



UiT Norges arktiske universitet

Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning

## **Samtaletrekk**

Målrettet samtale i matematikk

Ingvild Elde og Florence Eilertsen

Masteroppgave i matematikdidaktikk LRU-3903 Juni 2021



## Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på videreutdanning i fagdidaktisk master i matematikk ved UiT. Gjennom matematikdidaktikken ble det klart at matematikken vi kjente fra før, ikke var på høyde med det potensialet matematikken faktisk har. Vi har begge utviklet et nytt syn på matematikk, og da kanskje spesielt med tanke på kommunikasjon i matematikk. Det har til tider vært både hektisk og utfordrende å sjonglere mellom studier, arbeid som lærer og familie. Vi må ærlig innrømme at det har vært krevende å skrive oppgave, særlig har situasjonene med Covid-19 gitt oss ekstra utfordringer som krevde at vi måtte tenke nytt og utradisjonelt i forbindelse med datainnsamlingene.

Når vi nå snart ser enden på oppgaven, er det nødvendig å takke alle som har bidratt til og gitt oss støtte og hjelp i arbeidet med masteroppgaven. Først må vi takke hverandre for samarbeidet. Det har vært både utfordrende og lærerikt å skrive sammen, og vi har klart å være konstruktive og støttende for hverandre gjennom hele prosessen. Og aller mest må vi å takke alle lærerne som velvillig har stilt opp som informanter. Dere har vært både tøffe og fantastiske. Tusen takk! Denne oppgaven hadde ikke vært mulig uten deres vilje til å delta. Vi kommer heller ikke utenom vår veileder Ove Gunnar Drageset som har gitt oss konstruktive og konkrete tips underveis, og har guidet oss gjennom arbeidet med oppgaven og vist stor forståelse når hverdagen har tatt overhånd og skrivingen har stoppet opp. I tillegg vil vi rette en stor takk til Lena Hustad, tidligere studiekonsulent ved ILP, som vi har fått mye hjelp og støtte fra gjennom vår tid som deltidsstudenter. Du er unik, og vi kommer til å savne deg.

Det er også på sin plass å takke de som har stått sammen med oss både på hjemmebane og på arbeidsplassen. Vi ønsker å rette en stor takk til Ingvilds mamma som har satt av mye tid til å hjelpe oss med revidering av oppgave. Ingvild ønsker også å takke øvrig familie og venner som har silt opp som barnevakt for lille Storm og Henrik, og hjulpet til med alle slags daglige gjøremål i tillegg til å bidra med hyggelige stunder og etterlengta avbrekk innimellom. Florence ønsker å takke sin kollega Hilde, som har holdt oversikt og passet på at alle frister, ukeplaner og møter er blitt gjennomført. I tillegg retter hun en spesiell takk til sine kontaktelever som har vist stor forståelse for at læreren har vært stressa og ikke har hatt like stort fokus på dem. Dere har vært helt fantastiske. Til slutt ønsker vi å takke våre kjære, Karl-Fredrik og Ørjan, som har tatt mye av ansvaret for hus og hjem, mens vi har vært i skrivebobla. Dere har vært bautaen når det har stormet som verst. Takk!

Tromsø 01.06.21

Ingvild Elde og Florence Eilertsen

# Innhold

Forord.....	2
1.0 Innledning.....	5
1.1 Personlig bakgrunn.....	5
1.2 Teoretisk bakgrunn.....	5
1.3 Studiens formål og forskningsspørsmål .....	7
2.0 Teoretisk rammeverk .....	8
2.1 Undersøkende matematikkundervisning .....	9
2.1.1 Matematisk forståelse.....	11
2.1.2 Matematisk kompetanse.....	12
2.2 Matematiske samtaler.....	17
2.2.1 Forutsetninger som må være til stede for å utvikle elevenes evne til å kommunisere matematisk.....	18
2.2.2 Klasseromsnormer.....	19
2.3 Den matematiske samtalen.....	20
2.4 Helklasse diskusjonen.....	21
2.5 Samtaletrekk.....	22
2.6 Oppsummering.....	26
3.0 Metode .....	27
3.1 Forskningsskissa .....	27
3.2 Kunnskapssyn .....	28
3.2.1 Konstruktivisme.....	28
3.2.2 Hermeneutikk.....	29
3.3 Kvalitativ tilnærming .....	30
3.3.1 Case studier .....	30
3.4 Datainnsamling.....	31
3.4.1 Valg av informanter .....	32
3.4.2 Observasjon.....	33
3.4.3 Intervju .....	35
3.4.4 Gjennomføring av observasjon og intervju .....	36
3.5 Analyse .....	38
3.6 Validitet og reliabilitet .....	40
3.7 Forskningsetisk bevissthet.....	42
4.0 Analyse og drøfting.....	44
4.1 Resultater fra observasjon .....	44
4.2 Resultater fra intervju .....	45

Informant 1A .....	45
Informant 2A .....	46
Informant 3A .....	51
Informant 4A .....	53
Informant 1B .....	55
Informant 2B .....	56
Informant 3B .....	57
Informant 4B .....	59
Informant 1C.....	62
Informant 1C.....	63
Informant 3C.....	65
Informant 4C.....	67
5.0 Oppsummering og avslutning .....	70
5.1 Oppsummering og konklusjon .....	70
5.2 Hva er verdien av våre funn, og hvilke begrensninger ser vi?.....	71
5.3 Forslag til videre forskning.....	72
5.4 Avsluttende refleksjon .....	72
6.0 Referanser .....	74
7.0 Vedlegg .....	77
Vedlegg 1 – NSD .....	77
Vedlegg 2 – Infoskriv og samtykkeerklæring.....	78
Vedlegg 3 - Observasjonsskjema.....	80
Vedlegg 4 - Intervjuguide .....	81

## 1.0 Innledning

### 1.1 Personlig bakgrunn

Basert på egne erfaringer som både elever og lærere er vi begge enige om at matematikkundervisningen ofte er lærerstyrt, og at elevene i liten grad gis mulighet til å bidra med egne innspill, tanker og ideer rundt matematiske problemer. De blir passive mottakere av kunnskap og det er lite rom for dialog. Den tradisjonelle matematikkundervisningen er ofte rutinepreget, med spørsmål og svar, hvor elevsvar får lite oppmerksomhet. Denne undervisningsformen tar utgangspunkt i spørsmål fra lærer hvor det forventes at eleven foreslår en løsning på oppgaven og hvor lærer deretter gir respons på svaret. Denne type dialog referere ofte til det som i litteraturen beskrives som IRE- samtalen. IRE- samtalen kjennetegnes ved at lærere åpner opp for diskusjon, initierer (I), elevene responderer (R) og lærer evaluerer (E) elevsvarene (Skott, Jess, & Hansen, 2008, s. 241).

Gjennom vårt masterstudium har vi begge fått innsikt og forståelse for hvor sammensatt læring i matematikk er og at det krever ulike tilnærminger for at elevene skal oppnå kompetanse i faget. Samtidig har det vært spennende å ha mulighet til å utprøve de erfaringene vi har tilegnet oss gjennom studiet i egne klasser. Noe som har opptatt oss begge er viktigheten av den matematiske diskusjonen og hvor viktig de sosiomatematiske normene er for å fremme de matematiske diskusjonene. Samtaletrekk er noe som vi begge ble introdusert for gjennom videreutdanningen vår. Samtaletrekk fanget interessen vår fordi de var som konkrete og dermed lett overførbare til egen praksis. Ved videre refleksjon begynte vi å tenke at dette måtte være et relativt nytt begrep siden ingen av oss, begge med flere års erfaring som lærer, hadde hørt om det før. Interessen for samtaletrekk økte jo mer vi satt oss inn i det.

### 1.2 Teoretisk bakgrunn

Norske elevers matematiske kunnskaper og kompetanse har vært undersøkt i nasjonale studier som PISA, TIMSS og TIMSS Advanced. Resultatene over tid viser at 20 % av elevene presterer på nivå 2 eller lavere. Matematisk kompetanse beskrives i PISA undersøkelsene som matematisk literacy og måler både matematisk kunnskap og elevens evner til å anvende og forstå matematiske problemer i ulike kontekster og virkelighetsnære situasjoner ved å bruke matematiske begreper, prosedyrer og resonnement i løsning av problemer. Samtidig svarer lærere på spørsmål som omhandler blant annet elevens oppfatning av læringsmiljø og læreres undervisningspraksis. Resultater fra TIMSS Advanced viser, ifølge Grønmo, Hole og Onstad (2016), at elevene på videregående skole skårer langt under gjennomsnittet når det gjelder undervisning som legger til rette for å diskutere strategier for problemløsning og resonnering. En annen faktor er at undervisningen ser ut til å vektlegge individuelt arbeid og veiledning med lite felles undervisning. Det fremheves i NOU rapporten (2016:14) at det er

viktig å oppmuntre og legge til rette for diskusjoner og samarbeid ved bruk av varierte arbeidsmetoder som innbyr til refleksjon og dybdelæring. Rapporten fremhever også at å forklare og argumentere matematisk er viktig for å øke elevens forståelse i matematikk (NOU, 2016:14, s. 36-38).

Fagfornyelsen ble innført høsten 2020. Bakgrunnen for fagfornyelsen er det økende behovet for kunnskap som kan løse fremtidens og dagens utfordringer i et samfunn i stadig utvikling. Den teknologiske nyvinningen og utviklingen fordrer elever som har evne til å anvende kunnskap på nye og ukjente problemer (Meld.st. 28, 2015-2016).

Fagfornyelsen er en videreføring av kunnskapsløftet med noen endringer og presisering i tillegg til noen nye elementer. Den generelle delen er erstattet med en overordnet del som presiserer opplæringens verdigrunnlag, prinsipper for læring og skolens pedagogiske praksis. Undervisningen skal være mer praktisk og utforskende som grunnlag for refleksjon, kritisk tenking, og for å oppmuntre til kreativitet og skaperglede. I tillegg er begrepene dybdelæring, kjerneelementer og tverrfaglige temaer innført. Kjerneelementene skal ivareta fagets sentrale innhold, arbeidsmåter, tenkemåter og begreper, og legger premisser for faget. I matematikken er det skissert seks kjerneelementer; utforskning og problemløsning, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, modellering og anvendelse, abstraksjon og generalisering og til slutt matematiske kunnskapsområder (Utdanningsdirektoratet, 2020). Noen av kjerneelementene vektlegger utvikling av matematisk språk og det å kunne kommunisere matematisk. Nytt i lærerplanen for den videregående opplæringen at underveivurdering og standpunkt vurdering skal gi elevene mulighet til vise alle sider av sin matematiske kompetanse. Det innebærer å anvende og kommunisere matematiske begreper, resonnement og argumentasjon i ulike sammenhenger (Utdanningsdirektoratet, 2020).

«Det å kunne argumentere, begrunne og kommunisere matematikk, er den viktig del av den matematiske kompetansen som elever skal utvikle gjennom skolegangen. Dette kommer tydelig fram i kjerneelementene som ligger til grunn for læreplanen som ble iverksatt høsten 2020 i norsk skole», skriver Linda G. Opheim i forordet til Målrettet samtale (Kazemi og Hintz, 2019)

God kommunikasjon er dermed viktig for å fremme læring og vi ønsket derfor å undersøke hvilke grep lærer tok for å fremme den matematiske samtalen i klasserommet.

### 1.3 Studiens formål og forskningsspørsmål

Vårt ønske med denne studien er å undersøke omfanget av bruk av samtaletrekk i matematikkundervisningen i videregående skole trinn 1, og å få innsikt i lærernes tanker om å bruke samtaletrekk i undervisningen. Vi vil med dette kartlegge bruk av samtaletrekk og sette lys på dagens praksis samtidig som vi øker bevisstheten rundt bruk av samtaletrekk ved å etterspørre lærernes egne tanker rundt tema. Kanskje kan våre informanter lære et nyttig hjelpemiddel innen matematiske samtaler, og kanskje kan vi inspirere dem til å ta i bruk samtaletrekk i undervisningen sin.

Ingvild har gjennomført en mindre kasusstudie om bruk av samtaletrekk på mellomtrinnet tidligere i studiet. Resultatene derfra ga enda mer motivasjon til å undersøke dette i en større skala. Funnene fra forrige studie viste at lærerne brukte samtaletrekk i undervisningen sin, både under samtaler og diskusjoner, men også ellers. Hvilke de brukte mest og hvor hyppig de ble brukt varierte, og vil nok være ulik fra time til time. Funnene fra denne studien tolket vi som at bruk av samtaletrekk ble påvirket av læreren som klasseleder, læringskulturen i klassen og også tema for undervisningen. Lærerne som ble observert og intervjuet i forbindelse med studien, var lite bevisste på sin bruk av samtaletrekk, men fortalte at de ønsket å være mer bevisste fremover nå som de var blitt oppmerksom på metoden. Den siste tiden har samtaletrekk utviklet av Kazemi og Hintz (2019) blitt mer kjent, blant annet finnes boken deres nå også på norsk. I tillegg er det publisert en rekke artikler som refererer til målrettet samtale som metode. Dette valgte vi å ta som en bekreftelse på at dette er et aktuelt og spennende tema, noe som igjen forsterket vårt ønske om å finne ut av i hvilken grad samtaletrekk brukes i undervisning i dag.

Matematikk har tradisjonelt vært sett på som et fag hvor det har vært enkelt å måle elevenes prestasjoner, og vurderingen har tradisjonelt vært gjennomført med skriftlige prøver hvor det settes poeng og karakteren regnes ut matematisk. Gjennom den nye læreplanen er matematikkfaget blitt mer nyansert, både gjennom tverrfaglige tema, kjerneelementer og grunnleggende ferdigheter. Argumentasjon for og begrunnelse av påstander og sammenhenger har fått fokus som en viktig del av utviklingen av elevenes matematiske tenkning.

Vårt forskningsspørsmål er: **Hvilke samtaletrekk bruker matematikklærere på videregående trinn 1, og hvilke tanker har de angående bruk av samtaletrekk i undervisningen?**



## 2.0 Teoretisk rammeverk

Med fagfornyelsen har matematikkfaget fått en ny utforming. Matematikken har fått et mer utforskende preg hvor det legges opp til at elevene gjennom utforsking og problemløsning skal utvikle relasjonell forståelse. Den nye lærerplanen til utdanningsdirektoratet (2020), er bygd opp med seks kjerneelementer; utforsking og problemløsning, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, modellering og anvendelse, abstraksjon og generalisering og matematiske kunnskapsområder. Kjerneelementene beskriver videre det faglige innholdet som er nødvendig for at elevene skal kunne beherske og bruke faget. Alle kjerneelementene er nødvendig når elevene skal utvikle forståelse av både innhold og sammenhenger i faget. Kjerneelementene inneholder uttrykksformer, tenkemåter og metoder som er sentrale for utvikling av forståelse. Lærerplanene er bygd opp med kompetansemål etter hvert årstrinn for å sikre progresjon som gir elevene tid til å utvikle begrepsapparat, tallforståelse og gode strategier for å kunne løse og utforske problemer og utforske sammenhenger. Sentralt i lærerplanen er at utforsking og problemløsning er en tilnærming som skal gi elevene mulighet til å oppleve matematikken som spennende og kreativ. Gjennom utforsking og problemløsning skal elevene få mulighet til å tenke, reflektere, resonnere og stille spørsmål. I flere av kjerneelementene er den matematiske samtalen understreket (Utdanningsdirektoratet, 2020). Videre understrekes det også at kommunikasjon i matematikk er viktig og kan bidra til bedre forståelse i faget. Dette gjenspeiles også i beskrivelsen av standpunkt karakteren. Det vektlegges videre at eleven skal vurderes på bakgrunn av sin samlede kompetanse både muntlig, skriftlig og digitalt, og innenfor problemløsningsstrategier, bruk av matematiske uttrykksformer og ved refleksjon og argumentasjon av løsninger og modeller.

I den videregående opplæringen på VG1 forklarer utdanningsdirektoratet (2020) at matematikken er delt inn i en teoretisk del og en praktisk del. I 1 T er det de teoretiske verktøyene som er sentrale for problemløsning og resonnement slik at elevene utvikler kompetanse for videre studier. I 1 P vektlegges den praktiske nytten av matematikkfaget gjennom modellering og problemløsning knyttet til hverdags- og samfunnsliv. Sentralt innen begge retningene er problemløsning som nevnes både i formålet med faget og gjennom kjerneelementene. Det er derfor naturlig at undervisningen i matematikk får en mer undersøkende form, hvor elevene står i fokus og hvor den matematiske samtalen får større plass i undervisningen (Utdanningsdirektoratet, 2020).

## 2.1 Undersøkende matematikkundervisning

Utforskning og problemløsning er et av kjerneelementene i fagfornyelsen (Utdanningsdirektoratet, 2020). I den generelle delen og i beskrivelse av fagets relevans og verdigrunnlag er det også uttrykt at elevene skal bli gode problemløsere. Målet er at elevene skal bruke matematisk kunnskap i møtet med aktuelle og nye problemer og i ulike sammenhenger, og ikke som reproduksjon av kunnskap (Utdanningsdirektoratet, 2020). Undersøkende undervisning er beskrevet på ulike måter i forskning og litteratur. Det som er felles er læringsfellesskapet hvor elevene er i fokus. Denne undervisningsformen legger opp til elevaktiv tilnærming hvor eleven deler egne erfaringer og i fellesskap, gjennom diskusjoner og undringer, kommer frem til og kan utvikle nye ideer og tanker (Karlsen, 2015). Undersøkende undervisning kan ifølge Nosrati og Wæge (2019) oppfattes som en alternativ undervisningsform som i større grad fjerner seg fra den tradisjonelle undervisningen hvor læreboka står i fokus. I internasjonal litteratur beskrives denne formen for undervisning som inquiry-based Teaching (Nosrati & Wæge, 2019). Undersøkende undervisning har ifølge Karlsen (2015), i motsetning til tradisjonell undervisning, en mer spørrende tilnærming til ulike typer matematiske problemer. Hensikten med undersøkende matematikkundervisning er å legge til rette for at elevene selv skal få utforske, undersøke og undre seg over matematiske fenomener. Samtidig kan undersøkende undervisning gi elevene mulighet til å tenke kreativt i forhold til løsningsstrategier og metoder (Karlsen, 2015). Kjennetegn på undersøkende undervisning er, ifølge Skånstrøm og Blomhøj (2016), at eleven er i fokus og en aktiv deltager i egen læringsprosess. Oppgaver som ikke har kjente metoder eller løsninger gir elevene mulighet til å aktivere alle sine matematiske kompetanser i løsningsprosessene (Skånstrøm og Blomhøj, 2016). De understreker videre at i fremtidig matematikkundervisning er det nødvendig å ha en mer elevaktiv undervisning hvor lærer har en spørrende tilnærming i undervisningssituasjonen (Skånstrøm og Blomhøj, 2016). Skånstrøm og Blomhøj (2016) og Nosrati og Wæge (2019) skisserer en tredelt struktur i undersøkende matematikkundervisning.

1: Det starter med at læreren introduserer noe som skal undersøkes. Det kan være et problem eller en aktivitet som har noen kognitive utfordringer for elevene.

2: Så må elevene få god tid til å arbeide selvstendig og undersøkende med oppgavene mens lærer observerer. Her er det viktig at læreren fungerer som en veileder ved å stille åpne og nysgjerrige spørsmål, samtidig som hen underveis oppmuntrer, støtter og inspirerer elevenes arbeid.

3: Den siste delen består av refleksjon hvor diskusjon i fellesskap er sentral. Her kan lærer trekke frem de ulike løsningsmetodene, for så å fokusere på hvordan de henger sammen og hvordan de er relatert til læringsmålene (Skånstrøm og Blomhøj, 2016, Nosrati og Wæge, 2019).

Skovmose (1998) bruker undersøkelseslandskap som betegnelse på læring i matematikk, og beskriver en undervisning som er preget av undring og spørsmål. Undersøkelseslandskap plasserer han under kritisk matematikk, hvor formålet er å utvikle elevenes demokratiske tenking og skape samfunnsengasjement hos elevene. Karakteristisk for denne type undervisning er en spørrende tilnærming til matematiske problemer og utfordringer. Når elever og lærere stiller seg undrende til et problem, kan det oppfordre til en mer utforskende og undrende tilnærming i arbeidet med oppgaver. Ifølge Skovmose (1998) står elevenes evne til å utvikle og forbedre matematisk kommunikasjon ved at eleven får mulighet til å diskutere, reflektere og argumentere for sine ideer og løsningsstrategier sentralt i undersøkelseslandskap. Videre påpeker han at et undersøkelseslandskap er relativt da det avhenger av elevgruppe, alder, kunnskapsnivå og i hvilken grad de godtar invitasjonen til å utforske problemet.

Karlsen (2015) beskriver undersøkende undervisning som en undervisning hvor elevens rom for utforskning og undersøkelser står i sentrum, og elevene gis mulighet til å reflektere, diskutere og finne løsningsstrategier i et fellesskap er sentralt. Videre fremhever hun at denne arbeidsformen kan bidra til å gjøre elevene til kreative problemløser, samtidig som de oppøves til utholdenhet og samarbeid. Når elevene utfordres til å sette ord på egne tanker og ideer, og ved å begrunne og diskutere løsninger, vil de gjennom refleksjon få innsikt i egen læring (Karlsen, 2015, s. 15). Videre beskriver Karlsen (2015) og Skovmose (1998) hvordan lærer må invitere eleven inn i et undersøkelseslandskap med oppgaver som beveger seg mellom ren matematikk satt inn i en virkelighetsnær kontekst eller ulike typer av virkelige problemer.

Skovmose (1998) skisserer seks ulike kategorier av læringsmiljø, hvor han skiller mellom to kategorier av undervisning; undersøkelseslandskap og oppgaveparadigme, samt en beskrivelse av tre ulike typer virkelighet fra ren matematikk til reell virkelighet. Oppgaveparadigme beveger seg fra ren matematikk hvor lærer presenterer oppgaver og forslag til fremgangsmåter før elevene løser like oppgaver selv, videre til mer virkelighetsnære oppgaver med entydige svar eller fasit, og til sist lærerstyrt undervisning med reelle oppgaver som elevene kan kjenne igjen fra virkeligheten. Oppgavene her er tradisjonelle og med standardiserte fremgangsmåter. Undersøkelseslandskap beveger seg fra en lett undersøkende undervisning der lærer presenterer et problem og styrer undersøkelsen, videre til en konstruert virkelighet der elevene må sette seg inn i et problem og finne fremgangsmåter selv, og ender i prosjektarbeid eller temabasert undervisning med virkelighetsnære problemer hvor elevene selv må oppdage matematikken (Skovmose, 1998).

Shoenfeldt (1992) sier at det å bare ha prosedyrekunnskap er fattig, i den forstand at matematikk er så mye mer enn å kunne løse oppgaver hvor svaret er gitt. Han sier videre, at matematikk også er en

sosial aktivitet hvor elevene i fellesskap kan undre seg over matematiske fenomener, mønster og systemer. Ved å invitere elevene til utforskning, mener Silver (1997) at elevene samtidig kan utvikle sine kreative evner innenfor matematikken. Dette er viktig når elevene skal løse ukjente problemer hvor metoder som kan anvendes ikke alltid er innlysende.

### 2.1.1 Matematisk forståelse

Når elevene skal lære og forstå matematikk er det ikke nok å undervise i begrepsforståelse og ferdigheter. En må også gi elevene mulighet til å utvikle, oppdage og konstruere sammenhenger mellom dem (Skott, et.al, 2008, s. 65). Videre sier de at å utvikle elevenes forståelse er mer sammensatt og krever at en arbeider med ulike tilnærminger til matematiske problemer. Ifølge Goodchild og Jørgensen (2009) vil elever som bare lærer overflatekunnskap som fakta, ferdigheter og fremgangsmåter gå glipp av en dypere mening og forståelse av matematiske fenomener. De mener at elevene må få mulighet til å utvikle og engasjere seg i alle delene av matematisk kunnskap og forståelse (Goodchild og Jørgensen, 2009). Van De Walle, Karp & Bay- Williams (2014) sier at en må ta utgangspunkt i de eksisterende ideene og bygge videre på disse slik at elevene kan forbinde disse med nye ideer og dermed utvikle relasjonelle forståelse (Van De Walle, et.al, 2014, s. 23). Forståelse i matematikk er sammensatt og avhenger av at en jobber med alle delene av den matematiske kompetansen.

Skemp (1976) skiller mellom to ulike former for matematisk forståelse, instrumentell forståelse og relasjonell forståelse. Instrumentell forståelse beskriver han som evne til å følge prosedyrer og regler. Det som vi gjerne forbinder med tradisjonell undervisning. Elevene blir flinke til å pugge regler og formler og kan enkelt løse kjente, men ulike oppgaver med lignende problemer uten at de vet hvorfor. Men når de møter samme type problemer i ukjent kontekst, vil de ha større utfordringer med å finne fornuftige løsningsmetoder. I noen sammenhenger kan det være en fordel med instrumentell forståelse fordi det er en relativt rask måte å undervise på (Skemp, 1976). En instrumentell tilnærming i undervisningssammenheng kan resultere i elever som har gode tekniske ferdigheter, men som i mindre grad har evne til å bruke kunnskapen i møtet med nye problemer (Skemp, 1976). Dette er også noe utdanningsdirektoratet (2020) har satt fokus på i fagfornyelsen. De ønsker at elever får en dypere innsikt og forståelse for matematiske fenomener og problemer og da er det nødvendig med en mer relasjonell tilnærming i undervisningen (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Relasjonell forståelse, fremmer elevens evne til å se sammenhenger og strukturer i matematikken, og gjør elevene i stand til å anvende det de har lært i møtet med nye og ukjente problemer, ifølge Skemp (1976). Relasjonell forståelse baserer seg ikke på elevenes evne til å huske, men på elevens evne til å se sammenhenger og strukturer, og å vite hvilke metoder som fungerer og hvorfor de

fungerer (Skemp, 1976). Hibert og Lefevre (1986) beskriver også matematisk forståelse. De bruker begrepene begrepsforståelse og prosedyrekunnskap. Prosedyrekunnskap beskrives som kunnskap om prosedyrer, altså kunnskap som bygger på et formelt språk og symbolske representasjoner med trinnvise løsningsstrategier og regler. Begrepsmessig forståelse innebærer at elevene opparbeider seg innsikt og oversikt over et nettverk av kunnskap som kan kobles samme med mer og mer informasjon, slik at de får mer helhetlig forståelse for matematiske konsepter (Hibert og Lefevre, 1986).

Skemp (1976) sin beskrivelse kan oppfattes som to adskilte tilnærminger til forståelse, mens Hibert og Lefevre (1986) ser på begrepsforståelse og prosedyrekunnskap som to tilnærminger som i større grad bygger på hverandre. Hva som skal vektlegges for å gi best uttelling for matematisk forståelse, begrunnes ulikt hos Skemp (1976) og Hibert og Lefevre (1986). Skemp (1976) har en klar oppfatning av at en relasjonell tilnærming til forståelse er bedre enn instrumentell, mens Hibert og Lefevre (1986) mener at begge tilnærmingene er nødvendig for å få en dypere innsikt og forståelse for matematiske konsepter. Selv om både Skemp (1976) og Hibert og Lefevre (1986) skiller mellom de to typene av forståelse, kan en ikke sidestille Skemp (1976) og Hibert og Lefevre (1986) beskrivelse av disse. Hibert og Lefevre (1986) mener at prosedyrekunnskap og begrepsforståelse må sees i sammenheng og at en må jobbe med begge deler, mens Skemp (1976) mener at arbeidet med relasjonell forståelse er det mest sentrale (Skemp, 1976, Hibert og Lefevre, 1986).

### 2.1.2 Matematisk kompetanse

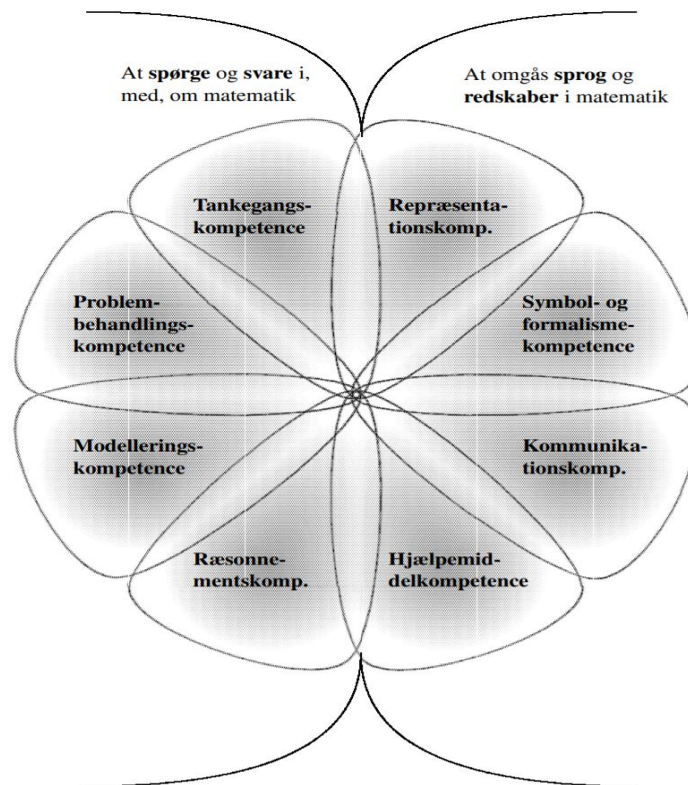
I et historisk perspektiv har oppfattelsen av matematisk kompetanse endret fokus. På begynnelsen av 1900- tallet ble matematisk kompetanse assosiert med prosedyrekunnskap og regneferdigheter, det Skovmose (1998) beskriver som oppgaveparadigme. I dag er det et mer nyansert syn på hvilke faktorer som spiller inn på læring og forståelse. For å få et innblikk i hva matematisk kompetanse innebærer har vi valgt å ta utgangspunkt i to sentrale beskrivelser henholdsvis Niss og Jensens (2002) KOM prosjekt og Kilpatrick, Swafford og Findells (2001) trådmodell for Mathematical Proficiency.

#### 2.1.2.1 Matematisk kompetanse KOM- prosjektet

Niss og Jensen (2002) beskriver matematisk kompetanse som det å ha kunnskap om, forstå og utøve, samt å ta stilling til og anvende matematikk i ulike sammenhenger der det inngår. De deler kompetansene i to hovedkategorier;

1. Å spørre og svare i, med og om matematikk
2. Det å kunne beherske matematisk språk og verktøy.

Innenfor hver av disse kategoriene finner vi fire underkategorier av kompetanser. De ulike kompetansene henger sammen og er nødvendig for å utvikle en helhetlig kompetanse, samtidig bidrar de på hver sin måte med ulike aspekter ved kompetansene (Niss og Jensen, 2002).



Figur 1: Illustrasjon av Niss og Jensens åtte kompetanser (Niss og Jensen, 2002, s.45)

Illustrasjonen viser hvordan de ulike kompetansene overlapper hverandre, men hvordan de samtidig har hver sin egenart.

Å kunne spørre og svare i, med og om matematikk handler om de fire kompetansene; tankegang, -modellering, -resonnement, og problemløsningskompetanse. Tankegangskompetanse innebærer elevens evne til å utøve matematiske tankegang, i betydning av å kjenne igjen spørsmål og svar av matematisk karakter, kjenne til, forstå og håndtere matematiske begreper for å abstrahere og generalisere (Niss og Jensen, 2002, s.47). Modelleringskompetanse beskrives som evne til å analysere egenskaper ved modeller og vurdere dens holdbarhet. I tillegg innebærer det å kunne diskutere og vurdere modeller opp mot hverandre og kunne kommunisere dette (Niss og Jensen, 2002, s.52). Resonnementkompetanse beskriver elevens evne til å følge og vurdere matematiske resonnement, både egne og andres, samt å vite hva et matematisk bevis er og gjennomføre både formelle og uformelle bevis og resonnement (Niss og Jensen, 2002, s. 54).

I problemløsningskompetanse skal elevene kunne finne, oppdage og formulere matematiske problemer for så å kunne løse disse (Niss og Jensen, 2002, s.49).

Å kunne beherske matematisk språk og verktøy handler om representasjons-, -kommunikasjons-, -symbol og formalisme-, - og hjelpemiddelkompetanse. I dette ligger det å mestre språk og kunne

vurdere hvilke verktøy som er hensiktsmessig i ulike situasjoner. Representasjonskompetanse handler om å forstå, avkode, tolke og å bruke ulike representasjoner og kunne se sammenheng mellom ulike matematiske objekt, fenomener, situasjoner og problemer (Niss og Jensen, 2002, s.56). Kommunikasjonskompetanse omhandler det å kommunisere om og med matematikk, og innebærer det å kunne uttrykke seg skriftlig, muntlig og visuelt ved hjelp av matematisk språk. I tillegg innebærer det å formidle og tolke egne og andres fremstillinger (Niss og Jensen, 2002, s.60). Symbol og formalismekompetanse handler om å avkode symbol og formelspråk og kunne oversette mellom dagligtale og matematisk språk. Det innebærer også å kunne behandle og håndtere symbolholdige utsagn (Niss og Jensen, 2002, s.58). Hjelpemiddelkompetanse innebærer at elevene skal kjenne til og vurdere muligheter og begrensninger ved ulike hjelpemidler (Niss og Jensen, 2002, s.62).

#### *2.1.2.2 Trådmodell – matematisk kompetanse*

Kilpatrick, Swafford og Findell (2001) sin trådmodell er en annen framstilling av matematisk kompetanse og illustrer hvordan de ulike delene til sammen utgjør det de kaller for Mathematical Proficiency som kan oversettes som matematisk kompetanse (egen oversettelse). Vi oppfatter matematisk kompetanse som matematiske ferdigheter hvor også matematisk atferd og disposisjoner inngår. Den visuelle fremstillingen gir et tydelig bilde av avhengighets forholdet mellom de ulike delene av matematisk kompetanse (Kilpatrick, et.al, 2001). Deres fremstilling inneholder fem tråder som beskriver komponentene i modellen. Disse er, etter egen oversetting; begrepsforståelse, prosedyreflyt, adaptiv resonnering, produktiv disposisjon og strategisk kompetanse.

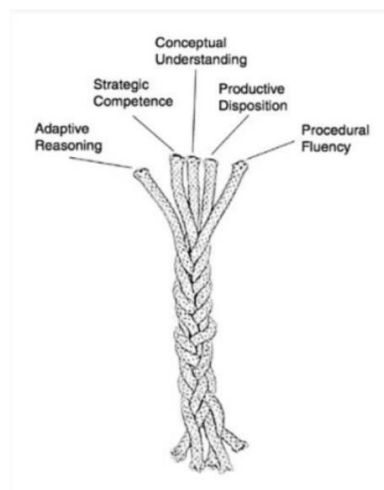
Begrepsforståelse kan tolkes som en integrert og funksjonell forståelse for matematiske ideer og konsepter. Det betyr at elevene vet mer enn isolerte fakta og metoder. De kan også organisere kunnskapen i en sammenhengende helhet, og på den måte ha bedre forutsetninger for å forstå hvorfor matematiske ideer er viktig, og vurdere sammenhenger som nyttige. Å lære fakta og ideer med søkelys på forståelse, hvor fremgangsmåter og ikke løsningen er sentralt, vil være med på å fremme elevenes evne til å anvende kunnskapen mer funksjonelt, det vil si å anvende kunnskapen på nye og ukjente problemer (Kilpatrick, et.al, 2001, s. 116).

Prosedreflyt handler om å kunne bruke matematiske prosedyrer både nøyaktig og effektivt, men også være fleksibelt. I det ligger at en må ha kunnskap om bruk av regler og prosedyrer for å kunne utføre matematiske prosesser. Slik vi tolker dette, vil det si at elevene kan anvende både kjente, men også nye og ukjente prosedyrer i arbeidet med å løse problemer på en hensiktsmessig og effektiv måte.

Adaptiv resonnering handler om å tenke logisk og fleksibelt. Det er nødvendig å kunne reflektere, forklare og begrunne egne løsningsstrategier, evaluere og endre eller tilpasse strategier og løsninger etter behov (Kilpatrick, et.al, 2001, s. 116).

Produktive disposisjoner handler om elevens holdning til faget og det å ha troen på at ens bidrag i det matematiske fellesskapet har betydning. Det innebærer å ha tro på egne evner, hvilken innstilling og utholdenhet en har i møtet med matematiske problemer. De sier videre at lærerens undervisningskompetanse også har betydning for elevenes produktive holdninger (Kilpatrick, et.al, 2001, s.131- 133).

Strategisk kompetanse beskrives av Kilpatrick, et.al (2001, s. 116) som elevenes evne til å vurdere og utprøve ulike strategier samtidig som de viser utholdenhet når de må prøve flere strategier før de finner løsning. Dette kan, etter det vi kan tolke, ligne på problemløsningsprosessen hvor elevene må undersøke og vurdere og eventuelt utvikle nye strategier avhengig av oppgavens utforming.



Figur 2: "Intertwined Strands of Proficiency" (Kilpatrick et.al., 2001, s.118)

### 2.1.2.3 Matematisk kompetanse oppsummert

Hvis en sammenligner Kilpatrick et.al (2001) og Niss og Jensens (2002) sine modeller for en helhetlig kompetanse, beskriver begge hvordan de ulike delkompetansene avhenger av hverandre og at en ikke kan utvikle hver av disse isolert fra hverandre. Kilpatrick et. al (2001) sin trådmodell illustrerer de fem trådene som er sterkt sammenbundet uten noen avgrensinger mellom dem, i motsetning til Niss og Jensens modell som synliggjør at de ulike kompetansene til en viss grad overlapper hverandre, men også i noen grad kan sees som selvstendige komponenter. Begge modellene illustrerer helhetstenkingen for å utøve matematiske ferdigheter, forståelse, kompetanse og kunnskap. I tillegg tilfører Kilpatrick et al. (2001) begrepet produktive disposisjoner, som et viktig punkt for læring i



matematikk. De understreker viktigheten av at elevene engasjerer seg i de matematiske aktivitetene slik at de kan oppleve selvtillit og mestringfølelse. Hvis en ser på de to modellene, vil en umiddelbart oppfatte disse som to ulike fremstillinger av matematisk kompetanse, men når en går mer inn og sammenligner de ulike beskrivelsene av komponentene vil en finne mange likhetstrekk.

Kilpatrick et.al (2001) sin beskrivelse av prosedyrekunnskap inneholder to aspekter som en kan gjenkjenne hos Niss og Jensen (2002). Å gjennomføre prosedyrer innebærer å utføre regneoperasjoner slik som i Niss og Jensen (2002) sin beskrivelse av symbol og formalisme kompetanse. Det andre aspektet er gjennomføring av utregninger som beskrives som hjelpemiddelkompetanse. Botten- Verboven, Maugesten, Bendiksen, Nilsen, Dalvang et.al (2010) har plassert hjelpemiddel- symbol og formalismekompetanse under kategorien ferdigheter, og det er naturlig å plassere Kilpatrick et al (2001) prosedyrekunnskap i denne kategorien. Matematiske ferdigheter er en nødvendig del av matematisk kompetanse, men hvis en ensidig jobber med kun ferdigheter vil en kun utvikle det Skemp (1976) beskriver som instrumentell forståelse og det Hibert og Lefevre (1986) beskriver som prosedyrekunnskap.

Anvendelse beskrives av Botten- Verboven, Maugesten, Bendiksen, Nilsen, Dalvang et.al (2010)) som evne til å løse matematiske problemer og å kunne modellere disse. Det innebærer evne til å kunne utvikle strategier og bruke passende begreper og prosedyrer. Kilpatrick et.al (2001) betegner dette som strategisk kompetanse og utdypet dette som elevens evne til å vurdere og utprøve ulike strategier. Niss og Jensen (2002) har delt dette inn i modellerings og problembehandlings kompetanse.

Adaptiv resonnering hos Kilpatrick et.al (2001) og resonneringskompetanse hos Niss og Jensen (2002) beskriver begge elevens evne til å begrunne, argumentere og vurdere matematiske løsninger og strategier. Botten- Verboven, Maugesten, Bendiksen, Nilsen, Dalvang et.al (2010) plasserer resonneringskompetansen til Niss og Jensen (2002) under kategorien forståelse, sammen med tankegangskompetanse. Kilpatrick et.al (2001) sin beskrivelse av begrepsforståelse og adaptiv resonnering hører også inn under denne kategorien. Forståelse handler om å forklare sammenhenger mellom begreper og matematiske situasjoner og evne til å orientere seg i matematiske landskapet. Når elevene opparbeider kompetanse som setter dem i stand til å se sammenhenger og relasjoner mellom matematiske konsepter vil de ha en relasjonell tilnærming til forståelse (Skemp, 1976). Selv om de ulike delkompetansene er satt inn under kategoriene forståelse, anvendelse og ferdigheter er det ikke et sterkt skille mellom disse og en nødt til å se dem i sammenheng. I tillegg har Niss og Jensen (2002) beskrevet kommunikasjonskompetanse som en egen kategori som en kan plassere under forståelse. Det er et tydelig signal om at å kommunisere

matematisk avhenger av at elevene forstår begreper og vet hvordan de skal anvende disse for å resonnerer og begrunne løsninger og strategier. Selv om Kilpatrick et.al. (2001) ikke har beskrevet kommunikasjon som en egen delkompetanse ligger dette implisitt både innenfor adaptiv resonnering og strategisk kompetanse som beskriver nødvendigheten av å forklare, formulere og argumentere matematisk. Den femte tråden til Kilpatrick et al. (2001) er produktive disposisjoner, og en man ikke finner beskrevet hos Niss og Jensen (2002). Uansett hvilken av modellene en tar utgangspunkt i, illustrerer begge kompleksiteten i utvikling av elevens matematiske ferdigheter.

## 2.2 Matematiske samtaler

Til tross for kunnskap og forskning om viktigheten av matematiske diskusjoners betydning for læring, viser undersøkelser, ifølge O'Connor og Michaels (2015), at den dominerende klasseromsdiskusjonen foregår etter IRE- struktur som kjennetegnes ved at lærer initierer spørsmål, elevene responderer og lærer evaluerer elevsvar som rett eller galt. De sier videre at strukturerte samtaler, om det er elev eller lærerbasert, fremmer produktive klasseromssamtaler. Undersøkelser viser også at lærere som bruker strukturerte samtaler ikke bruker det konsekvent, og ikke som en vedvarende endring av undervisningspraksisen (O, Connor og Michaels, 2015).

Skott et. al (2008) beskriver kommunikasjonenes doble rolle, som et middel for læring og som egen kompetanse. Det innebærer at elevene både skal bruke kommunikasjon for å forstå matematiske fenomener, begreper og metoder ved å forklare og lytte. Samtidig som det å kunne kommunisere matematisk, altså argumenter og begrunne sine matematiske resonnement muntlig, er en ferdighet elevene må læres opp til (Skott, et.al, 2008). Utdanningsdirektoratet (2020) har i fagfornyelsen videreført de grunnleggende ferdighetene som har en sentral plass i barns utvikling av en helhetlig matematisk kompetanse. Når det gjelder matematiske samtaler er muntlige ferdigheter, sammen med kjerneelementene, viktige faktorer for å utvikle elevenes evne til å kommunisere matematisk. De muntlige ferdighetene i LK 20(Utdanningsdirektoratet, 2020) stiller krav til at elevene skal skape mening gjennom å samtale om og med matematikk. Videre vektlegges det at elevene skal kunne kommunisere og drøfte sine ideer, strategier og løsninger med andre (Utdanningsdirektoratet, 2020).

Viktigheten av matematiske diskusjoner er sentral, og det er derfor nødvendig å fortsette å rette fokus mot dette, og belyse ulike tilnærminger. I vår oppgave retter vi fokus mot samtaletrekk slik de er beskrevet av Kazemi og Hintz (2019), som en måte å fremme den matematiske samtalen i klasserommet. Når vi bruker begrepet samtaletrekk, refereres det til akkurat disse sju trekkene. For å belyse dette tema har det vært nødvendig å presentere teori rundt matematiske diskusjoner, og hvilke forutsetninger som må ligge til grunn for å kunne gjennomføre matematiske samtaler.

2.2.1 Forutsetninger som må være til stede for å utvikle elevenes evne til å kommunisere matematisk

Ifølge Boaler (2015) er det et stort gap mellom det vi vet fungerer, og det som faktisk skjer i de fleste klasserom. I stedet for en undervisning der elevene er aktive i løsningen av matematiske problem, sitter de fleste elever og følger med på at læreren demonstrerer en metode som de hverken forstår eller bryr seg om. Elever som lærer i såkalte passive læringsmiljø, følger memorerte metoder i stedet for å lære å undre, stille spørsmål og løse problemer. Elevene får ikke noen mulighet til å tenke selv, og utvikler et passivt forhold til kunnskap og en instrumentell forståelse i faget. En slik undervisning krever i mindre grad elevens egne refleksjoner og resonnement og vil ofte føre til at elevene oppfatter matematikk som et fag hvor det er viktig å huske regler og prosedyrer, en arbeidsmåte hvor egne refleksjoner, ideer og resonnement ikke står i hovedsete. I en undersøkelse Boaler (2015) gjennomførte, forteller elevene selv at matematikk ikke er et tenkefag, men et huskefag. (Boaler, 2015, s.35-41). Hvis fokuset blir lagt på passiv tilnærming til kunnskap, det Skovmose (1998) beskriver som oppgaveparadigme, vil elevene få liten mulighet til å utvikle alle sidene av den matematiske kompetanse, noe som også støttes av Polya (1945);

*«A teacher of mathematics has a great opportunity. If he fills his allotted time with drilling his students in routine operations, he kills their interest, hampers their intellectual development, and misuses his opportunity. But if he challenges them with problems proportionate to their knowledge, and helps them to solve their problems, with stimulating questions, he may give them a taste for, and some means of, independent thinking» (Polya, 1945, forord første utgave, linje 10-18)*

Klasseromsundervisning som har en passiv tilnærming, vil ifølge Boaler (2015) bære preg av at elevene jobber i stillhet og hvor samtale om og med matematikk ikke er tilsted. Å høre om matematikk kan virke fornuftig, men å forklare matematiske problemer og prosedyrer vil gi eleven mulighet til å se at matematikk er mer enn ett sett av regler og metoder. I og med at matematikk handler om mye mer enn prosedyrer og metoder, vil elevene gjennom diskusjoner og presentasjon av egne tanker og refleksjoner få en annen forståelse for matematikkens mange komponenter. Videre beskriver hun to motstående aspekter ved matematikkundervisningen; å høre på forklaringer, en passiv tilnærming eller det Skemp (1976) beskriver som instrumentell forståelse, eller å delta aktivt og være matematiske tenkere. Å være matematisk innebærer mye mer enn å anvende forhåndsdefinerte prosedyrer og metoder. Det handler like mye om å resonnerer, argumentere for, og forklare hvorfor noe gir mening. Elever som lærer å resonnerer og begrunne sine løsninger vil også innse at matematikk handler om fornuft, og hvor egne ideer og metoder kan være en innfallsport til forståelse. En verbalisering av egne tanker og resonnement vil, ifølge Boaler (2015), gi elevene en

dypere forståelse av matematiske tanker, samtidig som det å forklare det man har tenkt for andre, vil tvinge elevene til å rekonstruere egne matematiske løsninger. Matematiske diskusjoner mellom elever og mellom elev og lærer, både gjennom respons og lytting, gir elevene mulighet til å rekonstruere og endre oppfatninger rundt et matematisk problem (Boaler, 2015, s. 44-45).

Yackel og Cobb (1996a) trekker frem noen aspekter ved klasseromsdiskusjonen som er sentrale for å utvikle og fremme de gode matematiske diskusjoner. Elever oppfatter matematikk som et enten/eller fag, enten forstår du eller så forstår du ikke. En endring av elevenes holdning er ofte kulturbetinget, både når det gjelder undervisningskulturen, samfunnets oppfattelse av og elevenes egne erfaringer med matematikk som fag. En sentral del for å fremme en kultur hvor den matematiske diskusjonen er en naturlig del av matematikkundervisningen, avhenger både av de sosiale og de sosiomatematiske normene som hersker i klasserommet (Yackel & Cobb, 1996a).

### 2.2.2 Klasseromsnormer

Klasserommets indre miljø har, ifølge Gravemeijer og Cobb (2006), betydning for hvordan en kan fremme matematiske diskusjoner og for hvordan en skal gjennomføre matematiske samtaler, resonnement og argumentasjoner i praksis. De vektlegger videre at det er viktig å etablere en felles forståelse for de spillereglene som til enhver tid skal gjelde i klasserommet (Gravemeijer og Cobb, 2006). Güven og Dede (2017) forklarer at hver klasse har sin unike kultur, en mikrokultur, som omhandler de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet, som igjen har betydning for den matematiske praksisen i klassen. Yackel og Cobb (1996 b) beskriver dette som de sosiale perspektivene for læring. De sosiale normene som til enhver tid eksisterer i en klasse, legger føringer for alle former for aktivitet og diskusjon og vil være med å påvirke både undervisningspraksisen og læringen i klasserommet (Güve og Dede,2017).

For å forstå de ulike sidene av hva som foregår i et matematikklasserom har Yackel og Cobb (1996 b) laget en modell med tre nivåer som beskriver normer og forestillinger sett fra et sosialt og psykologisk perspektiv. De tre nivåene til Yackel og Cobb (1996 b), beskriver hver for seg de forhold og betingelser sett fra et kollektivt eller sosialt perspektiv, og et individuelt eller psykologisk perspektiv. De kollektive verdiene og holdningene har betydning for og vil påvirke de individuelle holdningene og verdiene, og omvendt. Det er derfor nødvendig å se på sammenhengen mellom disse for å kunne forstå kompleksiteten som eksisterer i et matematikklasserom.

Det øverste nivået som Yackel og Cobb (1996 b) beskriver som de sosiale normene, omhandler de normer og forestillinger som til enhver tid eksisterer, og som har en overordnet betydning for hva som foregår og utvikles i matematikklasserommet. De sosiale normene innebærer klassens regler for hva som er akseptabelt å si og gjøre. Normene i klasserommet utvikles, ifølge Yackel og Cobb (1996 a,

s 474), konstant i samspill mellom elevene og læreren utfra hvordan de samhandler med hverandre. Læreren må stille bevisste spørsmål fordi lærerens spørsmålsstilling påvirker hvordan elevene tenker. Hvis læreren alltid ber om begrunnelse, fører dette gjerne til at elevene begynner å reflektere over spørsmålene og prøver å gi begrunnelse og forklare påstander, antagelser og løsningsforslag. Forventningen om at elevene skal dele og forklare sine fremgangsmåter og tanker er en sosial norm, mens forståelsen av hva som er en gyldig matematisk forklaring er en sosiomatematisk norm (Yackel & Cobb, 1996 a).

Nivå to, de sosiomatematiske normene, beskriver Yackel og Cobb (1996 b) som normer og forestillinger som er direkte relatert til matematikkfaget. Det handler om hva som kan betegnes som matematisk aktivitet. Det er for eksempel hva elever og lærere oppfatter som gode matematiske spørsmål og hva som skiller en løsning fra en annen. Etablering av gode sosiomatematiske normer er avhengig av bidrag fra både lærer og elever og utvikles også i fellesskap i klasserommet (Yackel og Cobb, 1996 b). I tillegg påpeker Güve & Dede (2017) at kvaliteten på matematikkundervisningen avhenger av de sosiomatematiske normene som eksisterer i klasserommet.

Det tredje nivået til Yackel og Cobb (1996 b) handler om klassens matematiske praksis og deres faglige forståelse, resonnement og tolkninger. Det betyr at de metodene og resonnementene som er godtatt og innarbeidet av elever og lærere, blir en del av klasses praksis og dermed ikke er nødvendig å argumentere for videre. Når det videreutvikles vil det etter hvert bli innarbeidet og blir en del av alles oppfatning (Yackel og Cobb, 1996 b).

Kort oppsummert har de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet betydning for hvilke undervisningsformer som benyttes og handler like mye om å skape en trygg ramme og rom for hva som er tillatt og ønsket atferd i matematikkundervisningen. Matematiske samtaler og bruk av matematiske samtaler i undervisningen kan, av eleven, oppleves som en blottlegges av manglende kunnskap og forståelse av matematikk. Å fremme og jobbe med sosiomatematiske normer hvor det ligger en aksept for alle løsningsforslag og hvor hver idé bringes frem og diskuteres, er viktig hvis vi skal utvikle elevenes evne til relasjonell forståelse. Å utvikle felles sosiomatematiske normer er en tidkrevende prosess som krever øvelse. Sosiale normer og sosiomatematiske normer henger tett sammen, og er med på å legge føringer på hvordan elevene deltar i matematiske samtaler. En tilnærming kan være å bruke samtaletrekk for å trene elevens ferdigheter i å reflektere over og diskutere matematiske problemer, strategier og metoder.

### 2.3 Den matematiske samtalen

For å utvikle produktive diskusjoner, som fremmer læring, er det en del forutsetninger og faktorer en må ta hensyn til. Alrø og Skovmose (2004) understreker viktigheten av kvaliteten på

kommunikasjonen og dens betydning for kvaliteten på læringen. Dette innebærer at en ser på dialogen som en prosess som inkluderer ulike samarbeidskvaliteter, hvor målet er å oppnå innsikt og forståelse. De understreker at dialog forutsetter at eleven er villig til å stille spørsmål ved egen forståelse og kunnskap, og tør å undersøke det som er nytt og ukjent, samt ta eierskap for egen læring i undersøkelsesprosessen. Med et slikt utgangspunkt vil ikke dialogen følge en bestemt struktur eller retning, men kjennetegnes som en dynamisk prosess som beveger seg mellom det som er kjent og det ukjente. Dette beskriver Alrø og Skovmose (2004) som risikotaking, fordi det i slike prosesser kan oppstå uforutsette situasjoner. Lærere må anerkjenne og akseptere at en i slike prosesser kan bevege seg inn i ukjent matematisk terreng og se på det som en mulighet for læring (Alrø og Skovmose, 2004).

Ponte og Quaresma (2016) belyser to faktorer som avgjørende for etablering av produktive klasseromsdiskusjoner. Det første er oppgavetyperne elevene blir introdusert for. Hvis oppgavene er rutinepreget, det Skovmose (1998) beskriver som oppgaveparadigme, vil dialogen mest sannsynlig bære preg av IRE- struktur. Hvis eleven derimot får jobbe med utforskende oppgaver, vil det kunne initiere mange interessante diskusjoner sier Ponte og Quaresma (2016). Skott et.al. (2008) vektlegger at det må stilles krav til oppgavene. De må utformes på en slik måte at elevene kan oppdage forbindelser og sammenhenger mellom ulike prosedyrer, begreper og representasjoner på egenhånd under veiledning av lærer. Når det stilles krav til oppgavens utforming og elevenes arbeid med slike oppgaver, gir det også læreren mulighet til å overvåke elevens læring og forstå hvordan eleven tenker (Skott et.al., 2008, s.235). Den andre faktoren er, ifølge Ponte og Quaresma (2016), lærerens håndtering av klasseromsdiskusjonen. Hvis undervisningen dreier seg om IRE strukturen, er det lærestemmen som dominerer i diskusjonen og elevene blir passive deltagere, og det er lite plass til elevens kreative bidrag. Et grunnleggende aspekt ved kommunikasjonsprosessene er spørsmålsstillingen. Ved å anvende en mer undersøkende form, vil det åpne opp for mange variasjoner av respons hvor elevene gis rom til å forhandle egne matematiske ideer, i tillegg til muligheten å oppdage nye matematiske sammenhenger (Ponte og Quaresma, 2016).

#### 2.4 Helklasse diskusjonen

Van De Walle et.al (2014) beskriver klasseromsdiskusjonen som en interaksjon mellom lærer og elever i løpet av en undervisnings økt. De erkjenner også at klasseromsdiskusjonen er kompleks og sammensatt og at den krever at læreren har oppmerksomhet rundt flere elementer samtidig. Videre sier de at målet med diskusjonene må være å utfordre eleven med kognitivt krevende oppgaver slik at elevene gjennom de ulike prosessene kan utvikle og formalisere matematiske konsepter. Det innebærer også at spørsmålene ikke skal ha til hensikt å validere elevsvar, men at de må være av en slik art at det initierer og gir fremdrift i problemløsningsprosessene. De understreker at diskusjonen

som oppstår i etterkant av en problemløsningsprosess er sentral fordi denne delen av diskusjonen skal hjelpe elevene å sette tanker, ideer og løsningsforslag inn i en mer generell eller formell sammenheng (Van De Walle et.al.,2014). Videre understreker de klasseromsdiskusjonen som et bidrag til læring. Når elevene er delaktig i diskusjonene og gis mulighet til å beskrive og vurdere løsninger, og i fellesskap diskuterer og reflekterer over ulike matematiske fenomener vil det oppstå læring som ellers ikke ville funnet sted. Det gjenspeiler betydningen av den matematiske diskusjonen, som igjen kan føre til at elevene opplever mestring i tillegg til å fremme forståelse (Van De Walle, et.al, 2014).

## 2.5 Samtaletrekk

Hvordan kommunikasjonen i klasserommet utspiller seg har, ifølge Kazemi og Hintz (2019), betydning for elevenes tenking. Et tradisjonelt kommunikasjonsmønster, dreier seg rundt IRE- samtalen, hvor elevens tanker og ideer får lite oppmerksomhet. De foreslår samtaletrekk som støtte for lærerens arbeid med å strukturere og utvikle målrettede samtaler. Ved å benytte dette, har læreren et verktøy som kan hjelpe elevene til å delta mer aktivt i samtaler i og om matematikk. Videre foreslår Kazemi og Hintz (2019) at en god start i dette arbeidet kan være å bruke åpen strategideling. Når elevene får presentere og lytte til et bredt spekter av ideer, tanker, representasjoner og forklaringer, vil dette være med på å skape en klasseromskultur hvor det er aksept for alles tanker og ideer. I tillegg til at elevene bygger opp et repertoar av strategier, gir dette læreren innsikt i elevens tenkemåter (Kazemi og Hintz, 2019). Når elevene skal løse problemer i fellesskap, innebærer det at elevene skal kommunisere tanker og ideer for hverandre. På den måten kan åpen strategideling ha flere hensikter, både som en måte å løfte frem et bredt spekter av strategier, men også for å gi eleven mulighet til å bringe frem egne ideer og tanker (Kazemi og Hintz, 2019).

Kazemi og Hintz (2019) sier videre at hvis hensikten er å få en produktiv diskusjon, kan målrettet samtale være hensiktsmessig for å fokusere på bestemte matematiske ideer. De beskriver målrettet samtale som en mer strukturert samtale, hvor hensikten er å enes om gode strategier, bruke begreper korrekt og forstå ulike representasjoner både gjennom felles diskusjoner og ved veiledning av lærer. Når samtalen blir mer strukturert, vil den matematiske samtalen ha bedre kvalitet. Dette vil også kunne gjenspeiles i elevens oppfatning av seg selv som matematiske tenkere og har dermed også betydning for etablering av fellesskapsfølelsen (Kazemi og Hintz, 2019).

Det er særlig fire prinsipper som, i følge Kazemi og Hintz (2019), er sentrale for å fremme den matematiske samtalen i klasserommet;

*1. Samtalene skal bidra til å oppnå matematiske mål, og ulike typer mål krever ulik planlegging og ulik ledelse av diskusjonen.*

2. Elevene må få vite hva de kan ta opp og hvordan de kan dele ideene sine, slik at ideene blir hørt og at det kan være nyttig for andre.

3. Læreren må orientere elevene mot hverandre og mot de matematiske begrepene, slik at alle i klassen er involvert i å nå det matematiske målet.

4. Læreren må fortelle og vise at alle elevene er med på å skape forståelse, og at deres innspill er verdifulle (Kazemi & Hintz, 2019, s. 12).

Det første prinsippet handler om at samtaler skal bidra til å oppnå matematiske mål, og at ulike mål krever ulik planlegging og ulik ledelse av diskusjonen. Det er viktig å påpeke at en i løpet av en undervisningsøkt ikke alltid kan bruke alle samtaletrekkene og at den skjematiske fremstillingen ikke er en fastlåst rekkefølge. Hvilke samtaletrekk en benytter og hvilken rekkefølge de brukes i er avhengig av elevenes deltagelse og de målsetningene en har for timen. Hvis hensikten er å oppøve elevens evne til delta i diskusjonen og klargjøre egne tanker, kan det være mest nyttig å bruke samtaletrekk som *tilføye, gjenta, snu og snakk og endre*.

Det andre prinsippet er å veilede elevene slik at de vet hva og hvordan de skal dele ideer og resonnerer med hverandre. Hensikten er å oppøve elevene til å bli aktive lyttere slik at de hører på hverandres forklaringer som de igjen kan diskutere i fellesskap. Hvis en ønsker å undersøke hva elevene har forstått kan samtaletrekkene *repetere* og *snu og snakk* være til hjelp. Når elevene skal repetere hva andre sagt krever det at elevene retter søkelys på andres utsagn. Samtidig gir dette læreren innsikt i elevens tanker og forståelse. Samtaletrekket *snu og snakk* kan fremme elevengasjement (Kazemi og Hintz, 2019, O'Connor og Michaels, 2015).

Det tredje prinsippet til Kazemi og Hintz (2019) handler om å fremme produktive diskusjoner og hjelpe elevene å utdype resonnering. Hensikten er å utvikle elevenes matematiske kompetanse ved å legge til rette for diskusjoner som støtter den matematiske tankegangen og utvikler forståelse for matematiske sammenhenger og resonnering. Ved å be elevene begrunne sine ideer og meninger, veiledes elevene til å reflektere og argumentere for sine påstander. Samtaletrekk som kan være nyttig i denne prosessen kan være *tenketid* og *resonnerer*. Når elevene får tid til å tenke og resonnerer over utsagn, vil de ved hjelp av lærerens veiledning oppøve sine evner til å diskutere på en mer produktiv måte. Samtidig åpner dette opp for å skape engasjement hos elevene hvor de også gis mulighet til å gi uttrykk for hva de er enig eller uenig i (Kazemi og Hintz, 2019, O'Connor og Michaels, 2015).

Det siste prinsippet til Kazemi og Hintz (2019), handler om den egentlige matematiske diskusjonen og hvordan denne kan utvikles. Hensikten er at elevene skal fange opp andres ideer, respondere på



dette og sette det inn i egne matematiske sammenhenger. Her kan samtaletrekket *resonnering* trekkes inn når elevene skal uttrykke enighet eller uenighet rundt påstander, og hvor de må begrunne hvorfor de mener det. I tillegg kan samtaletrekkene *endre* være til hjelp når elevene skal sette tankene sine inn i matematiske sammenhenger. Samtaletrekket *tilføye* kan også benyttes for å skape engasjement i diskusjonen (Kazemi og Hintz, 2019, O'Connor og Michaels, 2015).

Under sees en illustrasjon av de ulike samtaletrekkene skjematisk fremstilt.

Samtaletrekk som støtter klasseromssamtaler	
<b>Gjenta</b> «Så du <u>sier...</u> »	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gjenta deler av eller hele deler av elevens utsagn og be eleven om å respondere og bekrefte om det du sa, stemmer. Gjenfortelling kan brukes for å oppklare, forsterke eller tydeliggjøre ideer</li> </ul>
<b>Repeteer</b> «Kan du gjenta hva han/hun sa med egne ord»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Be eleven gjenta eller omformulere hva en annen elev har sagt</li> <li>Gjenta viktige deler av en kompleks ide for å få samtalen til å gå saktere og for å få elevene til å dvele ved viktige ideer</li> </ul>
<b>Resonnere</b> «Er du enig eller ikke, og hvorfor?» «Hvorfor virker dette riktig?»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etter at elevene har hatt tid til å tenke igjennom hva en medelev har sagt- spør eleven om å sammenligne sitt resonnement med noens andres</li> <li>La elevene engasjere seg i hverandres ideer</li> <li>Elev «Jeg respekterer denne ideen, men jeg er uenig ...», «Jeg forstår denne ideen <u>fordi...</u>»</li> </ul>
<b>Tilføye</b> «Vil noen legge til noe her?»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Få elevene til å delta i samtalen eller utdype egne ideer</li> <li>Elev «Jeg vil legge <u>til...</u>»</li> </ul>
<b>Tenketid</b> «Ta den tiden du <u>trenger...</u> »	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vent etter at du har stilt et spørsmål før du ber en elev om å si noe</li> <li>Vent etter at en elev har blitt bedt om å si noe. Gi han/hun tid til å få tenkt seg om</li> <li>Elev «<u>Jeg trenger mer tid</u>»</li> </ul>
<b>Snu og snakk</b> « <u>Snu</u> og snakk med læringspartneren din»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beveg deg rundt og lytt til det elevene sier til hverandre. Bruk informasjonen du får, til å velge ut hvem du vil skal si noe i plenum.</li> <li>Gi elevene mulighet til dele og forklare ideene sine.</li> <li>Gi elevene mulighet til å forstå og engasjerer seg i hverandres tanker og ideer</li> </ul>
<b>Endre</b> «Har noen endret måten de tenker på?» «Vil du endre måten du tenker på?»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gi elevene mulighet til å endre egne tanker etter hvert som de oppdager noe nytt</li> <li>Elev «Jeg <u>trodde...</u> Men nå tror <u>jeg...</u> fordi...» «Jeg vil endre måten jeg tenker på»</li> </ul>

Figur 3: Samtaletrekk (Kazemi og Hintz, 2019, s.33-34)

Når man skal bruke samtaletrekk, er det første man må gjøre ifølge Kazemi og Hintz (2019), å klargjøre hensikten med samtalen og få elevene til å dele sine tanker med hverandre. Det er nødvendig å bevisstgjøre elevene på egne tanker og ideer, slik at de er innforstått med at deres tanker og ideer har verdi i den matematiske diskusjonen. De matematiske målene en setter for timen

er retningsgivende for hva læreren skal lytte etter og hvilke ideer som skal følges opp og gis mer oppmerksomhet. O'Connor og Michaels (2015) legger til at en forutsetning for en diskusjon er at elevene deler sine tanker og svarer høyt, slik at diskusjonen bærer preg av dialog. Kazemi og Hintz (2019) påpeker at det er viktig å være bevisst på at de ideene og tankene eleven deler med hverandre også skal være forståelig for andre enn seg selv. Da kan samtaltrekkene *tilføye* og *gjenta* være gode hjelpemidler. Samtaletrekket *tilføye* kan, ifølge Kazemi og Hintz (2019), være med på å hjelpe eleven å delta i samtalen, men også være til hjelp når eleven skal utdype sine tanker og ideer. Når lærer åpner opp for elevene å komme med egne bidrag vil dette åpne opp for at elevene kan dele sine tanker og utvide sine resonnementet. Samtaletrekket *gjenta* er et annet grep som kan være nyttig for å klargjøre elevenes resonnement. Når lærer gjentar deler eller hele elevutsagnet, for deretter å få bekreftelse eller avkreftelse, vil dette være med på å fremheve ideer. Samtidig vil dette kunne hjelpe til med å klargjøre uttalelser og gi alle elevene mulighet til å følge resonnementet (Kazemi og Hintz, 2019). Andre samtaltrekk, som *repetere*, *resonnere*, *tenketid*, *snu* og *snakk* og *endre* er også hjelpemidler som kan bidra til elevens strategideling. Kazemi og Hintz (2019), beskriver *repetere* som et grep hvor elever blir oppfordret til å gjengi deler av eller hele andre elevers utsagn, og må også ansees som en videreføring av samtalegrepet *gjenta*. Det som skiller det fra *gjenta* er at elevene inviteres til å reflektere over andres utsagn og si det med egne ord. Dette åpner opp for at lærer kan få bekreftelse på om elevene lytter til hverandre, samtidig som det signaliserer at ideene elevene har er viktige (Kazemi og Hintz, 2019). Samtaletrekket *resonnere* bygger, ifølge Kazemi og Hintz (2019), videre på elevens ideer og utsagn. Ved å be elevene om å tenke igjennom og sammenligne utsagn og påstander, tvinges eleven til å reflektere over egne og andres utsagn. Når elevene gis denne muligheten, vil det kunne skape engasjement og gi grunnlag for diskusjon, hvor elevene kan uttrykke enighet eller uenighet. Kazemi og Hintz (2019) beskriver videre samtaltrekket *tenketid* som elevens mulighet til å tenke over utsagn og spørsmål. Det er nødvendig å gi elevene tid nok til å tenke og reflektere over spørsmål og utsagn fremsatt av lærer. Elevene arbeider i ulikt tempo og en må derfor gi de nok tid til denne prosessen. O'Conner og Michaels (2015) påpeker at dette har vist seg å by på utfordringer for lærerne. For å sikre at det ikke er kun de mest aktive elevene som deltar i diskusjonen, må læreren være bevisste på dette. *Snu* og *snakk* er et samtaltrekk som Kazemi og Hintz (2019) beskriver som dialog mellom to elever. Dette kaller vi gjerne for læringspartner. Læringspartner eller læringsvenn beskrives av Slemmen (2012) som en medelev som en samarbeider og snakker med for å reflektere over læring (Slemmen, 2012, s. 182). Kazemi og Hintz (2019) beskriver det som en dialog mellom to parter som i fellesskap deler og forklarer ideer for hverandre. Når elevene diskuterer med læringspartneren, kan lærer gå rundt å lytte til samtalene og bruke denne informasjonen til både å velge ut hvem som kan presentere sine ideer for resten av klassen, og som en del av undervisvurderingen. Samtidig kan det å dele med en

læringspartener være et godt hjelpemiddel til å få flere til å delta i helklassediskusjonene. Når elevene får mulighet til å dele og engasjere seg i mindre grupper kan de få bekreftelse på hva de har forstått og eventuelt få mulighet til å korrigere egne resonnement før dette presenteres i helklasse (O'Connor og Michaels, 2015, Nosrati og Wæge, 2019). Det siste samtaletrekket er *endre*, som Kazemi og Hintz har utviklet. Når eleven gjennom de ulike prosessene oppdager nye faktorer, kan en få eleven til å reflektere over egne ideer, vurdere disse og eventuelt endre sin matematiske tenkemåte. Når elevene endrer sin oppfatning av matematiske konsept ved å lytte til andres resonnement og klarer å sette dette inn i ny sammenheng, er det et tegn på læring (Kazemi og Hintz, 2019, O'Connor og Michaels, 2015).

## 2.6 Oppsummering

Når en skal arbeide med undersøkende undervisning er det viktig at elevene lærer seg å stille spørsmål. Videre er det viktig at de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet er etablert og akseptert av alle deltagerne i klasserommet. Ved å jobbe med Kazemi og Hintz (2019) fire prinsipper for deltagelse i den matematiske samtalen vil en kunne utvikle både sosiale og sosiomatematiske normer. Samtidig vil en, gjennom produktive diskusjoner, kunne utvikle elevens matematiske kompetanse. De ulike samtaletrekkene kan dermed også være til hjelp når en skal veilede elevene i prosessen. Undersøkende undervisning kjennetegnes ved åpne spørsmål, som skal hjelpe elevene til å reflektere over egen forståelse, samtidig som de skal lære å argumentere og vurdere egne og andres påstander og løsninger. Kazemi og Hintz (2019) understreker viktigheten av den matematiske samtalen for å fremme elevens matematiske forståelse. Matematisk kompetanse er som beskrevet tidligere sammensatt og komplisert, og det er viktig å utvikle alle sidene av denne helheten. De sier at det å begrunne, argumentere og kommunisere i matematikk er en stor del av den matematiske kompetansen. Samtidig er dette presisert i fagfornyelsen til utdanningsdirektoratet (2020).

Det første prinsippet kan en tolke som de sosiale normene. Når elevene jobber med åpen strategideling hvor alle elevs bidrag er like velkomment, bygger en opp klasserommiljøet (Kazemi og Hintz, 2019). Det andre og tredje prinsippet kan være med på å fremme de sosiomatematiske normene i klassen. Elevene anvender et matematisk språk for å argumentere for egne ideer, og for å vurdere andres løsninger. Dette kan en knytte opp mot sosiomatematiske normer og dermed etablere en felles oppfatning av hva som er gode eller mindre gode løsninger, forklaringer og hva som oppfattes bevis. Det fjerde prinsippet omhandler, ifølge Kazemi og Hintz (2019), elevens evne til å utvikle produktive diskusjoner. Her er den matematiske diskusjonen sentral, og utvikling av elevenes forståelse og resonnering rundt matematiske fenomener og problemer.

### 3.0 Metode

Forskning er en systematisk produksjon av kunnskap (Nyeng, 2018, s. 9). Det innebærer at en beskriver og presenterer både arbeidsformer og resultater på en systematisk og vitenskapelig måte (Halvorsen, 2008, s.18). Metode er mer enn læren om undersøkelsesteknikker, det omhandler også hvordan vi organiserer, bearbeider, analyserer og tolker innhentede data (Halvorsen, 2008, s. 21). Metoden bør, ifølge Christoffersen og Johannessen (2012), også inneholde en beskrivelse av undersøkelsesteknikker og fremgangsmåter vi benytter for å frembringe kunnskap. Det er derfor nødvendig å beskrive alle delene av forskningsprosessen, både vårt kunnskapssyn, metodevalg og forskningsstrategier.

Med utgangspunkt i forskningsspørsmålet; *Hvilke samtaletrekk bruker matematikklærere på videregående trinn 1, og hvilke tanker har de angående bruk av samtaletrekk i undervisningen*, har vi i vår masteroppgave noen betraktninger rundt våre epistemologiske og metodiske valg. Videre beskrives valg av informanter og datainnsamlingsstrategiene. Til slutt belyses analytisk tilnærmingen datamaterialet, etiske betraktninger og vurdering av studiets reliabilitet og validitet.

#### 3.1 Forskningsskissa

Metodologien skal ivareta vårt valg og bruk av metode. Metodologien er strategien vi har lagt opp til i vår forskning, altså selve forskningsskissa (Crotty, 1998, s. 1-4). Forskningsskissa vår er laget på bakgrunn av Maxwells (2013, s. 4-5) modell for forskningsdesign. Modellen hans bygger på fem forskjellige komponenter som påvirker hverandre, og som sammen utgjør et helhetlig forskningsdesign, og som gir et godt innblikk i prosessen som ligger bak utarbeidelsen av skissa vår. Vi har anvendt denne modellen kontinuerlig mens vi har jobbet med og strukturert vårt forskningsdesign, og legger her ved vår egen utforming av Maxwells (2013) modell.

I denne masteroppgaven ligger søkelyset på konkrete grep som lærere bruker for å fremme den matematiske samtalen. Forskningsspørsmålet legger føringer for målene for forskningen vår. Vi er interessert i å undersøke fenomenet fra et deltagerperspektiv og ønsker innsikt og kunnskap om fenomenet i dens kontekst. Dette påvirker også hvilke metoder, metodologi, kunnskapssyn og datainnsamlingsteknikker vi vurderer som hensiktsmessig for å svare på problemstillingen.

Formålet med studien er å få en utfyllende beskrivelse og innblikk i temaet. Ved å benytte kvalitativ tilnærming vil vi kunne få dyptgående innblikk i de sosiale fenomener vi retter søkelyset på, i den konteksten det utspilles i (Kleve og Hjordemaal, 2018, s.22, Thagaard, 2018, s.11-12)

Vi skal undersøke samtaletrekk i matematikkundervisningen i videregående skole trinn 1, og har valgt å ta utgangspunkt i samtaletrekkene beskrevet i Kazemi og Hintz (2019). De beskriver hvordan en kan strukturere og lede matematiske diskusjoner, og vårt fokus er på lærere og formålet med studiet er å

kartlegge i hvilken grad matematikklærere i videregående skole benytter samtaletrekk. For å få innsikt og en rik beskrivelse av samtaletrekk er det også interessant å få innblikk i læreres bruk og bevissthet rundt samtaletrekk som metode for å fremme den matematiske samtalen.

### 3.2 Kunnskapssyn

#### Vitenskapsteoretisk ståsted

«Vitenskapsteori består i systematisk å reflektere over den vitenskapelige praksisen og resultatene av slik praksis. (...) Epistemologi er læren om hvordan vi kan få kunnskaper om den virkeligheten som omgir oss, og etikk omhandler hvilke etiske normer som regulerer vitenskapelige virksomhet» (Halvorsen, 2008, s. 54).

Epistemologiske spørsmål tar utgangspunkt i om vi betrakter kunnskap objektivt eller om kunnskap kan være gjenstand for tolkning? Hensikten med forskningen vår er å belyse fenomenet samtaletrekk i matematikkundervisning. Problemstillingen vår er: *Hvilke samtaletrekk bruker matematikklærere på videregående trinn 1, og hvilke tanker har de angående bruk av samtaletrekk i undervisningen?* Den tar for seg to ulike spørsmål som vi ønsker å belyse med våre undersøkelser. Først ønsker vi å finne ut av hvilke samtaletrekk som benyttes og hva de sier de bruker i undervisningen, deretter ønsker vi innsikt i læreres betraktninger rundt dette fenomenet.

#### 3.2.1 Konstruktivisme

Vi har plassert vårt forskningsprosjekt innen konstruktivismen. Forskningen vår er konstruktivistisk, både kognitiv konstruktivistisk og sosialkonstruktivistisk. Samtaletrekk er utviklet som konkrete tips til læreren for å hjelpe elevene til å bidra i matematiske samtaler på en bedre måte. De gir tid til å tenke og sortere tankene, gjenta, repetere, tenke over og tilføye, og fungerer dermed som en støtte til å kunne heve nivået på den matematiske samtalen, som igjen forsterker læringsutbyttet.

Forskningen er også kognitiv konstruktivistisk fordi elevene hele tiden vil utvide eller fornye sine kunnskapsstrukturer når de lærer noe nytt. (Skaalvik & Skaalvik, 2019, ss. 63-72). All kunnskap som vi bruker er konstruert, og målet med samtaletrekk som metode er at elevene skal utvikle og konstruere egen kunnskap med veiledning fra læreren og gjennom støtte og samhandling med hverandre. Dermed kan en også betrakte forskningen som sosialkonstruktivistisk. Samtaletrekk er laget for å utfordre elevenes tenking og refleksjon og å gi rom for utvikling av ny kunnskap og forståelse.

Epistemologien begrunner våre valg av metode, metodologi og teoretisk rammeverk for å kunne svare på vårt forskningsspørsmål. Det er teorien om hva kunnskap er og hvordan vi skal forstå og forklare hvordan vi vet det vi vet (Crotty, 1998, s. 3). «Sannhet eller mening oppstår i og fra vårt engasjement med vår realitet. Forståelse er ikke oppdaget, men konstruert. Det er tydelig at ulike

individer kan konstruere mening på ulike måter, selv i relasjon til det samme fenomen» (Crotty, 1998, s. 9).

Et slikt utgangspunkt indikerer at virkeligheten ikke kan betraktes objektivt fordi den ikke kan eksistere uavhengig av konteksten. Virkeligheten må dermed betraktes som mentale konstruksjoner hvor menneskets erfaringer og sosiale handlinger påvirkes. Innen konstruktivisme oppfattes mennesket som et subjekt med bevissthet og som et aktivt handlende vesen med vilje og bevissthet til å påvirke sine omgivelser (Kalleberg, 1992 & Højberg, 2013). Med utgangspunkt i et konstruktivistisk kunnskapssyn har vi valgt observasjon og intervju som metode. Metodologi beskriver de prinsipielle tenkemåter som ligger til grunn når vi skal innhente informasjonen og legger føringer på hvordan fenomenet skal belyses. Observasjon og intervju er datainnsamlingsstrategier hvor forsker er deltager i konteksten og hvor informasjonen som innhentes skal tolkes (Cohen, Manion, Morrison, 2018, s. 175-177).

### 3.2.2 Hermeneutikk

For å prøve å tolke og forstå hvordan mennesker konstruerer virkeligheten, hvordan de tenker og handler er det nødvendig med et hermeneutisk teoretisk perspektiv (Crotty, 1998). Hermeneutikk er studiet av hva forståelse er og hvordan en går frem for å oppnå forståelse (Halvorsen, 2008, s.23). Hermeneutikk var først brukt til å fortolke skriftlige tekster, men Friedrich Schleiermacher utviklet på 1800-tallet hermeneutikken til å handle om mer enn det (Alnes, 2018). Wilhelm Dilthey utviklet hermeneutikken videre og la vekt på at den humanistiske vitenskapens metode er å finne mening gjennom å forstå (Alnes, 2018). Hermeneutikk handler om tolkning av tekster, dialog og samtaler samt sosiale handlinger og praksis (Højberg, 2013).

Vårt vitenskapsteoretiske ståsted er hermeneutisk fordi forskningsprosjektet vårt handler om å forstå mennesker og menneskelige handlinger. Forskningen vår har som mål å forsøke å forklare og fortolke de muntlige ytringer og skriftlig tekst i analysen (Postholm, 2010, s. 19). Datamaterialet vårt består av hvilke samtaletrekk matematikklærere på videregående benytter seg av i matematiske samtaler, i tillegg til lærernes egne tanker om sin bruk av samtaletrekk. Vi skal derfor vurdere både muntlige ytringer og skriftlig tekst som meningsfulle fenomener som vi må forsøke å forklare og fortolke i vår analyse. Når man stiller spørsmål for å undersøke hvordan noe er, var eller kanskje kommer til å bli, søker man etter å være mest mulig nøytral i forhold til aktørene og det studerte felt (Kalleberg, 1992, s. 31). Forskerrollen er derfor nøytral, og det er viktig å være bevisst på dette i bearbeidelsen av innsamlede data. En slik tilnærming vil prege møte med observasjoner og intervju samt vår bearbeidelse av disse.

Grunnleggende i den hermeneutiske tilnærmingen er den hermeneutiske sirkelen som er karakteristisk for forståelsesprosessen som man benytter i møtet med meningsbærende mennesker. Den hermeneutiske sirkel peker på forbindelsen mellom det vi skal tolke, forståelsen og den sammenhengen eller konteksten det må tolkes i. All tolkning skjer i en kontinuerlig bevegelse mellom helhet og del, mellom det som blir fortolket og konteksten, og mellom det som blir fortolket og vår forforståelse (Gadamer, 2003, s. 33) og (Gilje & Grimen, 1997, s. 153). Dette vil karakterisere vårt møte med observasjoner, intervju, i tillegg til vår bearbeidelse av observasjonsskjema og spørsmål til intervju. Det teoretiske perspektivet er det filosofiske standpunktet for metodologien vår, og vil derfor påvirke valgene vi tar når vi setter opp vårt forskningsdesign. Hermeneutikken gir kontekst for prosessen og legger føringer for prosjektskissen vår (Crotty, 1998, ss. 2-4).

### 3.3 Kvalitativ tilnærming

I vår undersøkelse ønsker vi å få dypere innsikt og helhetlig forståelse av fenomenet samtaletrekk. Vi etterspør lærernes erfaringer, opplevelser og tanker rundt samtaletrekk som metode. For å få en helhetlig forståelse av samtaletrekk har vi vurdert kvalitativ metode som tilnærming. Ved å benytte kvalitativ metode får vi mulighet til å beskrive og forstå de sosiale fenomener i dens kontekst (Thagaard, 2018). Innen kvalitativ forskning vil en, ifølge Postholm (2010), oftest ha utgangspunkt innenfor konstruktivistisk paradigme. Vi ønsker å få kunnskap om og inngående forståelse av fenomenet samtaletrekk og vurderer kvalitativ metode som mest hensiktsmessig. En kvantitativ tilnærming ville gitt oss informasjon om utbredelsen av samtaletrekk i undervisningen presentert i talldata, men dette ville ikke gitt oss innblikk i læreres handling eller tanker rundt fenomenet. En kvantitativ tilnærming gir oss ikke muligheten til å beskrive kompleksiteten til fenomenet eller belyse deltagerperspektivet (Creswell, 2014). For å få innsikt i og forståelse for læreres handlinger og tanker rundt samtaletrekk, har vi valgt kvalitativ casestudie som metodisk tilnærming til undersøkelsen (Nilssen, 2014). Cohen, et.al. (2018, s. 385) sier at kjennetegnet ved case-studier er at de er ute etter betydning snarere enn frekvens. Ved å gjennomføre observasjon og intervju av 12 lærere, vil vi kunne gi en rik beskrivelse av fenomenet (Creswell, 2014).

#### 3.3.1 Case studier

Ifølge Yin (2003) i Johannessen, Tufte, Kristoffersen (2006) egner case-studier seg best når forskningsspørsmålet inneholder spørsmål som hvordan og hvorfor, og hvor deltagerperspektivet er i fokus. Videre sier Johannessen et.al (2006) at hensikten med case-studier er å beskrive og forklare, samt skape forståelse om fenomenet en har fokus på. Vårt forskningsspørsmål spør etter hvilke samtaletrekk lærere bruker i undervisningen, altså en beskrivelse av de samtaltrekken som benyttes. I tillegg stiller vi spørsmål om hvordan de begrunner bruken av samtaletrekkene og hvorfor. Creswell (2014) karakteriserer case-studie som en studie av en eller flere avgrensede enheter, eller caser.

Cohen et.al (2018) sier at en case kan bestå av en organisasjon, gruppe, begivenhet eller enkelt personer. Vi har tatt utgangspunkt i flere enkeltpersoner, lærere som underviser i matematikk på videregående trinn 1. Johannessen et al. (2006) forklarer case som ett eller flere tilfeller som studeres inngående. Postholm (2010) skisserer tre ulike former for case-studier og fremhever at disse kan kombineres. Indre case studie har til hensikt å fremme det gode eksemplet og illustrere en sak, som et hjelpemiddel for å fremme og bedre egen praksis. Instrumentell case- studie søker forsker å belyse et fenomen eller undervisningspraksis ved å benytte flere enheter for å illustrere dette. Kollektive case studier har til hensikt og illustrer en sak. Med bakgrunn i forskningsspørsmålet, og det vi ønsker å undersøke, har vi plassert vår studie innenfor instrumentell – kollektiv case studie. Vi ønsker å rette fokus på samtaletrekk som en metode for å fremme den matematiske samtalen og belyse dette ved å undersøke flere enheter og deres praksis.

Halvorsen (2008) beskriver også case studie som en prosess, hvordan noe forløper eller utvikler seg, og hvor siktemålet er å få en intensiv beskrivelse av et sosialt fenomen hvor målet er å utvikle en helhetsforståelse av fenomenet. Han presiserer videre at en slik undersøkelse er bundet i tid og rom, i betydning av at det vi undersøker oppstår der og da, og ikke nødvendigvis kan gjentas i lignende settinger eller i samme setting. Yin (2018) sier at case- studie omfatter analyse av fenomenet i sin naturlige sammenheng, og baseres på flere kilder. Christoffersen og Johannessen (2012, s.110) fremhever to ulike analytiske tilnærminger til case studiet, avhengig av om hensikten er å undersøke og beskrive, eller utvikle nye teorier og/eller modeller. Postholm beskriver tre ulike tilnærminger til datamaterialet, beskrivende, beskrivende og tolkende, og beskrivende, tolkende og vurderende. I og med at deltagerperspektivet er i fokus, og forskeren både beskriver fenomenet og tolker datamaterialet, plasserer vi studiet vårt inn under det Postholm (2010) forklarer som beskrivende og tolkende tilnærming. Det er forsket mye på samtaletrekk, men vi fant ikke noe forskning på samtaletrekk i den videregående skolen. Hensikten med vår studie er nettopp å beskrive fenomenet og tolke læreres oppfatning av samtaletrekk som metode. Ringdal (2013) beskriver denne formen for case- studie som eksplorativ og en kan kjenne igjen denne beskrivelsen i Christoffersen og Johannessen (2012). Eksplorativ undersøkelser kan anvendes i undersøkelser hvor det finnes lite forskning og hvor det er nødvendig med empiribasert teoriutvikling (Ringdal, 2013).

For å få svar på forskningsspørsmålet, og for å få en rik beskrivelse av fenomenet, har vi benyttet to datainnsamlingsstrategier. Vi har valgt strukturert observasjon og e-post intervju. Cohen et.al (2018) understreker at det er nødvendig med flere datainnsamlingsstrategier for å få en dypere forståelse.

### 3. 4 Datainnsamling

Case studier gir forskeren mulighet til å være fleksibel og utprøvende når en skal samle inn data. Samtidig styrer forskningsspørsmålet og hva en ønsker svar på, hvilke strategier en skal velge



(Creswell, 2014, Postholm, 2010). Under dette punktet presenteres en oversikt over informantene og utvalgsstrategier, samt en beskrivelse av datainnsamlingsstrategier.

#### 3.4.1 Valg av informanter

Problemstillingen vår etterspør lærere som underviser i matematikk på videregående trinn 1.

Christoffersen og Johannessen (2012) påpeker at utvalgsstørrelsen avhenger av både problemstillingen og datainnsamlingsmetodene. Videre sier de at det i utgangspunktet ikke er noen øvre eller nedre grense for hvor mange informanter en skal velge, men at det er vanlig med 10-15. En annen faktor som trekkes frem er informantenes grad av homogenitet eller heterogenitet. Hvis informantene innehar relativt like kriterier, kan en ta utgangspunkt i færre informanter. Hvis informantene er ulike på flere variabler, heterogenitet, bør en innhente flere informanter (Christoffersen og Johannessen, 2012, s. 49). Vi har valgt å ta utgangspunkt i 12 lærere, fordelt på fire ulike skoler. Dette er innenfor det anbefalte antallet skissert av Christoffersen og Johannessen (2012). Vi vil betegne utvalget som homogent, da alle informanter underviser i matematikk på videregående trinn 1, selv om de underviser i henholdsvis 1T, 1 P og 1 PY.

For å få tilgang til informanter gjorde vi henvendelser til en rekke videregående skoler i fylket, både via mail og telefoner. Etter første kontakt fikk vi oppgitt navn på lærere som kunne være interessert i å delta. Vi sendte mail med informasjon om studiet og ringte lærere, presenterte oss selv og beskrev hva vi ønsket. Etter gjentatte henvendelser, fikk vi avtale med fire videregående skoler med tre lærere på hver skole. Like før observasjonen skulle gjennomføres, ble en skole stengt på grunn av Covid- 19. På grunn av usikkerheten om når skolen kunne åpne igjen, valgte vi å ta kontakt med en ny videregående skole. Dette gjorde at vi fikk noen utfordringer i forhold til den tidsplanen vi hadde satt opp.

Før første observasjon gjennomgikk vi informasjonsbrevet (Vedlegg 2) med hver lærer og forklarte at vi ønsket å observere to ordinær undervisningsøkter, i betydning av at de ikke hadde prøver eller andre opplegg. I tillegg forklarte vi informantene at de ikke ville få informasjon om temaet eller hva vi skulle observere, da vi vurderte at det kunne påvirke lærerens undervisningspraksis under observasjonen.

Utvalgsstrategiene innen forskning vurderes, ifølge Ringdal (2013), utfra to resonnement. Hvis det skal være representativt for populasjonen trekkes utvalget etter statistiske kriterier. Hvis utgangspunktet er case studier, velger en få caser og foretar strategiske utvelgelser. Ifølge Christoffersen og Johannessen (2012) må en vurdere hvilke informanter som er hensiktsmessig for å svare på problemstillingen, og da er strategisk utvelgelse mest naturlig. Videre skisserer de ulike sammensetninger av strategisk utvalg. Våre utvalgsstrategier tar utgangspunkt i et strategisk utvalg

som er homogent og kriteriebasert. Et homogent utvalg innebærer informanter som har lite variasjon utfra gitte kriterier. Vårt utvalg består av lærere som underviser i matematikk og vi kan derfor karakterisere dette som et homogent utvalg hvor vi kunne belyse detaljer og se på ulikheter og likheter ved de ulike informantene. I tillegg er informantene valgt ut fra at de underviser på videregående trinn 1 innenfor studiespesialiserende, studieforberedende og yrkesrettet matematikk, det Christoffersen og Johannessen (2012) beskriver som kriteriebasert utvelgelse. Ved å vurdere de ulike utvalgsstrategiene har vi etter vår mening fått et hensiktsmessig utvalg som kan være med å belyse og beskrive problemstillingen vår.

#### 3.4.1.1 Oversikt over informanter

Av hensyn til informantenes anonymitet har vi klassifisert informantene med tall og bokstaver og skolene er betegnet med nummer. Alder er gruppert i kategoriene; under 30 år, 30-40 år, 40-50 år og over 50 år. Da vi ikke har utdanningsnivå som en variabel har vi delt utdanning i to grupper. Realfag som omhandler den delen av lærerne som har det vi beskriver som realfagsutdanning og fordeler seg på utdanning som ingeniører, bachelor i biologi og lektorutdanning i realfag. Og matematikk, som omhandler den andre gruppen hvor vi har plassert lærere som har 60 studiepoeng i matematikk eller mer. Utdanningsnivået her strekker seg her fra 60 studiepoeng i matematikk, bachelor i matematikk til master i matematikk og matematikk didaktikk.

	Skole 1	Skole 2	Skole 3	Skole 4
<b>1PY</b>	<b>Informant 1A</b>	<b>Informant 2A</b>	<b>Informant 3A</b>	<b>Informant 4A</b>
	Mann 40- 50 år	Kvinne 40- 50 år	Mann over 50 år	Mann 40- 50 år
	Realfag	Realfag	Matematikk	Matematikk
<b>1P</b>	<b>Informant 1B</b>	<b>Informant 2B</b>	<b>Informant 3B</b>	<b>Informant 4B</b>
	Mann 40-50 år	Mann 30-40 år	Kvinne 40-50 år	Kvinne 30-40 år
	Matematikk	Realfag	Matematikk	Matematikk
<b>1T</b>	<b>Informant 1C</b>	<b>Informant 2C</b>	<b>Informant 3C</b>	<b>Informant 4C</b>
	Mann over 50 år	Kvinne over 50 år	Mann under 30 år	Mann 30 -40 år
	Realfag	Matematikk	Realfag.	Matematikk

Figur 4: Presentasjon av informanter

#### 3.4.2 Observasjon

Å observere er noe vi gjør hele tiden. Når vi snakker om observasjon i vitenskapelig sammenheng, innebærer det å studere menneskelige handlinger med spesifikt fokus på en systematisk måte. Observasjon gir oss direkte tilgang og informasjon til det vi skal studere, i en naturlig setting (Christoffersen og Johannessen, 2012). Vi ønsker i vår studie å få innsikt i hvilke samtaletrekk lærere benytter og hyppigheten av de ulike samtalerekkene.

Vi har valgt observasjon som primærdata, da vi ønsket å kartlegge hva lærere faktisk gjør, i den konteksten de befinner seg i (Thagaard, 2018). Ved å benytte observasjon vil vi få, det Cohen et.al., (2018) beskriver førstehåndsinformasjon og rike kontekstuelle data fra klasserommet. Videre sier de at det ofte kan være stor forskjell mellom det de sier de gjør, og hva som egentlig skjer i de sosiale settingene (Cohen et.al., 2018, s. 543). Samtidig gir observasjon oss mulighet til å forstå praksisfeltet og de sosiale forholdene i en naturlig kontekst (Postholm, 2010). Å observere handlinger i den naturlige konteksten er nettopp tanken bak konstruktivistisk paradigme (Postholm, 2010), hvor kunnskap skapes og forståelse konstrueres i samhandling mellom aktivitet og refleksjon. En slik tilnærming, og ved bruk av flere datakilder, muliggjør en helhetlig forståelse av fenomenet (Halvorsen, 2008).

Bjørndalen (2013) skiller mellom to ulike former for observasjon, observasjon av første orden og av andre orden. Observasjon av første orden innebærer at forskeren betrakter praksis og kun har fokus på dette. I observasjon av andre orden, vil forsker være en del av den praksisen som skal observeres. I og med at vi ønsker å registrere hvilke samtaletrekk lærere benytter og forekomsten av disse har vi vurdert observasjon av første orden som mest gunstig.

I forkant av feltundersøkelsen har vi vurdert ulike tilnærminger til feltet og vår rolle i observasjonssituasjonene (Postholm, 2010). Johannessen et.al (2006) og Cohen et al. (2018) presenterer ulike feltroller en som observatør kan ha. De sier også at det er viktig at en i forkant har definert hvilken rolle en skal innta i observasjonssituasjonen. De skiller mellom to kategorier av observasjon, åpen og skjult observasjon. Innenfor skjult observasjon kan forskeren ha to ulike roller, fullstendig deltaker eller fullstendig observatør. Hvis forsker er fullstendig deltaker gir ikke forskeren seg til kjenne, men deltar i miljøet han skal observere. Når forskeren er fullstendig observatør er ikke forskeren en del av feltet som skal observeres. Innenfor åpne observasjoner skiller en mellom deltagende observasjon, hvor observatør deltar i feltet, hvor dennes rolle er kjent. Observerende deltaker eller ikke- deltagende observatør er til stede i feltet og medlemmene er klar over dennes rolle, men deltar ikke i aktiviteten. Ikke deltagende observatør er, ifølge Christoffersen og Johannesen (2012) den mest vanlige observasjonsrollen. Fordelen med denne type observasjon er at en kan ha fokus på det en skal observere og dermed lettere kan skaffe seg oversikt over det som skjer i klasserommet. En annen del er de etiske overveielene.

I vårt forskningsprosjekt var vi til stede i undervisningen, og alle var kjent med vår rolle. Samtidig plasserte vi oss på en diskret plass i klasserommet slik at vi ikke blir oppfattet som deltaker i undervisningen på noen måte, og for i minst mulig grad påvirke undervisningssituasjonen, da særlig

med tanke på elevene (Thagaard, 2018, ss. 73-87). Vi definerer derfor vår forskerrolle som ikke deltagende observatør.

Postholm og Jacobsen (2011) og Cohen et.al (2018) skiller mellom strukturert og åpen observasjon. Åpen observasjon har til hensikt å samle inn mest mulig data som ord, setninger eller handlinger. Åpen observasjon kjennetegnes ved at det ikke har ferdig strukturerte kategorier selv om forskeren på forhånd har definert noen mål for hva som skal observeres. Når hensikten med observasjonen er å møte datamaterialet åpent og utforskende, vil åpen observasjon, med vidt fokus, være gunstig (Bjørndalen, 2013). Dokumentasjon kan skje visuelt ved at en noterer underveis og ved video og lydopptak. Observasjon ved hjelp av lyd- bilde kan være gunstig når en skal observere samspill mellom lærere/elev og elev/elev. Dette er også gunstig når en ønsker fange opp alle aktiviteter både verbale og non- verbale som foregår i løpet av observasjonen. I vår undersøkelse er fokuset rettet mot hvilke samtaletrekk lærere benytter i løpet av to undervisningsøkter av 45 minutter. Da observasjonen har avgrenset fokus, og vi kun skulle observere lærerens bruk av samtaletrekk i undervisningen, har vi tatt utgangspunkt i strukturert observasjon. For å få et inntrykk av læreres bruk av samtaletrekk og for å kunne sammenligne disse opp mot hverandre har vi valgt å gjennomføre totalt 24 observasjoner. Hvis vi skulle benyttet opptak med lyd/bilde, ville vi fått unødige mye data og tidkrevende transkriberinger av alle observasjonene.

#### *3.4.2.1 Strukturert observasjon*

Bjørndalen (2013) sier at strukturert observasjon er mest hensiktsmessig når en skal registrer hvilke samtaletrekk lærere bruker og fordelingen mellom dem. Observasjonsskjema ble utarbeidet med utelukkende kategorier, slik at vi enkelt kan krysse av i skjema hver gang et samtaletrekk benyttes. Observasjonen ble strukturert og systematisert med hvert av samtaletrekkene som en egen kategori og med en kort beskrivelse av de ulike samtaletrekkene. Vi valgte denne utformingen for å kunne registrere forekomsten av de ulike samtaletrekkene, slik at vi senere kan sammenligne det med hva lærerne sier de bruker (Cohen et. al, 2018). (Vedlegg 3)

Det var nødvendig å gjennomføre strukturerte observasjoner da vi, på grunn av Covid-19 situasjonen, måtte foreta observasjonen på hver våre skoler og ikke i fellesskap. Ved å benytte skjema med kjennetegn på samtaletrekk, og utelukkende kategorier har vi prøvd å sikre at observasjonsresultatene ikke avhenger av hvem av oss som gjennomførte observasjonen (Kleven og Hjordemaal, 2018).

#### 3.4.3 Intervju

Cohen et.al. (2018) beskriver intervju som en kunnskapskonstruksjon mellom to parter, hvor hensikten er å skape data, det Kvale og Brinkmann (2019) beskriver som utveksling av synspunkter mellom to personer. Christoffersen og Johannessen (2012) fremhever intervju som den beste måten

å løfte frem informantens erfaringer og oppfatninger. Kvalitative intervju frembringer, ifølge Kvale og Brinkmann (2019), data sett fra intervjupersonens perspektiv og gir oss som forskere mulighet til å få detaljert og fyldig beskrivelse og kunnskap om fenomenet. For å forstå fenomenet samtaletrekk, og for å få innblikk i og forståelse for informantens bevissthet rundt temaet, har vi benyttet intervju som supplerende datakilde (Bjørndalen, 2013).

Metodelitteraturen beskriver ulike intervjuformer. Christoffersen og Johannessen (2012) skiller mellom strukturert, semi- strukturert og ustrukturerte intervjuer, mens Bjørndalen (2013) skiller mellom samtaleintervju, standardiserte intervju med åpne spørsmål og svar, og standardiserte intervju med faste svaralternativer. Ustrukturert intervju eller samtaleintervju beskrives som en uformell samtale med lite forhåndsplanlagt struktur, men med en viss plan for hvilke temaer en skal belyses. Fordelen er at det gir mulighet for fleksibilitet og mulighet for å tilpasse intervjuet i forhold til informantene. Ulempen er at det kan bli vanskelig å sammenligne og systematisere data fra de ulike intervjuene (Christoffersen og Johannessen, 2012, Bjørndalen, 2013). Christoffersen og Johannessen (2012) beskriver semistrukturert intervju som overordnet intervjuguide, men hvor tema, spørsmål og rekkefølge kan variere. Denne intervjuformen har større fleksibilitet for å fange opp temaer, tanker og refleksjoner som dukker opp underveis og egner seg godt for gruppeintervju (Bjørndalen, 2013).

#### *3.4.3.1 Strukturert intervju*

Strukturert intervju beskrives av Christoffersen og Johannessen (2012) som intervju hvor både tema, spørsmål og rekkefølgen på spørsmålene er forhåndsplanlagt. I utgangspunktet kan dette ligne på spørreskjema, men til forskjell fra spørreskjema med lukkede spørsmål, har denne intervjuformen åpne spørsmål som gir informanten mulighet til å uttrykke seg med egne ord. Vi har tatt utgangspunkt i strukturert intervju med åpne spørsmål i en fastsatt rekkefølge. Intervjuene skal supplere dataene fra observasjonene og søke å fange opp informantenes egne refleksjoner rundt temaet. Samtidig anså vi det som nødvendig med fastsatte spørsmål, slik at vi kunne sammenligne data fra de ulike informantene. (Vedlegg 4), Standardiseringen gir også forskeren mulighet til å systematisere svarene og lette analysearbeidet i etterkant (Christoffersen og Johannessen, 2012). Denne intervjuformen er fordelaktig når det er mange som skal intervjues, som i vårt tilfelle hvor det er 12 lærere involvert i studien. Ulempen med denne intervjuformen er begrensninger på fleksibilitet og mulighet til å tilpasse spørsmålene til de ulike informantene (Christoffersen og Johannessen, 2012).

#### 3.4.4 Gjennomføring av observasjon og intervju

Bjørndalen (2013) skisserer ulike dokumentasjonsteknikker avhengig av graden av struktur, hvis en ikke bruker lyd/bilde opptak. I ustrukturerte observasjoner, har ikke observasjonsskjema faste

kategorier og observatøren må notere underveis ved hjelp av stikkord. Ulempen med dette er at datamaterialet kan bli uoverkommelig og etterarbeidet med kategorisering og systematisering arbeidskrevende. Han anbefaler videre at det kan være fordelaktig å ha en viss struktur i gjennomføring av observasjonene. Observasjonsnotater/skjemaer med noen forhånds bestemte temaer eller åpne kategorier vil lette etterarbeidet. I vårt forskningsspørsmål er vi ute etter hvilke samtaletrekk lærere bruker i undervisningen.

Observasjonsskjema utarbeides med utelukkende kategorier slik at vi enkelt kan krysse av i skjema hver gang et samtaletrekk benyttes (Bjørndalen, 2013). Observasjonen er strukturert og systematisert med hvert av samtaletrekkene som en egen kategori og med en kort beskrivelse av de ulike samtaletrekkene. Vi har valgt denne utformingen for å kunne registrere forekomsten av de ulike samtaletrekkene, slik at vi senere kan sammenligne det med hva lærerne sier de bruker (Cohen et. al, 2018). Når vi gjennomfører observasjonen, setter vi en tellestrek i den aktuelle kategorien hver gang det bestemte samtaletrekket forekommer. I tillegg ga skjemaet oss muligheter til å beskrive eksempler vi fant interessante.

I forkant av hver observasjon hadde vi en gjennomgang av observasjonsskjemaet, hvor vi diskuterte og ble enige om hvordan vi skulle bruke observasjonsskjemaet og hva vi anså som gyldig observasjon. Vi vurderte det som nødvendig da vi ikke fikk gjennomført observasjonen sammen, selv om vi ikke kan begrunne dette opp mot studiens reliabilitet (Halvorsen, 2008) Før den første observasjonen ble vi også introdusert for elevene og fikk mulighet til å forklare hvorfor vi var der og at elevene ikke var en del av observasjonen.

I etterkant av observasjonene gjennomførte vi intervju med lærerne som hadde klassen. Lærerne skulle etter planen få utlevert intervju spørsmålene på forhånd slik at de fikk mulighet til å samle tankene sine, og forhåpentligvis kunne gi mer utfyllende og grundige svar. Dette er også en måte å få effektivisert intervjuene på. På grunn av Covid-19 fikk vi ikke reise tilbake til skolene og gjennomført intervju personlig. Vår ferdigutviklede semi-strukturerte intervjuguide, måtte revideres og vi måtte tenke nytt.

For oss var det viktig at premissene for intervjuene var like, og når vi ikke kunne stille begge to på alle intervjuene, måtte vi lage en ny plan. Vi valgte å ta i bruk datastøttene intervju hvor informantene fikk svare skriftlig på intervju spørsmålene via e-post. Vi hadde en avtale om at vi kunne ta kontakt ved uklarheter eller behov for oppfølgings spørsmål, og følte at i denne rare tiden med så mange hensyn å ta ble dette en god løsning. Formålet med intervjuet er å få innsikt i hva lærerne tenker om å bruke samtaletrekk i undervisningen sin. Er det noen samtaletrekk de tenker er mer nyttige enn

andre? Er det noen de bruker mer eller mindre enn andre? Er de er bevisste på hvilke samtaletrekk de bruker i sin undervisning?

Kvale og Brinkmann (2019) beskriver datastøttede intervju som metode og noe som i moderne tid har fått større omfang. Datastøttede intervju innebærer at informant og intervjuer kommuniserer via e- post (Kvale og Brinkmann, 2019). Denne intervjuformen beskrives også av Cresswell (2014) som en legitim måte å utføre intervju på, hvor intervjuguiden har fast oppsett av spørsmål. Vi har valgt å gjennomføre det vi har kalt et strukturert datastøttede intervju. Intervjuene er å betrakte som sekundærdata i vårt datamateriale og vi vurderte det derfor som gunstig å gi informantene rom og tid til å svare og reflektere over spørsmålene. I tillegg til spørreskjemaet, hadde vi med en kort beskrivelse av de ulike kjennetegnene på samtaletrekk. Fordelen med denne intervjuformen er at informantene leverer fra seg tekst, noe som letter transkriberingen. I tillegg gir denne formen informanten ro og rom til refleksjon og vurdering av egen praksis. Ulempene er at vi som forskere ikke får med oss kroppsspråk, mimikk eller pauser som grunnlag for tolkning av data (Kvale og Brinkmann, 2019). Andre faktorer som kan spille inn er at informantenes vilje og evne til å uttrykke sine tanker og ideer på en utfyllende måte når dette skulle gjøres skriftlig.

### 3.5 Analyse

Ved analyse av data snakker vi om to aspekter, analyse og tolkning. I analyseprosessen kommer man frem til funn, mens tolkningen gjøres for å skape forståelse og mening av funnene (Cohen et.al, 2018). Man arbeider gjerne med begge deler kontinuerlig i en analyseprosess (Nilssen, 2014, s. 104-105). I kvalitativ forskning kan datamaterialet være vanskelig å handtere på grunn av mengden og på grunn av dens art. Hensikten med vår studie er å forstå de menneskelige handlingene og belyse undervisningspraksis i dens kontekst (Nilssen, 2014). Prosjekter som omfatter både observasjoner og tekst fra intervju er ekstra krevende, og tar ofte lang tid å bearbeide (Nilssen, 2014, s. 119). Dataene fra observasjonen må sorteres og systematiseres slik at vi får en oversikt over materialet og funn. Ifølge Cohen (2018, s. 461) er det ikke en rett og enkel måte å analysere data på fordi det handler om å være bevisst på hva en ønsker at datanalysen skal belyse. Vi ønsker å forstå enkeltmenneskers handlinger og deres tanker rundt temaet samtaletrekk.

I analyse- og tolkningsprosessen har vi brukt tematisk analyse. Braun og Clarke (2006) sier at dette er en god strategi når en skal bearbeide kvalitative data. De sier at denne metoden gir mulighet for fleksibilitet i forhold til hvilket fokus en skal ha på datamaterialet. Den gir oss som forskere mulighet til å analysere på tvers og i dybden, og en kan rapportere det åpenbare, semantiske eller de underliggende betydningene (Braun og Clarke, 2006, s. 58). Tematisk analyse gir oss mulighet til å benytte empiri- og teoribaserte kategorier og koder (Nilssen, 2014, s. 99-100). Resultatene fra observasjonene er systematisert etter teoribaserte og faste kategorier, utviklet av Kazemi og Hintz

(2019). Dataene fra observasjonene er presentert grafisk og illustrerer fordelingen av bruk og hyppighet av de ulike samtaletrekkene. Forskningsspørsmålet vårt spør etter hvilke samtaletrekk informantene benytter, og det var derfor nødvendig å bruke de teorigenererte kategoriene for å illustrere dette.

For å få en dypere forståelse og innsikt i datamaterialet, og for å fremheve deltagerperspektivet, har vi foretatt en analyse av hver enkelt informant med presentasjon av resultatene fra observasjon, men med fokus på resultatene fra intervjuene. Vi har også foretatt en tematisering på tvers av datamaterialet. I analyseprosessen har vi valgt å beskrive hver enkelt informant hvor vi har drøftet informantens egen beskrivelse og refleksjoner rundt samtaletrekk, opp mot teori. Postholm (2010, s. 53) sier at en beskrivelse også inneholder analyse fordi forskeren trekker ut enkelte deler av dataene. I analyseprosessen har vi først presentert resultatene fra observasjon i en tabell. Tabellen viser hvilke samtaletrekk hver informant brukte under hver av våre observasjoner, og hvor ofte de ble brukt. Vi har videre sett på hvor ofte hver informant brukte samtaletrekk til sammen, og hvor ofte hvert samtaletrekkene er brukt til sammen uavhengig av informant. Her har vi kartlagt hvor ofte de ulike samtaletrekkene brukes, og hvor mange av informantene som bruker de ulike samtaletrekkene.

Videre har vi analysert og kategorisert lærerens utsagn og drøftet dette opp mot teori. Vi foretok en tematisk analyse av intervjuene, hvor vi så på fellestrekk på tvers av de ulike informantene. Etter flere gjennomlesinger endte vi opp med å kategoriene 1) Visste om eller visste ikke om samtaletrekk, 2) Positiv eller negativ til samtaletrekk. Hensikten med tematisk analyse har vært å belyse hvilke tanker informantene hadde om bruk av samtaletrekk som metode, og vi har prøvd å få frem både positive og negative betraktninger.

Thagaard (2018) beskriver en annen tilnærming til tematisk analyse. Hun skiller mellom deduktiv og induktiv tilnærming. Dette argumenterer også Braun og Clarke (2006) som en legitim tilnærming innenfor tematisk analyse. Innenfor case- studier vil, ifølge Postholm (2010), forskeren i mer eller mindre grad støtte seg til teorien. Her er det sentralt å være bevisst på hvordan teorien brukes i analysen. En deduktiv tilnærming tar utgangspunkt i eksisterende begreper fra teorien, i vårt tilfelle er de hentet fra Kazemi og Hintz (2019) sin beskrivelse og forklaring av de ulike samtaletrekkene. Begrepene kan også sies å ha en empirisk forankring, da de samme begrepene er benyttet av informantene (Thagaard, 2018, s. 154). En induktiv tilnærming er en empirisk utvikling av koder som tar utgangspunkt i datasettet for å utvikle begreper basert på informantens egne begreper, eller basert på forskerens tolkning av dataene. Vår analyse består av en deduktiv og en induktiv tilnærming, da vi i observasjonen har benyttet det vi beskrev som teorigenererte kategorier, og intervjuene er analysert med utgangspunkt i informantens egne beskrivelser og oppfatninger av



begrepene og tolket av forskerne. En empirisk utvikling av koder, vil ifølge Thagaard (2018, s. 153), ivareta informantens egne erfaringer. I arbeidet med analyseprosessene har vi vekslet mellom en induktiv og en deduktiv tilnærming. Denne vekslingen mellom det induktive på den ene siden og det deduktive på den andre siden har vært en kontinuerlig prosess i tilnærmingen til analysen, fordi forskerens antagelser, kunnskapssyn og forforståelse vil påvirke tolkning av data.

### 3. 6 Validitet og reliabilitet

I kvalitative undersøkelser foreligger feilkildene først og fremst hos observatøren eller intervjueren selv. Det kan by på utfordringer å vurdere validiteten før en har gjennomført undersøkelsene, men det er nødvendig å ha tenkt igjennom hvilke faktorer som kan være med å påvirke validiteten og ta hensyn til disse når en skal gjennomføre undersøkelsene (Maxwell, 2013, s. 123). Validitet handler altså om undersøkelsen måler det den har til hensikt å måle, det Halvorsen (2008) beskriver som begrepsvaliditet. Nyeng (2018) sier «validitet handler kort sagt om det man måler er det man ønsker å måle- at man undersøker det fenomenet man ønsker å undersøke- og ikke noe annet» (Nyeng, 2018, s.109). En annen måte å sikre validiteten i kvalitative undersøkelser på, er ved å beskrive så detaljert som mulig, de ulike delene av forskningsprosessen (Halvorsen, 2008). Andre måter å øke validiteten på er ved å foreta metodetriangulering (Johannessen et.al, 2006). Vi har valgt å gjennomføre både intervju og to observasjoner av hver lærer. Det er nødvendig å vurdere alle mulige feilkilder, særlig med tanke på at undersøkelsene våre både er basert på teori og mellommenneskelige forhold. Det er viktig at vi som forskere er bevisst vår for-forståelse, og at vi ikke lar dette påvirke observasjonene eller intervjuene (Johannessen, et. al, 2006).

Observasjonene gjennomføres av Ingvild og Florence. Begge følger seks lærere hver i to ulike undervisningsøkter. Intervju gjennomføres via e-post og skal leses og tolkes av oss, og vi må derfor være bevisst på at resultatene vil være påvirket av vår forforståelse. Her er det nok en fordel at vi er to som skal lese og tolke resultatene, da det er større sjanse for at vi klarer å være objektive. Det er viktig at vi klarer å være så nøytral og objektiv som mulig, både under innsamling av data og under bearbeidelsen og analysen. Her er hermeneutikken sentral i det at man kan lære å analysere intervjuene sine som tekster og samtidig være oppmerksomme på den kontekstuelle fortolkningshorisonten er betinget av historie og tradisjon (Kvale & Brinkmann, 2019, s. 74).

Observasjonene våre er strukturert i eksklusive kategorier og gjør det enklere å være objektiv. Det må fokuseres på å skille mellom det som observeres og vår tolkning av det som observeres. Det er også mulig at det skjer ting i klasserommet som er av betydning for vår forskning, som vi ikke oppfatter. Vår sinnstilstand og vårt forhold til læreren som skal observeres kan også påvirke hvordan observasjonen gjennomføres. Det er derfor avgjørende at vi er oppmerksomme på ulike feilkilder, slik at vi kan forsøke å unngå dem. Vi ønsket å gjennomføre alle observasjoner sammen, men på

grunn av Covid-19 og restriksjonene som fulgte lot ikke dette seg gjøre. Vi har derfor delt observasjonene i to og gjennomført halvparten hver. Hvem som skulle observere hvem ble avgjort kun på bakgrunn av geografisk nærhet. Det hadde vært en fordel om vi var to som observerte de samme øktene fordi da kunne vi sammenligne våre resultater og det ville blitt mer tydelig om vi hadde gjort en god observasjon.

Reliabilitet handler om forskningsprosjektets troverdighet eller gyldighet (Postholm og Jacobsen, 2011, s. 129-130). Thagaard (2018) sier at det syvende og sist handler om i hvilken grad andre forskere ville fått de samme resultatene ved bruk av de samme metodene. Johannessen et.al (2006) knytter reliabilitet til beskrivelsen av data en bruker, hvordan disse samles inn og bearbeides. Samtidig påpeker de at kvalitative data som for eksempel observasjon er verdiladet og kontekst avhengig.

Et annet moment en må ta hensyn til og som kan påvirke reliabiliteten, er den menneskelige faktoren (Johannessen, et.al., 2006). En må være bevisst på og vurdere ens rolle som forsker, både i forhold til vår for- forståelse og hvordan vår tilstedeværelse i feltet kan påvirke data. Thagaard (2018, s.188) sier at det er viktig å være bevisst på relasjonen mellom forsker og deltager når en skal beskrive og analysere forskningen og analysen av data. Et annet hensyn var elevene som deltagere i undervisningssituasjonen. Det var nødvendig å presentere oss selv som masterstudenter og hva formålet med vår tilstedeværelse var og at elevene ikke var en del av forskningsprosjektet. For å ikke oppfattes som en del av klasserommiljøet plasserte vi oss bakerst i klasserommet og prøvde å være så usynlig som mulig.

Vi valgte å ikke dele med lærerne eller elevene hva som skal undersøkes på forhånd. Hvis de vet at vi skal forske på samtaletrekk eller matematisk samtale, kan det påvirke resultatet og gi funn som ikke samsvarer med det som er realiteten eller hverdagen i klassen. Ved å bruke observasjonsskjema med, det Bjørndalen (2013) betegner som lukkede kategorier, kunne vi ha fokus på og registrere lærerens bruk av samtaletrekk.

Andre vurderinger en må gjøre når det gjelder reliabiliteten er studiens omfang (Johannessen et.al, 2006). Studien påvirkes av at forskningen skal gjøres i en begrenset tidsperiode og at omfanget av undersøkelser må tilpasses rammebetingelsene. Det hadde vært ønskelig å foreta flere observasjoner i hver enhet for å få en mer inngående forståelse av fenomenet. Observasjonene skjer i mindre grupper i et fåtall undervisningstimer, så det vil være utfordrende å få et nyansert innblikk i en så begrenset periode.

Intervjuene våre er som sagt gjennomført via e-post og vi trenger derfor ikke være like bevisst på hvordan vi påvirker intervjuobjekt fordi de svarer på spørsmålene uten påvirkning fra oss. Men

denne formen for intervju tar også fra oss muligheten til å be om utdypelse og oppfølgingsspørsmål med det samme, samt. at det fratrar oss muligheten til å vurdere holdninger og kroppsspråk som kan være med på å tydeliggjøre meningen bak ordene som brukes i svarene. Det er mange faktorer som vil ha betydning for hvilken informasjon og i hvilken grad intervjuobjektene velger å dele sine tanker med oss. Hvor intervjuene gjennomføres vil også påvirke hvor trygge og avslappet intervjuobjektene føler seg i svarprosessen. Intervjuet vil også påvirkes av når tid på dagen intervjuene gjennomføres sett i samsvar med hvilke andre gjøremål intervjuobjektene har og deres tidsskjema (Kvale & Brinkmann, 2019, s. 35). Med tanke på at de svarer på intervjuet på e-post så har vi liten påvirkningskraft til når og hvor intervjuene skal gjennomføres. Vi må bare håpe at denne formen for intervju gir dem en tryggere romslighet til å svare på våre spørsmål på et sted og tidspunkt som er gunstig for dem selv, og at dette gir oss utdypende og realistiske svar.

### 3. 7 Forskningsetisk bevissthet

Kvalitativ forskning handler ofte om forskning der mennesker er involvert, og hvor vi som forskere har nærhet til forskningsfeltet og de menneskene en skal studere. Det er derfor viktig å gjøre etiske vurderinger når forskning direkte berører mennesker (Johannessen et.al. 2006). Postholm (2010) skissere tre forhold en må avveies i arbeidet med forskningsprosessen. I forkant av forskningsprosjektet er viktig er det særlig to hensyn en måte tenke over. Johannessen et.al (2006, s. 93) beskriver det som «retten til selvbestemmelse og autonomi». Dette innebærer at informantene i forkant av prosjektet skal få tilstrekkelig informasjon om prosjektets formål og hensikt, hvilke rettigheter informanten har og hvem forskerne er. I forkant av forskningsprosjektet, etter at vi hadde opprettet kontakt, sendt vi ut et informasjonsskriv som inneholdt en presentasjon av oss som studenter med kontaktinformasjon, hva vi ønsket tilgang til og en beskrivelse av informantens rettigheter. Postholm (2010) sier også at det er nødvendig å beskrive hvordan dataene skal samles inn, hvordan de skal lagres og hvem som har tilgang til dataene. Dette ble både beskrevet i informasjonsbrevet og forskningskissa som ble sendt inn til NSD.

Et etisk dilemma som var oppe til flere diskusjoner og avveiinger, var i hvilken grad informantene skulle få informasjon om hva vi skulle undersøke. Vi vurderte det dit hen at dette ville kunne påvirke resultatene, noe vi også forklarte informantene om i dialogen vi hadde med dem i forkalnt av undersøkelsen.

Det andre en må ta hensyn til er det Johannessen et. al (2006, s. 93) «Respekt for privatlivets fred». Det innebærer at informantene i forkant av undersøkelsen skal vite hvem han eller hun slipper inn i klasserommet. Ved å sende brev, kommunisere med de enkelte informantene på telefon og ved å møte opp i god tid før observasjonene har vi prøvd å sikre oss at informantene ble fortrolig med vår tilstedeværelse i undervisningssituasjonen. Informantene fikk også informasjon om hva som skulle

skje med de dataene vi registeret, samtidig som vi understreket at deres anonymitet var svært viktig for oss.

Videre beskriver Postholm (2010) hvilke etiske overveielser en må gjøre under selve gjennomføringen av forskningsprosjektet. Hun påpeker at det viktig å skape en viss relasjon til de du skal forske på, dette for å skape trygghet for den som er sentrum for undersøkelsen. Samtidig er det viktig å holde en viss avstand, men ikke på en slik måte at det oppfattes som avvisende, slik at vi som forskere kan holde fokus på det som skal undersøkes. Hvis en etablerer for nære relasjoner til den en skal observere eller intervjuer er det en fare for at informanten deler fortrolig informasjon som ikke er ment for offentligheten. Det er viktig at en som forsker er bevisst på sin rolle og den relasjonen som eksisterer mellom informant og forsker. Vi har foretatt våre undersøkelser på skoler med informanter vi hadde lite kjennskap til.

I etterarbeidet med presentasjon og analyse av dataene er det viktig at en ivaretar anonymiteten til informantene. Transkribering av observasjonsskjemaene inneholdt få utsagn fra informantene, da vi kun registrerte antall utsagn. Når det gjaldt intervjuene, ble disse gjennomgått og transkribert til bokmål. Her må vi ta hensyn til konfidensialitet. Hva vil det si å skrive en lojal skriftlig transkripsjon av intervjupersonens skriftlige svar? Hvor dypt skal utsagnene vurderes og skal intervjupersonene involveres i og bestemme hvordan deres uttalelser skal tolkes? Det er viktig at alle som er del av undersøkelsen vår samtykker til å delta i vår forskning. Vi som forskere må også vurdere intervjusituasjonen og prøve å klarlegge intervjuets konfidensialitet. Som forskere er det vårt ansvar at det vi rapporterer er så sikkert og verifisert som mulig, og dette vil igjen påvirke hvor dypt vi kan gå i utformingen av intervju spørsmål, samt. tolkningen av det som blir sagt (Kvale & Brinkmann, 2019, s. 97).

I utarbeidelsen av informasjonsbrevet har retningslinjene fra det Nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsfag, jus og humaniora (NESH) vært fulgt og forskningsprosjektet har vært vurdert og godkjent av NSD (Vedlegg 1).

## 4.0 Analyse og drøfting

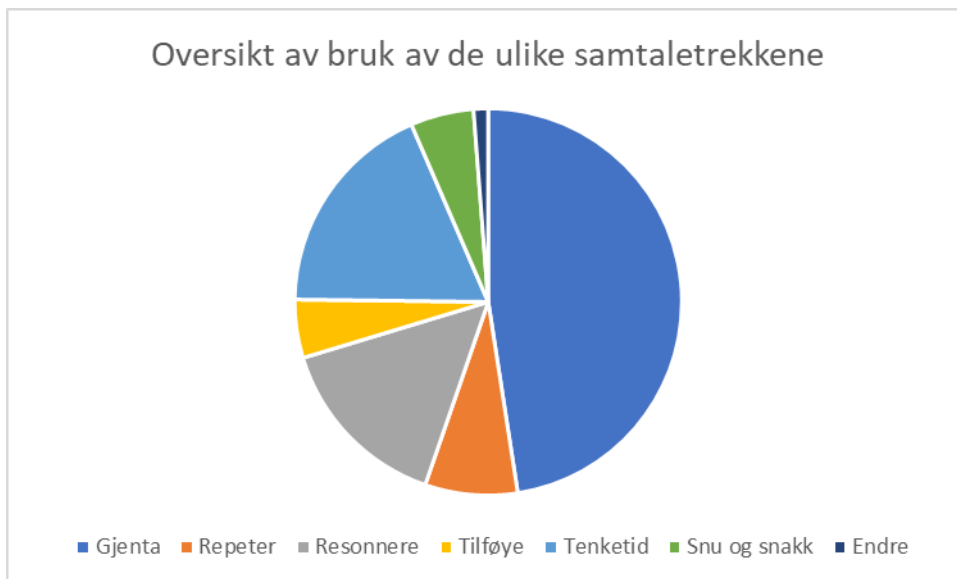
### 4.1 Resultater fra observasjon

I tabellen under følger en oversikt over hvilke samtaletrekk de ulike lærerne brukte i undervisningstidene vi observerte. Hvert samtaletrekk er delt opp i to kolonner fordi vi observerte hver lærer i to undervisningsøkter. Kolonnen under hvert samtaletrekk til venstre viser samtaletrekkene brukt under 1.observasjon og kolonnen til høyre viser samtaletrekkene som ble brukt under 2.observasjon, de er henholdsvis merket med 1 og 2.

Observasjoner/ informanter	Gjenta		Repeter		Resonnere		Tilføyte		Tenketid		Snu og snakk		Endre		Sum
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1A	6	5							3		1				15
2A	6	3	1	1	3	1	1			2	2	3			23
3A	3	3													6
4A	4	1			2				2						9
1B	10	15				4			4	7		1			41
2B	4	3				2			4	2					15
3B	6	8	3	4	3	1	2		1						28
4B	3	5	5	4	7	5	6	1	4	1	3	2	2	1	49
1C	3														3
2C	10	7			4	3			6	6					36
3C	1	1				1	1	1		2					7
4C	5	5		1		1			1			1			14
Sum	61	56	9	10	19	18	10	2	25	20	6	7	2	1	246
	117		19		37		12		45		13		3		

Figur 5: Resultater fra observasjon

I løpet av våre til sammen 24 observasjoner i 12 ulike grupper viser det seg at de samtaletrekkene som er hyppigst brukt er *gjenta*, *resonnere* og *tenketid*. Modus er den verdien som forekommer hyppigst, og modus i vår undersøkelse er definitivt *gjenta*. Det er også det eneste samtaletrekket som er brukt av samtlige informanter. *Gjenta* handler her om at læreren gjentar sin oppfattelse av det som eleven sier. Til sammen har våre informanter brukt ulike samtaletrekk 246 ganger, og modalprosenten for «parafisering» er 47,5 %. Det betyr at nesten halvparten av gangene det brukes et samtaletrekk så er det dette som brukes.

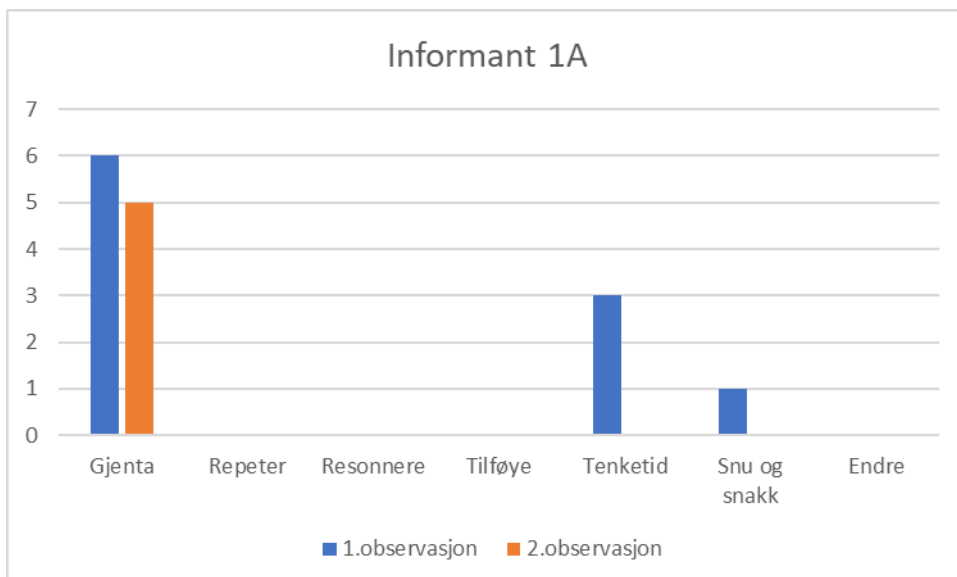


Figur 6: Oversikt over bruk av de ulike samtaletrekkene

## 4.2 Resultater fra intervju

### Informant 1A

Under den første observasjonen brukte informant 1A samtaletrekkene *gjenta*, *tenketid* og *snø og snakk*, men under den andre observasjonen brukte han kun *gjenta*.



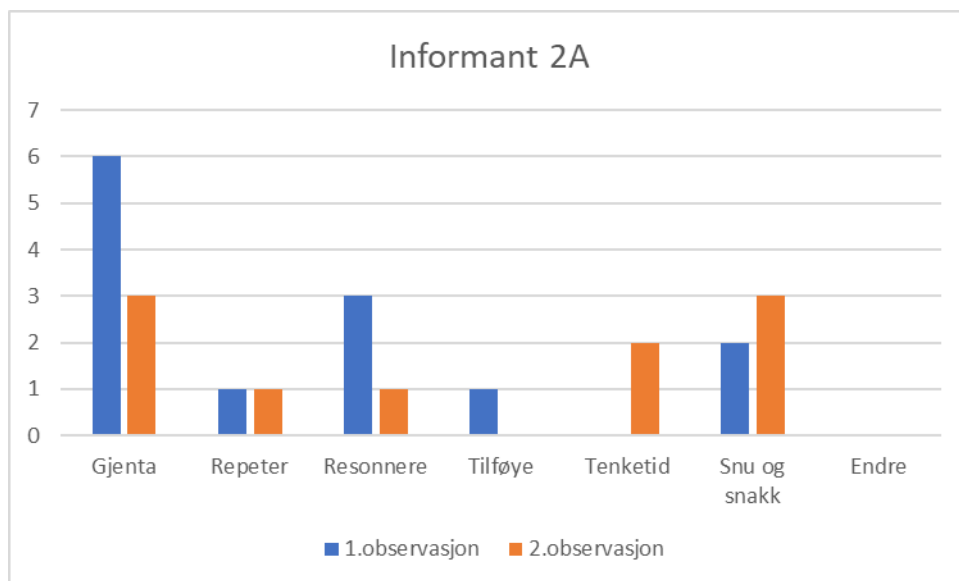
Figur 7: Resultatet av observasjon av informant 1A

Informanten hadde ikke kjennskap til samtaletrekk fra før av, men har allikevel brukt ulike samtaletrekk til sammen 15 ganger i løpet av begge våre observasjoner. Han har som hensikt å relatere matematikken til dagligliv og yrkesliv, og å bevisstgjøre elevene at matematikk er et verktøy som vil komme til nytte seinere. Med fagfornyelsen har matematikkfaget fått et mer utforskende

preg, og i 1P vektlegges den praktiske nytten av matematikkfaget gjennom modellering og problemløsning knyttet til hverdags- og samfunnsliv (Utdanningsdirektoratet, 2020). Hans tanke om undervisningen er i tråd med den nye læreplanen. Hans egen oppfatning er at han bruker *gjenta* og *repetere* mest, og har ulike begrunnelser for hvorfor han bruker disse to samtaletrekkene. «*Gjenta* er nyttig for å rydde i tankene til elevene, samt å innføre fagbegrep der eleven bruker upresise begreper». Han mener effekten er at eleven blir mer klar over egen kunnskap på denne måten, og at det også gir mulighet til å styre eleven videre i ei problemstilling. Ved å bruke *gjenta* på denne måten, for å få bekreftelse eller avkreftelse, fremhever man elevens ideer og tanker, og samtaletrekket brukes også, ifølge Kazemi og Hintz (2019), for å klargjøre elevenes resonnement. Hvis vi ser på matematisk kompetanse, så kjenner vi igjen viktigheten av å innføre fagbegrep fra tanken om at det å kunne kommunisere i matematikk, avhenger av at elevene forstår begreper og vet hvordan de skal anvende dem. Om *repetere* sier han at det er et samtaletrekk som han bruker i mindre grad, og da helst når elevene jobber parvis eller i små grupper. «Ved å repetere og vurdere andres utsagn, metoder eller løsninger kan elevene i fellesskap utvide sin kunnskap». Repeter er ikke så ulikt samtaletrekket *gjenta*, men her skal eleven i tillegg reflektere over andres utsagn og si det med egne ord. Å verbalisere sine tanker og resonnement på denne måten, vil ifølge Boaler (2015) gi elevene en dypere forståelse av matematiske tanker. Informanten sier han at han bruker de andre samtaletrekkene også, men at det skjer mer sporadisk og mer eller mindre ubevisst uten at det ligger noen plan bak bruken. Dette er helt i tråd med forskningen som viser at bruk av samtaletrekk gjerne er ukonsekvent og ikke en varig endring av undervisningspraksis (O'Connor og Michaels, 2015). Han poengterer at bruk av samtaletrekk kan gjøre at elever bedre forstår at matematikk er en del av dagligliv og yrkesliv. Om man kan få elever til selv å sette ord på problemstillinger og selv formulere løsninger, så vil det bidra til større forståelse. Når elevene er delaktige i diskusjonene og lærer seg å beskrive og vurdere løsninger, og i fellesskap diskuterer og reflekterer over ulike matematiske fenomener, vil det oppstå læring som ellers ikke ville funnet sted. Dette kan igjen bidra til å fremme forståelse og gi elevene en følelse av mestring (Van De Walle, et.al, 2014). Som en avslutning så sier han at han tror han vil være mer oppmerksom på bruk av samtaletrekk i undervisningen i tiden fremover, selv om han presiserer at fokuset på samtaletrekk nok vil være størst nå i begynnelsen.

Informant 2A

Under den første observasjonen brukte informant 2A samtaletrekkene *gjenta*, *repetere*, *resonnere*, *tilføye*, og *snu og snakk*. Under den andre observasjonen brukte hun samtaletrekkene *gjenta*, *repetere*, *resonnere*, *tenketid* og *snu og snakk*. Informant 2A brukte altså alle samtaletrekkene unntatt *endre*. Til sammen brukte hun samtaletrekk 23 ganger under våre observasjoner.



Figur 8: Resultatet av observasjon av informant 2A

Informanten hadde kjennskap til samtaletrekk fra før, og tenker selv at hun bruker alle samtaletrekkene unntatt *endre*, og at hun bruker *gjenta* og *resonnere* mest. Hun mener å være bevisst på hvordan hun ordlegger seg i klasserommet, og sier at hun har reservasjoner mot å gjennomføre helklassediskusjoner fordi flere av elevene hennes ikke liker å snakke foran hele gruppa. Dette løser hun med å gjennomføre diskusjoner i mindre grupper. Matematisk samtaler kan av eleven oppleves som en blottleggelse av manglende kunnskap og forståelse av matematikk, og det er derfor viktig å jobbe med sosiomatematiske normer der det foreligger aksept for alles løsningsforslag, og at alle tanker og ideer som er viktige og gir rom for læring. Hun utdyper og forteller at hun i stor grad jobber utforskende med elevene og ofte stiller spørsmål som «Hvorfor er det sånn?», «Kan dere finne flere løsninger?», «Hva tenker du?», «Vil du ha litt mer tid til å tenke deg om?» og «Kan dette gjøres på andre måter?». Disse spørsmålene gir også innblikk i de sosiomatematiske normene (Yackel og Cobb, 1996 a) som informanten vektlegger. Hun spør *hvorfor*, ber om *flere løsninger*, ber elevene fortelle hva de *tenker* og spør etter *alternative metoder*. Slike spørsmål vil kunne bidra til å bygge sosiomatematiske normer som krever begrunnelse, og at flere ulike fremgangsmåter er bra. Slik sett er dette sosiomatematiske normer som henger sammen med det Skemp (1976) beskriver som relasjonell forståelse, der fokus er på begrunnelse og prosess, mer enn løsning.

De samtaletrekkene hun opplever at hun bruker mest, er *gjenta* og *resonnere*. *Gjenta* bruker hun ifølge seg selv, både i plenum, i store grupper, små grupper og med enkeltelever for å avklare at hun har skjønnet eleven riktig, og for å avklare om eleven skjønnte det hen sa. Mange ganger bruker elever ord og begreper de selv ikke helt forstår, og ved å gjenta elevenes ord er det lettere for henne å avdekke eventuelle misforståelser hos enkelteleven, samt at de andre elevene får tid til å tenke seg



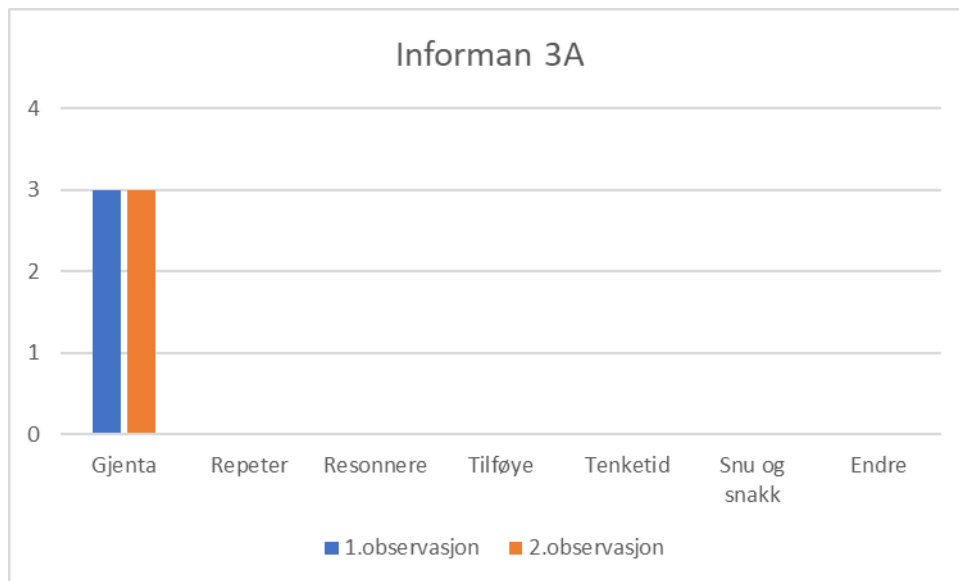
om. Hennes refleksjoner rundt bruken av samtaletrekket finner vi tydelig igjen i (Kazemi og Hintz, 2019) beskrivelse av *gjenta* som går ut på å klargjøre uttalelser, få bekreftelse på om man har forstått det riktig, samt å gi alle elevene mulighet til å følge resonnementet. *Resonnere* er det hun mener å bruke mest, fordi det passer bra når elevene jobber utforskende i grupper, gjerne stasjonert med hver sin whiteboard-tavle. Da er det at elevene mener noe om hverandres arbeid en viktig del av prosessen. Hun presiserer at det er imidlertid helt nødvendig å sikre at elevene er trygge på hverandre før man kan be dem ta stilling til andres arbeid eller ideer. Hensikten med undersøkende undervisning er å legge til rette for at elevene selv skal få utforske, undersøke og undre seg over matematiske fenomener. Samtidig kan det gi elevene mulighet til å tenke kreativt i forhold til løsningsstrategier og metoder (Karlsen, 2015). Skott et.al (2008) forklarer kommunikasjonens doble rolle ved at elevene for det første skal kunne bruke kommunikasjon for å forstå matematiske fenomener, begreper og metoder ved å forklare og lytte. Og for det andre at de lærer å kommunisere matematisk, altså lærer å argumentere og begrunne sine resonnement muntlig. I og med at matematikk handler om så mye mer enn prosedyrer og metoder, vil elevene gjennom diskusjoner og presentasjon av egne tanker og refleksjoner få en annen forståelse for matematikkens mange komponenter (Boaler, 2015). For å kunne arbeide på denne måten er det viktig å etablere en felles forståelse for de spillereglene som til enhver tid skal være gjeldende i klasserommet (Gravemeijer og Cobb, 2006). Å *resonnere* mener hun dessuten også er en viktig del av elevenes evne til å vurdere seg selv fordi de gjennom å få tilbakemeldinger fra andre og ved å gi tilbakemeldinger til andre, lærer hva som er en bra måte å framstille noe på, hvordan ting kan presenteres, og at det finnes mange ulike måter å gjøre ting på. Ved å be elevene om å tenke igjennom og sammenligne utsagn og påstander, tvinges eleven til å reflektere over egne og andres utsagn, ifølge Kazemi og Hintz (2019). De sier videre at når elevene gis denne muligheten, vil det kunne skape engasjement og gi grunnlag for diskusjon, hvor eleven kan uttrykke enighet eller uenighet. Elever som lærer å resonnerer og begrunne sine løsninger vil også innse at matematikk handler om fornuft, og hvor egne ideer og metoder kan være en innfallsport til forståelse (Boaler, 2015). Alrø og Skovmose (2004) understreker viktigheten av kvaliteten på kommunikasjon og dens betydning for læring. De understreker at dialog forutsetter at eleven er villig til å stille spørsmål ved egen forståelse og kunnskap, og tør å undersøke det som er nytt og ukjent, samt ta eierskap for egen læring i undersøkelsesprosessen. *Tilføye* bruker informanten ikke så ofte fordi hun mener det blir for lite konkret. Det er vanskelig for elevene å legge noe til. *Tilføye*, brukes ifølge Kazemi og Hintz (2019) for å hjelpe eleven til å delta i samtalen, og til å oppfordre eleven til å utdype sine tanker og ideer. Informanten sier hun heller gjerne ber elevene *resonnere* eller stille spørsmål til det andre har gjort fordi de mestrer det bedre etter hennes erfaring. Hun sier at hun gjerne også spør om noen har noe å *tilføye*, men at det er vært sjelden de har det. *Tenktid* bruker hun ofte, og noen ganger innebærer

det også at hun må be de ivrigste elevene om å vente litt. Hun synes *tenketid* fungerer best der oppgavene er åpne eller utforskende og der hvor det kan finnes ulike løsninger. Da er det lettest å motivere elevene til å lete etter ulike metoder, løsninger, tenkemåter, og da føler ikke elevene det som et nederlag om de tenker og grubler litt. Hennes opplevelse er at elever da ofte kan bli veldig motiverte til å finne litt spesielle, annerledes løsninger og derfor tillater seg å bruke mer tid. Dette understrekes også av både Kazemi og Hintz (2019) og O'Connor og Michaels (2015). Hvis man skal sikre at alle elevene får sjansen til å delta i diskusjon, så må man gi elevene nok tid. De påpeker også at tid er nødvendig for at elevene skal få muligheten til å tenke og reflektere over spørsmål og utsagn. *Endre* bruker hun noen ganger, men her synes hun det er tyngre å motivere elevene. Når elevene har gjort et stykke arbeid, de har avklart forståelsen, diskutert metoder og løsninger, er de ofte lite interesserte i å tenke om igjen på det samme som de akkurat har arbeidet seg igjennom. Ofte vil de da bare uttrykke seg som enig eller uenig med noen andre også er de ferdige med det. Hvis man skal bruke *endre*, så er det viktig at det blir en del av prosessen, og ikke noe som kommer når man er ferdige. Ved den prosessen informantene her beskriver ved å ha avklart forståelsen, diskutert metoder og løsninger, kan *endre* godt være noe som kommer underveis. Når eleven gjennom de ulike prosessene oppdager nye faktorer, kan en få eleven til å reflektere over egne ideer, vurdere disse og eventuelt endre sin tenkemåte (Kazemi og Hintz, 2019). Dette blir da en del av prosessen informantene beskriver. Hvis elevene da endrer sin oppfatning av matematiske konsept ved å lytte til andres resonnement, og samtidig klarer å sette det inn i ny sammenheng, så er det et tegn på læring (Kazemi og Hintz, 2019, O'Connor og Michaels, 2015). Hun forteller at hun ikke bruker *repetere* bevisst fordi hun har flere sårbare elever som vil kunne oppleve det som vanskelig å *repetere* eller omformulere hva en annen elev har sagt. Hun utdyper med at hun har elever med svært ulik bakgrunn, elever med annet morsmål enn norsk, elever med dysleksi og andre lese- og skrivevansker og elever med ulike typer angst og traumer. Dette fører til at hun ikke vil plukke ut elever og be dem om å si noe i klassen, fordi hun vet hvor vanskelig det ville vært for dem. Selv i mindre grupper er det noen av elevene som vil oppleve det som vanskelig å skulle omformulere eller forklare noe en annen sa. Dette trenger ikke henge sammen med at de ikke forstår eller kan forklare det, men fordi de vil oppleve selve handlingen som ubehagelig. Hun forteller at hun har flere elever som vegrer seg for å stikke seg frem og er redd for at de andre skal tro at de føler at de er bedre enn resten. Samtidig vil det kunne oppleves som ubehagelig for den som først kom med en forklaring at noen andre «retter» på forklaringen og det kan gjøre at de føler seg kritisert av sine medelever. Når eleven skal *repetere* noe en annen elev har sagt, krever det at elevene retter søkelys på andres utsagn. Her blir det veldig synlig hvilken betydning de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet har for læring. De påvirker valg av undervisningsform og metoder og handler like mye om å skape en trygg ramme og rom for hva som er tillatt og ønsket atferd i matematikkundervisningen (Yackel og Cobb, 1996 b).

Om samtaletrekk generelt, sier informanten at de alene ikke har så stor verdi, men at de i riktig kontekst først og fremst er et hjelpemiddel til å reflektere over matematikken. Dette kjenner vi igjen fra (Kazemi og Hintz, 2019) som foreslår samtaletrekk som en støtte for lærerens arbeid med å strukturere og utvikle målrettede samtaler. De sier videre at samtaletrekk er et verktøy som kan hjelpe elevene til å delta mer aktivt i samtaler i og om matematikk. Hun utdyper at det hun mener er at det er nødvendig å ha bygd opp en kultur i klassen der man er enige om at ting kan gjøres på ulike måter, at det ikke handler om riktig eller galt, men om ulike og likeverdige måter å tenke på. Det forutsettes at det i klassen foreligger en kultur der man har lov til å mene noe om måten en annen har gjort noe på, uten at det betyr at man mener noe om personen eller personene. Igjen kommer det til uttrykk hvilket fokus hun har på normene i klassen, og betydningen av gode normer for å skape trygge rammer i klasserommet (Yackel og Cobb, 1996b). Hun forteller at elevene hennes kommer rett fra grunnskolen og at mange har en holdning om at i matematikk så handler det om riktig eller galt, og at det viktigste er to streker under svaret og at i matematikk skal ting gjøres på EN bestemt måte. Boaler (2015) sier at elever som lærer i såkalte passive læringsmiljø, følger memorerte metoder i stedet for å undre, stille spørsmål og løse problemer. Hun påpeker videre at en slik type undervisning ofte fører til at elevene oppfatter matematikk som et fag hvor det er viktig å huske regler og prosedyrer, en arbeidsmåte hvor egne refleksjoner, ideer og resonnement ikke er prioritert. Et slikt fokus beskrives av Skovmose (1998) som oppgaveparadigme, og gir elevene liten mulighet til å utvikle alle sidene av den matematiske kompetansen. Denne type undervisning fører gjerne til det som Skemp (1976) beskriver som en instrumentell forståelse i faget. Informanten bruker samtaletrekkene for å styrke elevenes tenking i matematikk og utfordre dem, men må samtidig jobbe med å øve elevene til å forstå at matematikk er så mye mer enn en formel og to streker under svaret. Å være matematisk innebærer mye mer enn å anvende forhåndsdefinerte prosedyrer og metoder (Boaler, 2015). Samtidig mener hun at for å bruke samtaletrekkene er det nødvendig å bygge god relasjon mellom elevene og mellom lærer og elevene, sånn at spørsmål som «Hvorfor er det sånn?» og «Finnes det andre måter?» oppleves som utforskende og ikke som kritikk. Et grunnleggende aspekt ved kommunikasjonsprosessen er ifølge Ponte og Quaresma (2016), spørsmålstillingen. De sier at ved å anvende en mer undersøkende form, som informanten her beskriver, vil det åpne opp for ulike variasjoner av respons hvor elevene får mulighet til å forhandle egne matematiske ideer og oppdage nye matematiske sammenhenger. Informanten er allerede bevisst på sin bruk av samtaletrekk i undervisningen og har tilpasset hvordan hun bruker dem til den klassen hun har, og sier at denne undersøkelsen ikke vil føre til noen endring i hennes praksis.

Informant 3A

Informant 3A brukte kun samtaletrekket *gjenta* under våre observasjoner og det brukte han 3 ganger i hver økt.



Figur 9: Resultatet av observasjon av informant 3A

Informanten kjenner til samtaletrekk fra før, men sier at det ikke er noe han har satt seg mer inn i. Han mener *tenketid* er det eneste samtaletrekket han bruker, og at han da ber elevene tenke inni seg å rekke opp handa når de har tenkt ferdige. Informanten sier at han ikke tenker noe spesielt over hvordan han skal få i gang en matematisk samtale med elevene når han underviser på yrkesfag. Han mener at elevene har fått en dårligere og dårligere begrepsforståelse og at de mangler ordforråd til å kunne delta i en matematisk, reflekterende samtale på noen god måte. Denne type holdning og form for undervisning er ikke ukjent. Til tross for kunnskap og forskning om viktigheten av matematiske diskusjoners betydning for læring, viser undersøkelser ifølge O'Connor og Michaels (2015), at den dominerende klasseromsdiskusjonen foregår etter IRE-strukturen. Denne tankegangen kan plasseres under en form for tradisjonell og lærerstyrt undervisning. Karlsen (2015) og Skovmose (1998) beskriver hvordan lærer må invitere eleven inn i et undersøkelseslandskap med oppgaver som beveger seg mellom ren matematikk satt inn i en virkelighetsnær kontekst eller ulike typer av virkelige problemer. Forståelse i matematikk er sammensatt og avhenger av at en jobber med alle delene av den matematiske kompetansen. I noen sammenhenger kan det være en fordel med instrumentell forståelse, fordi det er en relativt rask måte å undervise på samtidig som det kan resultere i elever som får gode tekniske ferdigheter, selv om de i mindre grad har evne til å bruke kunnskapen i møte med nye problemer (Skemp, 1976). Skemp (1976) har dog en klar oppfatning om at en relasjonell forståelse er bedre enn instrumentell, selv om Hiebert og Lefevre (1986), mener at begge tilnærmingene er nødvendig for å få en dypere innsikt og forståelse for matematiske

konsepter. Hvis vi ser nærmere på matematisk kompetanse og på det som Kilpatrick, et.al (2001) kaller produktive disposisjoner, så handler det om elevens holdning til faget og det å ha troen på at ens bidrag i det matematiske felleskapet har betydning. De sier videre at lærerens undervisningskompetanse har betydning for elevenes produktive holdninger. Skott et.al (2008) beskriver kommunikasjonens doble rolle, og understreker at læring skjer gjennom kommunikasjon, samtidig som eleven lærer seg å kommunisere bedre ved å delta i samtaler. Å kommunisere matematisk er en ferdighet elevene må trenes opp til. En sentral del for å fremme en kultur hvor den matematiske diskusjonen er en naturlig del av matematikkundervisningen, avhenger både av de sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet (Yackel og Cobb, 1996 a). Etableringen av gode sosiale og sosiomatematiske normer er en krevende prosess som er avhengig av bidrag fra både lærer og elever. Samtaletrekk er utviklet som et verktøy læreren kan benytte seg av for å hjelpe elevene til å delta mer aktivt i samtaler i og om matematikk. Denne type undervisning er krevende for læreren som må klare å ta tak i elevenes ideer og tanker og veilede dem videre, og hjelpe dem å skape mening og sammenheng av de bidrag elevene har. Læreren må anerkjenne og akseptere at en i slike prosesser kan bevege seg inn i ukjent matematisk terreng, og se på det som en mulighet for læring (Alrø og Skovmose, 2004).

Informanten bruker *tenketid* for at et flertall av elevene skal få mulighet til å tenke ut sitt svar. Kazemi og Hintz (2019) beskriver *tenketid* som elevens mulighet til å tenke over utsagn og spørsmål. Det er helt nødvendig å gi elevene tid nok til å reflektere over spørsmål og utsagn, slik at de får sjansen til å sortere tankene sine og danne seg en oppfatning før de må svare. Slik som informanten sier, så vil dette samtaletrekket også gi flere elever muligheten til å bidra, slik at de ikke alltid blir de raskeste elevene som svarer.

Når han skal begrunne hvorfor han ikke bruker noen av de andre samtaletrekkene sier han at tankene bak flere av samtaletrekkene er ideelle, men at man finner dem ikke igjen i en vanlig matematikktime. Han forklarer videre at hans erfaring er at elever har veldig vanskelig for å uttrykke egne tanker med ord og å argumentere for løsninger. Det å utfordre en elev på hvordan eleven tenker, vil for de fleste av elevene være en psykisk belastning. Han mener elevene fort vil bli opptatt av hva andre synes og bli tilbakeholden med å uttrykke seg. Her vil det være viktig å fremme og jobbe med sosiomatematiske normer hvor det ligger en aksept for alles løsningsforslag og hvor hver idé som bringes frem og diskuteres, er viktig hvis vi skal utvikle elevenes evne til relasjonell forståelse (Yackel og Cobb, 1996 a). Det er en tidkrevende prosess som krever øvelse, og hvor en tilnærming kan være samtaletrekk for å trene elevenes ferdigheter i å reflektere over og diskutere matematiske problemer, strategier og metoder (Kazemi og Hintz, 2019). Alrø og Skovmose (2004) understreker at kvaliteten på kommunikasjon har betydning for læringen, og det innebærer at en ser på dialogen

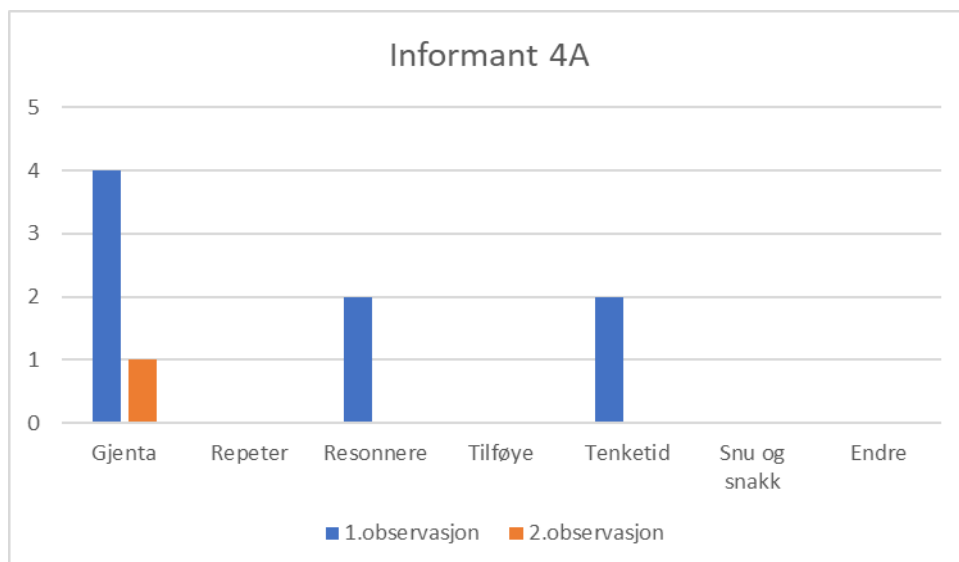
som en prosess som inkluderer ulike samarbeidskvaliteter, hvor målet er å oppnå innsikt og forståelse. En god dialog forutsetter at eleven er villig til å stille spørsmål ved egen forståelse og kunnskap, og tør å undersøke det som er nytt og ukjent, samt ta eierskap for egen læring i undersøkelsesprosessen (Alrø og Skovmose, 2004).

Videre sier informanten at han har veldig sans for disse samtaletrekkene og at han skulle ønske at han kunne få det til å fungere i en matematikktime. Utsagnet «Man vet ikke hva man mener før man har sagt det høyt» vil være god motivasjon til å få i gang en matematisk samtale. Han beskriver sin oppfattelse med at elevene ikke har ordforråd eller begrepsforståelse nok til at det vil fungere, og at de ikke tenker igjennom egne meninger og at de har et veldig lite bevisst forhold til sin egen matematikkforståelse. Utsagnet over understøttes av Boaler (2015) som sier at en verbalisering av egne tanker og resonnement vil gi elevene en dypere forståelse av matematiske tanker, samtidig som det å forklare sine tanker for andre vil føre til at eleven må rekonstruere egne matematiske løsninger. Han presiserer videre at han mener at klasser som er oppvokst med slike samtaler i timene vil ha en helt annen mulighet. Men at for de fleste elevene han underviser nå så vil det være veldig vanskelig for dem å uttrykke hva de mener. Å uttrykke hva en mener er en treningssak, og håpet er at den nye læreplanen vil gjøre elevene bedre rustet til dette. Gjennom fagfornyelsen har matematikken fått et mer utforskende preg hvor det legges opp til at elevene gjennom utforskning og problemløsning skal utvikle relasjonell forståelse (Utdanningsdirektoratet, 2020). Det er også her understreket at kommunikasjon i matematikk er viktig og kan bidra til en bedre forståelse i faget. Det ser vi også i beskrivelsen av standpunkt karakteren der det nå vektlegges at eleven skal vurderes på bakgrunn av sin samlede kompetanse både muntlig, skriftlig, digitalt og innenfor problemløsningsstrategier, bruk av matematiske uttrykksformer og ved refleksjon og argumentasjon av løsninger og modeller.

Informanten sier han vil prøve å bruke samtaletrekk mer aktivt med sine elever i R1 (valgfag matematikk på vg2), men sier ingenting om den klassen vi har observert han i. Han utdyper at selv elevene han har på R1 også har et veldig manglende ordforråd. Han avslutter med at han synes en matematisk reflekterende samtale med elevene ville være veldig bra for elevenes utvikling, men at det er veldig vanskelig å gjennomføre.

Informant 4A

Informant 4A brukte under første observasjon samtaletrekkene *gjenta*, *resonnere* og *tenketid*. Under andre observasjon brukte han kun *gjenta*. Til sammen brukte han samtaletrekk 9 ganger.



Figur 10: Resultat av observasjon av informant 4A

Informanten kjenner ikke til samtaletrekk fra før, men sier at han prøver å bruke uttryksmåter og eksempler som han mener elevene vil kjenne til, og at han ellers ikke tenker spesielt igjennom hvordan han ordlegger seg i klassen. Selv mener han at han kun bruker *tenketid* og synes det er utfordrende for tålmodigheten. *Tenketid* bruker han fordi det beste er om elevene klarer å finne ut svarene selv. Videre skriver han at det fungerer dessverre best i klasser med sterke elever, som da gjerne vil dominere muntlig. Tanken bak samtaletrekket *tenketid* er at det skal gi flere elever mulighet til å svare og komme med egne meninger og synspunkter, slik at det ikke bare er de raskeste elevene som alltid får svare (Kazemi og Hintz, 2019). O'Connor og Michaels (2015) påpeker at dette har vist seg å by på utfordringer på lærerne, og at det derfor er viktig å være bevisst på det.

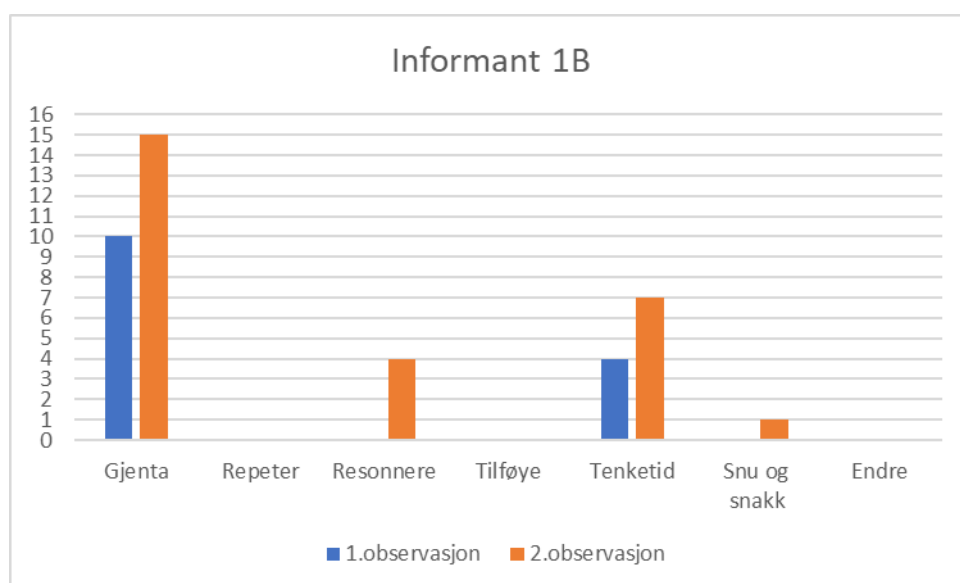
På spørsmålet om hvorfor han ikke bruker noen av de andre samtaletrekkene så svarer han at han er av gammel skole og at det som står i fokus er å bli ferdige med pensum slik at elever klarer eksamen. Han forteller også at han har brukt de fleste samtaletrekkene fragmentarisk, men at han føler det bare unntaksvis har gitt noe utbytte. Undersøkelser viser at lærere som bruker strukturerte samtaler ikke bruker det konsekvent, og ikke som en vedvarende endring av undervisningspraksisen (O'Connor og Michaels, 2015). For at samtaletrekk skal fungere i praksis, er det viktig å fremme en kultur hvor den matematiske diskusjonen er en naturlig del av matematikkundervisningen (Yackel og Cobb, 1996 a). Både de sosiale og sosiomatematiske normene har betydning for hvordan en fremmer matematiske diskusjoner og for hvordan en skal arbeide med matematiske samtaler, resonnement og argumentasjon i praksis, og det er derfor viktig å etablere en felles forståelse for hvilke normer som er gjeldende i klasserommet (Gravenmeijer og Cobb, 2006).

Han mener at samtaletrekk kan være nyttig fordi «du forstår ikke matte hvis du ikke kan snakke matte». Han sier at når han selv tenker over krevende oppgaver så foregår mange av trekkene i

hodet hans, så han kan se fordelene. Boaler (2015) påpeker også at en verbalisering av egne tanker og resonnement vil gi elevene en dypere forståelse, samtidig som det å forklare for andre vil tvinge elevene til å rekonstruere egne matematiske løsninger. Han sier at han tror han er for gammel til ta samtaletrekk i bruk mer bevisst i undervisningen fremover, men at det kanskje kan skje i gode klasser.

Informant 1B

Informant 1B brukte *gjenta* og *tenketid* under første observasjon og *gjenta*, *resonnere*, *tenketid* og *snu og snakk* under andre observasjon. Han brukte samtaletrekk 41 ganger til sammen under våre to observasjoner.



Figur 11: Resultat av observasjon av informant 1B

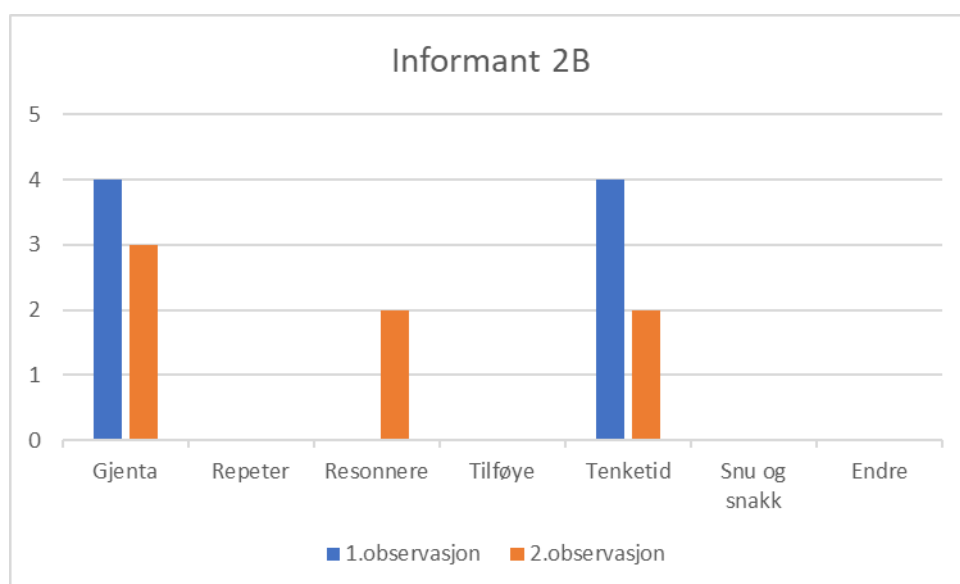
Informanten kjenner ikke til samtaletrekk fra før av, men tror han bruker de fleste eller alle samtaletrekkene i sin undervisning. Han er bevisst på hvordan han ordlegger seg i undervisningen. «Jeg prøver å få elevene til å reflektere over de forslagene de kommer med selv eller forslag som kommer fra andre. Jeg prøver også å la elevene komme med forslag til løsninger og vil at de skal formidle hvordan de kom fram til sin løsning. Jeg prøver også å ikke komme med mine forslag med det samme men at elevene selv må tenke igjennom hva som kan være korrekt metode for å løse oppgaver.» Han sier også at han noen ganger er for lite tålmodig med det.» Når elevene utfordres til å sette ord på egne tanker og ideer på denne måten, og ved å diskutere løsninger, vil de gjennom refleksjon få innsikt i egen læring (Karlsen, 2015, s.15). I og med at matematikk handler om så mye mer enn prosedyrer og metoder, vil elevene gjennom diskusjon og presentasjon av egne tanker og refleksjoner få en annen forståelse for matematikkens mange komponenter (Boaler, 2015). En slik tilnærming vil også kunne bidra til å utvikle det som Skemp (1976) kaller for relasjonell forståelse.



Informanten mener han bruker de fleste, om ikke alle samtaletrekkene fra undersøkelsen vår, og at han bruker dem for å få elevene til å tenke selv. Videre sier han at grunnen til at han noen ganger ikke bruker samtale i undervisningen, eller mindre samtale, er på grunn av tid. «Noen elever trenger å gjøre en type oppgaver flere ganger før de er i stand til å utvikle refleksjon over oppgavetypen». Hiebert og Lefevre (1986) beskriver matematisk forståelse med begrepene begrepsforståelse og prosedyrekunnskap, og mener at begge disse må sees i sammenheng og at en må jobbe med begge deler, slik som informanten her beskriver. Han mener samtaletrekk kan være et nyttig hjelpemiddel nettopp fordi det tvinger elevene til å tenke og reflektere over det de holder på med. «De må finne frem noe de vet fra før for å bruke det til å løse nye problemer. Ved å samtale kan man hjelpe elevene til å finne fram det de kan og hjelpe de til å bruke dette til å løse nye problemer». En typisk undersøkende undervisning hvor det legges opp til en elevaktiv tilnærming hvor eleven deler egne erfaringer, og hvor klassen i fellesskap kommer frem til og kan utvikle nye ideer og tenker gjennom diskusjon og undringer (Karlsen, 2015). Informanten sier at han vil bruke samtaletrekk mer bevisst i undervisningen fremover, og at etter å ha svart på disse spørsmålene ble han enda mer bevisst på det, i alle fall en stund fremover.

Informant 2B

Informant 2B brukte *gjenta* og *tenketid* under første observasjon, og *gjenta*, *resonnere* og *tenketid* under andre observasjon. Til sammen brukte han samtaletrekk 15 ganger under våre observasjoner.



Figur 12: Resultat av observasjon av infomrant 2B

Informanten kjente ikke til samtaletrekk fra før, men mener at han bruker *gjenta*, *tenketid* og *tilføye* i sin undervisning. Han prøver å tilpasse begrepene sine og prøver å bruke både hverdagsord og det matematiske begrepet samtidig. Sin bruk av samtaletrekket *tenketid* begrunner han med at hvis man

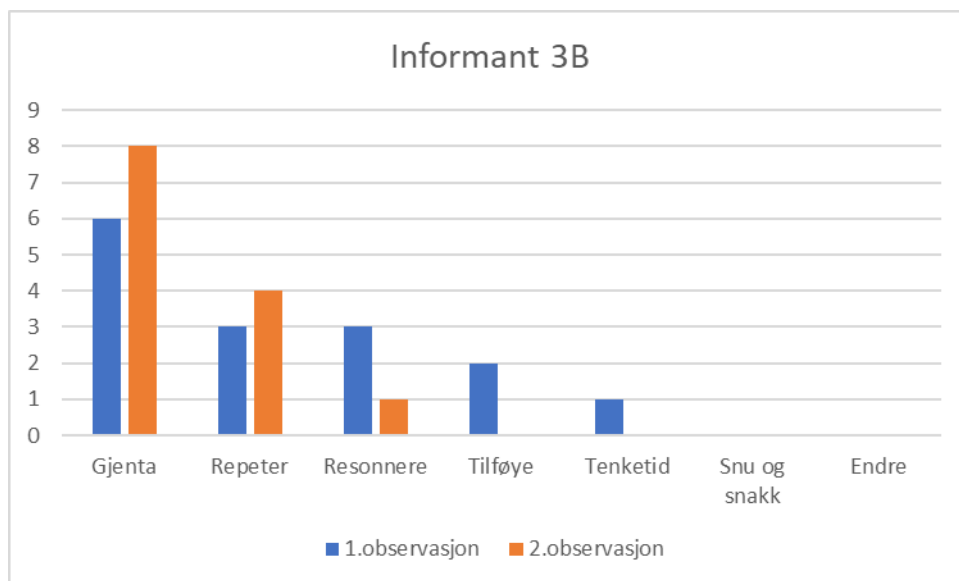
vil ha svar så må man legge inn *tenketid*, ellers får ikke elevene tid til å tenke eller reflektere. Ved å bruke *tenketid* har han dessuten erfart at han får flere svar. Her har han erfart at bruken av samtaletrekket fungerer akkurat slik som det er tenkt. Hvis man ønsker at flere elever skal få muligheten så må man gi dem mer tid, slik at de ikke alltid er de mest aktive elevene som blir hørt (Kazemi og Hintz, 2019 og O'Connor og Michaels, 2015).

*Gjenta* bruker han først og fremst for å anerkjenne elevene som har kommet med innspillet. «Eleven skal vite at jeg setter pris på at hen har delt med klassen. I tillegg gir det de andre elevene bedre mulighet til å følge med på resonnementet». Denne tanken understrekes også av Kazemi og Hintz (2019) som sier at når lærer gjentar deler eller hele elevutsagnet, for deretter å få bekreftelse eller avkreftelse vil dette være med på å fremheve ideer. Hvis man ønsker at elevene skal se på seg selv som matematiske tenkere er det viktig å anerkjenne at elevens bidrag har verdi.

Grunnen til at han ikke bruker de resterende samtaltrekkene er helt enkelt for at han ikke kjenner godt nok til dem. «Samtaltrekkene kan jo brukes til å gjøre elevene mer trygge på sitt eget mattespråk og å snakke matte i klassen. Hensikten er å gi dem begrepene og å gjøre dem fortrolige med det matematiske språket». Skott et.al (2008) beskriver kommunikasjons doble rolle, der han presiserer at elevene skal bruke kommunikasjon både for å forstå matematikk, men at det å kommunisere matematisk også er en ferdighet de må trenes opp i. Han ønsker å bruke samtaletrekket *endre* mer bevisst i undervisningen fremover med å stille spørsmålene: «Er det noen som har endret mening?» og «Vil du ha litt tid til å tenke over dette en gang til?».

Informant 3B

Under våre observasjoner brukte informant 3B samtaltrekkene *gjenta*, *repeter*, *resonnere*, *tilføy*e og *tenketid*. Hun brukte samtaltrekk til sammen 28 ganger under våre observasjoner.



Figur 13: Resultat av observasjon av informant 3B

Informanten har ikke hørt om samtaletrekk som metode før, men kjenner igjen prinsippene fra tidligere. Hun prøver å bruke alle samtaletrekkene vi har listet, foruten *repeter*. Informanten prøver å være pedagogisk og ønsker at elevene skal oppleve mestring og se sammenhenger, men sier hun er veldig impulsiv og kan dermed si og gjøre ting uten at det er «analysert» først. Hun begrunner sin bruk av samtaletrekk med at hun tror at den matematiske samtalen er selve nøkkelen for å lære matematikk. Hun har en idé om at hvis man snakker et språk, så blir man bedre i det, og slik er det i matematikkfaget også. «Jeg bruker derfor alt jeg har av verktøy for å få elevene til å prate matte». Karlsen (2015) underbygger denne tanken om at når elevene utfordres til å sette ord på egne tanker og ideer, og ved å begrunne og diskutere løsninger, vil de gjennom refleksjon få innsikt i egen læring. Shoenfeldt (1992) sier at matematikk er en sosial aktivitet hvor elevene i fellesskap kan undre seg over matematiske fenomener, mønster og systemer. Skott, et.al (2008) beskriver også denne doble rollen matematisk kommunikasjon har. For det første så skal elevene bruke kommunikasjon for å forstå matematiske fenomener, begreper og metoder ved å både forklare og lytte. Og påpeker videre at det å kommunisere matematisk er en ferdighet de må trenes opp til, gjennom å argumentere og begrunne sine matematiske resonnement muntlig.

Informanten mener at *gjenta* er det samtaletrekket som brukes mest, og det brukes ofte for å understreke noe som er veldig riktig, eller for å la elevene selv oppdage en feil. Spesielt er det fint for svake elever, fordi hun da som lærere kan omformulere svaret til å bli riktig dersom det inneholdt noen svakheter, uten at det tydeliggjøres, og eleven får dermed aksept hos medelever og ikke minst seg selv. Samtaletrekk er utviklet som en støtte for lærerens arbeid med å strukturere og utvikle målrettede samtaler. Elevene får strategier for å støtte og utvikle tankemåter og læring, samtidig som de får trening i å reflektere, argumentere og begrunne egne tanker og ideer. Når samtalen blir

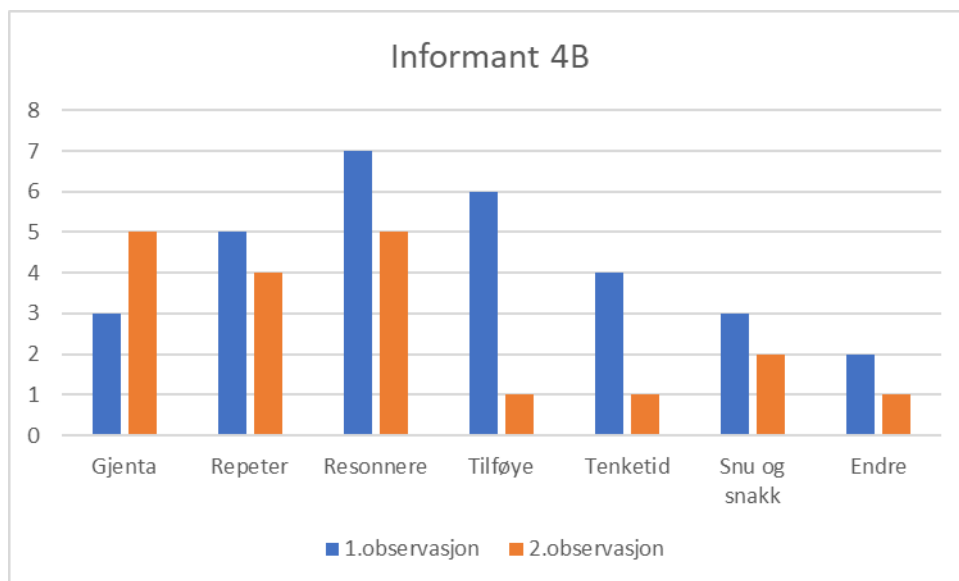
mer strukturert, vil den matematiske samtalen ha bedre kvalitet. Dette kan også gjenspeiles i elevens oppfatning av seg selv som matematiske tenkere, og har dermed også betydning for etablering av fellesskapsfølelsen (Kazemi og Hintz, 2019). De sier videre at det er viktig å være bevisst på at de ideene og tankene elevene deler med hverandre også skal være forståelig for andre, og da kan samtaletrekket *gjenta* være fint. Da får lærer mulighet til å få bekreftelse eller avkreftelse fra eleven, samtidig som dette vil være med på å fremheve ideer.

Informanten er usikker på hvorfor hun ikke bruker de andre samtaletrekkene og tenker at det sannsynligvis har en sammenheng med at hun stresser med å komme gjennom pensum før eksamen i mai. På spørsmål om hvordan samtaletrekk kan være nyttig, svarer informanten sier at hun tror at alt som får elevene til å snakke matte vil skape læring, uansett nivå, og er derfor stor tilhenger av muntlig aktivitet. Dette understøttes av Boaler (2015) som sier at en verbalisering av egne tanker og resonnement vil gi elevene en dypere forståelse av matematiske tanker fordi det krever at elevene må rekonstruere og tenke igjennom egne matematiske løsninger.

Informanten sier at hun vil bli mer bevisst på sin bruk av samtaletrekk i undervisningen fremover. Hun vil prøve å bli enda mer bevisst på å la elevene *endre* svarene sine. Hun har veldig få elever i år, men sier at i andre årskull kan det være en utfordring å få flere elever med i samtalen da det ofte blir noen få som bidrar mye. Da bruker hun å gi utfordringen til en eller to navngitte elever, med noen som kan hjelpe dem. Hun presiserer at det bruker å fungere når man kjenner klassen og elevene stoler på deg som lærer. Her beskriver hun samtaletrekket *snu og snakk*, som vi gjerne kjenner til som læringspartner. Læringspartner handler om å samarbeide med en medelev og snakke sammen for å reflektere over læring (Slemmen, 2012). Når elevene får mulighet til å diskutere med en læringspartner eller i mindre grupper, kan de få bekreftelse på hva de har forstått og eventuelt få korrigere egne resonnement før det presenteres for hele klassen (O'Connor og Michaels, 2015 og Nosrati og Wæge, 2019).

Informant 4B

Informant 4B var den eneste som brukte alle samtaletrekkene vi har i vår undersøkelse, og det gjorde hun under begge våre observasjoner. Hun brukte samtaletrekk hele 49 ganger under våre observasjoner.



Figur 14: Resultat av observasjon av informant 4B

Informanten kjenner til samtaletrekk fra før og mener hun bruker *gjenta*, *resonnere*, *tilføyte*, *tenketid* og *endre*. Hun mener hun kan bli mer bevisst på å bruke de oftere, og også ta i bruk *repeter*.

Informanten er bevisst på hvordan hun ordlegger seg i undervisningen, men sier hun helt klart har forbedringspotensial. Hun bruker ofte at elevene må forklare hvordan de har tenkt. Noen ganger spør hun om andre elever er enige i tankegangen, eller om en elev har lyst å endre på forklaringen sin eller bare gjentar det eleven har sagt. Hun sier at det hender hun misforstår med vilje, og at hun ofte ber elever om å forklare til hverandre. Her beskriver hun egentlig mange samtaletrekk. Når eleven må forklare hvordan de har tenkt og lærer gjør som hun ikke forstår, så er det en måte å få bekreftelse eller avkreftelse, og samtidig sette lys på det som eleven sier, akkurat som man gjør når man bruker samtaletrekket *gjenta* (Kazemi og Hintz, 2019). Når elevene må forklare til hverandre så bruker hun samtaletrekket *snu og snakk*, eller læringspartner. Da kan elevene diskutere seg imellom, og reflektere over matematikken sammen, før den skal deles med resten av klassen (O'Connor og Michaels, 2015, Nosrati og Wæge, 2015). Ved at informanten spør om andre elever er enige i tankegangen, om noen har lyst til å endre på forklaringen sin eller gjenta det en annen har sagt, så snakker vi både om samtaletrekkene *repeter* og *endre*. Når en elev skal repeterere det en annen har sagt, inviteres eleven til å reflektere over andres utsagn og si det med egne ord. Dette åpner opp for at lærer kan få bekreftelse på om elevene lytter til hverandre, samtidig som det signaliserer at ideene elevene har er viktige (Kazemi og Hintz, 2019). I følge Kazemi og Hintz (2019) er det et tydelig tegn på læring når elevene endrer sin oppfatning av matematiske konsept ved å lytte til andres resonnement og klarer å sette det inn i ny læring. Ved å etterspørre en slik læring, bruker man samtaletrekket *endre*.

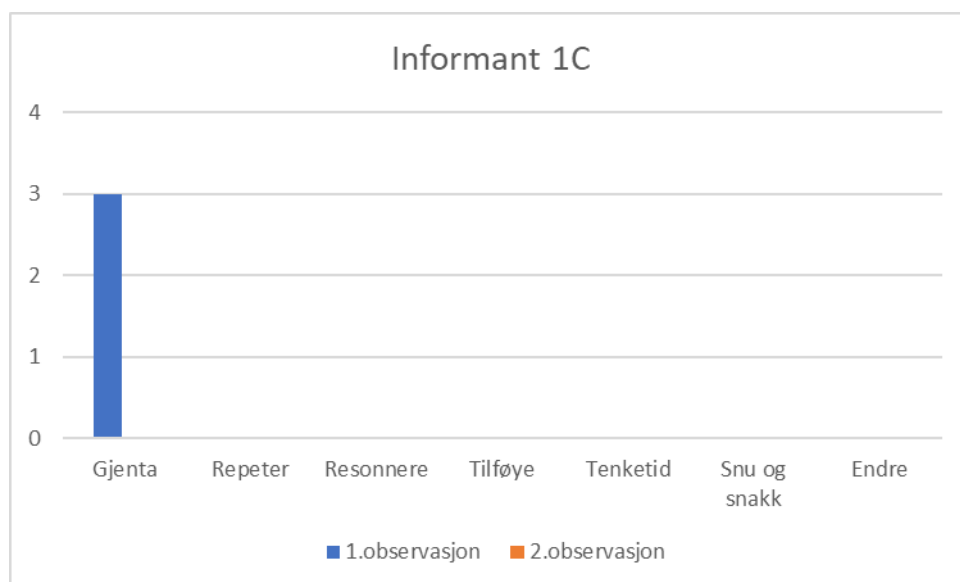
Hun begrunner sin bruk av samtaletrekk slik: «Det å få elevene til å tenke over hvordan de har løst en oppgave (ved å gi de tid, be andre tilføye eller ta stilling til om de er enige) er det som er viktig i matematikk». Hun sier: «Å kopiere et eksempel fra boka til tavla for så å la elevene gjøre det, er det vi har kopimaskiner til». Hun har et ønske om å få elever som er reflektert over hva de gjør og hvorfor de gjør det slik. At de blir bevisste på hva det egentlig er de gjør i matematikken og hvorfor de gjør det de gjør i matematikken. Hun ønsker at elevene skal se at man lærer av å gjøre feil og at alle har noe å bidra med. En slik læring kan knyttes direkte opp mot det som Skemp (1976) kaller for relasjonell forståelse. Han beskriver relasjonell forståelse som noe som fremmer elevenes evne til å se sammenhenger og strukturer i matematikken, og gjør elevene i stand til å anvende det de har lært i møte med nye og ukjente problemer. Relasjonell forståelse baserer seg ikke på elevenes evne til å huske, men på elevenes evne til å se sammenhenger og strukturer, og vite hvilke metoder som fungerer og hvorfor de fungerer (Skemp, 1976).

Hvorfor hun ikke bruker de resterende samtaltrekkene forklarer hun med at hun ikke bevisst nok. Hun sier at samtaletrekk er noe en må minne seg selv på, om og om igjen, helt til det skjer en endring og man har skapt en ny vane. Når vi ser på utviklingen av sosiale og sosiomatematiske normer, og de tre nivåene beskrevet av Yackel og Cobb (1996b), så kan vi knytte det hun sier til nivå tre i utviklingen. Det tredje nivået handler om at de metodene og resonnementene som er godtatt og innarbeidet av elever og lærere, blir en del av klassens praksis og dermed ikke er nødvendig å argumentere for videre. Det blir en innarbeidet del av alles oppfatning (Yackel og Cobb, 1996b).

Informanten sier at hun helt klart skal bruke samtaletrekk mer bevisst fremover, og at det skal hun gjøre ved å være mer bevisst på å bruke de. Hun bruker mye gruppearbeid i timene så elevene begynner å bli vant med å diskutere sammen. Elevene er også vant til å se på hverandres løsninger for å prøve å se hva de andre elevene har gjort. Hun mener hun i slike forbindelser kan være mer bevisst på samtaletrekkene slik at hun får frem de gode matematiske diskusjonene. Hun vil skrive ut samtaletrekkene og la de henge foran henne, slik at hun stadig får en påminnelse om dem.

## Informant 1C

Under våre observasjoner brukte informant 1C *gjenta* under den første observasjonen, og ingen samtaletrekk under den andre observasjonen. Han brukte parafrasering 3 ganger.

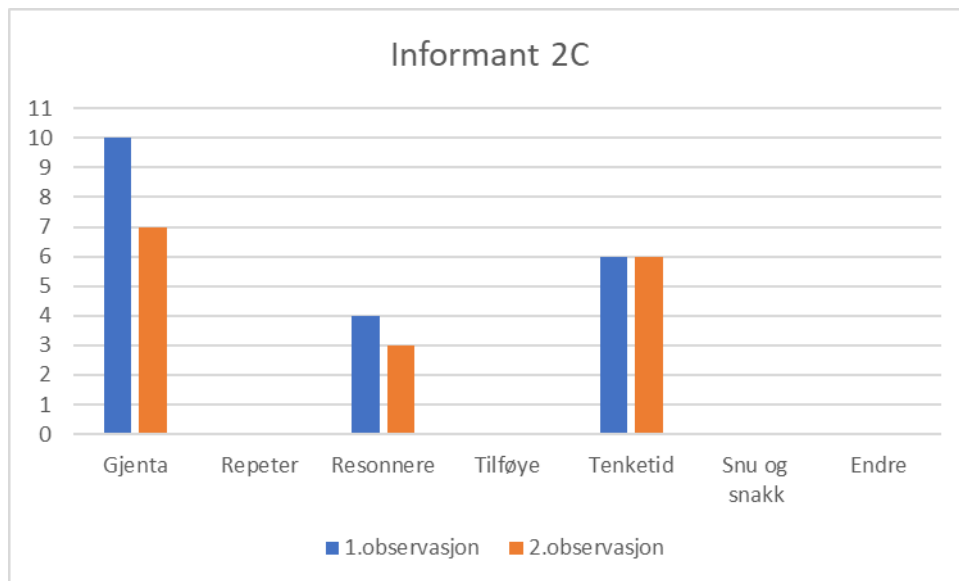


Figur 15: Resultat av observasjon av informant 1C

Informanten har ikke hørt om samtaletrekk fra før, men mener han bruker alle sammen, og at bruken er situasjonsbetinget. Han har ingen spesiell begrunnelse for hvilke samtaletrekk han bruker, men sier at hvilke han bruker og hvordan han bruker dem avhenger av hver enkelt situasjon. De matematiske målene en setter for timen er retningsgivende for hva læreren skal lytte etter og hvilke ideer som skal følges opp og gis mer oppmerksomhet (Kazemi og Hintz, 2019). Han begrunner sine samtaleferdigheter med at han prøver å uttrykke seg i så klar tekst på mulig, og at han ber elevene om å stille spørsmål og presiserer at «ingen spørsmål er dumme, husk at mange andre helt sikkert lurte på det samme». Informanten trekker frem at det er et stort pensum i 1T og at han har en stor gruppe med elever og at det dessverre er begrenset hvor mye tid man får til refleksjoner. Her har vi et tradisjonelt kommunikasjonsmønster hvor IRE-samtalen er i fokus, og hvor elevenes tanker og ideer typisk får lite oppmerksomhet. Da kan samtaletrekk fungere som en støtte for lærerens arbeid med å strukturere og utvikle målrettede samtaler som kan hjelpe elevene til å delta mer aktivt i samtaler i og om matematikk (Kazemi og Hintz, 2019).

Informant 1C

Informant 2C brukte *gjenta*, *resonnere* og *tenketid* under begge våre observasjoner. Samtaletrekk ble brukt til sammen 36 ganger under våre observasjoner.



Figur 16: Resultat av observasjon av informant 2C

Informanten kjenner ikke til samtaletrekk fra før, men mener hun bruker alle. Hun sier at hun er flinkere til å bruke dem i andre fag fordi hun stresser litt i 1T for det er så mye de skal lære og at hun synes det er vanskelig å vente da.

*Gjenta* bruker hun for å forsikre seg at hun skjønnte hva eleven mente og for at de andre skal kunne forstå eventuelle uklarheter. *Gjenta* er utviklet for å klargjøre elevenes resonnerement, få bekreftelse eller avkreftelse på om man har forstått det riktig, og også for å fremheve ideer (Kazemi og Hintz, 2019), så det hun sier her er helt i tråd med tanken bak samtaletrekket. *Repeter* bruker hun ikke så ofte fordi den tar litt for mye tid og hun er redd for at den som gjengir misforstår og synes at de første elevene forklarte for dårlig for eksempel. Ved å bruke *repeter* oppfordres eleven til å gjengi deler av eller hele andre elevers utsagn. De må da reflektere over andres utsagn og si det med egne ord. Hvis dette skal fungere i praksis må man fremme og jobbe med sosiomatematiske normer hvor det ligger en aksept for alles løsningsforslag, og hvor hver idé bringes frem og diskuteres (Yackel og Cobb, 1996b). Å utvikle felles sosiomatematiske normer er en tidkrevende prosess som krever øvelse. *Resonnere* bruker hun ofte ved å spørre om elevene er enige eller ikke enige. Hun forteller at hun av og til ber om håndsopprekking over 3-4 ulike svar på en oppgave – så kan de diskutere hva som er riktig etterpå. Denne fremgangsmåten for å legge opp til diskusjon støttes av teori. Kazemi og Hintz (2019) mener at man ved å be elevene tenke igjennom og sammenligne utsagn og påstander, blir elevene nødt til å reflektere over egne og andres utsagn. Videre sier de at når elevene får denne muligheten så kan det skape rom for engasjement og gi grunnlag for diskusjon. *Tilføyе* bruker hun for

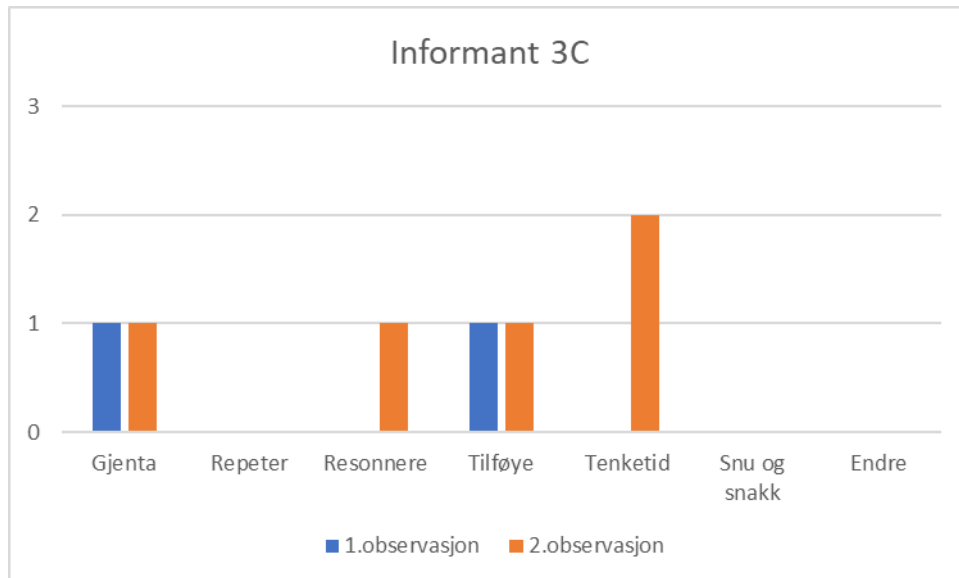


å få i gang er samtale hvis et svar for eksempel trenger mer fordypning. Ifølge Kazemi og Hintz (2019), brukes *tilføy*e som et hjelpemiddel for å hjelpe eleven inn i samtalen, og for å hjelpe eleven til å utdype sine tanker og ideer. Informanten sier at tid er et problem, men at hun prøver alltid å gi litt tid etter et spørsmål. *Tenketid* brukes ofte ved at hun ber elevene om å skrive ned det de kom frem til på for eksempel 2 min, også må noen dele sine tanker etterpå. Dette er en fin måte å bruke tenketid på, for det gir elevene muligheten til å reflektere over spørsmål og utsagn, og gir rom for at flere elever skal kunne bidra i klassen, slik at det ikke alltid er de mest aktive som blir hørt (Kazemi og Hintz, 2019). *Endre* mener hun at hun ikke er så flink til å bruke og begrunner med også med tidspress. Hun forteller videre at elevene er såpass trygge i klasserommet at de ofte selv sier ifra om de vil endre på en uttalelse. Når elevene endrer sin oppfatning av matematiske konsept ved å lytte til andres resonnement og klarer å sette det inn i ny sammenheng, er det et tegn på læring (Kazemi og Hintz, 2019, O'Connor og Michaels, 2015). Måten hun beskriver at elevene selv sier ifra hvis de vil endre på en uttalelse, kan tyde på at det foreligger en felles forståelse for hvilke spilleregler som gjelder i klasserommet (Gravemeijer og Cobb, 2006).

På spørsmål om informanten vil bruke samtaletrekk mer bevisst fremover svarer hun at kanskje samtaletrekkene *endre* og *tilføy*e. Hun sier at tiden strekker ikke til så hun føler ikke det er rom for så mye bruk av samtaletid. Hun påpeker at hun tenker at *repet*er kanskje er det viktigste her, men at det er en risiko for at elever som ikke er så gode skal føle seg dumme når de ikke kan gjengi eller ikke skjønner hva de selv mener. Det vil da være viktig å fremme gode normer i klassen. De sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet har betydning for hvilke undervisningsformer som benyttes, men handler også om å skape en trygg ramme og rom for hva som er tillatt og ønsket atferd i matematikkundervisningen (Yackel og Cobb, 1996b).

Informant 3C

Informant 3C brukte under første observasjon *gjenta* og *tilføye*, og under andre observasjon brukte han *gjenta*, *resonnere*, *tilføye* og *tenketid*. Han brukte samtaletrekk til sammen 7 ganger under våre observasjoner.



Figur 17: Resultat av observasjon av informant 3C

Informanten kjenner til samtaletrekk fra før og skriver han bevisst bruker *gjenta*, *tilføye*, *tenketid* og *endre*. Han prøver å ordlegge seg så presist som mulig både for at det ikke skal være noen tvil om hva han spør om og for å lære elevene til å bruke et presist språk. Han sier: «Noen ganger når jeg stiller spørsmål som inneholder ett eller flere fagbegreper, stiller jeg spørsmålet to ganger; først helt presist med fagbegreper, deretter med et mer dagligdags språk for å være sikker på at elevene forstår spørsmålet». Han forteller videre at han noen ganger prøver å vente etter å ha kun stilt spørsmålet med fagbegreper for å se om det er nødvendig å gjenta med et med dagligdags språk, mens andre ganger stiller han spørsmålet på begge måtene rett etter hverandre uoppfordret.

*Gjenta* bruker informanten nesten alltid når elevene kommer med en forklaring. Både for å forsikre seg om at han har forstått hva eleven mente og for å forsikre seg om at de andre elevene fikk med seg hva som ble sagt. Ofte omformulerer han det som eleven sa dersom eleven svarte upresist. Da sier han det samme som eleven sa, bare ved å bruke fagbegreper i stedet for et dagligdags språk. Dette er helt i tråd med tankene til Kazemi og Hintz (2019). De sier at *gjenta* kan brukes for å tydeliggjøre elevens resonnement, får bekreftelse eller avkreftelse på om de har oppfattet det riktig, eller bare for å fremheve ideer. Man gir dessuten også flere elever muligheten til å få med seg det som ble sagt, når man gjentar noe.

*Tilføye* bruker han ofte når en elev har sagt noe som er delvis riktig. Han begrunner sin bruk av samtaletrekket med at det kan ha satt i gang tankeprosesser hos de andre elevene, og det kan hende det sitter elever i klasserommet som i utgangspunktet ikke ville svare, men nå enten har blitt mer sikker på sine tanker eller har oppdaget noe som var feil eller ufullstendig i det den første eleven sa. Kazemi og Hintz (2019) påpeker at man kan bruke *tilføye* for å hjelpe andre elever inn i samtalen, samtidig som det kan oppfordre eleven til å utdype sine tanker og ideer.

Informanten mener at han alltid pleier å gi elevene tid til å tenke før han ber om et svar. Han utdyper at dette gjelder både hvis elever rekker opp handa med en gang, og dersom ingen rekker opp handa. Han begrunner bruken av *tenketid* med at noen trenger mer tid enn andre. Han forteller at han husker at han under utdanningen sin lærte at det var en gjenganger at lærere ga elever kort betenkningstid, og at han derfor prøver å være bevisst på å gi elevene nok tid til å tenke. At dette er en utfordring for mange lærere understrekes også av O'Connor og Michaels (2015). Det er viktig at man sikrer at man gir eleven nok tid til at flere får mulighet til å delta, slik at det ikke alltid blir bare de mest aktive elevene som får bidra i klasserommet (Kazemi og Hintz, 2019).

*Endre* bruker han for eksempel hvis en elev har kommet med et svar som han forstår er en misoppfatning. Han sier at han vil da først forklare teorien en gang til eller gi et eksempel, før eleven får muligheten til å svare på nytt, altså revidere svaret sitt. Når elevene gjennom de ulike prosessene oppdager nye faktorer, kan en få eleven til å reflektere egne ideer, vurdere disse og eventuelt endre sin matematiske tenkemåte (Kazemi og Hintz, 2019). De sier videre at når elevene endrer sin oppfatning er det et tegn på læring.

Informanten sier at han har ikke tenkt over muligheten med samtaletrekket *reptere*, men at det er noe han ønsker å ta i bruk fremover. *Resonnere* sier han at han kanskje har brukt, men at det er i så fall sjelden. Han har ikke bevisst utelatt det, men tror at han kanskje underbevisst styrer unna det fordi han er redd elevene skal bli redde for å svare hvis de forventer at det de sier kan bli gjenstand for debatt blant de andre elevene. Samtidig mener han at elevene kan bli mer skjerpet og presise i sine formuleringer ved å ta i bruk dette samtaletrekket. Hvis man skal bruke dette i praksis, så krever det at man har en felles forståelse for hvilke spilleregler som gjelder i klasserommet (Gravemeijer og Cobb, 2006).

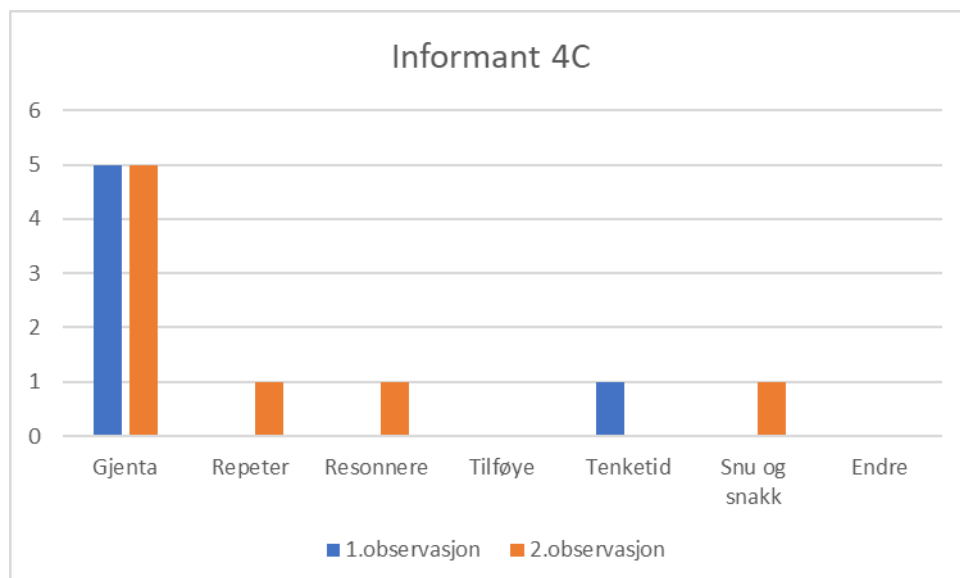
Informanten mener at samtaletrekkene kan brukes som utgangspunkt for diskusjon og for å få elevene til å bli flinkere til å bruke et mer presist språk. Spesielt tror han at samtaletrekkene *resonnere*, *tilføye* og *endre* vil fungere til dette formålet. Dette begrunner han med at *endre* gir elevene selv en mulighet til å tenke over sitt svar og vurdere det i lys av noe læreren sier, og at de to andre kan starte en diskusjon i klassen fordi de ber elevene vurdere et utsagn fra en annen elev. Det

kan være mindre skummelt å vurdere noen andres utsagn enn å være den som kommer med en påstand. Faren med disse metodene er at elevene ikke ønsker å svare på spørsmål fordi de vet at svaret de kommer med kan bli gjenstand for diskusjon. Det vil være viktig å fremme gode sosiale og sosiomatematiske normene i klasserommet for å skape en trygg ramme og rom for hva som er tillatt og ønsket atferd i matematikkundervisningen (Yackel og Cobb, 1996b).

Informanten sier han er allerede bevisst på samtaletrekk og tror ikke han kommer til å bli mer bevisst på det etter denne undersøkelsen, men at han kommer til å prøve å bruke samtaletrekket *repetere* i undervisningen fremover.

Informant 4C

Under den første observasjonen vår brukte informant 4C samtaletrekkene *gjenta* og *tenketid*, og under den andre observasjonen brukte han *gjenta*, *repetere*, *resonnere* og *snu og snakk*. Han brukte samtaletrekk til sammen 14 ganger under våre observasjoner.



Figur 18: Resultat av observasjon av informant 4C

Informanten kjenner til samtaletrekk fra før og sier at han bevisst bruker er *gjenta*, *repetere*, *resonnere*, og *tenketid*, men at hyppigheten på hvordan han bruker dem varierer.

Informanten er bevisst på hvordan han ordlegger seg i undervisningen og forteller at han opplever at respons varierer fra klasse til klasse og elev til elev. Han trekker her inn de sosiomatematiske normene i klassen som en mulig årsak. Han forteller at han opplever at enkelte elever blir forvirret hvis de ikke får et svar med en gang og tror det henger sammen med hva de er vant til, og trekker frem at metoden kanskje burde diskuteres med elevene. Klasserommets indre miljø har ifølge Gravemeijer og Cobb (2006) betydning for hvordan en kan fremme matematiske diskusjoner og for hvordan en skal gjennomføre matematiske samtaler, resonnement og argumentasjon i praksis. De

sosiale og sosiomatematiske normene utvikles ifølge Yackel og Cobb (1996a s. 474), i konstant samspill mellom elevene og læreren utfra hvordan de samhandler med hverandre. Forventningen om at elevene skal dele og forklare sine fremgangsmåter og tanker er en sosial norm, mens forståelsen av hva som er en gyldig matematisk forklaring er en sosiomatematisk norm. Slik informanten her påpeker, så legger både de sosiale og de sosiomatematiske normene føringer på hvordan elevene deltar i matematiske samtaler.

*Gjenta* gir mulighet til å fremheve ideer, eller man kan misforstå eleven med vilje dersom man trenger på å ordlegge seg presist. Han bruker også *gjenta* hvis elevene svarer feil, og sier at man da kan be klassen ta stilling til påstanden. Da kombinerer man faktisk to ulike samtaletrekk for å hjelpe eleven videre. Det å fremheve ideer og oppklare misoppfatninger er en fin måte å bruke samtaletrekket *gjenta* på (Kazemi og Hintz, 2019). Videre sier de at man ved å bruke *gjenta* også kan bidra til å tydeliggjøre uttalelser og samtidig gi alle elevene mulighet til å følge resonnementet.

*Repetere* bruker han mest for å sjekke om elevene henger med, og presiserer at han her har forbedringspotensiale. Samtaletrekket *repetere* gir lærer innblikk i om de lytter til hverandre og forstår hva som blir sagt, slik som informanten her sier.

Hvis en forklaring har noen få mangler, så kan *resonnere* brukes som eksempel på et svar. Informanten utfordrer da elevene til å prøve å finne det som er mangelfullt eller kan forklares bedre. Han begrunner denne bruken med at det kan være med på å få frem typiske misoppfatninger. Denne fremgangsmåten kan også være med på å skape engasjement og gi grunnlag for diskusjon, hvor elevene kan uttrykke enighet eller uenighet (Kazemi og Hintz, 2019). Elevene må få tid til å tenke før de svarer så *tenketid* er nødvendig. Man kan eventuelt be elevene diskutere i små grupper. Ved å benytte tenketid så gir man rom for at flere elever får mulighet til å bidra i samtaler, ved at det ikke bare er de raskeste og mest aktive som slipper til (Kazemi og Hintz, 2019). Det informanten her sier om å la elevene diskutere i små grupper, kan gjerne knyttes til samtaletrekket *snu og snakk*. Da samarbeider og snakker to medelever sammen for å reflektere over læring (Slemmen, 2012, s.182). Det å diskutere med en læringspartner kan gjøre elevene mer trygge på å dele i klassen fordi de da får sjansen til å få en bekreftelse på hva de har forstått og eventuelt kan korrigere egne resonnement først (O'Connor og Michaels, 2015).

På spørsmålet om hvordan samtaletrekk kan være til hjelp så svarer informanten at han opplever at elevene ofte kan bli forvirret hvis de ikke får bekreftelse på om et svar er riktig eller galt, og påpeker at dette nok har en sammenheng med de sosiomatematiske normene i klasserommet og forestillingene elevene har om faget fra før. Han trekker frem *repetere* og *resonnere* som samtaletrekk som kan brukes for å få elevene til å diskutere og reflektere mer over hva de lærere i

matematikk. Samtaletrekker *repeterer* inviterer elevene til å reflektere over andres utsagn og si det med egne ord, samtidig som det signaliserer at ideene elevene har er viktige (Kazemi og Hintz, 2014). Når man ber elevene tenke igjennom og sammenligne utsagn og påstander, må elevene reflektere over både egne og andre uttalelser (Kazemi og Hintz, 2019).

Når han får spørsmål om hvordan han vil bruke samtaletrekk videre i undervisningen sier han at han oftere vil be elever *repetere* svaret til andre elever og at han oftere vil spørre om elevene er enige i svaret et annen elev har gitt, altså *resonnere*. Han mener dette gjerne kan gjøres etter diskusjon i grupper. Videre tar informanten frem poenget om at det er viktig å snakke med elevene om at det ikke nødvendigvis bare handler om å få riktig eller galt svar, og at man også trener på å argumentere i matematikktimene. Dette støttes også av Skott et.al (2008) som beskriver kommunikasjonens doble rolle, både som et middel for læring og som en egen kompetanse.

## 5.0 Oppsummering og avslutning

Som en avslutning vil vi peke tilbake på hva vi har gjort og hvilke resultater vi har fått og bruke det til å svare på forskningsspørsmålet vårt. Videre vil vi gi noen forslag til videre forskning og hvordan man kan gå frem for å få enda større innsikt i bruken av samtaletrekk og matematisk samtale i matematikkundervisning.

### 5.1 Oppsummering og konklusjon

Vårt forskningsspørsmål er: **Hvilke samtaletrekk bruker matematikklærere på videregående trinn 1, og hvilke tanker har de angående bruk av samtaletrekk i undervisningen?**

For å svare på første del av forskningsspørsmålet som handler om hvilke samtaletrekk matematikklærere på videregående trinn 1 bruker, har vi brukt strukturert observasjon (Bjørndalen, 2013). Gjennom våre observasjoner erfarte vi at samtlige av samtaletrekkene ble bruk, og det ble brukt samtaletrekk til sammen 246 ganger iløpet av våre 24 observasjoner. Det var store variasjoner i hvor mange ganger det ble brukt samtaletrekk iløpet av en undervisningsøkt, og også hvor mange ulike samtaletrekk de ulike lærerne benyttet. Alle 12 informantene brukte samtaletrekket *gjenta*, 10 brukte *tenketid*, 9 brukte *resonnere*, 5 brukte *snu og snakk*, 4 brukte *repetere og tilføyse*, og bare 1 brukte samtaletrekket *endre*.

For å svare på andre del av forskningsspørsmålet, som dreier seg om lærernes tanker angående bruk av samtaletrekk i undervisningen, har vi brukt det Christoffersen og Johannessen (2012) beskriver som strukturert datastøttende intervju. Under intervju forteller 10 av våre informanter at de prøver å være bevisste på hvordan de ordlegger seg i undervisningen sin. Alle våre informanter er positive til samtaletrekk som metode og mener tanken bak dem er fornuftig, selv om flere påpeker at de synes det er utfordrende å gjennomføre i praksis.

Når vi skal oppsummere tankene og refleksjonene våre informanter kommer med, så er det noen ting som går igjen. De fleste er enige om at det er viktig å få elevene til å tenke over hvordan de har løst en oppgave, og at matematisk samtale hjelper elever å sette ord på problemstillinger og formulere løsninger og dermed bidrar til større forståelse. Noen sier også at gjennom samtale kan elevene bli mer bevisst på at matematikken er en del av dagligliv og yrkesliv, noe som igjen kan føre til at det føles mer nyttig å lære. Fagfornyelsen påpeker at det i 1P vektlegges den praktiske nytten av faget, og det vil da naturlig knyttes opp til hverdags- og samfunnsliv (Utdanningsdirektoratet, 2020). En av informantene mente at du forstår ikke matte hvis du ikke kan snakke matte. Boaler (2015) støtter dette og sier at en verbalisering av egne tanker og resonnement vil gi elevene en dypere forståelse av matematiske tanker, og at elevene tvinges til å rekonstruere egne matematiske tanker

og løsninger når de skal forklare det de har tenkt for andre. Å uttrykke hva en mener er en trenings sak og noe en må gjøre hele tiden. Når elevene utfordres til å sette ord på egne tanker og ideer, og ved å begrunne og diskutere løsninger, vil de gjennom refleksjon få innsikt i egen læring (Karlsen, 2015). Elevene må da finne frem kunnskap de har fra før og bruke det til å løse nye problemer gjennom samtale, og dette kan igjen føre til en mer relasjonell forståelse. Relasjonell forståelse fremmer, ifølge Skemp (1976), elevenes evne til å se sammenhenger og strukturer i matematikken, og gjør dem i stand til å anvende det de har lært i møte med nye og ukjente problemer. De omtaler samtaletrekk som et hjelpemiddel til å reflektere over matematikken, noe som kan brukes for å trene på å kommunisere, styrke elevenes tenking og også utfordre dem. En informant sa at samtaletrekk tvinger elevene til å tenke over og reflektere over hva de holder på med, og det kan også hjelpe dem å utvikle en bedre begrepsforståelse og samtidig gi elevene et mer presist språk. De mener også at samtaletrekk er et godt utgangspunkt for å igangsette en matematisk diskusjon i klassen. Samtaletrekk kan brukes for å gjøre elevene trygge på eget mattespråk slik at de føler at de har noe å bidra med som igjen kan føre til mer motivasjon og mestring. Flere informanter påpeker også at bruk av samtaletrekk er avhengig av de sosiale og sosiomatematiske normene i klassen. Gravemeijer og Cobb (2006) sier at klasserommets indre miljø har betydning for hvordan en kan fremme matematiske diskusjoner og for hvordan en skal gjennomføre matematiske samtaler, resonnement og argumentasjoner i praksis. Utfordringene med denne metoden mener de ligger i at det kan være vanskelig for en elev å bli utfordret på hvordan hen tenker, og at de kan bli opptatt av hva andre synes og dermed bli tilbakeholden med å uttrykke seg. Elever kan bli motvillig til å svare når de vet at svaret kan bli gjenstand for diskusjon. Enkelte opplever også at elever blir forvirret når de ikke får bekreftelse på om et svar er riktig eller galt. Dette henger igjen sammen med normene i klassen. Det vil være viktig å fremme og jobbe med sosiomatematiske normer hvor det ligger en aksept for alle løsningsforslag og hvor hver idè som bringes frem diskuteres, hvis elevene skal utvikle relasjonell forståelse. En informant uttrykker at hen har brukt samtaletrekk av og til og ikke føler det har effekt, og en annen understreker at det er viktig at det brukes jevnlig og blir en innarbeidet del av undervisningen for at det skal være nyttig. En av informantene sier at samtale er fint, men at elevene også trenger tid til å trene på å løse oppgaver, også for å bli i stand til å kunne utvikle refleksjoner rundt oppgavetyper. Dette kan vi knytte opp til Hiebert og Lefevre (1986) som mener at både prosedyrekunnskap og begrepsforståelse er nødvendig for å få en dypere innsikt og forståelse for matematiske konsepter. En annen utfordring som mange påpeker, er tidspress og eksamenspress.

## 5.2 Hva er verdien av våre funn, og hvilke begrensninger ser vi?

Gjennom studiet har vi som forskere lært mye og fått innsikt i 12 ulike matematikklæreres tanker angående bruk av samtaletrekk i undervisningen. De har delt både positive tanker og erfaringer, i



tillegg til hva de ser på som utfordrende med å benytte seg av samtaletrekk i undervisning. Siden vi kun har 12 informanter, så har vi ikke grunnlag for å trekke noen generaliseringer ut fra våre funn. Verdien ligger i å belyse informantenes tanker og refleksjoner rundt tema. Det at informantene har måttet reflektere over egne tanker og holdninger for å kunne formidle de til oss, er en verdi i seg selv, for det er med på å skape mer bevissthet rundt egen praksis. Kanskje kan det føre til at det blir mer fokus på samtaletrekk eller matematisk samtale generelt, og bidra til utvikling i fagseksjon.

En begrensning er at det på grunn av Covid-19 var reiserestriksjoner, så vi måtte dele opp informantene og ta halvparten av observasjonene hver. Vi ønsket å være begge tilstede under alle observasjoner for å være mest mulig sikker på at det ble gjennomført en mer objektiv registrering.

En annen begrensning er at vi ikke kunne møte opp å ha personlig intervju, og ble dermed frarøvet muligheten til å stille spontane oppfølgingsspørsmål for å oppklare der det ville vært naturlig.

### 5.3 Forslag til videre forskning

Det vil kunne være interessant å følge noen klasser over lengre tid for å få et mer helhetlig bilde, hvor man vil kunne si noe om hva som faktisk er vanlig praksis for læreren. Selv om noen ikke brukte samtaletrekk under våre observasjoner, betyr ikke det at de ikke bruker dem. De kan godt være bevisst på egen bruk og bruke de både mye og jevnlig selv om de ikke ble brukt i akkurat de øktene vi observerte.

Våre erfaringer gjennom observasjoner og intervjuer viser at de sosiale og sosiomatematiske normene har stor betydning for hvordan den matematiske samtalen utspiller seg. Det vil kunne være interessant å forske videre på normene i klassen, og hvilke sosiale og sosiomatematiske normer som er med på å legge til rette for å drive med målrettede samtaler i undervisningen.

Det vil også være interessant å se på hvordan man håndterer overgangen fra ungdomsskole til videregående skole, hvor flere av elevene kommer fra ulike skoler og miljø, og dermed har ulike forutsetninger og forventninger til matematikkundervisningen. Har lærere fokus på å skape en felles forståelse for læringsmiljøet?

Hvordan påvirker fagfornyelsen undervisningen? Fagfornyelsen legger føringer som krever mer utforskende undervisning og mer fokus på samtale og en helhetlig forståelse. Fører dette til noen endring i undervisningspraksis?

### 5.4 Avsluttende refleksjon

I praksis har vi erfart at det er varierende kjennskap til samtaletrekk blant lærere. Ved å forske på dette setter vi fokus på en pedagogisk metode utviklet for å få i gang og for å heve nivået av den

matematiske samtalen i klasserommet. Det har vært interessant å se resultatene av våre observasjoner og intervju i lys av den teoretiske bakgrunnen for studiet. Formålet med studiet er å belyse hvilke samtaletrekk lærere i videregående skole trinn 1 bruker i sin undervisning, og hva de tenker om bruk av samtaletrekk. Vi vil med dette gi innsikt i bruk av metoden samtaletrekk, og håper også å inspirere andre til å prøve ut metoden i målrettet samtale.

Mange lærere bruker nok samtaletrekk i undervisningen sin, både når de skal gjennomføre matematiske samtaler og diskusjoner, men også ellers. Hvilke de bruker og hvor hyppig de blir brukt vil nok variere utfra både tema, tidspress, matematisk mål, lærers interesse og elevgruppen. Her vil de sosiale og sosiomatematiske normene kunne spille en stor rolle. De fleste av våre informanter er bevisst på hvordan de ordlegger seg i undervisningen, selv om ikke alle er bevisste på å bruke samtaletrekk. Alle er positive til metoden, selv om flere mener det er vanskelig å få til i praksis.

Hvis flere hadde kjent til metoden samtaletrekk og brukt det mer bevisst og konsekvent i undervisningen, kunne utbytte av dem vært større. Det vil da legge føringer for de sosiale og sosiomatematiske normene i klassen, og elevene vil møte andre forventninger.

Samtaletrekk kan også bidra til tilpasset opplæring fordi man som lærer får innsikt i elevers tanker og forståelse, og kan bruke dette til å tilpasse undervisningen sin. Man kan også, på samme bakgrunn, ta tak i misoppfatninger og jobbe mer konstruktivt.

Man kan bruke samtaletrekk for å trene elevene i å kommunisere matematisk på en god måte, og elevene kan da tilegne seg nye ferdigheter. Elevene får muligheten til å oppleve egne tanker og meninger som relevante og opplever igjennom det mestring. Vi vet at mestring henger sammen med motivasjon, og kan føre til økt motivasjon og dermed også økt læring. Hvis man skal få til å bruke samtaletrekk som en metode, kreves det at en trener på det. Samtaletrekk, slik de er beskrevet av Kazemi og Hintz (2014), er konkrete, lett å forstå og kan brukes av enhver lærer hvis det er ønskelig.

## 6.0 Referanser

- Alnes, J. H. (2020, 12 09). *Hermeneutikk i Store norske leksikon*. Hentet fra <https://snl.no/hermeneutikk>
- Alrø, H., & Skovmose, O. (2004). Dialogic learning in. *Nordic Studies in Mathematics Education (2)*, 36-62.
- Bjørndalen, C. (2013). *Det vurderende øyet Observasjon, vurdering og utvikling i undervisning og veiledning (2.utgave)*. Oslo: Gyldendal Akademiske.
- Boaler, J. (2010). *The Elephant in the Classroom. Helping Children Learn and Love Maths*. London: Souvenir press.
- Botten-Verboen, C., Maugesten, M., Nilsen, G., Aigeltinger, R., Ødegaard, P., Bendiksen, V., . . . Toftebern, G. N. (2010, 06 30). *Utdanningsdirektoratet*. Hentet fra Udir.no: <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/rapporter/Matematikk-for-alle/>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative research in psychology, 3(2), s. 77-101. I *Qualitative Research in Psychology (2. utg., ss. 77-101)*. doi:<https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4. utg.)*. Los Angeles, California: SAGE.
- Crotty, M. (1998). Meaning and Perspective in the Research Process. Introduction: The Research Process. I M. Crotty, *The Foundations of Social Research*:. ss. 1-17.
- Gadamer, H.-G. (2003). *Forståelsens filosofi: Utvalgte hermeneutiske skrifter*. . Oslo: Cappelen Akademiske Forlag. .
- Gilje, N., & Grimen, H. (1997). *Samfunnsvitenskapens forutsetninger: Innføring i samfunnsvitenskapens vitenskapsfilosofi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Goodchild, S., & Jørgensen, K. O. (2009). Utvikling av unge elevers relasjonelle forståelse i matematikk. I J. Fauskanger, E. Reikerås, & R. Mosvold, *Å regne i alle fag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective In v.d. Akker, K. Gravemeijer, S. McKenny & N. Nieveen (Eds.),. *Educational Design research*, ss. 17-51.
- Grønsmo, L. S., Hole, A., & Onstad, T. (2016). *Ett skritt frem og ett tilbake. TIMSS Advanced 2015*. Universitetet i Oslo , ILS. Oslo,: Kappelen Damm Akademiske/NOASP.
- Güven, N. D., & Dede, Y. (2017). Examining Social and Sociomathematical Norms in Different Classroom Microcultures. *Mathematics Teacher Education Perspective*, ss. 265-292. doi:10.12738/estp.2017.1.0383
- Halvorsen, K. (2008). *En innføring i samfunnsvitenskapelig metode ( 5. utgave)*. Cappelen Akademiske forlag.
- Højberg, H. (. (2013). *Hermeneutik. Forståelse og fortolkning i samfundsvidenskapene*.

- Jensen, F., & Pettersen, A., F. T. (2019). *PISA 2018. Norske elevers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kalleberg, R. (1992). *Konstruktiv samfunnsvitenskap : En fagteoretisk plassering av "aksjonsforskning*.
- Karlsen, L. (2015). *Tenk det! Utforskning, forståelse og samarbeid - Elever som kan tenke sjæl i matematikk*. Cappelen Damm Akademiske 1.utgave 2.opplag.
- Kazemi, E., & Hintz, A. (2014). *Intentional Talk - How to Structure and Lead Productive Mathematical Discussions*. Stenhouse Publishers.
- Kazemi, E., & Hintz, A. (2019). *Målrettet samtale - Hvordan strukturere og lede gode, matematiske diskusjoner*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up. Helping Children Learn Mathematics*. Washington DC: National Academy Press.
- Kleve, B., & Tellefsen, H. K. (2009). Stegmodellen i matematikk, vurdering for læring? *Tangenten*(20 (1)), 11-17.
- Kleven, T. A., & Hjordemaal, F. R. (2018). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode - En hjelp til kritisk tolkning og vurdering*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Kristoffersen, L., Johannesen, A., & Tufte, P. A. (2006). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode (3.utgave)*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2019). *Det kvalitative forskningsintervjuet (3. utgave)*. Oslo: Gyldendal Akademiske.
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*. .
- Meld. st 28. (2015- 2016). *Fag- Fordypning- Forståelse- En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Regjeringen. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>
- Nilssen, V. (2014). *Analyse av kvalitative studier Den skrivende forsker*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Niss, M., & Jensen, T. H. (2002). *Kompetencer og matematiklæring - Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark*. København: Undervisningsministeriets forlag.
- Nosrati, M., & Wæge, K. (2019). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*. Hentet fra Matematikksenteret - Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen: <https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/product/Oppdatert%20september%202019%20Sentrale%20kjennetegn%20p%C3%A5%20god%20l%C3%A6ring%20og%20undervisning%20i%20matematikk.pdf>
- NOU 2016:14. (2016). *Mer og hente- Bedre læring for elever med stort læringspotensiale*. Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2016-14/id2511246/>
- Nyeng, F. (2018). *Nøkkelbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. Bergen: Fagbokforlaget.
- O'Connor, C., & Michaels, S. (2015). Conceptualizing Talk Moves as Tools: Professional Development Approaches for Academically Productive Discussions. I L. B. Resnick, C. S. Asterhan, & S. N. Sherice, *Socializing Intelligence Through Academic Talk and Dialogue* (ss. 347-361). Washington DC: AERA.
- Polya, G. (1945). *How to Solve it*. United States of America: Princeton University Press.

- Ponte, J. P., & Quasarema, M. (2016). Teachers' professional practice conducting mathematical discussions. *Educational Studies in Mathematics* 93 (1), 51-66.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren med forskerblick Innføring i vitenskapsmetode for lærerstudenter*. Oslo: Høyskoleforlaget.
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode (3.utgave)*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Schoenfeldt, A. H. (1992). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics. I D. A. Grouws, *NCTM Handbook of research on mathematics teaching and learning* (ss. 334-370). Macmillan.
- Silver, E. A. (1997, 06). Fostering creativity trough instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*(29), ss. 75-80.  
doi:<https://doi.org/10.1007/s11858-997-0003-x>
- Skaalvik, S., & Skaalvik, E. M. (2019). *Skolen som læringsarena: Selvoppfatning, motivasjon og læring*. Oslo: universitetsforlaget.
- Skott, J., Jess, K., & Hansen, H. C. (2008). *Matematikk for lærerstuderende: Delta - fagdidaktikk*. Fredriksberg: Forlaget Samfundslitteratur.
- Skovmose, O. (1998). Undersøkelseslandskaper. "Matematikk for alle" Landslag for matematikk i skolen (Sommerkurs i Trondheim), s. 14.
- Skånstrøm, M., & Blomhøj, M. (2016). Det kommer an på.. I T. Rangnes, & H. Alrø, *Matematikklæring for fremtida* (ss. 87-99). CASPAR.
- Slemmen, T. (2012). *Vurdering for læring i klasserommet (2. utgave)*. Oslo: Gyldendal Akademiske.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse (5. utgave)*. Bergen: fagbokforlaget.
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Læreplanen i matematikk fellesfag Vg1 teoretisk Matematikk T*. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/mat09-01?lang=nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). *Lærerplan i matematikk fellesfag Vg 1 praktisk- matematikk P*. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/mat08-01?lang=nob>
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2014). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally ( 8th Edition)*. Essex: Pearsons Education Limited, 8.edition.
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996a). Sociomatematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education* 27(4), 458-477.
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996b). Constructivist, Emergent and Sociocultural Perspectives in the Context of Developmental Research. *Educational Psychologist* 31 (3), 175-190.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods (Sixth edition)*. . Los Angeles: : SAGE.

## 7.0 Vedlegg

### Vedlegg 1 – NSD

Meldingen gjelder meldeskjema med referansenummer 914109.

Les meldingen: <https://minside.nsd.no/r/ms-914109>

Du mottar denne meldingen fordi du er registrert som prosjektmedlem.

NSD – Norsk senter for forskningsdata AS  
Harald Hårfagres gate 29, NO-5007 Bergen  
T: (+47) 55 58 21 17  
postmottak@nsd.no  
<https://nsd.no>

**Melding** 27.01.2021 16:11

Behandlingen av personopplysninger er vurdert av NSD.

Vurderingen er: Det er vår vurdering at det ikke skal behandles direkte eller indirekte opplysninger som kan identifisere enkeltpersoner i dette prosjektet, så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet den 27.01.2021 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Prosjektet trenger derfor ikke en vurdering fra NSD.

HVA MÅ DU GJØRE DERSOM DU LIKEVEL SKAL BEHANDLE PERSONOPPLYSNINGER?  
Dersom prosjektopplegget endres og det likevel blir aktuelt å behandle personopplysninger må du melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet.

Vent på svar før du setter i gang med behandlingen av personopplysninger. VI AVSLUTTER OPPFØLGING AV PROSJEKTET Siden prosjektet ikke behandler personopplysninger avslutter vi all videre oppfølging. Lykke til med prosjektet!  
Kontaktperson hos NSD: Tore Andre Kjetland Fjeldsbø Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

## Forespørsel om deltagelse i forskingsprosjekt

### Formål med forskingsprosjektet

Vi er to studenter som våren 2021 skal avslutte vår videreutdanning ved UiT, hvor vi tar en fagdidaktisk master i matematikk. Vi ønsker ikke å dele hva vi skal forske på nå fordi det kan påvirke resultatet av observasjonene våre, men de som deltar vil få informasjon om forskningsspørsmål så snart vi er ferdig med observasjonene våre ved skolen din. Du vil da også få et spørreskjema med spørsmål basert på våre oppdagelser under observasjon.

Vi har som mål å få gjennomført observasjoner i 1P-Y, 1P, og 1T og håper du kan hjelpe oss med dette. Det vil gi oss en liten innsikt i hvordan det undervises i ulike matematikkurs på vg1.

### Deltagelse

Hvis du sier ja til å delta, innebærer det at vi som studenter kommer og observerer to undervisningsøkter i samme matematikklasser. I tillegg vil du få ut et spørreskjema i etterkant som du skal svare på. Spørreskjema vil dreie seg om dine tanker angående det vi observerer. Det vil ikke bli samlet inn noen persondata om hverken deg eller elevene dine. Det er kun observasjon av undervisningsøkta som er interessant, samt informasjonen vi tilegner oss fra spørreskjema. Spørreskjemaene vil bli anonymisert og kodet slik at det ikke er mulig å spore det tilbake til deg. Hvis du velger å trekke deg underveis i prosessen, vil det være mulig for oss å finne din besvarelse og slette denne på bakgrunn av kodene.

### Personopplysninger

Alle personopplysninger behandles konfidensielt og vil kun bli behandlet av Ingvild Elde og Florence Eilertsen, samt vår veileder Ove Gunnar Drageset.

### Dine rettigheter

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

- Innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg.
- Mulighet til å få rettet opp i eventuelle feil i personopplysninger om deg.
- Få slettet personopplysninger om deg.
- Få utlevert en kopi av dine personopplysninger.

Det er helt frivillig å delta og du kan når som helst trekke deg fra studien uten å oppgi grunn. Hvis du trekker deg vil alle personopplysninger bli slettet. Hvis du har spørsmål kan du ta kontakt med:

Ingvild Elde på tlf: 48000024, eller mail: [ingvild.elde@tffk.no](mailto:ingvild.elde@tffk.no)

Florence Eilertsen på tlf: 90969364, eller mail: [florence.eilertsen@gmail.com](mailto:florence.eilertsen@gmail.com)

### **Samtykke til deltakelse i studien**

Jeg har mottatt og forstått informasjon om studien, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til å delta i observasjon og utfylling av spørreskjema, og samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet ca. 15.06.21

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)



### Vedlegg 3 - Observasjonsskjema

<b>Samtaletrekk</b> Hvor mange av disse samtaletrekkene bruker læreren i dialog/diskusjon med hele klassen?	
<b>Gjenta</b> «Så det du sier er...» Å repetere deler av eller alt som en annen elev har sagt, og deretter be eleven bekrefte om du har forstått det riktig. Denne metoden kan brukes for å avklare, forsterke eller fremheve en idé.	
<b>Repetere</b> «Kan du være så snill å repetere hva han/hun nettopp sa, men med egne ord?» Be en elev om å repetere eller omformulere hva en annen elev sa. Omformulere viktige deler av en kompleks forklaring slik at man får muligheten til å reflektere over viktige ideer.	
<b>Resonnere</b> «Er du enig eller uenig, og hvorfor?» «Hvorfor gir det mening?» Be elevene om å sammenligne egen argumentasjon med klassekameraters argumentasjon etter de har fått tid til å prosessere deres påstand. Dette gir elevene mulighet til å engasjere seg i hverandres ideer.	
<b>Tilføye</b> «Er det noen som har noe å tilføye?» Invitere elever inn i samtalen/diskusjonen ved å tilføye noe til andres forklaring eller avklare egen tenking.	
<b>Tenketid</b> «Ta dere litt tid til å tenke før dere svarer...» Vent før du spør en elev om å svare, når du har stilt klassen et spørsmål. Etter at du har bedt en elev om å svare, gi eleven tid til å sortere tankene sine før de skal svare.	
<b>Snu og snakk</b> «Diskuter med læringspartneren din før dere deler synspunktene med klassen..» Gi elevene mulighet til å begrunne og dele sine ideer. Gi elevene mulighet til å orientere egen tankeprosess i forhold til andres tanker.	
<b>Endre</b> «Er det noen som har endret mening» «Vil du ha litt tid til å tenke over dette en gang til?» Gi eleven mulighet til å revidere egen tenking når de har fått ny innsikt.	

## Masteroppgave om bruk av samtaletrekk i matematikkundervisning

I vårt masterprosjekt har vi valgt å se nærmere på om og hvordan samtaletrekk brukes i matematikkundervisningen på videregående trinn 1. Vi har gjennomført observasjoner i 1P-Y, 1P og 1T ved 4 ulike skoler, og håper dette skal gi oss grunnlag til å diskutere bruk av samtaletrekk i undervisningen.

Vi bruker beskrivelsen av samtaletrekk fra boka «**Intentional Talk – How to Lead and Structure Productive Mathematical Discussions**» av *Elham Kazemi og Allison Hintz*.

Samtaletrekk er laget for å hjelpe læreren til å føre produktive klasseromsdiskusjoner om og i matematikk. Se nærmere beskrivelse av hvert samtaletrekk under.

Samtaletrekk som støtter klasseromssamtaler	
<b>Gjenta</b> «Så du <u>sier...</u> »	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gjenta deler av eller hele deler av elevens utsagn og be eleven om å respondere og bekrefte om det du sa, stemmer.</li> <li>Gjenfortelling kan brukes for å oppklare, forsterke eller tydeliggjøre ideer</li> </ul>
<b>Repeteer</b> «Kan du gjenta hva han/hun sa med egne ord»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Be eleven gjenta eller omformulere hva en annen elev har sagt</li> <li>Gjenta viktige deler av en kompleks ide for å få samtalen til å gå saktere og for å få elevene til å dvele ved viktige ideer</li> </ul>
<b>Resonnere</b> «Er du enig eller ikke, og hvorfor?» «Hvorfor virker dette riktig?»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etter at elevene har hatt tid til å tenke igjennom hva en medelev har sagt- spør eleven om å sammenligne sitt resonnement med noens andres</li> <li>La elevene engasjere seg i hverandres ideer</li> <li>Elev «Jeg respekterer denne ideen, men jeg er uenig ...», «Jeg forstår denne ideen <u>fordi...</u>»</li> </ul>
<b>Tilføye</b> «Vil noen legge til noe her?»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Få elevene til å delta i samtalen eller utdype egne ideer</li> <li>Elev «Jeg vil legge <u>til...</u>»</li> </ul>
<b>Tenketid</b> «Ta den tiden du <u>trenger...</u> »	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vent etter at du har stilt et spørsmål før du ber en elev om å si noe</li> <li>Vent etter at en elev har blitt bedt om å si noe. Gi han/hun tid til å få tenkt seg om</li> <li>Elev «<u>Jeg</u> trenger mer tid»</li> </ul>
<b>Snu og snakk</b> « <u>Snu</u> og snakk med læringspartneren din»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beveg deg rundt og lytt til det elevene sier til hverandre. Bruk informasjonen du får, til å velge ut hvem du vil skal si noe i plenum.</li> <li>Gi elevene mulighet til dele og forklare ideene sine.</li> <li>Gi elevene mulighet til å forstå og engasjerer seg i hverandres tanker og ideer</li> </ul>
<b>Endre</b> «Har noen endret måten de tenker på?» «Vil du endre måten du tenker på?»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gi elevene mulighet til å endre egne tanker etter hvert som de oppdager noe nytt</li> <li>Elev «Jeg <u>trodde...</u> Men nå tror <u>jeg...</u> fordi...» «Jeg vil endre måten jeg tenker på»</li> </ul>

Svar på spørsmålene under så godt du kan. Takk for at deltar!

1. Alder?
2. Kjønn?
3. Utdanningsbakgrunn?
4. Hvilket mattekurs har du blitt observert i? 1P-Y, 1P eller 1T?
5. Hvor mange elever er det i gruppen din?
6. Har du hørt om samtaletrekk eller talk moves før?
7. Tenker du igjennom hvordan du ordlegger deg når du skal hjelpe elevene til å reflektere over noe eller bidra muntlig i klassen? Hvis ja, utdyp.
8. Bruker du noen av samtaletrekkene listet ovenfor? Hvis ja, hvilke?
9. Hvorfor bruker du akkurat disse samtaletrekkene? (Begrunn hvert enkelt samtaletrekk du bruker).
10. Kan du si noe om hvorfor du ikke bruker de resterende samtaletrekkene? Begrunn svaret.
11. Hvordan tenker du at samtaletrekkene, slik de er beskrevet over, kan være et hjelpemiddel for å få elevene til å reflektere over matematikken, og hjelpe dem til å bidra på en god måte i matematiske samtaler og diskusjoner?
12. Er samtaletrekk noe du vil bruke mer bevisst i undervisningen din fremover? I så fall, hvordan?