag best da? Med at du les det selv, eller at du skriv, eller snakke, eller at du høre det fra nånn andre?

LINE: Egentlig så tror æ at æ kan lær det på alle dem måtan.

K: m-m, du føle du lærer godt både når du les, høre og snakke det?

LINE: ja, så leng æ følge med så.

K: hehe, ja. Det er ikke bestandig en gjør det men.

LINE: hehe, nei.

K: Det vet æ med meg selv og. Nånn gang sitt du og kikke litt ut i lufta.

LINE: ja

K: Slik er vi all 7h.

LINE: ja, hehe.

K: Men hva synes du, synes du det va greit å jobbe med grubletegninga i forhold til å hør på at æ eller (navnet på naturfaglærer) står og snakke?

LINE: ja

K: Kanskje få jobba litt selv?

LINE: m-m

K: huske du hva de tre grubletegningan handla om?

LINE: Ja-a. Frastøting og...

K: Ja, ulike poler ja.

LINE: (stille)

K: Også va det en som handla om hvilken magnet som var sterkest og ikke?

LINE: ja, og tiltrekning

K: Ja, hva de ulike magnetene tiltrakk seg ja.

LINE: ja

K: Tror du at dåkk kunne ha lært det dåkk jobba med i grubletegningan på en annen måte? Og fått med deg akkurat det samme?

LINE: ja-a.

K: Hvordan da?

LINE: Og hørt det eller lest det i boka eller skrevet det.

K: ja, m-m. Men har du seiner lyst til at (navnet på naturfaglærer) skal ta frem grubletegninger i ny og ne? Slik at dere får hold på med det? Eller synes du ikke at det va noe greit å holde på med?

LINE: Æ synes det var artig ja.

K: Du synes det var artig?

LINE: ja

K: Hvorfor syntes du det va artig da?

LINE: Fordi det va artig å få vit litt om magneta og sånn.

K: m-m.

LINE: Hva dem tiltrakk seg og sånn.

K:m-m. Så du syntes selve grubletegningen var artig?

LINE: ja

Avrunder intervjuet med det vi snakket om innledningsvis; julen.

Vedlegg på cd

Vedlegg 13. Transkribering av intervju med Rune

TRANSKRIBERING AV INTERVJU MED RUNE

K: Forsker

RUNE: Gruppemedlem i diskusjonsgruppe 3

(): Navn til familiemedlemmer eller andre navn som ikke er relevant for forskningen.

Parentes kan også vise til oversettelser til bokmål.

Kursiv: Forklarer det som ikke har blitt transkribert. Jeg ser ikke det som relevant for forskningen.

Innleder med å samtale om den nært forestående juleferien.

K: Huske du noe fra magneten du?

RUNE: ja

K: Få hør?

RUNE: At dem kunn bare, eh... Det var slike spesielle, dem sendt ut magnetisme og så, eh... Dem kunn støt fra hverandre hvis dem kom fra samme side. Og så dem hadd spesielle veia for å slå seg sammen for eksempel.

K: Ja. At magnetismen hadd en retning ja?

RUNE: Ja, hvis vi snudd dem fra hverandre støta dem fra hverandre.

K: m-m, ja at ulike poler tiltrekkes og like poler frastøtes?

RUNE: Ja

K: m-m

RUNE: Og så tok dem til seg jern og nnnnn

K: Nikkel?

RUNE: Ja, og kobolt.

K: Stemme det. Supert.

RUNE: Og så hvis du villa orden deg en egen magnet, kunn du dytt en magnet opp og ned på ei saks eller en spiker eller nå så kunn du ja orden en magnet selv.

K: Ja, stemme det. Husker du hva den største magneten va?

RUNE: Det va jorda.

K: Har dåkk jobba med grubletegninga før æ kom?

RUNE: (Navnet på naturfaglærer) vist oss bare litt før du skulle kom.

K: Ja?

RUNE: Fortalt at du skulle kom. En to, tre (anslår) grubletegninga.

K: m-m. Hva tror du er meningen til oss læreran når vi gir dåkk grubletegninga?

RUNE: se hvordan vi tenke og sånn.

K: m-m

RUNE: og høre.

K: m-m, og kanskje at dåkk elevan får snakk sammen? Snakk naturfag?

RUNE: m-m

K: Hvordan synes du det va å jobb med grubletegninga?

RUNE: Artig

K: Artig? Får du til å forklar hvorfor du synes det va artig?

RUNE: Neih...

K: Va det fordi det va en utfordring eller va det fordi dåkk fikk samarbeid?

RUNE: Det va fordi det va litt vanskelig, men og for at vi fikk lov til å samarbeid.

K: m-m. Lært du nå av grubletegninga da?

RUNE: Ja, når det kom til magneten va det ikke størrelsa det kom an på, men hvor my magnetisme det va inni dem.

K: m-m, stemmer. Huske du de to andre da?

RUNE: De to andre som vi hadd før du kom?

K: Nei, det va tre om magneter. Den første var akkurat slik som du sa.

RUNE: ja

K: Og så var det to til. Du ha nevnt begge to når du fortalte hva du kunne.

RUNE: ja

K: Den ene handla om når du tok rød mot rød mot hverandre...

RUNE: Ja, dem støta fra hverandre.

K: m-m. Synes du det va greit å ha magnetene foran deg slik at du kunne prøve det mens du løst grubletegninga?

RUNE: Ja, det var letter å forstå når vi fikk prøv det.

K: Når du fikk prøv det samtidig ja?

RUNE: m-m

K: Og den siste var jo det du nevnt om nikkell og kobolt og jern, hva dem tiltrakk seg. Den var litt vanskelig.

RUNE: ja

K: Æ prøvde den på mange av lærerne på lærerrommet og dem synes og den va litt vanskelig. Det va ikke bare dåkk som syntes det. Men tror du at du kunna ha lært det samme på en annen måte?

RUNE: Ja, hvis vi har holdt på og lært om det eller lest det så

K: Ha du fått med deg akkurat det samme?

RUNE: Nei, kanskje ikke alt men.

K: Det bli jo en litt annen vinkling men...

RUNE: Æ tror egentlig æ har fått det med meg ja.

K: Men har du... Nå kom spørsmålet inn det ene øret og ut det andre. Hva var det æ tenkt på... Nei, kommer ikke på det.

RUNE: hehe

K: Nei, det der tror æ nesten får vent til en annen gang. Men du sa grubletegninger var artig. Får du til å forklar mer hvorfor du syntes det var artig? Synes du (navnet på naturfaglærer) skal fortsette med å ha grubletegninger i ny og ned?

RUNE: Ja, for det var artig fordi vi hadd alle våre meninger og så ble det jo en diskusjon hele tiden.

K: m-m. At du liksom måtte forklar hvorfor du...

RUNE: m-m

K: Synes du det var vanskelig at du måtte forklar?

RUNE: Litt, men jeg følt æ fikk det til ja.

Avslutter med å ønske informanten en god juleferie og håper han får det ha