

MASTEROPPGAVE

Samtalekvaliteter som påvirker samarbeid
i arbeid med en samfunnsaktuell
problemstilling om nedbør

Qualities of communications that affect
co – operations in work with a socially
relevant issue about rainfall

Gina Norheim Svendsen

Master i undervisningsvitenskap med fordypning i matematikk.
Høgskulen På Vestlandet
Veileder: Idar Mestad og Peter Gøtze
Innleveringsdato: 15.05.2019

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 10.

Forord

Det er fantastisk å snart kunne kalle seg for lektor! Denne masteroppgaven markerer slutten på mitt fem år lange, spennende og lærerike studie. Jeg gleder meg til den fremtiden jeg har i vente, med blant annet jobb som kontaktlærer til høsten. Det siste studieåret mitt har vært det mest spennende, hektiske og beste året i mitt liv. Med masteroppgave, kjøp av leilighet, tantekos og flytting fra Bergen til Oslo, har også fritiden vært fylt opp. Likevel har jeg alltid prestert best under press, noe jeg også håper jeg har gjort denne gangen.

Jeg vil først og fremst takke mine veiledere Idar Mestad og Peter Gøtze, for god hjelp gjennom hele prosessen. Det har vært oppturer og nedturer, der jeg i noen situasjoner har følt meg helt på villspor. Uten flere timers veiledning med interessante diskusjoner og gode innspill, ville ikke denne masteroppgaven fått det samme sluttresultatet. Selv om jeg har flyttet vekk fra Bergen, har de vært utrolig hjelpsomme og hatt flere Skype-veiledninger, noe jeg setter stor pris på. I innspurten var deres stadige tilbakemeldinger til stor motivasjon for meg og har hatt stor betydning for oppgavens innhold. – Så tusen takk!

En stor takk vil jeg også rette til skolen og lærerne som gjorde datainnsamlingen mulig. Takk for at jeg fikk delta i prosjektet ARGUMENT, og at jeg fikk fritt spillerom til å gjennomføre datainnsamlingen. En spesiell takk til læreren som lot meg komme inn i klasserommet og forske på elevene i prosjektet. Uten henne hadde ikke denne masteroppgaven blitt som den er.

Jeg vil ellers takke alle mine medstudenter for en fantastisk studietid med mange gode diskusjoner og innspill til masteren. Det har vært godt å kunne dele tanker og usikkerheter når jeg har stått fast, samtidig som at det har vært beroligende å høre at flere sliter med det samme. Takk for latter og koselige spillepauser i lunsjen.

Til slutt vil jeg takke mamma, pappa og storesøster som alltid har hatt troen på minstejenta, der flere familiemedlem også har tatt seg tid til å lese korrektur. Takk til min kjære Dag Ivar som har gitt meg et fristed til å tenke på andre ting enn oppgaven, og vært en god støttespiller som har hjulpet meg videre når jeg har stått fast.

Gina Norheim Svendsen

Bergen, mai 2019

Sammendrag

Hensikten med denne masteroppgaven er å undersøke hvordan kvaliteter ved samtaler kan påvirke samarbeidet mellom elever, når de skal vurdere om det regner mer nå enn før.

I denne oppgaven blir samtalekvaliteter sett på som ulike dialogiske talehandlinger som bidrar til samarbeid og læring. De dialogiske talehandlingene *kontakt, oppdage, identifisere, advokere, tenke høyt, reformulere* og *evaluere* inngår i Alrø og Skovsmose sin IC – modell, som denne studien tar utgangspunkt i. I tillegg blir kritisk matematisk kompetanse (KMK) et sentralt begrep, da elevene må være kritisk vurderende i sine utforskende samtaler. KMK blir benyttet som kunnskaper som kreves for å se kritisk på matematikkens rolle i samfunnet, og konsekvenser av matematisk bruk.

Dataene til denne studien ble innhentet på 8. trinn gjennom et samarbeidsprosjekt, ARGUMENT, mellom Bergen kommune, matematikk- og naturfagsinstitusjoner på Universitetet i Bergen (UiB) og Høgskulen på Vestlandet (HVL). Prosjektet går ut på å la elevene utforske og arbeide med ekte og nære tall, gjennom utforsking av en samfunnsaktuell problemstilling om nedbør. Ved at elevene arbeidet i par, ble det derfor sentralt å se på hvilke samtalekvaliteter en kunne identifisere i samarbeidet. Gjennom arbeidet har elevene måtte gjøre mange valg og finne sine egne fremgangsmåter, da arbeidet foregikk i det som Alrø og Skovsmose kaller undersøkelseslandskap.

Datainnsamlingen ble gjennomført ved at vi var to studenter fra samme prosjekt i samme klasserom som skulle samle inn datamaterialer sammen. Ved å benytte videopptak av én gruppe, kunne elevenes samtaler transkriberes og analyseres i etterkant, på søken etter aspekter ved dialogiske talehandlinger som oppstod i samarbeidet mellom elever. Før vi fikk utstyr og samtykke til filming, fikk én student i oppgave å observere ett av parene med løpende protokoll. På denne måten fikk vi ned det aller meste av dialogen og fylte inn mer etter økten.

Analysen viser at den ene gruppens diskusjoner inneholdt mange dialogiske talehandlinger og hadde mange samtalekvaliteter som bidro til samarbeid, mens den andre gruppen ikke inneholdt mange talehandlinger eller samtalekvaliteter, og det var derfor lite samarbeid. Med andre ord kan en si at det var store kontraster når det kom til samtalekvalitetene til de to gruppene.

Abstract

The purpose of this thesis, is to investigate how *qualities of communication* has an influence on the co-operation between students, when they consider if it rains more now than before. In this thesis, the qualities of communication are seen as different dialogical acts, which contribute to co-operation and mathematical learning. The dialogical acts: *getting in contact, locating, identifying, advocating, reformulating, and challenging evaluating*, are included in the Inquiry Co-operation Model (IC – Model) of Alrø and Skovsmose. This thesis is based on this model.

In addition, critical mathematical competence (KMK) becomes a important concept, because the students must be critical in their exploratory talks. KMK are seen as knowledge you need to have a critical look at the role of mathematics in society, and the consequences of mathematical use.

The data for this study was collected in 8th grade, through a collaborative project, ARGUMENT, between Bergen municipality, mathematics and science institutions at UiB and HVL. This project involves letting students explore and work with authentic data, through the exploration of a relevant social issue like rainfall. Since the students was working in pairs, it was crucial to have a look at which qualities of communication I could identify in the co-operations. Through the project, the students had to make many decisions, find their own methods and they had to work in the place Alrø and Skovsmose call *landscapes of investigation*.

The data was collected though observations in the classroom with me and my co-student present. By using video recordings in one group, the conversations of the students could be transcribed and analyzed afterwards. Then we could search for aspects of dialogical acts, that arose in the co-operation between students. Before we got consent to film, one of us had the responsibility of observation protocol of one group. This led to us getting the most of the dialogue at the time, and then we filled in the rest after the session.

The analysis shows that one of the groups discussion contained many dialogical acts and had many qualities of communications that contributed to co-operation. The other group did not contain many dialogical acts, or qualities of communications, and there wasn't much co-operation. In other words, we could say that there were great contrasts when it came to the qualities of communications of the two groups.

Innholdsfortegnelse

<i>Forord</i>	<i>II</i>
<i>Sammendrag</i>	<i>III</i>
<i>Abstract</i>	<i>IV</i>
<i>Innholdsfortegnelse</i>	<i>V</i>
<i>Oversikt over figurer</i>	<i>VI</i>
1. Innledning	1
1.1. Problemstilling	4
1.2. Oppgavens oppbygning	6
1.3. Tidligere forskning.....	7
2. Teori	10
2.1. Oppgaveparadigme vs. undersøkelseslandskap	10
2.2. Samarbeid gjennom dialog.....	11
2.3. Kritisk vurdering	14
2.4. Samtalekvaliteter knyttet til utforskende samtale – IC – modellen	15
3. Metode	21
3.1. Valg av metode	21
3.1.1. Observasjon.....	22
3.1.2. Videoopptak	23
3.2. Datainnsamling	24
3.3. Utvalg av deltakere	24
3.3.1. Guttegruppen.....	25
3.3.2. Jentegruppen.....	25
3.4. Etske hensyn	25
3.5. Metodens troverdighet og gyldighet.....	27
3.5.1. Validitet.....	27
3.5.2. Reliabilitet.....	29
3.6. Metode for analyse av datamaterialet.....	30
3.6.1. Analyseverktøy presentert i en tabell.....	32
3.6.2. Gjennomføring av undervisningsopplegg	33

4. Resultater	34
4.1. Samtalekvaliteter som fremkommer når én elev utfordrer en medelev	34
4.1.1. Trine og Emma.....	35
4.1.2. Noah og Adrian.....	36
4.2. Samtalekvaliteter når en elev prøver å overbevise en medelev	38
4.2.1. Trine og Emma.....	38
4.2.2. Noah og Adrian.....	40
4.3. Argumentasjon som oppstår i arbeidet med å komme frem til en konklusjon til veggavisen	41
4.3.1. Trine og Emma.....	41
4.3.2. Noah og Adrian.....	43
5. Diskusjon	46
5.1. Kort oppsummering av funn	46
5.2. Kvaliteten i samtale	46
5.3. Oppgaveparadigme vs. undersøkelseslandskap	50
5.4. Faktorer som kan påvirke resultater	51
6. Oppsummerende avslutning	53
6.1. Veien videre	54
7. Referanseliste	55
Vedlegg 1: Informasjonsskriv til elevene og foresatte	A
Vedlegg 2: Samtykkeskjema til elever og foresatte	D
Vedlegg 3: Informasjonsskriv til læreren	E
Vedlegg 4: Samtykkeskjema til lærer	H

Oversikt over figurer

Figur 1: Kompetanseområder som prosjektet vil integrere og utvikle hos elevene	3
Figur 2: IC-modellen – Hentet fra (Alrø & Skovsmose, 2006, s.112)	16
Figur 3: Oversikt over mengde nedbør de siste 20 årene. Hentet fra ARGUMENT	35
Figur 4: Oversikt over mengde nedbør de siste 50 årene. Hentet fra ARGUMENT	35
Figur 5: Oversikt over mengde nedbør de siste 100 årene. Hentet fra ARGUMENT	35

1. Innledning

Gjennom mitt fem år lange studie har jeg vært til stede i mange ulike klasserom som har gitt meg mange nyttige erfaringer både som student og som lærervikar. Jeg har alltid vært interessert i hvordan dialoger blir ført i klasserommet både mellom lærer – elev, men også samtaler mellom elever. For meg vil et samarbeid om å vurdere tallmateriale handle om et samspill mellom elever, der jeg mener at kvaliteten på denne dialogen har stor innvirkning på elevenes motivasjon. Dersom elevene samarbeider godt vil dialogen mellom dem både kunne være en kilde for motivasjon, men også for læring.

Ut fra egne erfaringer har jeg merket at mange elever sliter med å se sammenhengen mellom skolematematikken og matematikken en bruker i hverdagen. Matematikk er for mange elever bare tall som skal ganges, adderes, subtraheres og så videre. Om en elev først har oppfattet matematikk som et regnefag, noe som mange elever ser på som komplisert, kan det være vanskelig å endre deres oppfatning av matematikk. Min tanke er derfor at det å arbeide med et prosjekt der elevene skal jobbe med en samfunnsaktuell problemstilling, gjør at det kan bli tydeligere for elevene at en bruker matematikk til mer enn en tror. Min studie er på dette grunnlaget basert på den muntlige ferdigheten i matematikk, og deriblant matematikksamtaler.

Når en ser på matematikken i dagliglivet, som blant annet når det gjelder politikk, er det mye bruk av tall, tabeller og utregninger. Dermed er det å forstå matematikk en viktig forutsetning for å bli en selvstendig samfunnsborger. Selv om jeg har en utdanning som grunnskolelærer, 1. – 7. klasse, mener jeg likevel at denne studien på 8. trinn er relevant for min utdanning. I studien har jeg tatt utgangspunkt i kompetansemål elevene skal ha nådd etter 7. trinn, noe som vil si at dette er kompetanser som skal oppnås på mellomtrinnet, 5. – 7. klasse. Det kan være lurt å ha et lite innblikk i hva som forventes av elevene når de skal starte på ungdomsskolen, slik at en som lærer på mellomtrinnet kan begynne å forberede dem på overgangen.

Ifølge Læreplanverket for Kunnskapsløftet (LK06) er muntlige ferdigheter en viktig del av matematikkfaget på alle trinn, og det krever god matematikkundervisning for at denne ferdigheten skal være betydningsfull for elevenes læring og utvikling i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2016). Her står det blant annet at muntlige ferdigheter er en forutsetning for livslang læring og for aktiv deltakelse i arbeids- og samfunnslivet på en reflektert og kritisk måte. Dette dreier seg om at et samfunn trenger borgere som kan forstå, vurdere og se kritisk på matematikk som blir brukt i samfunnet. Utdanningsdirektoratet (2006a) nevner også at muntlige ferdigheter handler om å skape mening gjennom å lytte og samtale om matematikk, og at utviklingen går fra å delta i samtaler om matematikk til å presentere og drøfte

komplekse faglige emner. Matematikkundervisningen bør på bakgrunn av dette legge til rette for elevdeltakelse og arbeid hvor det utfordres i samtaler.

Bakgrunnen for at jeg synes dette er interessant å forske på, er blant annet at jeg selv har opplevd at mange elever synes matematikk er et regnefag, der de må finne riktig løsning for at lærerne skal godkjenne det. Jeg synes ikke at matematikkundervisningen er så godt knyttet til samfunnsaktuelle temaer som de burde være, der elevene ser viktigheten av matematiske kunnskaper i dagliglivet og får mulighet til å velge sine egne fremgangsmåter. Samtidig er det en helt annen type matematikk som blir uttrykt i regneoppgaver enn når de skal argumentere og utforske en påstand. Det er ikke dermed slik at de som er høytpresterende elever i matematikk nødvendigvis presterer bra når det kommer til argumentasjon og matematiske forklaringer. Jeg ønsker selv å lære hvordan det at elevene får utforske et problem ved å bruke autentiske data kan bidra til å komme med gode matematiske argument. Samtidig håper jeg at elevene får økt interesse og engasjement for matematikk, gjennom å delta i et slikt prosjekt.

For at en skal kunne bidra og påvirke prosesser i samfunnet, kan en trenge en viss matematisk forståelse, samtidig som evnen til å argumentere og resonnerer spiller en stor rolle for hvordan en forstår samfunnet. «Being excluded from mathematics also meant being excluded from the possibility of advancement in society» (Skovsmose, 2005, s. 4).

Med andre ord handler dette om å se viktigheten av matematikk i sammenheng med det som skjer utenfor skolen. Samfunnet vårt består av mye skjult matematikk, som rutetabeller, politikk, sannsynligheter og lignende. Matematikk er ikke bare regning, men det kan også dreie seg om å tolke eller forklare fenomener. Når en skal forklare fenomener bruker en språket gjennom å samtale, noe en også kan gjøre når en skal samtale om matematikk. Samtaler er en viktig del av hverdagen vår både i og utenfor skolen, og det er derfor viktig å ta dette i bruk også i skolefagene til elevene.

Samtaler og samarbeid er viktige fokusområder i matematikk når det kommer til læring. Før den nye læreplanen trer i verk i 2020, har det blitt formulert en fagfornyelse. Fagfornyelsen innenfor matematikkfaget innebærer at elevene skal få en større forståelse for faget ved å lære ulike metoder, fremgangsmåter og tankemåter. Matematikkfagets kjerneelementer består av: *utforsking og problemløsning, modellering og anvendelser, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, abstraksjon og generalisering, og matematiske kunnskapsområder* (Kunnskapsdepartementet, 2018, s. 15). Denne studien tar utgangspunkt i utforsking og problemløsning, samt resonnering og argumentasjon, da dette er sentrale elementer for matematikksamtaler. Det å «finne informasjon i tekstar eller praktiske

samanhenger, stille opp og forklare beregninger og fremgangsmåtar, vurdere resultatet og presentere og diskutere løysinga» (Utdanningsdirektoratet, 2006a), er et av kompetansemålene i matematikk etter 7. trinn, og er dermed sentral i denne studien.



Figur 1: Kompetanseområder som prosjektet vil integrere og utvikle hos elevene

Arbeidet med min masteroppgave startet da jeg ble invitert med inn i forskningsprosjektet *ARGUMENT*. ARGUMENT er et samarbeid mellom Bergen kommune og matematikk- og naturfagsinstitusjonene på Universitetet i Bergen og Høgskulen på Vestlandet. Prosjektet dreier seg om nettopp dette med argumentasjon og resonnering blant elever på ungdomsskolen, der ARGUMENT står for «Allmenndannede Realfag Gjennom Utforskning Med Ekte og Nære Tall (UiB, 2018). Prosjektet går ut på å la elevene utforske og arbeide med ekte og nære tall, gjennom utforskning av samfunnsaktuelle problem. Ekte og nære tall, altså det jeg i min oppgave omtaler som autentiske data, vil si tallmateriale de har samlet inn selv, eller hentet fra noe som noen andre har samlet inn. Dette kan være data som er samlet inn fra for eksempel kommunen eller ulike forskningsinstitutt.

Prosjektet har som mål å se om elevene utvikler økt evne til å tolke og bruke måledata i argumentasjon og vurdering av argumentasjon. I St. Meld 28 (Kunnskapsdepartementet, 2015, s. 7) står det at skolefagene nå skal videreutvikles, slik at det legges bedre til rette for elevenes dybdeløring. Med dybdeløring menes utvikling av kompetanse, noe som skal bli tydeligere i de nye kjerneelementene i enkelte fag. ARGUMENT vil derfor se på om denne arbeidsmåten og oppgavetyper stimulerer elevene til å gå inn i ulike dialoger og argumenter, både i grupper og i helklasse, som fremmer dybdeløring og evne til faglig utforskning.

Et forskningsprosjekt som ARGUMENT krever at elevene har en utforskende tilnærming til prosjektet. Prosjektet har utviklet noen kompetanseområder (Figur 1) som dreier seg om at elevene skal utvikle kompetanse knyttet til kritisk tekning, argumentasjon og dybdeforståelse. Disse kompetanseområdene har prosjektet som mål å utvikle hos elevene. Innenfor matematikdidaktikk bruker vi begrepet kritisk matematisk kompetanse, KMK, som handler om å kunne kritisere, vurdere og analysere bruk av matematikk i samfunnet (Hansen, 2010, s. 29). Å ha KMK er en forutsetning for aktiv deltakelse i samfunnet. Det dreier seg blant annet om å kunne lese diagrammer, vurdere statistisk materiale, stemme strategisk under et valg, forstå egen lønsslipp og så videre (Kirfel, 2005, s. 1).

Elementene i KMK kan en se i sammenheng med kompetanseområdene til ARGUMENT. *Kritiske grunnideer* kan knyttes mot begrepet kritisere fra KMK, som handler om å stille seg kritisk til det som blir fremlagt. *Kritisk vurdere* og *vurdere i lys av data* kan begge kobles opp mot begrepet vurdere. Dette fordi det å vurdere handler om å stille seg undrende og bruke tallmaterialer til å diskutere. Det å *verdsette gode begrunnelser* og å *ha kunnskaper i sak og fag* er viktige redskaper i forbindelse med å kunne argumentere for sitt syn. Det handler om at en må ha forståelse for temaet slik at en klarer å forklare og overbevise den andre, for å skape en felles forståelse.

Disse kompetansene blir skildret under formålet for matematikk fellesfag i Kunnskapsløftet der det står at «et aktivt demokrati trenger borgere som kan sette seg inn i, forstå og kritisk vurdere kvantitativ informasjon, statistiske analyser og økonomiske prognoser» (Utdanningsdirektoratet, 2006b). Derfor kan en si at matematisk kompetanse er nødvendig for å forstå samfunnet. I tillegg blir disse kompetansene implisitt skildret i St. Meld 28, avsnitt 1.3 der kunnskapsdepartementet ønsker å prioritere blant annet demokrati og medborgerskap i fagfornyelsen (Kunnskapsdepartementet, 2015, s. 6) De skriver også at fremtiden krever vurdering av om opplæringen gir et godt grunnlag for å møte de store endringene som arbeidslivet og samfunnet består av (s. 7). Dette krever at elevene må bli mer kritiske, vurdere og skape en dypere forståelse for fagene.

Selv om ARGUMENT, som nevnt ovenfor, har et mål om at elevene skal tolke og være kritisk vurderende i arbeid med utforskende oppgaver, er det ikke gitt at det fungerer slik en ønsker at det skal fungere. Det er derfor viktig å se på hva som foregår i samtaler til elevene når de har dette som mål. Kvaliteten på dialogene er avgjørende for hvordan elevene sine samtaler utspiller seg i klasserommet. Samtalekvaliteter er muligens også avhengig av at elevene har et produktivt samarbeid.

1.1. Problemstilling

Min problemstilling har blitt til gjennom en gradvis prosess. Det som begynte med interesse for hvordan elever uttrykker KMK utviklet seg til å bli en genuin interesse for å undersøke dialogene som forekom mellom elevene i et samarbeidsprosjekt.

Ut fra datamaterialene kunne jeg se at variasjonen i måten å kommunisere med hverandre var stor i denne klassen. Derfor ble jeg interessert i å se om jeg kunne spore noen samtalekvaliteter ut fra dialogene, som kunne si noe om samarbeidet mellom elevene. Ut fra dette ble det etter mange endringer formulert en problemstilling:

Hvordan kan kvaliteter ved samtaler påvirke samarbeidet mellom elever når de skal vurdere om det regner mer nå enn før?

Mer fokusert ønsker jeg å se på hvordan elevene forholder seg til hverandres ytringer og problemstillingen de undersøker. Hvordan de forholder seg til tallmaterialer og modeller blir relevant for den matematiske biten ved oppgaven. Jeg vil derfor se på hvordan disse holdningene som blir uttrykt påvirker argumentasjonen og samarbeidet til elevene. I denne oppgaven skal elevene knytte matematikken og utforskende arbeidsmåter til problemstillingen de undersøker, og jeg skal derfor se på hvordan de bruker statistikk, diagrammer og utregninger for å vurdere om det regner mer nå enn før.

Samtalekvalitet blir i denne studien henviset til kvaliteter som forekommer i sammenheng mellom dialog og læring. Dialog viser i denne oppgaven til en måte å samarbeide på. Det dreier seg om de samtale som finner sted i en samarbeidssituasjon mellom elever, der målet er at elevene skal utvikle et felles svar når de utforsker en problemstilling. På denne måten kan spørsmål som legger til rette for elevers matematikkfaglige resonnering, ved å selv identifisere hva de trenger hjelp til, bli sett på som en kvalitet ved samtalen (Ranges, 2016, s. 56). Når jeg i min oppgave tar for meg samtalekvaliteter handler det om hva som skjer med samtalen til elevene når de arbeider i par. Samtalen kan for eksempel være preget av nysgjerrighet, samarbeid og spørrende holdninger, eller den kan være preget av motsetninger og bastante kommentarer. En kan si at det handler om kvaliteten på elevene sine ytringer i dialogen, samt hva kvaliteten bidrar til i samtalen.

I denne studien har jeg brukt Alrø og Skovsmose (2002, 2006) sine definisjoner av dialogisk læring der læringen foregår gjennom dialogiske handlinger, også kalt talehandling. De har beskrevet og utviklet en modell, IC – modellen, som består av åtte indikatorer som kan beskrive hvordan dialoger kan føre til læring. Indikatorene kan si noe om ulike kvaliteter ved samtaler når elever deltar i undersøkende prosesser.

Samarbeid viser i denne studien til et elev-elev samarbeid, der elevene sammen i grupper på to eller tre skal utforske en påstand om nedbør og komme til en felles konklusjon. Lave og Wenger (1998) trekker frem at kunnskap kan oppdages, overføres eller erfares i samspill med andre, og at det derfor er viktig å etablere et felles fokus for å ha et godt samarbeid (s. 44). Det at læring skjer i en sosial kontekst der en samhandler med andre, har vært forsket mye på tidligere. Blant annet sier Lev Vygotsky at læring er en sosial prosess, noe som har blitt grunnlaget for det sosiokulturelle læringsperspektivet (Vygotsky, 1978, s. 22). For å møte

samfunnet på en god måte krever det også gode kommunikasjon- og språkferdigheter, slik at en klarer å komme med innspill, men samtidig være mottakelig for andres innspill.

Kritisk vurdering: Elevene skal i denne studien bruke autentiske data for å produsere argument ut fra en gitt problemstilling. Gjennom sin produksjon av argumenter blir de nødt til å tolke autentiske data og modeller. Denne tolkingen kan variere fra elev til elev, og krever en viss kritisk vurdering. Alrø og Skovsmose (2002) sier at det å være kritisk vurderende ikke nødvendigvis betyr at en er kritisk til andre eller seg selv, men at det handler om å bruke tallmaterialene for å være vurderende (s.18). Å være vurderende handler, i likhet med utforskende samtaler, om å bære preg av forklaringer og begrunnelser. I denne type diskusjoner stiller læreren heller spørsmål til elevenes svar, enn å svare på de spørsmålene elevene kommer med (Børresen 2015, s. 19).

I denne delen av oppgaven har jeg nå gitt et kort innblikk i hva jeg legger i disse tre begrepene: *samtalekvalitet*, *samarbeid* og *kritisk vurdering*, men de vil bli diskutert grundigere i teorikapitlet. På bakgrunn av min interesse for samtalekvaliteter og samarbeid vil jeg i denne studien bygge analysen min på IC – modellen som kort fortalt handler om hvordan læring styres av samtaler.

1.2. Oppgavens oppbygning

Denne studien er delt inn i seks kapitler. I slutten av innledningen skal jeg ta for meg tidligere forskning som er gjort innenfor samme felt. Etter dette går jeg videre over til kapittel to, som presenterer teorigrunnlaget som har vært med på å danne grunnlaget for denne studien. Jeg vil her starte med å ta for meg samarbeid gjennom dialog, der jeg kommer inn på et sosiokulturelt læringsperspektiv og ser på hvordan samtale og samarbeid henger sammen.

Videre vil jeg gjøre rede for hva jeg legger i kritisk vurdering, der argumentasjon og kritisk kompetanse spiller en viktig rolle for matematikksamtalen. Senere vil jeg ta for meg teori og forskning om samtalekvaliteter knyttet til utforskende samtaler. I denne delen går jeg også dypere inn i IC – modellen som er grunnlaget for min studie.

I det tredje kapitlet vil studiens metode utredes og begrunnes med bakgrunn i studiens forskningsspørsmål og teori. Her redegjør jeg for metoden for datainnsamlingen, utvalg av informanter, samt studiens styrker og svakheter. Det blir også reflektert over hvordan studiens behandling av data og gjennomføring av metoden ble gjort, på en måte som ivaretar studiens reliabilitet og validitet, noe som også understrekes i ett av delkapitlene.

I kapittel fire vil dataene og tilhørende analyse bli presentert. Her ligger både tidligere forskning og det teoretiske rammeverket til grunn for å belyse studiens forsknings spørsmål. Ettersom dataene som studien tar utgangspunkt i er flere samtaleutdrag fra to ulike grupper, valgte jeg å slå sammen resultat og analyse for å gjøre studien mer lesbar. Derfor har jeg plassert analysen rett under samtaleutdraget den har tatt utgangspunkt i. I kapittel fem vil disse funnene fra resultatkapittelet bli drøftet opp mot det teoretiske rammeverket, samt tidligere forskning. Oppgaven avrundes i kapittel seks med en kort oppsummering av studien.

1.3. Tidligere forskning

For problemstillingen i denne oppgaven er begrepet samtaler og samarbeid det mest sentrale, og innenfor disse to temaene er det gjort mye forskning. Spesielt har arbeidet til Alrø og Skovsmose med utviklingen av IC – modellen vært sentral, noe jeg skal diskutere grundig i teoridelen. Det har vært mye annen forskning som også har vært interessant å se på i form av matematikksamtaler i det norske klasserom. All forskning jeg har tatt med i denne studien er basert på ungdomsskolen, ettersom jeg forsker på samtalekvaliteter og samarbeid på 8. trinn.

Ole Kristian Bergem (2008) forsker i sin PhD-avhandling: *Individuelle versus kollektive arbeidsformer – En drøfting av aktuelle utfordringer i matematikkundervisningen i grunnskolen*, på ungdomsskoleelever, lærere og bruken av arbeidsformer. Han skriver at bruken av arbeidsformene har noe å si for elevene fra et teoretisk perspektiv. I sin forskning har han funnet ut at bruk av arbeidsplaner og overdrevet bruk av individuelle arbeidsformer, kan bidra til å redusere elevenes læringsmuligheter i matematikkfaget (s. 30). I sin avhandling fikk han delta i forskningsprosjektet PISA +. PISA var en videobasert klasseromsstudie i matematikk, naturfag og lesing. Studien så på ulike mønstre for involvering av matematikkundervisningen i klasserom på 8. og 9. trinn, der målet var å dokumentere aspekter ved tilbudt og erfart læring (Bergem, 2008, s. 11).

De ti ekstra deltakerlandene som ikke kunne delta i PISA 2009-prosjektets tidsramme, deltok redusert og forsinket, noe som blir kalt PISA 2009 + prosjekt, eller bare PISA +. Maurice Walker (2011) skriver at PISA + undersøkte evnen til matematiske leseferdigheter hos 15 – årige elever. Ut fra tabellene som er sortert fra høyest til lavest score på testene i matematikk, ligger Norge i den øvre delen av skalaen (s. 42). Likevel stod matematikkundervisningen frem som fortsatt preget av oppgaveløsning og individuelt arbeid fremfor samarbeidslæring og dialogisk tenkning i arbeidet med PISA + (Bergem, 2008, s. 23).

Når det kommer til matematikdidaktikk er det mange forskere som har påpekt en tilsynelatende underbruk av muntlig matematikk i klasserommet (Bergem & Klette, 2012, s. 223). Mange mener her at elevene bør få ta større del i faglige og relevante matematiske samtaler og diskusjoner. For at matematikken skal kunne føles mer relevant for elevenes erfaringsverden og for å stimulere elevene til å utvikle en matematisk kompetanse i forhold til samfunnsutviklingen vi er i nå, må skolematematikken i større grad inkludere bruk av muntlige aktiviteter (s. 225). Dette krever at undervisningsoppleggene inkluderer høy grad av elevdeltakelse og oppgaver elevene ser på som relevante. Bergem og Klette (2012) har i sin studie sett på en 9. klasse som deltok i PISA+ videostudien. Gjennom studien har de funnet ut av at dersom elever skal lære matematikk gjennom matematikkfaglige samtaler, er det en forutsetning at læreren har innsikt i tenkemåten til elevene og dermed kan lage oppgaver som støtter, stimulerer og utfordrer deres utvikling av matematisk kompetanse (s. 236). Elevene i studien klarte i liten grad å gjøre matematikksamtalene relevante da de var overlatt til seg selv, men da læreren kunne støtte ved å tilføre adekvat matematisk informasjon fikk samtalene til elevene et matematisk innhold. De fant dermed ut at lærerens kompetanse til å styre diskusjonene var en avgjørende faktor for at matematikksamtaler skulle finne sted (s. 236).

Bergem har også skrevet et kapittel i en bok: *undervisningskvalitet i norsk skole: status, trender og utfordringer* (2018), som bygger på hva forskere har funnet ut av gjennom undersøkelser av data fra PISA og TALIS (ulike tester av undervisning og læring). Forskere fant ut at å utfordre elevene kognitivt og faglig, har positiv sammenheng med elevers læringsutbytte i matematikk (Bergem, 2018, s. 202). De mente at en slik undervisningsstrategi kunne stimulere elever til å tenke kritisk, og undersøke om det finnes mer enn én riktig løsning på et problem. I matematikk blir det å tolke og forholde seg kritisk til ulike typer data en viktig kompetanse. Elevene blir på denne måten nødt til å forklare og begrunne sine tankemåter, samtidig som de må være kreative i sitt faglige arbeid. Det blir også løftet frem at et viktig aspekt ved undervisning er å knytte ny kunnskap til elevenes forforståelse (Bergem, 2018, s. 203) som vil si at en bygger på det elevene kan fra før.

Øyvind J. Bjørkås og Tone Bulien har i tre år forsket på matematikksamtaler i klasserommet og skrevet en artikkel: *Elevenes utforskninger i matematikksamtaler i klasserommet* (2010). Der skriver de at elevers bidrag til samtalen kan være et utgangspunkt for matematisk læring for både elever, lærere og didaktikere, så lenge en reflekterer rundt samtalen underveis i timen eller senere (s. 23). De skriver om mulighetene som både lærere og elever har for å gjennomføre matematisk utforskende samtaler i klasserommet med utgangspunkt i elevenes ytringer, der de ønsket å klassifisere utforskende bidrag i matematikksamtaler.

Manglende eller dårlig kommunikasjon når en arbeider i fellesskap, kan være en avgjørende hindring for læring, mens god kommunikasjon kan bidra til større engasjement og bedre forståelse, som igjen kan bedre læringsresultatene (Botten & Torkildsen, 2015, s. 28). Ved å ha god kommunikasjon med de andre deltakerne i fellesskapet, er det større sjanse for at en tar i bruk muligheten til å være undersøkende og nysgjerrig, slik at perspektiver blir undersøkt, noe som igjen kan føre til læring. Dårlig kommunikasjon kan medføre at uklarheter ikke blir undersøkt, noe som kan være med på å hemme læring.

Mercer, Wegerif, Dawesb og Sams (2004) har forsket på å utvikle barns bruk av språk som et redskap for å kunne diskutere sammen, slik at de kan utføre vitenskapsaktiviteter (s. 361). Forskningen hadde et mål om å forbedre barnas evne til å bruke språk som et redskapsverktøy for å bedre deres oppnåelse i naturvitenskap og matematikk på grunnskolen (s. 360 – 361).

Resultatene de oppnådde indikerte at barn kan bli aktivert ved å bruke samtaler som redskap, og at aktiviteter som bygger på samtale kan ha en nyttig funksjon i utviklingen av elevenes resonnement og forståelse (Mercer et al., 2004, s. 368). Ved at elevene kunne bruke det Mercer og hans kollegaer kaller for exploratory talk, altså utforskende samtaler, har det hjulpet elevene til å løse de ikke – verbale begrunnelsene i det de kaller Ravens matrise – test mer effektivt (s. 367). De har sammenlignet før og etter prestasjoner der de arbeider med problemene ved Ravens test i grupper og som individer. De argumenterer på denne måten for at sosiokulturell redegjørelse har betydning for forholdet mellom språkbruk og intellektuell utvikling. Ved å engasjere seg i muntlige resonnement med jevnaldrende, kan barn assimilere en måte å tenke på som hjelper dem å begrunne bedre enn om de arbeider alene (s. 369). Jo mer elevene bruker utforskende samtaler, jo mer åpne blir de for å dele tanker, forklare og rettferdiggjøre deres syn. Mercer har kommet opp med syv regler for samtaler som han har prøvd ut i mange klasserom, og på bakgrunn av hans store hell, har han blitt ganske berømt innenfor temaet matematikksamtaler.

Garcia–Mila, Gilabert, Erduran og Felton (2013) ønsket i sin forskning å undersøke om målene med oppgavene hadde en virkning på kvaliteten ved argumentativ diskurs. Deres forskning gikk ut på å se på forskjellen mellom konsensus vs. krangling. I forsøket ble 31 elever bedt om å diskutere der målet var å overtale partneren, mens 34 elever ble bedt om å nå konsensus i sin diskusjon, altså å komme til en enighet (Garcia – Mila et al., 2013, s. 497). Selv om deres forskning har basert seg på naturfagdidaktikk, er det å diskutere og resonnerer seg frem til en løsning sentralt i matematikk også. På samme måte vil målene med oppgaven spille en rolle for kvaliteten på matematikksamtalen, og på bakgrunn av dette mener jeg at denne artikkelen er

relevant å trekke inn i denne studien. De kodet argumentasjonskvaliteten i argumentative tekster, der de fant ut at gruppene viste fremgang, men at gruppen med fokus på konsensus hadde høyest grad av argumentasjonsforbedring og kontroll (s. 502).

2. Teori

Min studie har fokus på hvordan kvaliteter ved samtaler kan påvirke samarbeidet mellom elever når de skal vurdere om det regner mer nå enn før. For å besvare studien skal jeg se på betydningen av samtalekvaliteter og samarbeid, samt forklare hvordan dette har betydning for læring og utvikling. I tillegg vil jeg se samtalene i lys av kritisk vurdering. I forrige kapittel forklarte jeg kort essensen og hva jeg legger i de ulike begrepene. I denne delen av studien skal jeg presentere ulike teoretiske perspektiv og tidligere forskning gjort på dette feltet. Både teori og tidligere forskning blir i denne delen av oppgaven avgrenset og begrunnet ut fra studiens forskningsspørsmål. Jeg skal ta for meg betydningen av å jobbe innenfor et oppgaveparadigme vs. undersøkelseslandskap, og betydningen av kritisk vurdering. I tillegg skal jeg se på samarbeid gjennom dialog og hvilke samtalekvaliteter en kan identifisere ut fra indikatorene i IC – modellen.

2.1. Oppgaveparadigme vs. undersøkelseslandskap

Lærere og elever som er vant til å arbeide innenfor oppgaveparadigme, blir sosialisert til en samtaleform der læreren forteller hvordan oppgavene skal løses, og der elevene skal finne rett svar (Herheim & Johnsen – Høines, 2016, s. 10). I denne type samtale kjenner elevene reglene fra før, og en slik måte å arbeide på vil derfor føles effektiv og naturlig for dem. Et oppgaveparadigme er det Alrø og Skovsmose (2002) definerer som tradisjonell matematikkundervisning, der fokuset ligger på tavleundervisning og det å løse oppgaver fra læreboka (s. 45 – 46). Læreren presenterer ofte et nytt matematisk tema, som blant annet algoritmer som skal læres, og elevene skal arbeide med utvalgte oppgaver resten av timen. Læreren kontrollerer og sjekker om elevene har svart riktig, og det er et stort fokus på oppgaveregninger og rette svar.

I motsetning til oppgaveparadigme ønskes det nå i den nye læreplanen som trer i verk i 2020 å sette mer fokus på elevaktiviteter og læringssamtaler som har en mer nysgjerrig og undersøkende karakter. Denne formen for læring kan en plassere under det Alrø og Skovsmose (2006a) kaller undersøkelseslandskap, som kjennetegnes ved at det ofte ikke er definerte oppgaver, men at elevene velger sin egen vei inn i hva de vil undersøke (s.112). Elevene i min studie har fått utlevert en definert oppgave fra læreren, der de skal komme frem til en løsning.

Selv om oppgaven er gitt, er veien for å finne løsningene helt åpen, og jeg kan derfor koble dette opp mot arbeid i et undersøkelseslandskap, der det er andre former for kommunikasjon som foregår. En slik måte å arbeide på gir mulighet til å samtale om hva en ønsker å få til, samt søke refleksjoner og motstand i partners tanker (Herheim & Johnsen – Høines, 2016, s. 8). Med andre ord handler dette om å utvikle kritisk undersøkende matematikdidaktiske samtaler mellom elever. Tradisjonell matematikkundervisning har mange ritualer som hindrer dialogiske talehandlinger å finne sted, mens et undersøkelseslandskap fremmer disse handlingene.

2.2. Samarbeid gjennom dialog

Ved å legge opp til undervisning som krever at elevene er aktive språkbrukere, der de lærer seg å bruke begreper og kommunisere med læreren eller andre elever, kan det hende at kunnskapen de oppnår i større grad føles relevant. Slik som Lave og Wenger (1998) trekker frem, kan kunnskap oppdages, overføres, eller erfares i samspill med andre (s. 44). I stedet for at kunnskap skal bli overført fra andre til dem, vil de ved å være aktive språkbrukere tilegne seg kunnskaper på egenhånd i samarbeid med andre. Når en arbeider i fellesskap er det viktig å etablere et felles fokus og samtalerom. Å skape rom for å formulere hypoteser, finne strategier for å løse problemer og argumentasjon i matematikk gjennom dialogisk samspill, er ferdigheter som Botten og Torkildsen (2015) trekker frem som sentrale for å bidra til økt matematikkforståelse og at matematikk erfares som meningsfullt (s. 28).

Lev Vygotsky er en teoretiker som har jobbet med læringens sosiale karakter og sier at læring er en sosial prosess. «(...) human learning presupposes a specific social nature and a process by which children grow into the intellectual life of those around them» (Vygotsky, 1978, s. 88). Det er han som har lagt grunnlaget for det sosiokulturelle læringsperspektivet, som legger stor vekt på det sosiale samspillet i læringsprosessen. Han har hatt stor betydning for pedagogiske teorier, og er mye brukt i dagens skole (Rismark & Lyngsnes, 2007, s. 61).

Tankene i det sosiokulturelle perspektivet er at elevene lærer best ved å delta i det sosiale fellesskapet (Rismark & Lyngsnes, 2007, s. 69). Dette gjelder både samspill mellom lærer – elev, eller elev – elev. En viktig faktor som spiller en stor rolle for sosialt samspill er tryggheten. Vygotsky, referert i Rismark og Lyngsnes (2007), påpeker derfor at elevene må føle seg trygge på hverandre og ikke risikere å bli latterliggjort når de prøver ut noe i klassen (s. 69). Elevene må føle at de er en del av noe større og at en er der for å hjelpe hverandre. Da blir det å skape et trygt og inkluderende klassemiljø en viktig del av læringen.

Ved å delta i en relasjon til fellesskapet, innebærer det at en blir en fullverdig deltaker, der en blir i stand til å involvere seg i nye aktiviteter og utføre nye oppgaver (Lave & Wenger, 1998, s. 49). På denne måten kan en si at et aspekt ved sosial praksis, er at læringen involverer hele personen. Ved at elevene skal samarbeide om å løse en oppgave, er det viktig med en gjensidig avhengighet, noe som er karakteristisk for alt mellommenneskelige samspill (Stensaasen & Sletten, 1998, s. 36).

Johnson og Johnson, referert i Stensaasen og Sletten (1998), har utviklet noen ideer om å *lære sammen*, som vil kunne bidra til et positivt tankesett i et fellesskap (s. 39). Når en arbeider i grupper eller par, er det viktig at alle deltakerne er innstilt på å redegjøre for det gruppen har gjort og det en har kommet frem til. På denne måten blir det ikke en konkurransepreget situasjon der det kun er én som kan vinne og lykkes på bekostning av de andre. I stedet får de en samarbeidssituasjon der ingen kan lykkes uten at alle de andre også lykkes. Et læringsfellesskap kan utvikles når det etableres en felles virksomhet, et gjensidig engasjement, og der det utvikles et felles repertoar gjennom arbeidet (Wenger, 2004, referert i Fuglestad, 2010, s. 2). Det er viktig å bygge gjensidig respekt og tillit slik at det er åpent for å stille spørsmål, utforske matematiske og didaktiske problemstillinger sammen, og utfordre hverandre med kritiske spørsmål (Kirfel, 2005, s. 57).

«The qualities of communication in the classroom influence the qualities of learning mathematics» (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 1). Som Alrø og Skovsmose uttrykker, kan samtalekvaliteter ha en påvirkningskraft til matematikklæring i klasserommet. Selv om læring er personlig, er det mange teoretikere som mener at det foregår i sosiale sammenhenger mellom mellommenneskelige forhold (Alrø & Skovsmose, 2002). Dette vil med andre ord si at konteksten samtalen foregår i, og måten folk kommuniserer med hverandre, kan påvirke læringen til begge parter. Når det er snakk om samtaler med visse kvaliteter, der begge parter tar del i samtalen, kalles det for *dialog*. Dialog involverer minst to personer, og det er visse samtalekvaliteter en kun kan identifisere i denne type samtale. Dialog handler ikke bare om samtalen, men også om forholdet mellom partene (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 115).

Alrø og Skovsmose (2002) beskriver dialog som: «an inquiry process which includes an exploration of participant perspectives as well as a willingness to suspend one's pre – understandings – at least for a moment» (s. 15 – 16). Dette sitatet viser til at dialog er en prosess der deltakerne må utforske og være villige til å endre sin forforståelse. Dialog dreier seg derfor om å invitere en elev til en spørrende og utforskende prosess, men for at dialogen skal finne sted må mottakeren godta invitasjonen. Det er først når invitasjonen blir mottatt at det oppstår

en dialog som kan bidra til læring hos begge parter. For at en samtale skal holdes i gang, er det viktig at begge parter viser interesse og har en spørrende holdning til hverandre og til oppgaven. Bakhtin referert i Johnsen – Høines og Alrø (2012) sier at svar som ikke inkluderer nye spørsmål, altså ikke har mulige spørsmål innbakt i seg, faller ut av dialogen og lukker samtalen (s. 23). En annen forsker som også nevner det med å svare spørrende er Hans – Georg Gadamer. Han sier at: «spørsmålets kunst er kunsten at fortsætte med at spørge: den er tænkningens kunst. Den kaldes dialektik, fordi den er kunst av at føre en virkelig samtale» (Gadamer, 2007, s. 348 referert i Johnsen – Høines & Alrø, 2012, s. 23).

Gadamer viser i dette sitatet viktigheten av at begge parter må spørre hverandre for at det skal oppstå en god dialog mellom dem. Dialog handler om kommunikasjon og språk. Johnsen – Høines (2006) trekker frem at språk er måten en uttrykker sine tanker, meninger og kompetanse på, og at dette innebærer både det muntlige, det skriftlige, kroppsspråket, gester, tegninger og figurer (s. 70). Det er stor forskjell på å sitte alene og gjøre oppgaver, der ingen skal se svarene eller bryr seg om hvordan du jobber, mot det å arbeide i en gruppe der en sammen skal oppnå en felles forståelse.

Vygotsky (1978) definerer det å arbeide i den proksimale utviklingssonen, som funksjoner som enda ikke har modnet, men som er i ferd med å modne (s. 86). Funksjonene kan modnes i morgen, så lenge de får pleie, men i dag er de i en embryonal tilstand. Vygotsky (1978) sier at så lenge et barn kan gjøre det og det, har disse funksjonene modnet hos dette barnet (s. 86). Han definerer den proksimale utviklingssonen som: «the zone of proximal development, as determined through problems that children cannot solve independently but only with assistance?» (Vygotsky, 1978, s. 86).

Lave og Wenger (1998) forklarer dette som at *den aktuelle utviklingssonen* er det som elevene kan klare på egenhånd, og *den nærmeste utviklingssonen*, er det elevene kan klare med hjelp og støtte av andre (s. 45). For at læring lettest skal kunne inntreffe, mener han at læringen må skje i den nærmeste utviklingssonen. Denne utviklingssonen dreier seg kort fortalt om å få støtte av noen som er mer kompetente enn en selv i læringsprosessen. Målet med utviklingssonen er at elevene gradvis skal utvikle sin kunnskap fra å trenge veiledning fra andre til å kunne bruke sin kunnskap selvstendig (Rismark & Lyngsnes, 2007, s. 62).

2.3. Kritisk vurdering

Det å kunne inngå i dialoger er også en av målsetningene i KMK. Når vi snakker om KMK er det ikke læringen av faglig innhold som er målet, men den demokratiske prosessen i seg selv, og kompetanse til å kunne delta i prosesser som inkluderer matematikk.

Matematikken er i slike prosesser et verktøy som samfunnsborgere bruker som del av sin prosess. Visse samtalekvaliteter som vi prøver å uttrykke i form av dialog, støtter visse kvaliteter i læring. Dette referer Alrø og Skovsmose (2002) til som kritisk læring i matematikk ved at elevene ikke bare skal lære å lese og skrive, men også kunne tolke politiske og sosiale situasjoner (s. 7). Ved å undersøke dialogiske relasjoner, prøver en å finne elementer av kritisk læring. Alrø og Skovsmose (2006b) skriver at kritikk handler om å «forholde sig og tage stilling til noget: handlinger, forslag, ideer, teorier, begreper, metoder» (s. 134). Ofte blir begrepet kritikk assosiert med noe negativt, men ikke nødvendigvis i en faglig sammenheng. I skolen kan kritisk læring innebære at elevene kan stille seg kritisk til undervisning, organisering, gjennomføring eller analysere og vurdere innhold, og deretter gjøre om kritikken til handling. Gjennom dialog kan disse kritiske aspektene bli utforsket, og det kan føre til en dypere læring.

I LK06 fremheves nytten av å kunne argumentere og stille spørsmål, samt viktigheten av å kunne dele løsninger og strategier med andre (Utdanningsdirektoratet, 2006a). I slike samtaler, der elevene får argumentere og kommunisere med hverandre, kan elevene få satt ord på egne tanker, samt at de kan lære seg å lytte til hva andre sier og ta i mot deres ideer.

Begrepet argumentasjon kan forstås på flere ulike måter. Blant annet har Toulmin (2003) og Krummheuer (1995) forsket en del på argumentasjon som er analytisk eller substansiell. Analytisk argumentasjon blir beskrevet som en logisk korrekt bevisføring, der argumentene har påstand, belegg og ryggdekking. En substansiell argumentasjon, som jeg kommer til å ta utgangspunkt i, er vanligvis ikke så streng når det gjelder oppbygging av argumentene, og går utover det som allerede er kjent (Toulmin, 2003, s. 116). Toulmin nevner også at gyldige argumenter er avhengige av emnet og konteksten som argumentene blir presentert i (s. 9). Substansiell argumentasjon er det Krummheuer (1995, s. 236) skriver er den argumentasjonen som er mest nyttig å bruke når en skal studere argumentasjon hos elever. Denne typen argumentasjon bygger normalt sett ikke på å trekke logiske beslutninger, men heller har et fleksibelt syn på argumentene sin kontekst og form. Det vil si at substansiell argumentasjon er mer uformell enn analytisk, da en kan bruke egne erfaringer og objekter til å argumentere. Jeg legger substansiell argumentasjon til grunn for min studie, da elevene i denne studien argumenterer for en samfunnsaktuell problemstilling om nedbør, et tema de er kjent med fra

tidligere. I tillegg er jeg i min studie mer opptatt av innholdet i argumentene enn oppsettet og korrekt bevisføring, noe som gjør at substansiell argumentasjon passer godt å bruke.

Når en situasjon skal omdannes til matematikk, blir det ofte utviklet en matematisk modell som må vurderes og analyseres (Hansen, 2010, s. 32). Dette blir gjort ved å ha et kritisk blikk på resultatene og gjøre seg opp noen vurderinger. Pedagogen Olga Dysthe, referert i Børresen (2015) viser til hvordan elevenes forståelse oppstår når de møter et perspektiv som strider mot den oppfatningen de hadde, slik at de må begynne å tenke over samtaleens didaktiske muligheter (s. 19 – 20). Elevene må være utsatt for et mangfold av meninger, og settes i situasjoner der de må tenke, begrunne og vurdere for at de skal lære. For læringsutbytte er det viktig at elevene stiller spørsmål og søker svar, og at det ikke er nok at noen sier hvordan det er. Dette kan knyttes opp mot utforskende samtaler, der elevene selv må prøve ut ulike muligheter og være åpne for andres perspektiver. Utforskende samtale er relevant å trekke inn da det både er sentralt i ARGUMENT, der elevene skal utforske en samfunnsaktuell problemstilling, og relevant ettersom Mercer sine ideer om utforskende samtaler kan knyttes opp til samtaler som var observert i studien.

2.4. Samtalekvaliteter knyttet til utforskende samtale – IC – modellen

Min studie ønsker å identifisere og beskrive hva som kjennetegner kvaliteter ved læringsamtaler i arbeid med en samfunnsaktuell problemstilling. ARGUMENT har derfor lagt opp til undervisningsaktiviteter som i stor grad legger til rette for muntlig aktivitet hos elevene. Ved å arbeide på denne måten har elevene god mulighet til å reflektere, undersøke, forklare, tolke, resonnerer og stille seg kritisk til ulike resultater. Det er denne måten å samtale på som Alrø og Skovsmose (2002) trekker frem som samtalekvaliteter som fremhever kvaliteter ved matematikklæring.

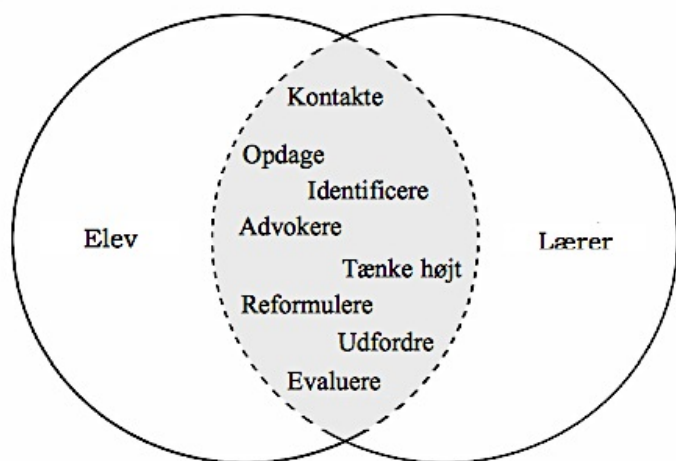
De trekker også frem at slike samtalekvaliteter legger opp til å arbeide i et undersøkelseslandskap, ettersom en sammen i gruppe undersøker, utforsker, lytter, argumenterer, formulerer hypoteser og prøver ut matematiske sammenhenger, for å få en dypere innsikt i matematikken (Herheim & Johnsen – Høines, 2016, s. 9). På den måten kan vi si at undersøkelseslandskapet har vært et fungerende rammeverk i undervisningen i ARGUMENT, da det særlig legges vekt på å undre seg og stille spørsmål slik prosjektet krever. Gjennom et slikt arbeid er det viktig å ha en utforskende dialog, der en stiller spørsmål, undersøker og utforsker, noe Mercer, Wegerif og Dawes (1999) trekker frem i sin forskning som *utforskende samtale (exploratory talk)*. I denne samtaletypen samarbeider elever ved at de stiller kritiske spørsmål samtidig som de er åpne for den andres ideer (s. 5). I utforskende

samtale blir kunnskapen mer offentliggjort for alle deltakerne, og argumentasjonen blir mer synlig i diskusjonene.

Anne Berit Fuglestad skriver i sin artikkel at: «Inquiry er et vidt begrep som omfatter å stille spørsmål, å undre seg, å undersøke, å eksperimentere, å utforske og å søke etter kunnskap» (Fuglestad, 2010 s. 2), noe jeg kobler opp mot Mercers utforskende samtale. Det er nettopp denne holdningen til arbeid preget av undring og utforsking som IC – modellen, Inquiry Co – operation Model, fokuserer på når det gjelder kommunikasjon som foregår i et klasserom.

På norsk blir Co – operation oversatt til samarbeid eller samhandling, noe som er viktig i dialogisk kommunikasjon. Nå som jeg har sett på hva som ligger i de ulike delene av begrepet, velger jeg å oversette Inquiry Co – operation til *invitasjon til samarbeid*.

Modellen er ikke bare en oppskrift på hvordan samtalen skal føres, men også et forslag på hvordan samtaler kan foregå. I modellen under er de åtte talehandlingene som inngår i IC – modellen illustrert, men det er sjelden at alle er til stede i samme dialog.



Figur 2: IC-modellen – Hentet fra (Alrø & Skovsmose, 2006, s.112)

I denne modellen, gjengitt med forlagets sin tillatelse, beskrives dialog som undersøkende, risikovillig og uforutsigbar (Rangnes, 2016, s. 59). At dialogen er risikovillig og uforutsigbar vil si at resultatet ikke er gitt på forhånd, men at hovedmålet er at partene i dialogen ønsker å bli klokere sammen.

Det å lære seg matematikk og hvordan en snakker matematikk, kan læres gjennom ulike samtaler. Derfor har formen på samtalen noe å si for matematikklæringen. Målet i undersøkende dialoger er at elevene skal lære seg å være undersøkende og kritiske, altså at det er et større fokus på prosessen enn å få riktige svar. «We see **Inquiry Co – operation** as a particular form

of student – teacher interaction exploring a landscape of investigation» (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 12).

Dersom samtalen er åpen og innbyr til å dele tanker, opprettholde kontakt, argumentere, identifisere, advokere, reformulere, utfordre og evaluere, kan dette knyttes til IC – modellen (Rangnes, 2016 s. 59). Alle disse elementene eksemplifiserer dialogiske handlinger, og er samtalekvaliteter som Alrø og Skovsmose mener bidrar til et godt samarbeid og matematikklæring. Mercer og hans kollegaer (1999) har utformet et program for utvikling av barns refleksjoner og bevissthet om bruk av samtaler som en felles aktivitet som bygger på et samarbeid mellom mennesker på samme nivå, altså elev – elev samtaler (s. 98 – 99). De har kommet opp med syv grunnregler som sier noe om samtaler som bygger på samarbeid mellom elever. De syv reglene som dette programmet bygger på, kan sammenlignes med de åtte indikatorene i IC – modellen, da formålet i begge er å skape utforskende samtaler som fører til læring. På bakgrunn av dette har jeg brukt IC – modellen som et fungerende verktøy i elev – elev samarbeid i en undersøkende prosess, selv om Alrø og Skovsmose (2002) snakker om IC – modellen som en form for lærer – elev samarbeid.

Mercer (1996) har kommet med et perspektiv som gjør at det er mulig å definere hva slags tenkning som ligger i ulike type samtaler. De tre samtaleformene de har identifisert i sin forskning er disputerende (disputational), kumulative (cumulative) og utforskende (exploratory) samtaler. «Disputational', 'cumulative' and 'exploratory' are not meant to be descriptive categories into which all observed speech can be neatly and separately coded» (Mercer, 1996, s. 37).

Selv om de tre samtaletypene ikke egentlig skal skilles så tydelig, regnes de likevel som analytiske kategorier som eksemplifiserer hvordan elever samtaler under samarbeidsoppgaver (Mercer, 1996, s. 6). Det er de utforskende samtalerne som er mest ønsket, da det er den samtaletypen som synes å gi økt læringsutbytte hos elevene. Ettersom alle samtaletypene henger sammen, vil de to andre kunne ha betydning for hvordan de utforskende samtalerne utarter seg mellom elevene.

Både Alrø og Skovsmose (2002, 2006), Herheim og Johnsen – Høines (2016), Rangnes (2016) og flere andre har forsket på samtalekvaliteter som fremstår når elever arbeider med åpne oppgaver, der de skal finne ut hva de ønsker å undersøke selv. Som jeg kan se har det vært lite forskning på samtalekvaliteter som oppstår i en delvis åpen oppgave, noe jeg derfor ønsker å se nærmere på. I min studie får elevene et gitt problem, men de må sammen i par finne ut hvordan de ønsker å løse det. På denne måten er oppgaven delvis lukket, ved at de får utgitt en

problemstilling, men åpen ved at de får velge sin egen fremgangsmåte og hvordan de ønsker å jobbe.

IC – modellen er en indikator for dialogen som finner sted når elever arbeider i en undersøkende prosess, enten innbyrdes mellom elever eller mellom elev og lærer. Alrø og Skovsmose (2002) forteller at modellen ikke bare representerer kvaliteter av kommunikasjon, men at det også utgjør en viktig ressurs for læring (s. 67). En kan utforske et matematisk emne og gjennom samtale endre bevisstheten og dermed oppnå ny læring. Min intensjon er å bruke denne modellen analytisk i mine refleksjoner over hvordan samtalekvaliteter mellom elever påvirker samarbeidet. Derfor vil jeg nå gjøre det tydeligere hva som ligger i de ulike talehandlingene som inngår i IC – modellen.

Å oppnå kontakt: For å ha et fungerende samarbeid er det viktig å komme i kontakt med hverandre. Dette gjør en ved å stille seg inn på partners perspektiver. «We understand contact as being present and paying attention to each other and to the contributions of one another in a relation of mutual respect, responsibility and confidence» (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 101). Det å skape kontakt, handler på denne måten om å være til stede, ta hensyn, lytte og respektere hverandre, slik at begge bidrar til gjensidig respekt. Ofte opprettholdes god kontakt dersom partene er spørrende og stiller oppfølgende spørsmål til hverandre, samt at en viser med kroppsspråket sitt at en er interessert i det den andre sier. Det følelsesmessige aspektet utgjør en viktig del av en læringsprosess som bringer visse kvaliteter til læring (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 101). Kvaliteten på læring avhenger av kvaliteten på kontakten mellom deltakerne (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 2). Hvordan en lærer ny kunnskap er personlig, men det er forsket på at det foregår i sosiale sammenhenger mellom mennesker. Det å skape god kontakt er dermed en positiv måte å samarbeide på som gjør deltakerne åpne for invitasjon til samarbeid.

Å oppdage er en talehandling som går ut på å finne ut noe nytt som en må undersøke nærmere (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 101). Det handler altså om å finne ut noe en ikke vet om fra tidligere, da det kan ha betydning for det en ønsker å svare på. Prosessen med å oppdage handler om å være åpen for å undersøke muligheter og prøve ut nye ting (s. 101 – 102).

Når en har oppdaget noe nytt blir det viktig å *identifisere*, altså å prøve å forstå hva en har oppdaget (s. 103). I matematikk kan dette blant annet være å forstå de grunnleggende matematiske ideene for det en har oppdaget.

Når en arbeider i par eller grupper er det viktig å etablere et fellesskap om det en allerede vet og kan. Dette krever at en *advokerer*. «Advocating can contribute to establishing a shared understanding of a perspective. Advocating means stating what you think and at the same time being willing to examine your understandings and preunderstandings» (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 106). Slik Alrø og Skovsmose (2002) får frem, er formålet med å advokere å avklare i fellesskap, samtidig som en er undersøkende til det en har avklart. Det handler om å overbevise uten å komme med begrunnelser, men at en heller prøver å etablere en felles forståelse (s. 106). «Vi bruker «learning by talking» som begreb for denne dialogiske proces, hvor deltagerne undersøger og utvikler deres forståelser og forforståelser av det de undersøger» (Alrø & Skovsmose, 2006a, s. 121).

På denne måten er det en mer åpen form for overbevisning, der en fremsetter sine egne ideer, samtidig som at en er åpen for andres meninger. Å advokere betyr å prøve ut ulike mulige begrunnelser som blant annet kan føre til matematiske bevis (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 14).

Mens en holder på å undersøke er det viktig å uttrykke sine tanker, ideer og følelser ved å blant annet *tenke høyt*. Det betyr at en må «uttrykke sine tanker, ideer og følelser under prosessen med en undersøkende og utforskende holdning» (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 107).

Ved å tenke høyt og inneha ulike perspektiver, får partneren tilgang på det en sitter med innvendig, og det kan dermed bli brukt som en ressurs i samtalen. For å forstå hvordan partneren tenker, er det da viktig å utfordre hverandre ved å stille hypotetiske spørsmål, slik at en undersøker alternative muligheter (Alrø & Skovsmose, 2006a, s. 122 – 123).

En annen viktig talehandling for å ha et godt samarbeid er å *reformulere*. Det handler om å gjenta noe som partneren sa, men med litt andre ord eller annet tonefall. Ved å reformulere bekrefter en å ha hørt hva den andre sa, noe som inviterer til at partneren kan utdype sin ide (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 108). I tillegg kan det bidra til å forstå perspektivforskjeller som trenger en avklaring eller bekrefte en gjensidig forståelse. Å reformulere er en viktig del av det å skape kontakt og advokere, da det handler om at deltakerne er i en aktiv lytteprosess der de må følge hverandre for å kunne skape nye forståelser sammen.

For å forstå hvordan partneren tenker, er det viktig å *utfordre* hverandre ved å stille hypotetiske spørsmål, slik at en undersøker alternative muligheter (Alrø & Skovsmose, 2006, s.122 – 123). Alrø og Skovsmose (2002) skriver i sin bok at utfordring betyr å forsøke å presse samtalen i en ny retning, eller stille spørsmål ved kunnskaper en allerede har (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 109).

En kan blant annet bli utfordret gjennom hypotetiske spørsmål som «hva hvis», der en blir utfordret til å finne et annet alternativ eller perspektiv. Det at en elev utfordrer den andre kan invitere begge til en undersøkelse av nye muligheter. For at en utfordring skal ha noe å si for læringsutbytte, må medeleven ta imot utfordringen og bygge videre på den (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 109). Å utfordre kan lede til å oppdage noe nytt som må identifiseres, og er dermed viktig for betydningen av nye læringsmuligheter (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 15).

Til slutt når elevene har arbeidet seg frem til noe, må de *evaluere* arbeidet sitt. En kan evaluere på mange ulike måter, som blant annet å korrigere feil, gi negativ og konstruktiv kritikk, støtte, gi ros, gode råd og så videre. I evalueringen blir den emosjonelle og kunnskapsrike delen av en *inquiry process* samlet sammen (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 109 – 110).

Når en ser på de åtte talehandlingene som inngår i IC – modellen, er flere av begrepene koblet sammen. Det å tenke høyt kan blant annet handle om at en har oppdaget noe, men det kan også handle om å identifisere det en har oppdaget. Det å oppdage noe, kan igjen være å utfordre dersom en elev kommer med et hypotetisk spørsmål, som gjør at samtalen tar en annen vending og noe nytt må undersøkes. I tillegg kan det å tenke høyt vise at en har en ubearbeidet tanke og er åpen for å prøve ut ulike muligheter, noe vi kan se på som å advokere. Å reformulere kan en trekke i sammenheng med å skape kontakt, da en stiller seg inn på partnerens perspektiv ved å lytte til hva som blir sagt og gjenfortelle med egne ord. Dette kan gjøre arbeidet til ditt eget, samtidig som en viser at en har forstått det partneren mente. Igjen kan dette kobles mot indikatoren å advokere ved at det kan handle om å prøve å skape en felles forståelse.

Ettersom alle talehandlingene inngår i hverandre, har jeg i min analyse av datamaterialet valgt å fokusere på de fem indikatorene: *kontakt, oppdage, advokere, utfordre* og *identifisere*, der jeg trekker inn de andre indikatorene. Selv om flere av disse fem også glir litt inn i hverandre, har de ulike funksjoner i min analyse.

Handlinger utgjøres av intensjoner. En kan se på læring som handling, eller læring som dialogisk handling. Da blir det viktig å studere elevenes intensjoner til læring (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 156). Intensjoner kan tenkes som elevenes hensikt. Hva er elevenes hensikt i en utforskende oppgave som problemstillingen om nedbør?

Alrø og Skovsmose (2006b) er opptatt av at elevene skal bli invitert inn i en læreprosess, og at invitasjonen har et innhold som gjør at elevene lar seg involvere. De snakker om at det er viktig at elevene får et eierskap til læringsprosessen og at dette vil ha en innvirkning på kvaliteten i læringen. I tillegg nevner de at: «intentioner – i – læring er en grunnleggende premis for at

kunne tale om læring som handling og en forutsætning for at kunne tale om dialogiske læringskvaliteter» (Alrø & Skovsmose, 2006b, s. 132).

I en dialog er retningen samtalen tar utforutsigbar, og en vet ikke hvor den går på forhånd. Dermed innebærer intensjoner for læring å delta i en åpen forespørsel, der formålet er å lære av selve prosessen (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 156).

3. Metode

I denne delen av oppgaven vil jeg presentere den metoden som ble brukt for å samle inn datamaterialet som ligger til grunn for min studie. Her skal jeg blant annet begrunne mitt utvalg av informanter, valg av fremgangsmåte, i tillegg til at jeg skal se studien i lys av validitet og reliabilitet.

3.1. Valg av metode

I min studie er ønsket å finne ut hvordan samtalekvaliteter påvirker samarbeidet, når elever arbeider med samfunnsaktuelle oppgaver om nedbør. I forskning kan en skille mellom flere ulike metoder, som blant annet naturvitenskapelig metode eller samfunnsvitenskapelig metode. Naturvitenskapelig metode gjelder ofte fag som matematikk, biologi og fysikk, der en ofte skal finne ut av om noe er sant eller ikke. En samfunnsvitenskapelig metode dreier seg i stor grad om hvordan en bør gå frem for å skaffe seg informasjon i den sosiale virkeligheten (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 16). Det dreier seg ofte om mennesker og samhandling mellom mennesker, og er derfor en god metode å bruke i min studie, da jeg skal forske på det som skjer i skolen.

En kan også skille mellom å gjennomføre en studie via en kvantitativ tilnærming og kvalitativ tilnærming. Merriam, (2002), Patten (2002), referert i Postholm, (2010) ser på kvantitativ tilnærming som tallmaterialer og svar som kan telles (s. 34). I en kvalitativ tilnærming er fokuset å «forstå og løfte frem meningen folk har konstruert i forhold til sin livsverden og sine erfaringer» (s. 34). På bakgrunn av at jeg i min studie ønsket å få innsikt i samtalekvalitetene til elevene, og hvordan elevene forholdt seg til hverandre og til oppgaven gjennom sine ytringer, ble det derfor hensiktsmessig for meg å ta utgangspunkt i en kvalitativ tilnærming, der jeg kunne fordype meg inn på færre informanter. Kvalitativ forskning er ofte undersøkende eller utforskende, ved at en som forsker har en tanke på hva en kommer til å møte på bakgrunn av teori og forskning, men likevel ikke kan si noe om hvordan undersøkelsen vil forløpe eller hvilke iakttagelser en kommer til å registrere (Harboe, 2006, s. 32). Ved å foreta en kvalitativ

metode i min studie, gir det meg derfor mulighet til å fokusere på elevenes ytringer og meninger gjennom samtalene, da dette ikke er noe som kan telles opp.

3.1.1. Observasjon

Som forsker satt jeg, i første del av økten, bak i klasserommet og foretok en ikke – deltakende observasjon, også kalt observasjon av første orden (Bjørndal, 2017, s. 33). I andre delen av økten var jeg også ikke – deltakende på den måten at jeg ikke snakket med elevene. Likevel var jeg som forsker mer synlig i denne delen, da jeg satt tett opptil elevgruppen for å klare å høre og notere ned samtalen deres. Ved å observere på denne måten har jeg hatt observasjon som primær oppgave, og unngikk dermed å konsentrere meg om andre oppgaver, noe som muligens bidro til høyere kvalitet i observasjonene. Da jeg og den andre studenten som observerte samme klasse ikke hadde mulighet for å filme eller ta lydopptak, ble det mest hensiktsmessig å ha en type observasjon med lav grad av deltakelse, for å kunne registrere mest mulig nøyaktig informasjon. Denne type observasjon har både sterke og svake sider. Det å være ikke – deltakende kan medføre at elevene skjuler informasjon for observatøren da han/hun er en utenforstående, eller at det kan være vanskelig for observatøren å forstå perspektivet til de som blir observert (Bjørndal, 2017, s. 125). Likevel er det flere sterke sider ved å bruke denne metoden. Det å sitte bak i klasserommet og observere, kan bidra til at det er mindre sjanse for å påvirke elevenes atferd. I tillegg kan det gjøre det lettere for observatøren å registrere data underveis, uten å bli forstyrret. Da vi ikke hadde mulighet for å filme, ble det ekstra viktig med gode og detaljerte observasjoner. Det å ikke delta i undervisningen ble derfor et valg vi følte ga oss en større mulighet for å få relevant datainnsamling.

Observasjon kan brukes som en supplerende metode hvis en ønsker svar på en problemstilling fra et annet perspektiv (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 63). Blant annet om en gjennomfører et intervju, kan observasjon fungere godt for å få mer utfyllende informasjon. Det som er viktig når en observerer er det som skjer rett etter observasjonen. Det er da forskeren husker best, og det er derfor viktig å umiddelbart sette seg ned å fylle ut notatene (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 73). Vi skrev ned mer utfyllende observasjoner etter hver økt, der vi snakket om det vi hadde observert. Om en venter for lenge kan det være sentrale ting en går glipp av grunnet hukommelsen. I denne studien ble observasjon brukt flittig, samtidig som det ble brukt som et sammenligningsgrunnlag mot et videoopptak.

Løpende protokoll er en måte å observere på som jeg brukte i min studie, der forskeren har et bestemt og planlagt mål (Damsgaard, 2003, s. 213). Dette er en strukturert form for observasjon, ettersom en i forkant av datainnsamlingen har bestemt seg for hva en skal se etter, i hvilke

situasjoner en skal observere og hvilket mål en har med observasjonen. Når en skal foreta seg en løpende protokoll kreves det at forskeren har tid til å ha alt fokus på observasjonen av enkelteleven eller gruppen, da en fortløpende skal notere ned det en observerer (s. 213). I min studie var det derfor hensiktsmessig å foreta en løpende protokoll, da jeg var en ikke – deltakende observatør. Løpende protokoll er en krevende observasjonsmetode, der en skal notere ned og beskrive fortløpende det som skjer. I denne form for observasjon skal en ikke ta med lærerens forklaringer, tolkninger eller egne meninger (s. 214). Løpende protokoll egner seg godt til å observere barn og unge, der en blant annet kan se på hvordan elevene reagerer i bestemte situasjoner eller hvordan relasjoner det er mellom elever.

I min studie har jeg valgt å bruke denne observasjonsmetoden når det kommer til å notere ned samtalen til elevene, selv om det kan være vanskelig å rekke å notere ned alt elevene sier. Likevel synes jeg denne måten å observere på passet best i min studie, slik at jeg fikk konsentrert meg om å skrive ned det meste av samtalen og ytringene til elevene. Resultatene ville vært mer presise om vi hadde fått tilgang på lydopptak, men når dette ikke var mulig mener jeg at dette var en god måte å få med seg samtalen på. For denne studien var det viktigst å skrive ned selve ytringene, da studien skulle si noe om samtalekvaliteter hos elevene i arbeid med utforskende oppgaver. Jeg fokuserte dermed på de samtalene som dreide seg om problemstillingen eller matematikk, i stedet for å ha et fokus på alt annet de gjorde eller snakket om.

3.1.2. Videoopptak

Det er flere måter å registrere data på. Én måte er å bruke observasjonsskjema, en annen er å ta videoopptak. I denne studien valgte vi, i tillegg til å observere én gruppe, og filme en annen gruppe. Da måtte vi som observatører selv filme med et håndholdt kamera som vi plasserte på et stativ ved den ene gruppen, med tilhørende mikrofon for å fange opp lyden av de to elevene bedre. Det å filme kan være både positivt og negativt. Det virker positivt ved at det sikrer informasjonen av både bevegelser, kroppsspråk, tale og dokumenter (Johannessen & Christoffersen, 2012, s. 71). Av og til kan ting skje litt for fort til å rekke å notere ned alt, og da kan det være godt å ha en film en kan se flere ganger. Dette økte validiteten i elevenes ytringer, ved at jeg kunne sikre meg at jeg noterte det helt likt som informantene sa. Likevel er det noen negative sider ved å bruke film i forskning. Det kan påvirke hva informantene sier og gjør, ved at det virker skremmende og hemmende. Selv om en tydelig forklarer hva filmene skal brukes til, kan det være flere som hemmes av at de ikke vet om noen kommer til å se det eller ikke, da de muligens ikke har nok kunnskap om hva en masteroppgave er.

I det neste avsnittet skal jeg ta for meg hvordan selve datainnsamlingen ble gjennomført.

3.2. Datainnsamling

I samarbeid med ARGUMENT fikk vi utdelt en skole der prosjektet skulle gjennomføres på hele 8. trinn. Den opprinnelige planen var å filme to eller tre elevgrupper på én skole, samtidig som vi skulle ta parallelle observasjoner av helklassen. Denne skolen endte med å bli en pilotskole, med andre ord en testskole, før vi startet vårt endelige forskningsprosjekt.

Da vi kom til skole to for å planlegge hvordan vi skulle gjøre det fremover, hadde de allerede startet opp prosjektet. Her gjennomførte vi selve datainnsamlingen. Elevene på denne skolen hadde ikke levert inn samtykkeskjema til å bli filmet, og vi måtte derfor ta observasjoner her også. Denne gangen observerte vi mer detaljert hva som ble sagt og gjort i klasserommet. Vi var to studenter inne i samme klasserom, som i starten satt bakerst og observerte helklassen og læreren. For å sikre at vi fikk med oss dialogen, valgte vi videre å ha et ekstra fokus på hver vår elevgruppe. I den gruppen jeg observerte satt det to elever og samarbeidet med oppgaven ved én pult, mens jeg satt som en tredje person i gruppen og noterte. Jeg hadde på forhånd spurt om det var greit at jeg satt sammen med dem og observerte, der jeg også ba dem om å prøve å ignorere meg. Mens elevene arbeidet med prosjektet noterte jeg ned samtalen, bevegelsene og konteksten i klasserommet på et Word – dokument, uten å si noe selv. På denne måten hadde jeg en lav grad av deltakelse, selv om jeg var en tydelig person i klasserommet. Denne gruppen ble observert i alle øktene av prosjektet som vi deltok på, der vi i etterkant av øktene skrev mer utfyllende detaljer fra observasjonene.

Den andre gruppen vi har brukt som datamateriale fikk vi filmet den siste økten vi deltok på. Her satt elevene helt fremme, og filmingen foregikk bakfra, slik at tavla var bakgrunnen på filmen. Det var en forsker fra ARGUMENT som satt opp kameraet og stilte inn vinkelen den skulle stå i, slik at de andre elevene ikke kom inn i bildet. Elevene samarbeidet ved én pult med én PC, der det lå en mikrofon foran dem på pulten.

3.3. Utvalg av deltakere

Valget av deltakere til denne forskningen er bestemt ut fra ARGUMENT og hvilke skoler som har hatt et frivillig ønske om å være med på forskningsprosjektet. På grunn av problemer som oppstod med NSD – søknaden (Norsk senter for forskningsdata), fikk vi observere på en annen skole. Her tok vi et valg om hvilke av gruppene i klassen vi ønsket å fokusere vår datainnsamling på. I min studie ønsker jeg å se hvordan samtalekvaliteter kan påvirke samarbeidet mellom elever når de arbeider med en samfunnsaktuell problemstilling. Jeg har på bakgrunn av dette valgt å ta utgangspunkt i ytterpunktene når det kommer til samtalekvaliteter, da det kan bidra til å se tydelig forskjell på hvordan samtalene utvikler seg og opprettholdes.

Ved å ta utgangspunkt i ytterpunktene kan jeg også se hvilken påvirkning de store forskjellene på samtalekvaliteter kan ha å si for hvordan elevgruppene i min studie samarbeidet om å finne en løsning på problemstillingen.

3.3.1. Guttegruppen

Det ene paret vi valgte å fokusere på, bestod av to gutter som av læreren blir sett på som faglig høytpresterende. De kom raskt i gang med arbeidet og ble raskt enige om hvordan de ønsket å løse oppgaven. Ut fra våre observasjoner kan det virke som elevene samarbeidet uten å ha noe særlig dialog. De arbeidet mye hver for seg, men fant ulike ting som sammen kunne gi dem en forklaring på problemet. Guttene brukte mye matematikk i sine løsninger. De fant og sammenlignet blant annet gjennomsnitt mengde nedbør i ulike tidsperioder, og det stod ofte ulike regnestykker i skrivebøkene deres da jeg gikk bort for å se. Av og til samarbeidet de ved at den ene fant en tabell og leste av, mens den andre skrev ned målingene i skriveboka.

3.3.2. Jentegruppen

Det andre paret vi fokuserte på, bestod av to jenter som av læreren ble sett på som normaltpresterende elever i matematikk. Jentene ble et sammenligningsgrunnlag til guttene, slik at jeg fikk et mer generelt bilde av klassen. Selv om jeg i min studie har tatt utgangspunkt i én guttegruppe og én jentegruppe, skulle kjønnene ikke ha noe å si for resultatene fra forskningen. Jeg kunne på denne måten se hvordan samtalekvaliteter hos ulike elever påvirket samarbeidet deres i arbeid med utforskende oppgaver, uten at fordeling av kjønn skulle være en faktor videre.

ARGUMENT skulle forske på hele ungdomstrinnet, der hvert trinn hadde ulike temaer i sin forskning. På 8. trinn, der jeg samlet inn datamaterialer fra, jobbet elevene med ekstremvær og problemstillingen: *Regner det mer nå enn før?*

3.4. Etiske hensyn

Siden jeg i min oppgave skulle ta observasjoner og videoopptak av flere elevgrupper var det flere etiske hensyn jeg måtte ta. Som forsker har jeg et ansvar for å unngå at de som utforskes utsettes for skade eller andre alvorlige belastninger (Thagaard, 2013, s. 28). Når jeg skal forske på et tema der mennesker er involvert, er det derfor viktig at jeg tar i betraktning og er bevisst på alle de etiske hensynene jeg må ta.

Jeg som forsker er nødt til å ta hensyn til informantene både etisk og juridisk. Informantene skal kunne bestemme over sin deltakelse, gi informert og frivillig samtykke til å delta i undersøkelsen, og i tillegg ha mulighet til å trekke seg på et hvilket som helst tidspunkt uten å

måtte begrunne valget. Vi var tydelige på å gi elevene denne informasjonen, da vi, som forskere, fikk møte klassen og forklare hva vi gjorde der. Vi etterspurte samtykkeskjemaer i hver økt, for å vite hvilke elever vi kunne filme og hvilke vi ikke kunne filme. Elevene som hadde samtykke fikk selv bestemme om de ønsket å bli filmet. Dette går under informantens rett til selvbestemmelse og autonomi, som er et annet hensyn en forsker må ta i betraktning under utførelsen av en forskningsoppgave (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 41). Selv om jeg ikke foretok et direkte intervju i min studie, gjelder de samme reglene når en skal filme eller ta lydopptak av elever. Derfor ble det sendt ut et samtykkeskjema til elevene, deres foresatte og læreren som de måtte skrive under på (se vedlegg 2 og 4).

Likevel var det noen problematiske deler ved datainnsamlingen. Når en skal ta videoopptak er det flere ting en må ta hensyn til. Blant annet er det viktig når en filmer elever at det kun er de som har gitt samtykke som kommer med på videoen. Det vil si at enten de som skal filmes må tas ut av klasserommet, eller de som ikke kan filmes må tas ut og få en tilsvarende undervisning der. ARGUMENT hadde nettopp startet opp, og på bakgrunn av at godkjenning fra NSD og samtykkeskjema ikke var klart før datainnsamlingen, måtte vi gjøre om på situasjonen. Det var først i siste økten at en gruppe der begge deltakerne hadde med samtykkeskjema. Vi valgte da å filme denne gruppen som datamateriale i vår studie. Vi fant det problematisk at elever som ikke hadde samtykke ikke skulle komme med i filmen, men vi løste dette med å sette gruppen fremst i klasserommet slik at bakgrunnen på filmen kun ble tavla. På videoopptakene kom elevene i snakk med andre elever, men det har vært utelatt som en del av analysert materiale.

Et annet hensyn det er viktig for meg som forsker å huske på, er at informantene har rett til å nekte meg tilgang til opplysninger om seg selv, uten å føle på et ubehag. Som forsker må jeg forsikre meg om at jeg ivaretar konfidensialitet, som vil si at informanten ut i fra opplysningene ikke kan identifiseres (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 41 – 42). Dette gjorde jeg ved å fortelle elevene at de kom til å få fiktive navn, slik at de ikke kunne bli gjenkjent senere, noe de fortalte meg at hjalp dem til å slappe litt mer av under filmingen. Thagaard snakker i sin bok om prinsippet om konfidensialitet, som noe som innebærer at informanten har rett til beskyttelse av sitt privatliv (Thagaard, 2013, s. 226 – 228). Når en skal forske på mennesker samles det ofte inn informasjon som kan identifisere personer, og det er derfor viktig å ta hensyn til mulige etiske problemer. I personopplysningsloven §3 – 1 (2000), står det at det utløses meldeplikt eller konsesjonsplikt dersom prosjektet omfatter behandling av personopplysninger. Det gjelder også om opplysningene er lagret helt eller delvis elektronisk, som kan være data fra lydopptak, digitalt kamera eller nedskrevet informasjon på datamaskin. Derfor er det viktig som forsker å vurdere om prosjektet inneholder persondata som utløser denne meldeplikten. Videoopptakene

vi tok har ikke blitt lagret helt eller delvis elektronisk, men kun på en gitt minnepenn og har blitt slettet nå som masteroppgaven er ferdig skrevet.

3.5. Metodens troverdighet og gyldighet

Det at den originale planen ble endret, har påvirket de funnene vi gjorde på begge skolene. På pilotskolen tok vi overordnet observasjon av helklassen, der vi gikk rundt mellom gruppene for å høre litt på hva de snakket om. Vi skrev ikke ned dialogene til elevene, noe som gjorde det vanskelig å si noe om samtalekvaliteter i disse gruppene. Denne erfaringen fra pilotskolen førte til at observasjonene ble mer konkretisert og planlagt til den ordentlige datainnsamlingen, der vi var tettere på noen elever. Vi fikk notert ned mye av samtalen til den ene gruppen fra denne ene økten, og hele samtalen til en annen gruppe gjennom video fra samme økten. Når en driver på med forskning, er det viktig å sikre kvaliteten. Da blir det nødvendig å se på studiens reliabilitet og validitet. I det kommende avsnittet skal jeg greie ut om hva som ligger i disse begrepene, samtidig som jeg skal ta utgangspunkt i gjennomføringen av datainnsamlingen for å se hva som ble gjort for å styrke studiens reliabilitet og validitet.

3.5.1. Validitet

Validitet forteller oss om gyldigheten til målingene, altså hvorvidt en måler det en har til hensikt å måle. En kan si det handler om i hvilken grad forskningen er utført riktig. For å finne ut av dette kan en se på hvilke data som brukes, innsamlingsmetoder og bearbeidelse av data (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 21 – 23). Har mange nok mennesker deltatt i studien, og har studien blitt fremstilt riktig? (Thurèn, 2009, s. 31 – 32 og 41). Validitet handler ifølge Thagaard (2013) om hvorvidt tolkningene forskeren kommer fram til er gyldige eller ikke. For at gyldigheten til tolkningene blir så gode som mulig er det viktig å se kritisk på grunnlaget som ligger bak tolkningene (s. 204).

I forkant av prosjektet tenkte jeg på hva som var den mest gyldige måten å overføre samtaler fra muntlig til skriftlig form. Da jeg ønsket å se på språket og ytringene til elevene, var det viktig å få med detaljer av samtalen. En stor utfordring med å skrive løpende protokoll under observasjoner, kan være at det er vanskelig å få med seg all informasjon i samtalen. Av og til er det vanskelig å høre hva elevene sier, eller det kan komme for mye informasjon til at en rekker å skrive ned alt eller få med seg den viktigste informasjonen.

Ved å sitte som en tredje person i gruppen, kunne jeg lettere høre hva elevene sa til hverandre, samtidig som at jeg fikk notert ned hvordan elevene satt og hva de holdt på med. For at tolkningene mine av observasjonen skulle bli mest mulig troverdig, prøvde jeg å skrive ned

ordrett hva elevene sa, og hvor lenge de hadde pauser i samtalen. I tillegg tok jeg bilder av det elevene hadde skrevet ned i skriveboka si, da denne gruppen snakket mye om tallmaterialer som kunne være vanskelig å få med seg i observasjonen. Det at vi som forskere satt ved samme bord som elevparet, kan ha medført at de snakker på en annen måte enn de ville gjort ellers. Hadde vi fått samtykkeskjema fra elevene tidligere, kunne vi også hatt videoopptak av denne gruppen, noe som ville gitt oss et mer riktig datamateriale.

Det er stor forskjell på å være deltakende og ikke – deltakende observatør. Om en er deltakende kan det virke mindre skummelt for elevene, ved at du kan være med på diskusjoner. Likevel var det at vi ikke var deltakende med på å redusere faren for å lede elevene mot en bestemt retning.

I tillegg til å ta observasjoner, valgte vi å ta et videoopptak av én gruppe som innsamlingsmetode, slik at analysen ikke utelukkende skulle baseres på subjektive observasjoner fra meg. Når en skal tolke datamaterialet derimot, vil analysen [...] *farges av de erfaringer og opplevelser, eller subjektive, individuelle teorier forskeren bringer med seg inn i analyseprosessen* (Postholm, 2010 s. 86). Dette vil med andre ord si at analysen preges av forskerens egne perspektiver. Ved å transkribere videoopptakene fikk jeg skrevet ned nøyaktig hva som ble sagt og transkripsjonen ble ikke påvirket av mine egne fortolkninger. Likevel må en enkelte ganger tolke hva elevene mener med det de sier, men så lenge en ser handlingen eller ytringen i lys av sammenhengen den forekommer i, kan en fortolke hva handlingen eller ytringen betyr (Fangen, 2010, s. 213). En kan stille seg kritisk til denne fortolkningen når det er snakk om studiens validitet, ved at folk tolker ulikt, og en kan på denne måten ha misforstått hva elevene egentlig mente med sine ytringer.

Det en også kunne legge merke til, var at jentene reagerte på den uvante situasjonen. I starten av timen og litt underveis ble de opptatt av at de hadde en mikrofon foran seg og at de ble filmet. Dette kan ha påvirket konsentrasjonen deres i arbeidet med å undersøke problemstillingen, da det er en uvanlig situasjon å bli filmet mens de jobber. Etter noen minutter med gruppearbeid ble Emma oppmerksom på at de faktisk ble filmet.

Emma: Jeg tror det var noe sånn her... Jeg klarer ikke dette når noen filmer oss.

Litt senere i økten er det Trine som blir opptatt av at de blir filmet.

Trine: Nå fjernet du den mikrofonen.

Emma: Hvilken mikrofon?

Trine: Vi har fått en mikrofon [*Emma og Trine ler i kor*].

I disse to små utdragene fra samtalen deres kan en se at selv om utstyret er diskre og elevene har fått beskjed om at de skal prøve å ikke tenke på at de blir filmet og bare jobbe slik de pleier, blir elevene påvirket av at situasjonen er annerledes.

På den første skolen gikk ikke alt etter planene, noe jeg nå ser på som en styrke ved prosjektet. Dette bidro til at vi møtte opp på den andre skolen med mer erfaring og en annen bakgrunnskunnskap enn vi ellers ville ha hatt. Thaaard (2013) sier at validitet handler om grunnlaget til å gjøre de tolkningene som blir gjort i funn og resultatdelen (s. 204). Ved at vi denne gangen hadde noen forventninger med prosjektet, og var tydeligere på hvordan vi ønsket å gjøre observasjonene, har det gjort at våre dataer har hatt større mulighet til å si noe om det vi ønsket å måle med studien. Vi hadde satt oss ned sammen i forkant av datainnsamlingen for å notere ned hva vi ønsket å fokusere på under observasjonene, for å få mer utfyllende og konkret datamateriale.

Da vi fikk delta i prosjektet, hadde selve prosjektet startet opp. Dette gjorde at elevene ikke kjente oss, noe som kan ha påvirket situasjonen for deres del. Likevel har vi hatt et tett samarbeid med læreren deres, som kjenner elevene godt, noe som kan ha vært med å redusere faren for feilkilder.

3.5.2. Reliabilitet

Reliabilitet sier i hvilken grad en kan stole på de innsamlede dataene. Med andre ord oppgavens pålitelighet og troverdighet. Dette dreier seg både om måten dataene er samlet inn på, og hvordan dataene bearbeides. I denne studien er dataene samlet inn over en periode på syv undervisningstimer, der elevene i forkant hadde blitt kjent med prosjektet, noe som kan ha bidratt til at situasjonen ble mer virkelighetsnær. Kvale og Brinkmann (2009) og Thaaard (2013) forklarer reliabilitet som at en annen forsker er i stand til å gjenskape de samme resultatene ved å følge samme fremgangsmåte. Thaaard (2013) skriver også at det under et forskningsprosjekt bør forekomme gjennomgående høy reliabilitet, men at dette også kan hindre variasjon og kreativitet om fokuset på reliabiliteten blir for stort (s. 201). Ved å bruke videoopptak var det mulig å analysere kvaliteter i dialogene nøye, ved å transkribere og se frem og tilbake på dataene underveis i studien. Gjennom studien har jeg vært nøye når det kommer til å legge frem prosessen på hvordan undersøkelsen foregikk, slik at andre kan gjennomføre prosjektet på en lignende måte.

At vi var to studenter som observerte og filmet i den samme klassen, er en styrke ved prosjektet. På denne måten kunne vi fungere som en støtte for hverandre. Vi diskuterte ting vi hadde

oppdaget i etterkant, der begge hadde tatt del i situasjonen, samtidig som vi hadde observert og notert ned litt ulike ting fra de samme øktene. Dette gjorde at vi fikk et bredere datamateriale å ta utgangspunkt i. I tillegg valgte vi å ha et større fokus på hver vår elevgruppe, som vi fulgte gjennom hele prosjektet og som ga oss mer kvalitet i datamaterialet, enn å se generelt på helklassen.

Kvalitative studier slik som denne studien, er nesten umulig å få helt reliabel. Selv om en bruker det samme opplegget og den samme fremgangsmåten, vil mange faktorer spille en rolle for hvordan dette fungerer hos ulike elever. Det kan blant annet handle om relasjonene mellom elever, det kan være måten elevene er opplært til å snakke på i klasserommet og så videre. Når det kommer til å måle kvaliteten på samtalen handler reliabiliteten om måten jeg har kategorisert elevenes ytringer ved hjelp av IC – modellen. Dersom noen andre skulle ha forsket på det samme ved å bruke det samme analyseverktøyet, kan en forvente at de ville gjort noen andre tolkninger og gitt andre kategorier. Jeg har i min studie gitt ulike fargekoder i analysen, men det er ikke dermed sagt at andre ville gitt de samme fargekodene på ytringene. Med dette kan en ikke si at studien er 100 % reliabel. I min studie har jeg brukt veileder til å diskutere hvordan indikatorene i IC – modellen blir brukt i samtaleutdragene. På denne måten er mitt bruk av analyseverktøy diskutert med og sammenstilt med min veileders meninger, noe som er med på å styrke reliabiliteten.

3.6. Metode for analyse av datamaterialet

Min studie søker innsikt i hvordan samtalekvaliteter påvirker samarbeidet mellom elever når de skal vurdere om det regner mer nå enn før. Jeg fokuserer i min studie på et elevperspektiv for å se hvordan holdninger elevene har til hverandre og til problemstillingen gjennom deres ytringer. Studien skal se på om samtalekvalitetene en kan identifisere i elevenes ytringer, kan påvirke elevene sitt samarbeid når de skal vurdere tallmaterialer, undersøke diagrammer og statistikk i utforskende oppgaver. Jeg vil derfor se på hvordan disse holdningene som blir uttrykt påvirker argumentasjonen og samarbeidet til elevene.

Mitt datamateriale består av et observasjonsnotat fra én gruppe og et videoopptak på 35 minutter av en annen gruppe. Videoopptakene ble ikke satt i gang før noen minutter ut i undervisningstimen, noe som ekskluderer minuttene der elevene kommer inn i timen og oppstarten av samarbeidet.

Først måtte jeg samle inn rådata. Rådataen var observasjonsnotater fra guttegruppa ved løpende protokoll helt fra første minutt av timen, og videoopptak av jentegruppa fra noen minutter ut i

timen. Det har vært nødvendig med bearbeiding og systematisk utvelgelse av rådataen for å kunne analysere og tolke funnene som skal besvare studiens forskningsspørsmål.

Videre måtte jeg velge ut fra rådataen min hva jeg ville bruke som data i denne studien, og transkribere dataene fra videoopptaket. Jeg valgte å transkribere hele videoopptaket, men bare deler av transkripsjonen ble valgt ut for analysen. I analysen valgte jeg å trekke ut de delene av samtalen der elevene diskuterte matematikken eller selve problemstillingen. Jeg valgte med andre ord å ikke ta med deler av samtalen som handlet om ikke – relevante ting for min problemstilling. Dette kan blant annet være der elevene spør medelever om hvem som har et ekstra lim, eller der de snakker om å finne kopimaskinen.

Under prosessen med analysen ble videoopptaket tatt frem flere ganger for å gjenskape situasjonen. Primært ble dette gjort for å kontrollere at transkripsjonen har gått riktig for seg, men også for å få med meg verbale og ikke – verbale faktorer som kunne være interessant for beskrivelser av situasjonen og samtalesekvensene. Videoopptaket ble også tatt frem flere ganger for å prøve å oppdage nye detaljer som kunne ha betydning for analysen. Det var i resultatdelen av oppgaven at videoopptakene og observasjonsnotatet ble tatt grundigere for seg, ved blant annet å se på hvor elevene pekte eller tittet.

Jeg har i min analyse valgt å fokusere på seks dialogutdrag, tre fra hver av gruppene. De to første dialogutdragene går ut på å se hvordan elevene utfordret hverandre. Her ser jeg på hva som skjer når den ene eleven sier noe som utfordrer det som tidligere var etablert som en felles forståelse. Ved å sammenligne disse to gruppene ville jeg se etter hvordan kvaliteten i samtalen bidro til felles utforskning og felles forståelse hos de to gruppene. Jeg vil se om utfordringene elevene kommer med kan bidra til å skape en ny felles forståelse, eller om den hemmer videre utforskning.

I de to neste utdragene skal jeg se på hvordan én elev overbeviser den andre. Dette handler om å bevise for partneren hva som er det riktige svaret, slik at begge er enige. Ved å sammenligne hvordan elevene overbeviser hverandre, vil jeg se hvordan dette kan bidra til videre utforskende samtale, der elevene må komme opp med argumentere for sitt syn.

De siste to utdragene handler om hvordan elevene sammen kom frem til en konklusjon. Her ser jeg på hva som skjer når elevene skal prøve å komme til enighet om en løsning på problemstillingen, som de tidligere kanskje har vært uenige om. Her kommer elevene til en felles konklusjon i begge gruppene, men på to veldig ulike måter. I disse utdragene ønsker jeg

å se etter i hvor stor grad konklusjonen i gruppene handlet om problemstillingen de skulle løse; *Regner det mer nå enn før?*.

Jeg valgte disse seks utdragene av samtalene, der jeg kan sammenligne og se tydelige kontraster i samtalekvaliteter hos de to gruppene. Kontrastene i samtalekvalitene kan vise hvordan samarbeidet mellom partene kan se ut. I funnene vises det store kontraster i samarbeidet mellom gruppene, noe som kan ha med kontrastene i samtalekvalitene å gjøre.

I analysen har jeg brukt IC – modellen til Alrø og Skovsmose (2002, 2006) som et analytisk verktøy, for å se om jeg kunne identifisere noen talehandlinger i samtaleutdragene som utviklet og opprettholdt de matematiske samtalene. Det å se på talehandlingene handler om å se på kvaliteten i ytringene, noe som er relevant i forhold til samarbeid. IC – modellen har flere indikatorer som dreier seg om et samarbeid, der elevene skal være interessert i hva partneren mener, være forståelsesfull og sammen prøve å finne et svar på problemstillingen: *Regner det mer nå enn før?* For å kunne identifisere flere av disse talehandlingene, krever det dermed at elevene samarbeider, både når det kommer til å vurdere tallmaterialer, og generelt hvordan de forholder seg til hverandre.

3.6.1. Analyseverktøy presentert i en tabell

Selv om det er åtte talehandlinger som inngår i IC – modellen, er det flere av disse som glir inn i hverandre, og jeg har derfor valgt å se på datamaterialet med disse fem talehandlingene i bakhånd. Det er disse fem talehandlingene jeg ser på som mest relevante i min studie.

I presentasjonen av dialogutdragene har jeg valgt å ha fargekoder for å tydeliggjøre forskjellen på hvor de ulike talehandlingene finner sted. Dette vil nå vil vise med noen eksempler fra dialogutdragene.

Kontakt:	Handler om å vise interesse for den andres utsagn. Et eksempel på dette er i Y8 der Emma sier «Ehm, ja, hva mener du med det egentlig, at?»
Oppdage:	Handler om å finne ut noe nytt, som en ikke visste fra tidligere. Trine skal vise Emma at det regnet mindre de siste 20 årene: «Også her, de siste 20 årene»
Identifisere:	Handler om å få en dypere forståelse for det en har oppdaget. Emma: «Hvis det går an å si at f.eks. her er nede at det ehm... Det regner, på en måte, så ser det ut som at det er mindre. Det er liksom»

Advokere:	Handler om å uttrykke en felles forståelse og samtidig være åpen for at den kan justeres: Emma: «Jeg tror det er det. Jeg tror det er sånn man regner det ut.»
Utfordre:	Handler om å utfordre etablert oppfatning, slik at samtalen tar en annen retning. Trine: «Ser du hvor mye mindre det er de siste 20 årene?»

I resultatene vil jeg presentere dialogene der jeg kaller den første ytringen for Y1, neste for Y2 og så videre, slik at det skal være enkelt å forstå hvilken ytring jeg referer til i analyse og drøfting. Y1 er ikke nødvendigvis det første som blir sagt i undervisningstimen, men den første ytringen jeg velger å presentere i mine resultater.

3.6.2. Gjennomføring av undervisningsopplegg

Elevene fikk i løpet av en avgrenset periode, arbeide med et undervisningsopplegg som tok utgangspunkt i en modelleringsoppgave om nedbørsmengde. Elevene skulle arbeide med oppgaven: *Regner det mer nå enn før?*, der de skulle velge seg ut et bestemt område og tidsrom de ønsket å undersøke. Arbeid med modellering kan kreve tid. Oppgaven elevene skulle undersøke var delvis åpen, slik at elevene selv kunne bestemme fremgangsmåten de ville bruke og hvor mye de ønsket å gå i dybden av prosjektet. Læreren, som har fått det fiktive navnet Sara, fortalte oss at alle i klassen hadde bestemt seg i tidligere økter for at det var Bergen de ville undersøke og at alle elevene trodde det regnet mer nå enn før. Dette gjorde at Sara tok på seg rollen som Donald Trump – tilhenger, presidenten i USA, og stilte seg som motpart til alle elevene ved at hun ikke trodde på klimaendringer. På bakgrunn av dette måtte elevene overbevise henne om at de hadde rett, og da holdt det ikke med å vise til artikler, men de måtte ha med matematiske begrunnelser. Hun hadde før prosjektet startet, delt inn elevene i rene jente- og guttegrupper på to eller tre elever.

De hadde økter som varte i alt fra én til tre timer, og prosjektet ble gjennomført over flere dager. Opplegget skulle gå over 20 undervisningstimer, men på grunn av mange vikartimer bortfalt flere av disse undervisningstimene. I en tidligere økt har Sara startet opp timen med å si: *Dere skal nå finne ut hypotese, tidsrom og sted dere vil undersøke. Hvilke diagrammer trenger dere for å bevise hypotesen deres? Dere skal kunne grunngi det dere synes er riktig, og dere må ha noe statistikk og noe å vise til som gjør at jeg blir overbevist.* På slutten av prosjektet skulle elevene presentere sine funn i en veggavis som skulle forklares og deretter henges opp i klasserommet.

I timen som dialogene kommer fra, hadde elevene en vikar som de var kjent med fra før. Han introduserte timen ved å si: *Hei. Da er det ARGUMENT – prosjektet dere skal jobbe med denne timen, og dere vet hva dere skal gjøre. Så da er det bare å sette i gang.* Elevene hadde én skoletime til å arbeide med prosjektet denne økten. Målet for denne timen var at elevene skulle jobbe med å ferdiggjøre sin veggavis, der de skulle arbeide med å finne ut av hvordan de ønsket å formulere argumentene, for å kunne svare på problemstillingen. Elevene skulle i denne timen finne informasjon på internett som de kunne skrive ut og lime på plakaten, eller de kunne velge å skrive og tegne for hånd. Jentegruppen jeg har tatt utgangspunkt i valgte å skrive ut diagrammer og lime på plakaten, mens guttegruppen skrev ned overskriften på veggavisen og tabellene for hånd. I denne økten var det lite forstyrrelser av de andre gruppene, der alle stort sett satt rolig og jobbet med det de skulle jobbe med.

I denne økten var det også tre andre voksne personer i klasserommet. Det var i tillegg til min medstudent og meg, en forsker fra ARGUMENT som var til stede og gjennomførte selve videoopptaket. I starten av økten satt vi bakerst i klasserommet og tok observasjon av helklassen, før vi satt oss tettere på hver vår gruppe etter at de hadde startet med gruppearbeidet.

4. Resultater

I denne delen av studien presenteres resultatene fra undersøkelsen og analysen av disse. Jeg har delt inn resultatene i tre ulike deler, der jeg først skal se på hva som skjer når én elev utfordrer en medelev, så hva som skjer når én elev skal prøve å overbevise en medelev, og til slutt hvordan samtalekvalitetene er når de skal bli enige om en felles konklusjon. Jeg har tatt utgangspunkt i seks dialogutdrag, fra to ulike grupper, og skal nå vise de to gruppene i kontrast til hverandre.

Det første paret bestående av to jenter har jeg valgt å kalle Trine og Emma. Det andre paret bestående av to gutter har fått navnene Adrian og Noah. Alle navnene er fiktive, men de reflekterer kjønnet på elevene.

4.1. Samtalekvaliteter som fremkommer når én elev utfordrer en medelev

I disse avsnittene skal jeg komme inn på hvordan Trine utfordret Emma, og se det i sammenheng med hvordan Noah utfordret Adrian. Med andre ord skal jeg se hva som har skjedd med samtalen basert på ulike måter elevene utfordret på.

4.1.1. Trine og Emma

Trine og Emma sitter foran en PC og diskuterer. De har skjermen foran seg som viser mange ulike diagrammer. Ettersom læreren har stilt seg som motpart til alle elevene, skal de nå prøve å overbevise læreren om at det regner mer nå enn før. Dette utdraget viser hva som skjer når Trine begynner å stille spørsmål til selve påstanden, som fra tidligere er akseptert av alle medelevene. Det første utdraget viser med andre ord hva som skjer når én elev utfordrer en medelev.

Y1: Trine: Men se her, se her. Se her hva jeg kom til. **Her er for de siste 100 årene** [peker på grafen i Figur 5]

Y2: Emma: Ja [svarer på en spørrende måte]

Y3: Trine: **Også her, de siste 20 årene** [peker på grafen i Figur 3]

Y4: Emma: Ja [svarer mer bastant]

Y5: Trine: **Ser du hvor mye mindre det er de siste 20 årene?**

Y6: Emma: Ja, men det er fordi det er bare de siste 20 årene.

Y7: Trine: **Ja, og de siste 30 det er og ganske lite! 50 og** [Trine leter seg gjennom ulike grafer på nettsiden].

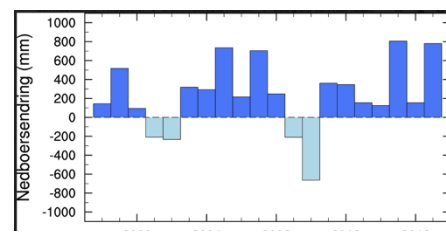
Y8: Emma: Ehm, ja, hva mener du med det egentlig, at?

Y9: Trine: **At det kan være at det regner mer før enn nå. Hvis du tenker på den måten..**

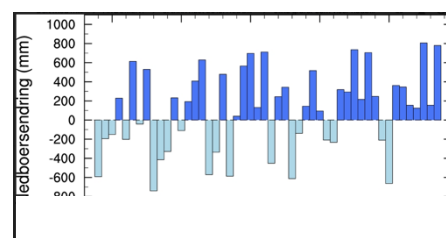
Y10: Emma: Hva?

Y11: Trine: **Hvis du tenker på det, så regner det jo mer de siste 100 årene. Mer enn de siste 30.**

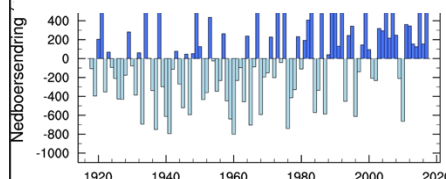
Y12: Emma: Men det er sikkert bare fordi det er lengre forskjell fra årene. Så hvis du f.eks. går opp til de siste 20 årene.. og ehm... Jeg vet ikke hvordan jeg skal forklare det.. Ehm.



Figur 3: Oversikt over mengde nedbør de siste 20 årene. Hentet fra ARGUMENT



Figur 4: Oversikt over mengde nedbør de siste 50 årene. Hentet fra ARGUMENT



Figur 5: Oversikt over mengde nedbør de siste 100 årene. Hentet fra ARGUMENT

Ut fra det læreren sa i oppstarten av prosjektet, var Trine og Emma enige om at de trodde det regnet mer nå enn det gjorde før. Y1 – Y7 kan tyde på at Trine oppdager noe nytt med søylene, og stiller seg undrende til om hypotesen de satte seg i starten muligens kan være motsatt, at det faktisk regnet mer før enn det gjør nå. I de samme ytringene kan en også se at jentene skaper *kontakt*, ved at de lytter og setter seg inn i den andres perspektiv. Trine peker på to ulike grafiske fremstillinger. Den første fremstillingen hun peker på presenterer målinger for de siste 100 årene, og den andre grafiske fremstillingen presenterer målinger for de siste 20 årene. Jentene henter opp mye informasjon fra internett som de må bearbeide for å finne svar på deres spørsmål. I Y5 og Y7 henter Trine informasjon fra ulike

grafer, bearbejder informasjonen og reflekterer over sine funn. I tillegg kan det virke som at hun er kritisk vurderende, ved at hun er nysgjerrig og undrende på om deres første hypotese kan stemme.

Måten Trine argumenterer og utfordrer på i dette utdraget, er at hun tar i bruk de grafiske fremstillingene og peker på at det er mange flere og høyere søyler på grafen over de siste 100 årene enn grafen som presenterer de siste 20 årene. I Y5 og Y7 oppdager og fremsetter Trine sin egen ide, og kommer med en motstridende påstand av hypotesen i Y9 om at det ikke nødvendigvis regner mer nå enn før. I Y2, Y4, Y8 og Y10 kommer Emma med undersøkende og oppfølgende spørsmål til utfordringen som Trine kom med, noe som kan tyde på at hun er interessert i å finne ut hvordan Trine tenker. Det at Emma kommer med korte *ja*, både spørrende og bekreftende, underbygger nysgjerrigheten hennes til å forstå Trines perspektiv. Dette viser at Emma lytter til Trine sine ideer, samtidig som hun fremsetter sine egne ideer. Ved at Trine sier ordene *kan være* i sin påstand, viser hun likevel at hun er åpen for å revidere sin oppfattelse og høre hva Emma tenker, og utfordrer dermed på en spørrende måte.

Ved at Trine stiller seg undrende til om deres hypotese kan stemme, kan det tyde på at Emma blir utfordret til å argumentere på en tydeligere måte, slik at Trine blir overbevist. I Y12 gir Emma uttrykk for at det er vanskelig å forklare hvordan hun tenker. Hun begynner i dette øyeblikket med det som i IC – modellen kalles *identifisere*, ved at hun prøver å finne ut hva som ligger bak det de har oppdaget. Men er det slik at samtalen stopper her, eller klarer Emma å argumentere slik at Trine forstår hvordan hun tenker? Senere skal jeg se på hvordan de forhandlet seg frem til en konklusjon, basert på Trine sine utfordringer. Før det skal jeg se hvordan en annen gruppe utfordret og hvordan samtalen og kontakten var i kontrast til Emma og Trine.

4.1.2. Noah og Adrian

Den andre gruppen, bestående av Noah og Adrian, sitter alene inne på et grupperom med hver sin PC foran seg og strever med å komme i gang. Adrian sitter ved den stasjonære PC'en og Noah med en bærbar PC på pulten. Noah prøver å komme med forslag på hvordan de kan komme i gang, blant annet ved å se på ulike diagrammer han har foran seg. Adrian skriver tilfeldige tegn på et tomt Word – dokument i noen minutter før han kommer i gang. Når han først kommer i gang med å finne ulike diagrammer, spør Noah hvordan de skal gjøre det, men da vil Adrian gjøre det alene. Noah begynner da å fikle med en strikk. De har funnet flere grafer på yr.no og regnet ut gjennomsnitt av ulike tiår som de skriver ned i boka si.

Jeg ønsker å ta med dette utdraget fra samtalen til Adrian og Noah da de har en helt annen måte å snakke sammen på, og utfordre hverandre på, enn det Trine og Emma har. Jeg skal i dette utdraget se på måten Noah utfordret Adrian som en kontrast til Trines måte å utfordre Emma på.

Y13: Noah: *Må vi ikke forandre på størrelsen?* [*Her snakker Noah om å endre på aksene i grafen*].

Y14: Adrian: **Jeg** trenger ikke forandre på størrelsen, men **jeg** må forandre på de tallene der, gjøre de om til 100 i allefall.

Y15: Noah: *Ja det viser jo hvor mye*

Y16: Adrian: Det viser det enda bedre, istedenfor å kalle den for rad 1, kan vi kalle den

Y17: Noah: **Vi** kan kalle den 1970 – 1980, var det ikke det det stod?

Y18: Adrian: Jo

I dette utdraget kan en se at Noah utfordrer Adrian ved å si *må vi ikke forandre på størrelsen?*. Tidligere har Noah stilt spørsmål til hvordan Adrian har funnet ut av ulike ting, og hvordan han tenker, men først her stiller han seg utfordrende til Adrian, ved at samtalen tar en annen retning.

Noah utfordrer på det matematiske og tekniske, ved å stille seg undrende til hvordan grafene skal stilles opp, og hvilke benevninger som skal brukes. Måten Noah utfordrer på er den største kontrasten til Trine som utfordrer på selve konklusjonen. I motsetning til Emma sin måte å møte utfordring på, kan det virke som Adrian mottar utfordringen med frustrasjon, og føler at han må forsvare sin egen tanke. En kan se i Y14 at Adrian prøver å forklare Noah hvordan han gjør ting, i stedet for å prøve å forstå og utforske Noah sin utfordring. Dette kan være noe av grunnen til at Noah i stedet for å holde på utfordringen sin, jatter med og lar Adrian ta styring. Noah prøver å bidra i samtalen, men ut fra ytringene til Adrian virker det som at han ikke får lov, noe som kan tyde på at Adrian vil gjøre dette selv. Dette kan en se på som det motsatte av det å skape kontakt.

Noah og Adrian bestemmer seg for å lage et søylediagram for å lettere kunne sammenligne mengde nedbør fra de ulike tiårene. De uttrykker begge forståelse for matematikken bak diagrammer, som blant annet reglene for benevning og at aksene må ha ulike navn, for at de skal kunne lese av og forstå hva grafen viser. Der Noah i Y13 sier: *må vi ikke forandre på størrelsen?*, referer han til å endre aksene i grafen, noe som kan tyde på at han har forståelse for grafiske fremstillinger, og at små detaljer kan ha mye å si for hvordan grafene tolkes. Ved at de fullfører hverandres setninger i Y15 – Y18 kan det virke som de kommer til enighet i arbeidet.

Der en i jentedialogen kunne legge merke til at Trine hadde en spørrende og utfordrende tilnærming, og kom med nye påstander som Emma ble utfordret på, ser en at Adrian avviser utfordringene til Noah, noe som igjen kan være grunnen til at Noah stopper å utfordre.

Det oppleves som en helt annen kontakt mellom Trine og Emma, enn det gjør mellom Noah og Adrian. Den største forskjellen mellom disse to gruppene er måten Trine utfordrer på i motsetning til måten Noah utfordrer på, og hvordan medeleven tar imot utfordringene. Nå skal jeg se videre på hva dette kan ha å si for dialogen som utspiller seg videre.

4.2. Samtalekvaliteter når en elev prøver å overbevise en medelev

I de neste to avsnittene skal jeg se på hva som skjer med samtalen og hvordan elevene forholder seg til hverandre når Emma skal prøve å overbevise Trine om at det regner mer nå enn før, og hvordan Adrian prøver å overbevise Noah om at han har rett.

4.2.1. Trine og Emma

Trine og Emma studerer diagrammer på PC'en, og snakker om de ulike søylene og tettheten på søylene i de ulike diagrammene. I forrige utdraget fra jentedialogen gikk jeg nærmere inn på hvordan Trine utfordret Emma, og nå skal jeg se nærmere på hvordan Emma forsøker å overbevise Trine i sin argumentasjon. I dette utdraget kan vi se hvordan de forholder seg til hverandre, men også hvordan de forstår og tolker grafene.

Y19: Emma: Hvis det går an å si at f.eks. her er nede at det ehm... Det regner, på en måte, så ser det ut som at det er mindre. Det er liksom. [Emma peker og viser til Figur 5, oversikten over de siste 100 årene. Begynner å peke helt til venstre, men fingeren flytter seg opp og ned mens hun forklarer]

Y20: Trine: Det regner mindre før enn nå?

Y21: Emma: Fordi det er så mye mer grafer her nede i forhold til oppe. [Emma peker på venstre side av den grafiske fremstillingen. At selv om søylene er under normalen, så er det tettere med søyler, enn det er helt til høyre på grafen som viser nedbør for 20 år siden – Viser til Figur 3].

Y22: Trine: Ja, er ikke det den derre før? [Trine peker på venstre halvdel av grafen]

Y23: Emma: Nei, det er mye mindre regn, altså, hvor mye mindre, og det er

Y24: Trine: Mye mer?

Y25: Emma: Jeg tror det er det. Jeg tror det er sann man regner det ut. Du kan jo spørre hvis du får han ene læreren så. Hvis du tar opp hånden så kommer han bort her. [Elevene

tilkalte hjelp fra lærer, og forskeren fra argumentprosjektet som da var tilstede, kom bort for å hjelpe].

I forrige utdrag avsluttet Emma ved å si at hun ikke helt visste hvordan hun skulle forklare seg, men samtalen og argumentasjonene sluttet ikke der. Det at Trine fortsetter å stille spørsmål og har en undrende tilnærming, stimulerer til at Emma må prøve å tenke gjennom argumentene sine og bruke dataene en gang til på en litt annen måte. Dette kommer tydelig frem i Y21, der Emma argumenterer ved å peke og forklare sine ideer for Trine. Hele dette utdraget handler om å prøve å finne ut matematikken og logikken bak søylene, noe en kan se på som å identifisere.

I Y24, kan det virke som at Trine godtar og lytter til Emmas forklaringer, men fremdeles stiller spørsmål for å se om hun forstår hva Emma mener.

På bakgrunn av Trines utfordring kan det tyde på at Emma har forstått at de må ha en felles forståelse av hvordan diagrammene skal brukes, før hun kan overbevise Trine. Derfor kan en se at dette utdraget dreier seg om å tolke grafene og finne ut hva diagrammene egentlig viser. Dette kan tyde på at jentene ikke er opptatt av å finne svaret, men at de er opptatt av hvordan de sammen skal forstå diagrammene i lys av problemstillingen. Det kan virke som at det går opp for Emma at Trine ikke helt skjønner hva hun prøver å uttrykke og dermed tilkaller hun en lærer. For at diagrammene skal kunne brukes som argumentasjon til å si noe om hvorfor det regner mer eller mindre i Bergen nå enn før, har de mest sannsynlig oppfattet at de må ha samme forståelsen for tolkingen av diagrammene. Derfor kan en se at selve overbevisninga i dette utdraget handler om hvordan de skal tolke fremstillingen på bakgrunn av problemstillingen: *Regner det mer nå enn før?*

Emma bruker ordet *tror* i Y25, noe vi kan se på som en varsom måte å uttrykke sine tanker på, samtidig som hun viser at hun er villig til å undersøke Trines forståelser. Trine viser også at hun har hørt hva Emma har sagt, ved at hun bruker gjentakelse som en del av det å skape kontakt. I Y19 sier Emma: *(...) så ser det ut som at det er mindre (...)*, og Trine svarer i Y20 med: *det regner mindre før enn nå?* På denne måten kan det virke som begge jentene lytter til hverandre og bidrar til å skape en gjensidig forståelse.

Store deler av dette utdraget handler om at jentene identifiserer. Emma prøver i sine ytringer å forstå og forklare hvilken matematikk som ligger bak det de har funnet ut. I tillegg kan det i Y22 virke som at Trine prøver å identifisere at søylene til venstre, er de som viser før i tid. På bakgrunn av dette kan det virke som begge to prøver å identifisere matematikken bak diagrammene.

Hva denne type dialog gjør med veien frem til en konklusjon hos disse elevene skal jeg komme tilbake til, men først skal jeg se litt videre på dialogen mellom Noah og Adrian, og hvordan Adrian prøver å bevise for Noah at han har rett. Her vil jeg også se hvordan Adrian avviser Noahs bidrag i samtalen.

4.2.2. Noah og Adrian

Guttene sitter fremdeles inne på et grupperom. Noah har nå lukket PC'en sin, slik at de kun bruker Adrian sin PC. Den kommende dialogen handler om at Noah mest sannsynlig ønsker å forstå tankegangen til Adrian, men at Adrian nekter å forklare og heller vil overbevise Noah om at han har rett.

Y26: Adrian: Se her da, på den første tar vi i gjennomsnitt 108 mm [*begge ser på pcen. Noah ser bort fra pcen igjen og holder seg til hodet, så ser han tilbake på pcen*].

Y27: Noah: Får du til å vise hvor mye det regner da?

Y28: Adrian: Det er det jeg prøver å få til... En sånn på hver

Y29: Noah: Ja men hvordan kan du vise..?

Y30: Adrian: Det er det jeg prøver, men da må jeg gjøre sånn her... [*Adrian svarer på en krass måte. Noah snur seg vekk, samtidig som han både spiser og drar i en strikk*]

I dette utdraget begynner Adrian å forklare hvordan ting er på starten. Så fort Noah stiller spørsmål som gir mulighet for Adrian til å forklare hvordan han tenker, bråneker Adrian å forklare og det virker som han vil klare seg på egenhånd. I kontrast til dialogen ovenfor der Emma tar i bruk diagrammene for å overbevise Trine, virker det som Adrian har et behov for å overbevise Noah om at det han gjør er riktig uten å argumentere for seg. I dette utdraget kan en se i Y28 og Y30, at Adrian avbryter samtalen de gangene Noah stiller han spørsmål, og det kan derfor virke som at Adrian er irritert. Det at Adrian gjentar seg selv i Y28 og Y30, er en annen måte å gjenta på som ikke handler om lytting, men om overbevisning. Det at Adrian sier: *det er det jeg prøver*, kan en tolke som at han mener at Noah forstyrrer midt oppi hans tankeprosess, slik at han kanskje «mister tråden» på det han holder på med. I tillegg kan det at Adrian svarer på en krass måte være noe av grunnen til at Noah snur seg vekk og holder på med andre ting. Det kan virke som han er litt utilpass i situasjonen. Det kan også tyde på at Noah føler at han forstyrrer Adrian og dermed gir han litt rom for å jobbe alene.

Gjennomgående snakker de ikke så mye sammen i disse utdragene, men det er likevel noe å si om samtalekvaliteter i denne gruppen. Det første en kan legge merke til i utdraget er hvordan Noah i Y27 og Y29 ser ut til å ha et ønske om å samarbeide og delta i samtalen, men at han

ikke får lov, fordi Adrian vil fikse det alene. Et annet tegn som kan tyde på at Noah ønsker å samarbeide er at han generelt bruker mye *vi* når han snakker, og referer til at dette er et samarbeid. På den andre siden har vi Adrian, som bruker mye *jeg* i sine ytringer. Dette kan tyde på at han er mer opptatt av å finne frem til et svar fort, enn å forklare fremgangsmåten sin eller overbevise Noah med bakgrunn i argumenter. Dette er typisk for elever som arbeider innenfor et oppgaveparadigme, der det er større fokus på å komme til et svar, enn fokus på selve prosessen.

I dette samarbeidet kan det se ut som at Noah virkelig ønsker å involvere seg i arbeidet, men at Adrian vil gjøre dette på egenhånd. Alle talehandlingene i IC – modellen har et element av utprøving og nysgjerrighet i seg. Denne delen av samtalen forsvinner når Adrian bare skal fortelle Noah hvordan ting er, der de ikke er ute etter å undersøke andre perspektiver. På bakgrunn av dette har jeg latt Adrian sine ytringer stå skrevet i svart, da hans måte å samtale på her ekskluderer elementer fra IC – modellen.

I de tidligere avsnittene har jeg sett på samtalekvalitetene som oppstår når én elev utfordrer, hvordan den andre eleven møter utfordringene og hvordan de overbeviser hverandre. I de siste samtaleutdragene jeg nå skal ta for meg, skal jeg fokusere på hvordan de ulike gruppene forhandlet seg frem til en konklusjon som skulle skrives ned på veggavisen, basert på hvordan Trine og Noah utfordret Emma og Adrian.

4.3. Argumentasjon som oppstår i arbeidet med å komme frem til en konklusjon til veggavisen

I de to siste samtaleutdragene skal jeg se på hvordan Trine og Emma samarbeider for å komme frem til en konklusjon som svarer på problemstillingen, og hvordan Noah og Adrian i fellesskap blir enige om en slutt på oppgaven.

4.3.1. Trine og Emma

Trine og Emma tilkaller hjelp fra læreren, og forskeren fra ARGUMENT kommer bort. Sammen peker de og diskuterer hva de ulike grafene fremstiller. De får avklart hva *normalen* vil si og hva det betyr når søylene er lavere og høyere enn normalen. Etter at Emma og Trine har fått hjelp fra forskeren i ARGUMENT, begynner Emma å bruke grafen aktivt i sine argumenter for å komme frem til en konklusjon, noe vi skal se nærmere på i utdraget under.

Y31: Emma: Men da ser det egentlig ut som at det regnet mer før enn

Y32: Trine: Før enn nå.

- Y33: Emma:** Nei, mer nå, fordi vi ser at alle grafene er mye høyere her, og her er det mye mindre.
- Y34: Trine:** Og de, ja, men her er det jo litt høyere, men spesielt den er jo høy. *(Peker på søylen i Figur 5, rundt 1970)*
- Y35: Emma:** Ja, men hvis du tenker her, så ser du at alle de grafene der, så hvis vi tar fra der. *[Emma peker på ulike søyler når hun sier grafer]*
- Y36: Trine:** Ja, mange er mindre
- Y37: Emma:** Sant, fra 1965, og opp der, så ser du at det er mye mindre grafer som er under her enn her, så da må det på en måte være, og du ser at de er mye større her, så da må det være tegn på at det regner mer nå
- Y38: Trine:** Det regner mer nå, så det vil si at det regner mer nå enn før?
- Y39: Emma:** Ja, tror det. Det ser hvertfall sånn ut. For hvis du ser alle grafene som er over normalen *[Emma peker på at det er flere søyler under normalen på første halvdel av grafen i Figur 5 (før), enn siste halvdel (nå). Og søylene over siste del av grafen er høyere og tettere enn over første del.]*
- Y40: Trine:** Ja det ser jeg
- Y41: Emma:** Så begynner de å bli mindre her. Også får du alle disse under her
- Y42: Trine:** Det regner mer nå enn før. *[Trine later som hun har en mikrofon i hånda, og sier det som en slags konklusjon].*

Trine sin utfordrende og spørrende holdning fortsetter og dette er grunnen til at de ber om hjelp fra lærer. Det kan virke som at samtalen med forskeren gjorde at Emma fikk bekreftet sin oppfattelse av hvordan grafen skulle tolkes, noe som gjør henne mer overbevisende i sin argumentasjon. I Y33 viser hun til hvordan høyden på søylene (som hun kaller grafene) er forskjellig. Hun får med denne forklaringen Trine med seg, selv om Trine fremdeles forholder seg spørrende og utfordrende, slik vi kan se i Y34. Her har Trine oppdaget at en enkelt søyle er høyere enn de andre, og utfordrer Emma på nytt. Dette gjør at Emma må få med seg Trine på at selv om en søyle er veldig høy, er det viktig å se på sammenhengen mellom flere søyler. Dette gjør at Emma må argumentere for sitt perspektiv. Dette utdraget kan en si handler om advokere og identifisere, ved at de sammen må finne ut noe og skape en felles forståelse før de kan gå videre.

Noe annet vi også kan se i Y34 er talehandlingen kontakt. Trine gjentar det Emma sier om at søylene er høyere, noe som er et tegn på at Trine lytter til det Emma har sagt, og bygger videre

på det. I alle ytringene til Emma fra Y33 til Y39 argumenterer hun for at høydene på søylene og tettheten på søylene de ulike årene, har betydning for forskningsspørsmålet. Ved å bruke diagrammene i sin argumentasjon, klarer hun å overbevise Trine, slik at de kommer frem til en konklusjon som begge er enige i. På bakgrunn av dette kan en si at samtalekvaliteten mellom Emma og Trine er høy, ved at de har fullført hele dialogen. De skapte undring, kom til en utprøvende fase, ba om hjelp, bearbeidet informasjon og klarte til slutt å komme til en slags konklusjon. Dette vises veldig tydelig i Y42, der Trine later som hun leser konklusjonen inn i en mikrofon: *Det regner mer nå enn før*. Basert på ulike funn, diskusjoner og argumenter, klarer Emma og Trine å komme til en konklusjon som svarer på problemstillingen de fikk utgitt. I kontrast med Trine og Emma skal jeg nå se nærmere på hvordan Noah og Adrian arbeidet med å utforme en slutt.

4.3.2. Noah og Adrian

Gjennomgående i samtalen mellom Noah og Adrian virker det som Noah ikke får lov til å delta, at Adrian skal finne ut av ting selv. Det vi kan se i utdraget som kommer, er hvordan dette snus og at de her bygger på hverandre for å komme til en konklusjon. Likevel er denne måten å delta på, et helt annet nivå enn måten Trine får delta på, noe jeg nå skal gå nærmere inn på.

Y43: Noah: Der, nå kom det opp der!

Y44: Adrian: Ja, for **jeg** skrev *n* der, men det går bra at **jeg** ikke har det med [*Her jobber guttene med å fremstille grafer på Excel*]

Y45: Noah: Ja, **vi** bare sier millimeter, de skjønner jo at **vi** ikke mener meter

Y46: Adrian: 138, 160, 115, det var der det regnet mest (*peker på pc – skjermen*)

Y47: Noah: Ja i 1990... Da har **vi** jo diagram til tabellen, nei, du må trykke der. Som **vi** ser

Y48: Adrian: Som **vi** ser regnet det i gjennomsnitt mest

Y49: Noah: mellom 1990 og 2000

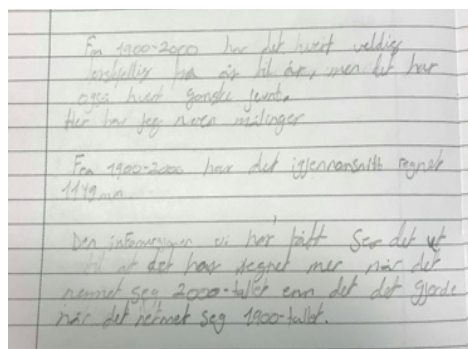
Y50: Adrian: hvert år i gjennomsnitt i de 10 årene mellom 1990 og 2000 ifølge sidene **vi** fant [*Elevene fullfører hverandres setninger, og skriver dette ned som en slags konklusjon i dokumentet de holder på med.*]

I Y44 sier Adrian at det går fint å ikke ha med riktig benevning i Excel og Noah svarer i Y45: *Ja, vi bare sier millimeter, de skjønner jo at vi ikke mener meter*. Dette kan tyde på at den matematiske forståelsen er til stede for begge guttene, men at de sliter med å få til det tekniske på PC'en. Disse elevene blir av læreren sett på som høytpresterende elever i matematikk, og de tenker kanskje at det er selvsagt at det er snakk om millimeter og ikke meter, men det er ikke

nødvendigvis sann for alle medelevene som skal lese veggavisen. Her viser guttene ingen tegn på at dette kan være vanskelig å forstå for medelever og velger å ikke bruke tiden sin på å rette opp i det tekniske.

I dette utdraget kan en se at Noah får delta i samtalen uten å bli avbrutt. I stedet gjentar Adrian det Noah sier, noe som er et tegn på at han lytter til hva som blir sagt. De bygger på hverandres ytringer, og klarer å skape en dialog der begge deltar, noe jeg ser på som å skape kontakt. I Y48 bruker også Adrian «vi» når han snakker, men det kan være på bakgrunn av at de nå formulerer en konklusjon som begge skal vise frem. Likevel er denne delen som Noah får lov til å delta på noe annet enn om de hadde diskutert selve konklusjonen og argumentene for konklusjonen, slik som Emma og Trine gjør i sin dialog. Emma deler sine forklaringer og argumenter med Trine, de diskuterer og Trine får lov til å komme med sine meninger. Dette gjør at de sammen deltar i formuleringen av en konklusjon. I dialogen mellom Noah og Adrian holder Adrian selve utregningene og argumentene for seg selv, slik at han kommer til en konklusjon alene Likevel får Noah være med å bidra når det kommer til arbeidet med å fremstille en konklusjon grafisk.

Noe annet jeg synes er interessant og som underbygger påstanden om at Adrian og Noah arbeider innenfor oppgaveparadigme er teksten de har skrevet ned i skriveboka si, noe jeg nå skal se nærmere på. Her er det Adrian som har notert ned en del utregninger og skrevet ned konklusjonen deres i boka.



Fra 1900-2000 har det vært veldig forskjellig fra år til år, men det har også vært ganske jevnt. Her har jeg noen målinger.
Fra 1900-2000 har det i gjennomsnitt regnet 1149mm.
Den informasjonen vi har fått, ser det ut til at det har regnet mer når det nærmet seg 2000-tallet enn det det gjorde når det nærmet seg 1900-tallet.

Bildetekst 1: Fra 1900 – 2000 har det vært veldig forskjellig fra år til år, men det har også vært ganske jevnt. Her har **jeg** noen målinger. Fra 1900-2000 har det i gjennomsnitt regnet 1149mm. Den informasjonen vi har fått, ser det ut til at det har regnet mer når det nærmet seg 2000-tallet enn det det gjorde når det nærmet seg 1900-tallet.

På neste side i skriveboka står det skrevet opp mange utregninger.

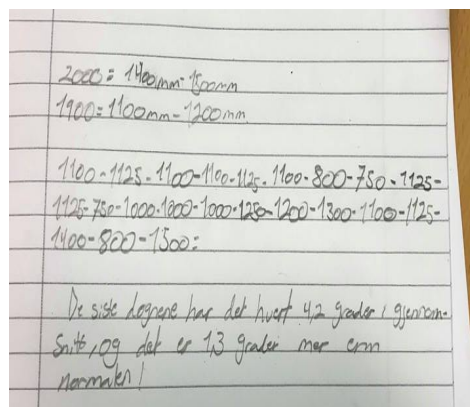
Bildetekst 2:

$$2000 = 1400 \text{ mm} - 1500 \text{ mm}$$

$$1900 = 1100 \text{ mm} - 1200 \text{ mm}$$

1100 – 1125 – 1100 – 1100 – 1125 – 1100 – 800 – 750 –
 1125 – 1125 – 750 – 1000 – 1000 – 1000 – 1250 – 1200 –
 1300 – 1100 – 1125 – 1400 – 800 – 1500: [Her har
 Adrian regnet ut gjennomsnitt nedbør i boka si]

De siste døgnene har det hvert 4,2 grader i gjennom-Snitt,
 og det er 1,3 grader mer enn normalen.



Her har Adrian regnet, mens Noah blir holdt utenfor. De gjør ikke mange vurderinger sammen eller analyserer funnene sine, men de gjør en hel del utregninger. Ut fra tallene Adrian har skrevet ned i boka si, kan vi med sikkerhet si at dette ikke dreier seg om et årsnedbør fra Bergen, da det som regel er dobbelt så mye nedbør i dette området. Det er ikke klart hvor Adrian har hentet målingene fra, men ut fra mengden nedbør er det mest sannsynlig at målingene er hentet fra en annen by. Dette kan underbygge at de muligens ikke er så opptatte av å gi mening til tallene, men mer opptatt av å regne ut noen gjennomsnittsverdier og sammenligne dem.

De kommer ikke til et argument eller en konklusjon på problemstillingen, men finner ut at det regnet mest fra 1990-2000 ut fra ulike verdier de har regnet ut. Elevene skrev tydelig opp det de trolig har ment er sin konklusjon i skriveboka: *Som vi ser så regnet det mest de siste 10 årene fra 1990 og 2000. Men det har regnet mer der hvert år de siste 10 årene i gjennomsnitt enn det gjorde i gjennomsnitt hvert år mellom 1970-1980.* Konklusjonen til elevene sier bare noe om når det regnet mest og når det regnet minst, og ingen argumenter for dette. I tillegg sier de ikke noe om hva de har satt som årsperiode for før og nå.

I kontrast med Emma og Trine sin konklusjon, finner ikke Noah og Adrian egentlig en konklusjon på selve problemstillingen om det regner mer nå enn før, men lager likevel en slags slutt på oppgaven ved å presentere ulike funn. Dette tyder på at de ikke er så opptatt av selve problemstillingen, noe som igjen underbygger at konklusjon og presentasjon blir et svar på en matematikkoppgave og ikke svar på et forskningsspørsmål, noe en kan se i lys av teorien om oppgaveparadigme.

Vi kan se at Adrian i Bildetekst 1 skriver: *Her har jeg noen målinger*, som igjen viser til at dette er hans arbeid og at ikke Noah har tatt del i utregningene eller prosessen. Produktet ble dermed som det ble da Adrian drev med utregninger, mens Noah prøvde å delta uten å lykkes.

5. Diskusjon

Formålet med denne studien har vært å få innsikt i forskningsspørsmålet: *Hvordan kan kvaliteter ved samtaler påvirke samarbeidet mellom elever når de skal vurdere om det regner mer nå enn før?* For å få innsikt i dette har elevenes ytringer blitt analysert i lys av studiens teoretiske perspektiv og tidligere forskning. I dette kapittelet skal jeg trekke frem de viktigste funnene og se de i sammenheng med begrepene knyttet til samtalekvaliteter, samarbeid og kritisk vurdering som ble presentert i kapittel 2, samt se hvordan studien besvarer forskningsspørsmålet.

5.1. Kort oppsummering av funn

I studiens resultater var det flere interessante funn som ble oppdaget. Det var blant annet store kontraster mellom samtalekvaliteter som ble identifisert i de ulike parene. En kunne også legge merke til at disse samtalekvalitetene kunne ha betydning for hvordan partene samarbeidet i arbeidet med å finne en løsning på problemstillingen. I jentegruppen kunne en se at elevene hadde en spørrende og utforskende holdning til problemstillingen og til hverandre. Denne utforskende og undersøkende måten som Trine og Emma snakket på, var med på å bidra til et godt samarbeid. Sammen diskuterte og undersøkte de ulike perspektiver, slik at de i fellesskap kom frem til en løsning på problemstillingen: *Regner det mer nå enn før?*, som begge var enige i. I guttedialogen prøvde Noah å delta i et samarbeid. På bakgrunn av at ytringene til Adrian var bastante og avvisende, kan dette ha medført at den utforskende holdningen ikke fant sted. Jentene bruker talehandlingene som står i IC – modellen aktivt med å blant annet advokere, da de snakker om ting de vet eller ting de tror og likevel undres om noe kan justeres slik at de kan forstå det enda bedre. Det at det en kunne identifisere aspekt ved IC – modellen så godt i jentedialogen, men ikke i guttedialogen kan si noe om måten elevene forholder seg til hverandre på, samt hvilken holdning de har til selve prosjektet.

5.2. Kvaliteten i samtale

Prosjektet legger til rette for at argumentasjon og samarbeid skal oppstå. Konteksten og selve oppgaven er lik for begge grupper og det er stemning i klassen for å finne argumenter som overbeviser Sara om at det regner mer nå enn før. I begge gruppene blir det produsert argument

som skal være med på å overbevise, men det er veldig tydelige kontraster mellom måten elevene snakker sammen på, på tross av at de jobber med det samme opplegget.

Det har blitt identifisert og beskrevet flere forskjeller mellom jentegruppen og guttegruppen når det kommer til hvilke samtalekvaliteter en kunne identifisere i ytringene, som påvirket samarbeidet mellom elevene. Å stille spørsmål eller stille seg spørrende er en samtalekvalitet som har vært fremtredende i samtaleutdragene til Trine og Emma, noe som er viktig for dialogisk kommunikasjon i utforskende arbeid. Disse kvalitetene ved samtaler bruker Fuglestad (2010) i sin forklaring av begrepet *Inquiry*, og dette kan kobles opp mot det Mercer og hans kollegaer (1999) beskriver som utforskende samtaler.

Denne kvaliteten har blitt identifisert i alle de tre utdragene og kommer til syne når de stiller hverandre direkte spørsmål, eller har en utforskende samtale for å sette seg inn i den andres perspektiv. En kan også se at begge jentene har et spørrende uttrykk når de oppdager, utfordrer eller reflekterer over funnene sine. Dette kan en koble opp mot det som Alrø og Skovsmose (2002) definerer som å skape kontakt, ved at de viser at de er interessert i hverandres synspunkt.

I samtaleutdragene til Adrian og Noah var det få indikatorer fra IC – modellen som ble identifisert. Noah forholdt seg spørrende i de fleste utdragene, og viste til oppgaven som et fellesskap, mens Adrian avbrøt eller avviste Noah sine forslag. IC – modellen vektlegger at alle talehandlingene inneholder elementer av undersøkelser, og at dialog er undersøkende, risikovillig og uforutsigbar (Rangnes, 2016, s. 59). På bakgrunn av dette kan vi si at Adrian sine ytringer ikke kan bli identifisert gjennom talehandlingene i IC – modellen, da han har et større fokus på at han har rett, i stedet for å være villig til å undersøke nye perspektiver.

Noah prøvde å utfordre Adrian innimellom, men i og med at utfordringen ikke ble mottatt stoppet flyten og den undersøkende holdningen i samtalen. Likevel kan en i det siste samtaleutdraget fra guttene se at de er spørrende sammen, noe som kommer til syne ved at de fullfører hverandres ytringer. Dette fremkommer i arbeidet når de bestemmer seg for fremstilling av funnene.

I det første utdraget som omhandlet hvordan én elev utfordret en medelev, kunne en se at Trine utfordret Emma ved å stille spørsmål til selve hypotesen for problemstillingen. Trine brukte diagrammene da hun utfordret, og Emma tok i mot utfordringene ved å lytte til Trines forslag, samtidig som hun forklarte sine egne tanker. Her kan en tydelig se at jentene skaper kontakt ved at de presenterer ulike perspektiver, og lytter til partnerens ideer. Etter at Trine har presentert sin ide, presenterer Emma en annen. De begynner å diskutere og utforske hverandres

perspektiv. Ved å reformulere det den andre har sagt, bekrefter de at de har hørt på hverandre. Dette minner om utforskende samtale, preget av undring og utforskning. I guttegruppa prøvde Noah å utfordre Adrian. Han utfordret mer matematisk, blant annet om den grafiske fremstillingen av resultatene. Adrian mottok ikke utfordringen, men avviste Noah de gangene Noah prøvde å delta i samtalen. Dette kunne vi også se i måten én elev overbeviste medeleven på, der Adrian begynte å forklare sin ide. Noah stilte spørsmål og forholdt seg undrende til hvordan Adrian tenkte, men da nektet Adrian å forklare og ville heller gjøre alt på egenhånd. Også her er det en stor kontrast mellom guttegruppa og jentegruppa. Emma prøvde å forklare for Trine hvordan hun tenkte, men da Trine ikke forstod forklaringen til Emma, begynte de å tolke diagrammene som Emma senere brukte i sin argumentasjon. Trine var mottakende til Emma sine argumenter, men fortsatte å utfordre og ha en spørrende holdning. Selv om Emma var sikker i sin sak, var hun likevel åpen for at Trine kunne ha andre tolkninger. Dette er kjennetegn på at hun advokerer.

I siste del av resultatene skulle jeg se på hvordan elever ble enige om en felles konklusjon. Her brukte Emma fremdeles diagrammene i argumentasjonen, for å produsere argumenter for problemstillingen. Trine lyttet og gjentok det Emma sa, samtidig som hun bygde sine ytringer videre på Emma sine ytringer. Til slutt klarte Emma å overbevise Trine om at det regner mer nå enn før, og de hadde sammen skapt en felles konklusjon som svarte på problemstillingen. I guttegruppa var det en helt annen form for konklusjon de arbeidet med. Her var det mest i utregninger og matematiske fremstillinger som ble diskutert. I denne delen av samtalen fikk Noah lov til å delta. Her lyttet Adrian til Noah sine forslag og de bygde videre på hverandres ytringer, slik at de sammen dannet en setning som ble deres konklusjon. Konklusjonen deres svarte ikke på problemstillingen, men viste til ulike matematiske regnestykker.

I alle dialogutdragene til Trine og Emma kunne en identifisere samtalekvaliteten å *skape rom for samarbeid*. Botten og Torkildsen (2015) trekker frem at denne samtalekvaliteten kan bidra til økt matematikkforståelse, da det handler om å løse problemer og argumentere i et dialogisk samspill (s. 28). Denne samtalekvaliteten kan en oppdage ved at jentene hadde spørrende tilnærminger til hverandre, der de fortsatte på hverandres ytringer og satte seg inn i hverandres perspektiv. Dette kan en se på som tegn til at elevene har et godt samarbeid. Av alle indikatorene i IC – modellen, var det å skape kontakt, oppdage, identifisere, advokere og utfordre fremtredende i alle deres utdrag. Samtalen gikk begge veier, der de kommuniserte med hverandre og prøvde å sette seg inn i og forstå hvordan den andre tenkte.

Det å være en god samarbeidspartner og kunne sette seg inn i den andres perspektiver, er vanskelig å oppdage i dialogen til Noah og Adrian. Noah inviterte til samarbeid flere ganger, men Adrian hadde et ønske om å gjøre det selv. I deres samtaleutdrag ble det motsatt av å skape kontakt, da Adrian avbryter samtalen i stedet for å lytte til Noah sine forslag, noe som igjen førte til at det var lite samarbeid i denne gruppen.

Gjennom analysen har vi sett på hvordan samtalekvaliteter forekommer i kombinasjon med hverandre og at dette kan ha ulike roller i ulike samtaler. Samtalene har blitt opprettholdt og utviklet gjennom elevenes refleksjoner, spørrende holdninger og utfordringer, slik Alrø og Skovsmose (2002, 2006) skriver at bidrar til undersøkelse, åpenhet og nysgjerrighet. Disse samtalekvalitetene bidrar til utvikling av samtalen, samt det å skape en felles forståelse og gi rom for elevdeltakelse og undersøkelse.

En kan si at IC – modellen handler om å arbeide i et undersøkelseslandskap, der det skal ligge et større fokus på prosessen enn på å få et riktig svar. For å oppnå de undersøkende dialogene, er det derfor viktig at elevene er undersøkende og kritiske, slik at de søker motstand i partnerens tanker (Herheim & Johnsen-Høines, 2016, s. 8). Spesielt i jentedialogen kan en se at talehandlingene fra IC – modellen fremkommer i mange av samtaleutdragene, noe som kan tyde på at undervisningsopplegget har lyktes med å være utformet som et undersøkelseslandskap. Undervisningsopplegget har lagt til rette for samtaler gjennom undersøkende arbeid som åpner for muntlig aktivitet, men det krever at elevene tar i bruk muligheten for at læring skal oppstå. Samtalekvalitetene en har oppdaget hos jentene har vært gjennomgående i hele samtalen og drevet undersøkelsen videre, i motsetning til guttedialogene der samtalen stoppet opp flere ganger.

I denne studien ble to samtalesekvenser analysert, som til sammen ga seks samtaleutdrag fra elevenes samtaler. Tre samtaleutdrag fra hver av gruppene. Med utgangspunkt i studiens teoretiske perspektiver om samtaler i matematikk, ble det konstruert en analysemodell som har vist seg å være nyttig i arbeidet med analysen og diskusjonen. Modellen bestod av de fem mest sentrale indikatorene fra IC – modellen, der jeg så på betydningen av begrepene i lys av studiens funn. Underveis i analysen ble de ulike indikatorene i IC – modellen koblet opp mot samarbeidet i gruppen. De seks samtaleutdragene ble analysert ved bruk av studiens utvalgte dialogiske talehandlinger og samtalekvaliteter. Funnene ble videre diskutert opp mot studiens teori og tidligere forskning. Med andre ord har studien indentifisert og beskrevet kjennetegn på kvaliteter mellom elevs samtaler, og sett på hvilken betydning dette har for samarbeidet mellom dem.

5.3. Oppgaveparadigme vs. undersøkelseslandskap

Gjennom studien har jeg identifisert og beskrevet ulike tilfeller av samtalekvaliteter som jeg har oppdaget i matematikksamtalene til elevene. Selve undervisningsopplegget ble utarbeidet av ARGUMENT, der målet var å ha et utforskende opplegg der elevene selv kunne være aktive deltakere gjennom samtale (UiB, 2018). Hensikten med undervisningsopplegget var at elevene skulle kunne uttrykke seg muntlig, ved å stille spørsmål, være kritisk vurderende, argumentere og greie ut om egne perspektiver og tanker. Undervisningsopplegget er dermed utformet i henhold til Alrø og Skovsmose (2002) sitt undersøkelseslandskap. Elevene skulle arbeide med autentiske data, noe som ga muligheter til å utforske og trekke sammenhenger mellom skolematematikk og hverdagen. De fikk gjennom et slikt prosjekt arbeidet med utforskende samtaler, der det kunne forekomme samtalekvaliteter som fremmer ønsket læring og samarbeidskompetanse. Elevenes samtaler dannet grunnlaget for studiens datamateriale og videre analyse.

Som vi kan se i samtaleutdragene til Noah og Adrian, blir Noah avbrutt når han stiller spørsmål til det Adrian gjør. Måten Adrian avbryter på og bruker mye «jeg» i sine ytringer, kan en se i lys av det å arbeide innenfor et oppgaveparadigme, der det handler om å finne et svar så fort som mulig (Herheim & Johnsen-Høines, 2016, s. 10). Ved at Adrian svarer på en krass måte når Noah stiller han spørsmål, kan det tyde på at han ikke vil bruke tiden sin på å forklare hva han tenker, men heller bli ferdig med å produsere et svar når han først holder på. I oppgaveparadigme er også utregninger og løsning av oppgaver sentralt. Alrø og Skovsmose (2002) snakker om tradisjonell matematikkundervisning der fokuset er å løse oppgaver fra læreboka (s. 45 – 46). I Bildetekst 2, hentet fra skriveboka til Adrian, kan en se igjen denne arbeidsformen ved at det er mange matematiske utregninger, noe som er typisk for arbeid innen oppgaveparadigme.

Om en ser nøyere på utregningene de har gjort, kan en se at tallene ikke stemmer overens med området de skulle undersøke. Etersom alle elevene i forkant hadde bestemt seg for å undersøke Bergen, kan en se at tallmaterialer som Adrian og Noah har brukt ikke passer inn med mengde nedbør i dette området. De har muligens hentet inn tallmaterialer fra et annet område, som kanskje passet bedre med deres hypotese. Dette kan altså tyde på at de ikke har vært så opptatt av å svare på problemstillingen, men heller regne ut mange verdier og gjennomsnitt. Elevene kunne i denne delen av studien vært mer kritisk vurderende i arbeidet sitt. De kunne stilt seg spørrende til om tallene de har kommet frem til kan stemme overens med det de ønsket å finne ut av. Hvis tallene strider mot deres egne oppfatninger, kunne de begynt å tenke over samtals didaktiske muligheter. Dette mener Dysthe, referert i Børresen (2015), at kan bidra til å oppnå

større forståelse hos elevene (s. 19 – 20). Her hadde de hatt mulighet til å diskutere seg frem til en løsning som svarte på problemstillingen, samtidig som at løsningen kunne hatt matematiske utregninger i seg.

Å undersøke disse motstridende oppfatningene, slik Dysthe sier, er noe en kan se at Trine og Emma gjør i sin dialog. De forholder seg spørrende til hverandre og til de oppdagelsene som strider mot deres egne oppfattelser. Trine oppdaget at det var noen høye søyler de tidligere årene og begynte å stille seg undrende til hva dette kunne bety. Her har hun oppdaget noe som stod i strid til hennes tidligere oppfatninger, der de sammen har brukt samtalens didaktiske muligheter til å diskutere og finne ut hva diagrammene egentlig sier. Dette er tegn på KMK, da de vurderer tallmaterialer opp mot hverandre, og er kritiske til modellen og egne oppfattelser. Emma og Trine har en mer nysgjerrig og undersøkende karakter og holdning til hverandre og til oppgaven, der de ønsker refleksjoner og motstand i partnerens tanker. Dette kan en se i lys av Herheim og Johnsen-Høines (2016) sine tanker rundt det å arbeide i et undersøkelseslandskap. Denne måten å arbeide på, fremmer dialogiske talehandlinger å finne sted, noe en kan oppdage i jentedialogen.

Målet i undersøkende dialoger er at elevene skal lære seg å være undersøkende og kritiske, altså at det er et større fokus på prosessen enn å få riktige svar (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 12). Det er dette Alrø og Skovsmose (2002) kaller intention – in – learning som handler om hvilke intensjoner en har med å løse oppgaven, der målet bør være å lære av selve prosessen. Når en ser på intensjonene til elevparene og hvor fokuset deres ligger når de arbeider med en utforskende problemstilling, kan vi finne store kontraster.

I jentegruppa er det stort fokus på å forklare for hverandre, slik at de begge har en lik oppfatning av hvordan modeller skal tolkes eller hva de ulike søylene betyr. Selv om de virker opptatt av å finne en løsning på problemet, virker det som de først og fremst er opptatt av å skape en felles forståelse, før de sammen kan komme frem til et svar. Her er det stor kontrast til guttedialogen, der elevene virker å ha intensjoner om å komme til en løsning så fort de kan, selv om det kan gjøre at de ikke har skapt en felles forståelse først. Hva gruppene fokuserer på er den største kontrasten i denne studien. Hos guttene er fokuset at de skal løse matematiske problemer, mens fokuset hos jentene ligger på å prøve å forstå om det faktisk regner mer nå enn før.

5.4. Faktorer som kan påvirke resultater

Det er mange andre faktorer som også kan spille en rolle for resultatene en ender opp med i et slikt prosjekt som dette. For det første har lærerens rolle en stor påvirkning på hvordan elevene

oppfatter oppgaven. Om læreren er engasjert i problemet eller om dette bare er noe en er nødt til å gå gjennom, har mye å si for elevenes engasjement. I min undersøkelse kan det virke som at lærerens engasjement smittet over på elevene. Engasjementet hos læreren og elevene kunne en se store forskjeller på når det gjaldt deltakerne på pilotskolen, og deltakerne i den faktiske undersøkelsen. På pilotskolen var det gode lærere i matematikk og naturfag, men prosjektet ble introdusert som at de nå skulle finne ut om det regner mer nå enn før og presenteres for klassen i etterkant. Dette var en stor kontrast til måten Sara introduserte prosjektet på ved at elevene selv fikk komme med en hypotese de skulle teste ut, og at hun dermed stilte seg motstridende til det de mente. De siste årene har Trump vært en aktuell sak på nyhetene, og det at Sara brukte dette i undervisningen, tror jeg kan ha påvirket elevenes engasjement. Jeg oppdaget at elevene på pilotskolen skiftet over til å snakke om fotball og andre ting så fort lærerne gikk ut av klasserommet. I klassen til Sara arbeidet så å si alle gruppene med oppgaven og problemstillingen selv om Sara var ute av klasserommet i perioder, noe jeg ser på som at de virket engasjerte i arbeidet.

Det er ikke bare læreren som kan ha påvirket resultatene, men også elevene selv og relasjonene mellom deltakerne i gruppa. En samarbeider annerledes med en bestevenn enn en annen medelev. Dette kan påvirke på både godt og vondt. Noen samarbeider bedre med gode venner der det er trygt å si egne meninger og være uenig, men det kan også føre til at samtaler fort kan ta andre retninger. Slik som Rismark og Lyngsnes (2007) påpeker, er det viktig at elevene føler seg trygge på hverandre og at de ikke risikerer å bli latterliggjort når de prøver ut noe (s. 69). For noen elever kan det være tryggere å åpne seg og prøve ut ulike ting når de samarbeider med gode venner, mens det for andre elever kan være tryggere dersom det ikke er dine nærmeste venner. Alle elever arbeider ulikt, og det er derfor viktig å tenke på at slike faktorer kan spille en rolle for resultatene en får i et slikt prosjekt.

En annen ting som også kan være med å påvirke resultatene er tidsperspektivet, altså hvor mye tid elevene får til selve arbeidet med oppgaven. Noen elever jobber bedre dersom de har lange og heller færre økter, da de får tid til å sette seg ordentlig inn i arbeidet og unngår å stoppe opp dersom de er i god flyt. Andre jobber mer effektivt dersom øktene er korte, men flere. Dette merket jeg store forskjeller på i min undersøkelse. På pilotskolen arbeidet elevene i fire – timers økter én dag i uken i fire uker. For noen elever var dette en god måte å arbeide på ved at de fikk tid til å bearbeide informasjonen, mens for andre ble det lenge mellom hver økt, slik at de måtte begynne på nytt hver gang. I Sara sin klasse varierte lengden på øktene. Noen økter varte i én skoletime, mens andre varte i tre. Lengden på øktene kan ha betydning for motivasjonen og pågangsmotet til elevene.

Andre ting som også kan påvirke studien er elevenes humør. Alle har vi gode og dårlige dager som påvirker samarbeidet og læringen. Elevenes faglige nivå kan ha noe å si for engasjement og motivasjon for faget, og måten elevene er vant til å arbeide på kan ha betydning for hvordan de velger å løse oppgaven.

6. Oppsummerende avslutning

I denne studien har det blitt gjort undersøkelser på 8. trinn der denne problemstillingen har blitt undersøkt: *Hvordan kan kvaliteter ved samtaler påvirke samarbeidet mellom elever når de skal vurdere om det regner mer nå enn før?* Elevene fikk i oppgave å finne et bestemt område og en bestemt tidsperiode de ville undersøke. Her skulle elevene tolke grafer og modeller for å svare på problemstillingen. Videoopptak og observasjonsnotater ble brukt som utgangspunkt for å analysere og diskutere problemstillingen i lys av relevant teori.

For å identifisere kvaliteter ved elevene sine ytringer har Alrø og Skovsmose (2002,2006) sin IC – modell blitt tatt i bruk som analyseverktøy. Dette har gitt innsikt i hvordan ulike kvaliteter ved samtalen kan bidra til å svare på en utforskende problemstilling, samt hva det har å si for samarbeidet mellom partene. Gjennom analysen kan en tydelig se IC – modellen i spill, der ulike dialogiske handlinger er koblet til elevenes ytringer i samtaleutdragene. Dette har gitt et bilde over hvilke kvaliteter ved samtalen som bidrar til læring og utvikling i arbeidet med å løse en samfunnsaktuell problemstilling. Modellen ga en tydelig struktur for hva ytringene til elevene innebar, og hva dette hadde å si for samarbeidet deres.

I tillegg til å si noe om hvilke kvaliteter ved samtalen som påvirker til læring og utvikling på 8. trinn, fant også denne studien ut at det er stor forskjell på elever som jobber i et oppgaveparadigme og de som klarer å arbeide i lys av et undersøkelseslandskap. Å arbeide i et undersøkelseslandskap krever at elevene er trygge på hverandre, og tør å utforske hverandres perspektiver. Det at jeg ikke kjenner til elevene fra tidligere, gjør at jeg ikke vet hvordan forhold og relasjoner de har til hverandre. Forholdet mellom elevene kan ha noe å si for samarbeidet deres i en undervisningstime. I tillegg har jeg hatt en kvalitativ undersøkelse der jeg har tatt utgangspunkt i to elevpar som ytterpunkter når det kommer til samtalekvaliteter. Hadde jeg gjort den samme undersøkelsen i en annen klasse, kunne resultatene blitt noe helt annet.

Når den kommende læreplanen trer i verk i 2020, skal fokuset på kritisk tekning, argumentasjon, utforskning og problemløsning bli mer sentralt. Det handler da om å utvikle kritisk tekning hos elevene, der elevene må bruke det matematiske språket til å komme med argumenter, noe som igjen øker matematisk forståelse. En kan si at elevene i min studie har

vært litt «prøvekaniner» når det kommer til denne måten å arbeide på. I årene fremover kommer dette til å ta en større del av skolehverdagen, slik at elevene får trening i den nye måten å tenke og arbeide på. En endring i elevenes tankemåter i matematikk er ikke noe som skjer over natta, men det krever tid, trening og gode veiledere. Både utforskende oppgaver og samtalekvaliteter en kan identifisere i et samarbeid vil kreve mer forskning før og etter at de nye kompetansemålene blir satt i fokus. Skoleutviklingen står aldri stille, og det er stadig behov for endringer når det kommer til læring og utvikling av kompetanser hos elevene.

6.1. Veien videre

Resultatene i denne studien har vist hvilke samtalekvaliteter en kan finne i matematikksamtaler mellom elever, når de arbeider med en samfunnsaktuell problemstilling om nedbør. De har vist hvordan samtalekvaliteter kan påvirke et samarbeid i utforskende og undersøkende matematikkundervisning, og hvordan samtalen kan skape rom for å dele tanker og meninger som potensielt kan fremme læring. Resultatene eksemplifiserer hvordan elevdeltakelse og arbeid med åpne oppgaver, kan påvirke kvaliteter ved matematikksamtaler. De har også vist hvordan et samarbeid kan bli påvirket av måten deltakerne forholder seg til hverandre og til oppgaven på. Elevene arbeider med en kjent kontekst, der de sammenligner matematikk i skolen med matematikk i hverdagslivet, noe som påvirker KMK. Ved å arbeide på denne måten kan det bli lettere for å gjøre virkelighetens matematikk synlig for elevene. Resultatene kan derfor være betydningsfulle i forhold til utvikling av dagens matematikkundervisning som skal rette fokuset sitt mot utforskende oppgaver og matematiske diskusjoner. I tillegg kan dette være med på å utvikle matematikkundervisningen sett i et samfunnsperspektiv.

Resultatene har i tillegg gjort det mulig å si noe om forbindelsene mellom undervisning og forskning. Ved å analysere elevenes samtaler i arbeid med utforskende oppgaver, har studien belyst ulike samtalekvaliteter og undersøkende oppgaver som kan si noe om hvordan samtalen starter, opprettholdes og utvikles. Det er bestemte typer samtalekvaliteter som fremmer bestemte typer læringskvaliteter (Johnsen-Høines & Alrø, 2012). Kunnskaper om de ulike samtalekvalitetene i matematikk, kan derfor ha påvirkning i tillegg til å gjøre elevene bevisst på hvilke samtaletyper det legges til rette for i matematikkundervisningen.

Studien gir en pekepinn på samtalekvaliteter hos to grupper. Det er derfor viktig å merke seg at samtaleutdragene fra de to gruppene ikke kan være representative for alle elever på 8. trinn. På bakgrunn av manglende samtykkeskjemaer, har vi kun videoopptak av jentegruppen i 35 minutter. Siden utvalget ikke er representativt ut fra antall grupper og timer som ble observert, kunne det vært relevant og interessant å gjennomføre flere lignende studier på samme

klassetrinn. ARGUMENT forsket på ulike temaer i 8. – 10. trinn, og det kunne vært interessant å sammenligne resultater opp mot hverandre innenfor matematikksamtaler som påvirker samarbeid.

Det som også er viktig å merke seg er at matematiske samtaler har ulike hensikter. Det er ikke derfor et mål om at alle matematikksamtaler skal være dialogiske. Monologiske samtaler kan for eksempel ha andre kvaliteter som fremmer andre former for læring. Likevel må det være en viss grad av dialogiske talehandlinger i en undersøkende undervisning, for at samtalen skal kunne drives fremover (Alrø & Skovsmose, 2002, s. 19). Denne studien er kvalitativ og tar kun for seg to elevgrupper. Derfor er det vanskelig å trekke noen generelle slutninger basert på de analysene som er gjort. Likevel kan studien ha betydning for enkeltlærere som ønsker å identifisere gode dialoger i klasserommet, slik at det kan gi mulighet til tilrettelegging av ulike samtaler i matematikkundervisning.

Resultatene kan også ha vært påvirket av at dette var en ukjent måte å arbeide på for elevene, der de måtte gå vekk fra det kjente og rutinepregede oppgaveparadigme, til å være mer utforskende og nysgjerrig. Det tar tid å innføre nye intensjoner for læring, og det kunne derfor vært interessant å gjennomføre en studie som gikk over lengre tid. Etersom dette er første året ARGUMENT blir gjennomført, kunne det vært interessant å studere den samme klassen neste år, ved at de allerede har vært gjennom dette en gang tidligere. På denne måten hadde elevene hatt mer trening og erfaring med denne måten å arbeide på, noe som kunne vært med på å styrke studiens reliabilitet.

7. Referanseliste

- Alrø, H. & Skovsmose, O. (2002) *Dialogue and learning in mathematics education – Intention, Reflection, Critique*. (Vol. 29). Springer Science & Business Media.
- Alrø, H., & Skovsmose, O. (2006a). Undersøgende samarbejde i Matematikundervisning – Udvikling af IC-modellen. *Kunne det tænkes? Om matematiklæring* (s. 110-126). Danmark: Forlag Malling Beck.
- Alrø, H., & Skovsmose, O. (2006b). Læring mellem dialog, intention, refleksion og kritik. I Blomhøj, M. (Red.), *Kunne det tænkes? – Om matematiklæring* (s. 127-138). Danmark: Forlag Malling beck A/S.

- Bergem, O.K. (2008) *Individuelle versus kollektive arbeidsformer – En drøfting av aktuelle utfordringer i matematikkundervisningen i skolen* (Doktorgrad, Det utdanningsvitenskapelige fakultet) Hentet fra: <http://docplayer.me/43599392-Individuelle-versus-kollektive-arbeidsformer.html>
- Bergem, O.K. (2018) *Undervisningskvalitet i norsk skole: status, trender og utfordringer*. I Bjørnsson, J., K. & Olsen, R., V. (Red.), *Tjue år med TIMSS og PISA i Norge* (s. 199-221). Oslo: Universitetsforlaget.
- Bergem, O. K. & Klette, K. (2012). *Samtaler som læringsverktøy i matematikk: Hva lærer elevene?* I Hopfenbeck, T. H., Kjærnsli, M. & Olsen, R. V. (Red.) *Kvalitet i norsk skole – internasjonale og nasjonale undersøkelser av læringsutbytte og undervisning* (s. 223 – 239) Oslo: Universitetsforlaget
- Bjørkås, Ø. J., & Bulien, T. (2010). Elevers utforskninger i matematikksamtaler i klassen. *Tidsskriftet FoU i praksis*, 4(3), 23-37.
- Bjørndal, C. R. P. (2017). *Det vurderende øyet – observasjon, vurdering og utvikling i pedagogisk praksis* (3. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk
- Botten, G & Tokildsen H. A. (2015). Språk og kommunikasjon i matematikk. *Tangenten*, 2015 (2), (s. 28–31) Hentet fra: <http://www.caspar.no/tangenten/2015/tangenten%20202015%20nett.pdf>
- Børresen, B. (2015). En egen form for samtale – planlegging og gjennomføring av samtaler i klasserommet. I Christensen, H. & Stokke, R., S. (Red.) *Samtalens didaktiske muligheter*. (s. 18-34). Oslo: Gyldendal akademisk
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag
- Damsgaard, H. L. (2003). Hvordan observerer vi? I *Med åpne øyne. Observasjon og tiltak i skolens arbeid med problematferd* (s. 211-230). Oslo: Cappelen
- Fangen, K. (2010). *Deltagende observasjon* (2. utg.). Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Fuglestad, A. B. (2010). Læringsfellesskap og inquiry. *Tangenten*, 2010(4), 2, Hentet fra <http://www.caspar.no/tangenten/2010/t-2010-4.pdf>

- Garcia-Mila, M. E. R. C. E., Gilabert, S., Erduran, S., & Felton, M. (2013). The effect of argumentative task goal on the quality of argumentative discourse. *Science Education*, 97(4), 497-523.
- Hansen, R. (2010). Modeller, miljø og kritisk demokratisk kompetanse. *Tangenten*, 2010(3) 29-35, Hentet fra <http://www.caspar.no/tangenten/2010/t-2010-3.pdf>
- Harboe, Thomas (2006). Kvalitative og kvantitative metoder. I *Indføring I samfunnsvidenskabelig metode*. Frederiksberg: Forlaget Samfundslitteratur, (s. 31-39)
- Herheim, R. & Johnsen-Høines, M. (2016) Innledning: samtaler danner rom for læring. I M. Johnsen-Høines., & R. Herheim (Red.) *Matematikk samtaler – undervisning og læring – analytiske perspektiv* (s. 7-23) Bergen: Caspar Forlag AS
- Johnsen-Høines, M. (2006). *Begynneropplæringen: fagdidaktikk for barnetrinnets Matematikkundervisning* (2. utg.). Bergen: Caspar Forlag AS
- Johnsen-Høines, M. & Alrø, H. (2012). Trenger en å spørre for å være spørrende? I M. Johnsen-Høines., & Alrø, H. (Red.), *Lærings samtalen i matematikkfagets praksis – Bok 1* (s. 21 – 36). Bergen: Caspar Forlag
- Kirfel, C. (2005) *Korden*, *Tangenten*, 2005(3) 1-3, Hentet fra: <http://www.caspar.no/tangenten/2005/t2005-3>
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. I P. Cobb & H. Bauersfeld (Red.), *The emergence of mathematical meaning making: Interaction in classroom culture* (s. 229-270). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kunnskapsdepartementet. (2015). *Fag – fordypning – forståelse – en fornyelse av kunnskapsløftet* (Meld. St. 28 (2015-2016)) Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>
- Kunnskapsdepartementet (2018) *Kjerneelementer i fag*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/3d659278ae55449f9d8373fff5de4f65/kjerneelementer-i-fag-for-utforming-av-lareplaner-for-fag-i-lk20-og-lk20s-fastsatt-av-kd.pdf>

Lave, J. & Wenger, E. (1998). *Situert læring – og andre tekster*.

København: Hans Reitzels Forlag, 2003.

Mercer, N. (1996) *Language and the Guided construction of Knowledge*. I Blue, G., M. & Mitchell, R. (Red.). *Language and education* (s. 28-41) Great Britain: Multilingual Matters

Mercer, N., Wegerif, R., Dawes, L. & Sams, C. (2004) *Reasoning as scientist: Ways of helping children to use language to learn science*. *British educational research journal*, 30(3), 359-377

Mercer, N., Wegerif, R., & Dawes, L. (1999) *Children's Talk and the Development of Reasoning in the Classrooms*. *British educational research journal*, 25(1), 95-111.

Personopplysningsloven. (2000). Lov om behandling av personopplysninger. Hentet fra: <https://lovdata.no/dokument/LTI/lov/2000-04-14-31>

Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.

Rangnes, T., E. (2016). Samtalekvaliteter – i og mellom praksiser. I M. Johnsen Høines., & R. Herheim (Red.) *Matematikk samtaler – undervisning og læring – analytiske perspektiv* (s. 7-23) Bergen: Caspar forlag AS

Rismark, M. & Lyngsnes, K. (2007) *Didaktisk arbeid* (2.utg). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.

Stensaasen, S. & Sletta, O. (1989) *Gruppeprosesser – læring og samarbeid i grupper* (2. utg). Oslo: Universitetsforlaget

Skovsmose, O. (2005). Foregrounds and politics of learning obstacles. *For the learning of mathematics*, 25(1), 4-10.

Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse – en innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget

Thurèn, T. (2009). *Vitenskapsteori for nybegynnere* (2. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

Toulmin, S. (2003). *The uses of argument* (Oppdatert utg.). Cambridge: Cambridge University Press.

Universitetet i Bergen (2018) *Argument – allmenndannende realfag gjennom utforskning med ekte og nære tall – prosjektbeskrivelse*. Hentet fra: <https://argument.uib.no/prosjektbeskrivelse/>

Utdanningsdirektoratet (2006a) *Læreplan i matematikkfellesfag* (MAT1-04). Oslo: Hentet fra: <http://data.udir.no/kl06/MAT1-04.pdf>

Utdanningsdirektoratet (2006b). *Læreplan i matematikkfellesfag. Formål* (MAT1-04). Oslo: Hentet fra: https://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/Komplett_visning?lplang=nob

Utdanningsdirektoratet (2016, 9. mars). *Muntlige ferdigheter*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/grunnleggende-ferdigheter/muntlige-ferdigheter/>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society – The Development of Higher Psychological Processes*. London: Harvard University Press

Walker, M. (2011). *PISA 2009 Plus Results – performance of 15-year-olds in reading, mathematics and science for 10 additional participants*. Camberwell: ACER press

Vedlegg 1: Informasjonsskriv til elevene og foresatte

Vil du delta i forskningsprosjektet "ARGUMENT"?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å utvikle arbeidsmåter i skolefag som elever opplever som motiverende og knyttet til aktuelle saker i samfunnet. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Hovedmålet er å øke elevers læring og motivasjon i fagene matematikk og naturfag, men også i andre fag gjennom tverrfaglig samarbeid. I prosjektet vil vi undersøke hvordan elevaktive arbeidsmåter kan øke elevenes dybdeforståelse i fag og deres evne til faglig utforskning og kritisk tenkning. Gjennom samarbeid mellom forskere og lærere vil forskningsprosjektet utvikle kunnskap om slike arbeidsmåter.

Vi har også behov for å samle inn informasjon om det dere arbeider med i timene for å kunne forbedre undervisningen vi skal utvikle. Forskningsprosjektet vil formidle kunnskaper og erfaringer videre til andre skoler og lærere. Det er et mål at undervisningen som utvikles i forskningsprosjektet skal bli en del av den vanlige undervisningen i matematikk og naturfag for alle elever i bergensskolen.

Tre skoler i Bergen kommune er med i prosjektet, dette er Mjølkeråen, Sandgotna og Ytrebygda skoler. Forskningsprosjektet er et samarbeid mellom Bergen Kommune, Universitetet i Bergen, Høgskulen på Vestlandet og flere av dine lærere. Forskningsprosjektet heter Allmenndannende realfag gjennom utforskning med ekte og nære tall, eller bare ARGUMENT.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Bergen kommune er ansvarlig for prosjektet. Hovedsamarbeidspartner er Universitetet i Bergen. Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen, er ansvarlig for behandling av data. Ansvarlig for forskningen på arbeidsmåtene som utvikles er professor Stein Dankert Kolstø ved Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du blir bedt om å delta i forskningsprosjektet siden du er elev ved Mjølkeråen, Sandgotna eller Ytrebygda skole. Det er Bergen Kommune i samarbeid med rektor ved skolen din som har valgt at din skole skal delta i forskningsprosjektet.

Hva innebærer det for deg å delta?

I dette forskningsprosjektet vil vi utvikle og gjennomføre et eller flere undervisningsløp hvor naturfag og matematikk er med, og kanskje også andre skolefag. Det å delta i forskningsprosjektet innebærer at forskerne som er med i samarbeidet får samle inn data fra ca. 20 til 40 timer av undervisningen hvert semester i dette og i neste skoleår (skoleårene 2018/2019 og 2019/2020). Det innebærer også å besvare oppgaver på en kompetansetest i starten og slutten av skoleåret 2019/2020). Dere vil også få noen spørsmål hvor dere blir bedt om å vurdere hva dere selv har lært og hvordan dere lærte det.

I undervisningen ønsker vi å samle inn data gjennom å gjøre videoopptak og gjennom å få kopi av besvarelser og annet arbeid dere skriver og jobber med i undervisningsprosjektene. I noen timer ønsker vi videoopptak når dere jobber i grupper. Da kan vi lettere se og høre samtaler

knyttet til ulike typer oppgaver dere får i faget. Elever som ikke ønsker å bli filmet vil bli plassert slik i klasserommet at de ikke fanges opp av videoopptak. Vi vil også spørre om å få intervju noen elever om hvordan de opplever arbeidsmåtene og utbytte av undervisningen.

Foresatte som ønsker det er velkommen til å ta kontakt med undertegnede for å få se kompetansetest og spørreskjema på forhånd.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Du tar da kontakt med din lærer i naturfag eller matematikk som vil gi beskjed videre til oss som undertegner dette skrivet. Du kan også ta direkte kontakt med oss (se kontaktinformasjon lengre nede). Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det betyr at bare fagpersoner i prosjektgruppen og masterstudenter som er med i forskningsprosjektet kan se på videoopptakene og andre data som kan knyttes til deg. De som får tilgang til data som samles inn er tre fra fagavdeling skole i Bergen kommune, tre forskere ved Høgskulen på Vestlandet og seks faglig ansatte ved Universitetet i Bergen samt deres masterstudenter (du finner alle på websiden argument.uib.no). Alle data vil bli lagret nedlåst inne på låste rom og på dataservere som er spesielt godkjente og sikre. Navn på deg og skolen vil vi erstatte med en kode som lagres på en egen navneliste som vil lagre adskilt fra øvrige data. I rapporter og forskningsartikler fra prosjektet vil alle elever, lærere og skole bli anonymiserte slik at ingen kan gjenkjennes, og på bilder fra undervisningen vil ansikter sladdes. Du kan også ta kontakt med oss for å få innsyn i, endret eller slettet data fra deg som vi har samlet inn.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Forskningsprosjektet skal etter planen avsluttes 30. juni 2025. Alle videoer og personopplysninger bli anonymiserte innen 30. juni 2025.

Dine rettigheter

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

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

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke. På oppdrag fra Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen, har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Stein Dankert Kolstø ved Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen, telefon 55 58 48 39 eller 92 64 21 36, e-post kolsto@ift.uib.no.

- Janneke Tangen, Rådgiver i Fagavdeling skole, Bergen kommune, telefon 55562478 og e-post: Janneke.Tangen@bergen.kommune.no
- Vårt personvernombud: Janecke Helene Veim, telefon 55 58 20 29, e-post Janecke.Veim@uib.no
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personverntjenester@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.
- Du kan også spørre en representant for prosjektgruppen som kommer og besøker klassen din

Med vennlig hilsen Prosjektansvarlig Forskningsleder (Janneke Tangen) (Stein Dankert Kolstø)

Vedlegg 2: Samtykkeskjema til elever og foresatte

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet ARGUMENT, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta gjennom å gi forskerne tilgang til planer og oppgaver jeg er med å skrive og lage
- å delta i videoopptak fra undervisningsaktiviteter
- å delta i intervju i gruppe eller individuelt
- at videoopptak fra klasserommet hvor jeg er med lagres etter prosjektslutt, til bruk i undervisning av lærere og lærerstudenter

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 30. juni 2025

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Hvis du ikke er fylt 15 år må også en foresatt samtykke i deltagelse i forskningsprosjektet:

Jeg er foresatt for eleven som har skrevet under ovenfor. Jeg bekrefter at jeg har mottatt informasjon om forskningsprosjektet og at jeg samtykker i deltagelsen.

(Dato) (Signatur)

Vedlegg 3: Informasjonsskriv til læreren

Vil du som lærer delta i forskningsprosjektet "ARGUMENT"?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å utvikle arbeidsmåter i skolefag som elever opplever som motiverende og knyttet til aktuelle saker i samfunnet. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Deltagelse i samarbeidet med prosjektgruppen og de to andre skolene om utvikling av læringsforløp er ikke knyttet til at du samtykker i deltagelse av forskningsdelen av prosjektet (datainnsamling).

Formål

Hovedmålet med «ARGUMENT» er å øke elevers læring og motivasjon i fagene matematikk og naturfag, men også i andre fag gjennom tverrfaglig samarbeid. I prosjektet vil vi undersøke hvordan elevaktive arbeidsmåter kan øke elevenes dybdeforståelse i fag og deres evne til faglig utforskning og kritisk tenkning. Gjennom samarbeid mellom forskere og lærere vil forskningsprosjektet utvikle kunnskap om slike arbeidsmåter.

For å kunne forstå utfordring og muligheter knyttet til utvikling og gjennomføring av undervisningsprosjekt i ARGUMENT ønsker vi innsikt i læreres vurderinger knyttet til utvikling av læringsløp og erfaringer fra praktisk gjennomføring. Vi har også behov for å samle inn informasjon fra arbeidet i undervisningstimene for å kunne forbedre undervisningen vi sammen skal utvikle.

Forskningsprosjektet vil formidle kunnskaper og erfaringer videre til andre skoler og lærere. Det er et mål at undervisningen som utvikles i forskningsprosjektet skal bli en del av den vanlige undervisningen i matematikk og naturfag for alle elever i bergensskolen.

Tre skoler i Bergen kommune er med i prosjektet, dette er Mjølkeråen, Sandgotna og Ytrebygda skoler. Forskningsprosjektet er et samarbeid mellom Bergen Kommune, Universitetet i Bergen, Høgskulen på Vestlandet og flere av dine lærere. Forskningsprosjektet heter Allmenndannende realfag gjennom utforskning med ekte og nære tall, eller bare ARGUMENT.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Bergen Kommune er ansvarlig for prosjektet. Hovedsamarbeidspartner er Universitetet i Bergen. Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen, er ansvarlig for behandling av data. Ansvarlig for forskningen på arbeidsmåtene som utvikles er professor Stein Dankert Kolstø ved Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du blir bedt om å delta i forskningsprosjektet siden du er lærer ved Mjølkeråen, Sandgotna eller Ytrebygda skole. Det er Bergen Kommune i samarbeid med rektor ved skolen din som har valgt at din skole skal delta i forskningsprosjektet.

Hva innebærer det for deg å delta?

I dette forskningsprosjektet vil vi utvikle og gjennomføre et eller flere undervisningsløp hvor naturfag og matematikk er med, og kanskje også andre skolefag. Det å delta i forskningsprosjektet innebærer at forskerne som er med i samarbeidet får samle inn data fra ca. 20 til 40 timer av undervisningen hvert semester i dette og i neste skoleår (skoleårene 2018/2019 og 2019/2020). Underveis i undervisningen ønsker vi å samle inn data gjennom å gjøre videoopptak i skoletimer og gjennom å få kopi av besvarelser og annet arbeid dere skriver og jobber med i undervisningsprosjektene. I noen timer ønsker vi videoopptak av elever når de jobber i grupper. Da kan vi lettere se og høre elevenes samtaler knyttet til ulike typer oppgaver de får i faget. Elever som ikke ønsker å bli filmet vil bli plassert slik i klasserommet at de ikke fanges opp av videoopptak. Vi vil også spørre om å få intervju noen av elevene og noen av dere lærere om hvordan dere opplever læringsarbeidet og undervisningen.

Forskningsprosjektet ønsker å gjennomføre en kompetansetest for elevene (inkludert egevaluering) i starten og slutten av neste skoleår (høsten 2019 og våren 2020). Denne vil bare bli gjennomført med elever i din klasse dersom du som lærer samtykker. Vi vil gjøre kompetansetesten tilgjengelig for deg og dine kolleger, og for skolens ledelse, på forhånd.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det betyr at bare fagpersoner i prosjektgruppen og masterstudenter som er med i forskningsprosjektet kan se på videoopptakene og andre data som kan knyttes til deg. De som får tilgang til data som samles inn er tre fra Fagavdeling skole i Bergen kommune, tre forskere ved Høgskulen på Vestlandet og seks faglig ansatte ved Universitetet i Bergen samt deres masterstudenter (du finner alle på websiden argument.uib.no). Alle data vil bli lagret nedlåst inne på låste rom og på dataservere som er spesielt godkjente og sikre. Navn på deg og skolen vil vi erstatte med en kode som lagres på en egen navneliste som vil lagre adskilt fra øvrige data. Vi vil skrive rapporter og forskningsartikler fra prosjektet, og der vil alle elever, lærere og skole bli anonymiserte slik at ingen kan gjenkjennes, og på bilder fra undervisningen vil ansikter sladdes.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Forskningsprosjektet skal etter planen avsluttes 30. juni 2025. Alle videoer og personopplysninger bli anonymiserte innen 30. juni 2025.

Dine rettigheter

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

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

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke. På oppdrag fra Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen, har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Stein Dankert Kolstø ved Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen, telefon 55 58 48 39 eller 92 64 21 36, e-post kolsto@ift.uib.no..
- Vårt personvernombud: Janecke Helene Veim, telefon 55 58 20 29, e-post: Janecke.Veim@uib.no
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personverntjenester@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.
- Du kan også spørre en av de undertegnende når vi sees på planleggingsmøter.

Med vennlig hilsen Prosjektansvarlig Forskningsleder (Janneke Tangen) (Stein Dankert Kolstø)

Vedlegg 4: Samtykkeskjema til lærer

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet ARGUMENT, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta gjennom å gi forskerne tilgang til planer og oppgaver jeg er med å skrive og lage
 - å delta i videoopptak fra undervisningsaktiviteter
 - å delta i intervju i gruppe eller individuelt
 - at videoopptak fra klasserommet hvor jeg er med lagres etter prosjektslutt, til bruk i undervisning av lærere og lærerstudenter
- Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 30. juni 2025

----- (Signert av prosjektdeltaker, dato)