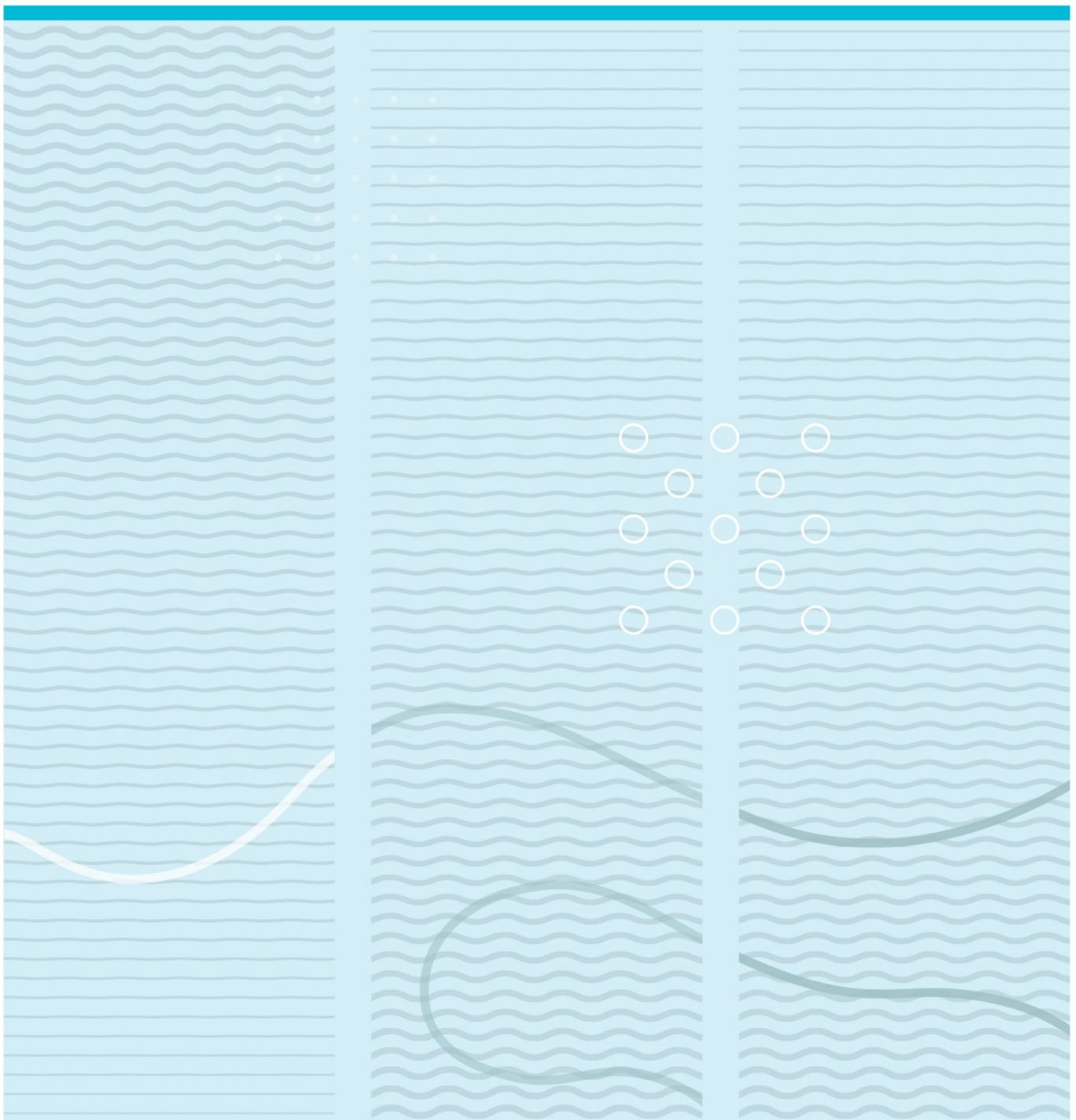


Kristine Bekkelund Indresand

## Faglige samtaler i matematikk som et lavterskeltiltak i ungdomsskolen

Et kvalitativt intervensjonsforskningsprosjekt



Høgskolen i Sørøst-Norge  
Fakultet for humaniora og utdanningsvitenskap  
Institutt for pedagogikk og skoleutvikling, Vestfold  
Kjølnes ring 56  
3918 Porsgrunn

<http://www.usn.no>

© 2016 Kristine Bekkelund Indresand

Denne avhandlingen representerer 30 studiepoeng

## Sammendrag

Omtrent en firedel av alle elever i den norske ungdomsskolen går ut av 10.klasse med karakteren to eller lavere i matematikk. Innenfor denne gruppen elever er det mange som faller utenfor retten til å få spesialundervisning selv om de ikke har en akseptabel faglig utvikling. Intensjonen med dette masterprosjektet har vært å undersøke om et lavterskel tiltak, i form av kortere perioder med individuelle faglige samtaler i matematikk, kan være et verktøy for lærere inn i arbeidet med å tilpasse opplæringen til de svakt presterende elevene i matematikk som faller utenfor retten til spesialundervisning. Forskning viser at det er en korrelasjon mellom elevenes faglige selvoppfattelse og deres prestasjoner i matematikkfaget. Denne sammenhengen har inspirert meg til å undersøke om man kan påvirke den faglige selvoppfattelsen til svakt presterende elever i matematikk gjennom å hjelpe dem til å få en økt faglig selvfølelse, ved å legge til rette for at de skal kunne utvikle forståelse og muligheter til å endre deres tenkesett i matematikkfaget. Problemstillingen jeg har jobbet med i dette prosjektet er derfor: *Hvordan kan individuelle faglige samtaler hjelpe lavt presterende elever i matematikk til å oppnå økt faglig selvoppfattelse?*

Dette masterprosjektet er et intervensjonsforskningsprosjekt hvor jeg har benyttet kvalitative metoder for å hente inn datagrunnlaget. Det har en single case design med et utvalg på tre elever i ungdomsskolen som har deltatt i ukentlige individuelle faglige samtaler i matematikk over en periode på fem uker. De kvalitative pre og postintervjuene av elevene utgjør sammen med mine feltnotater fra min gjennomføring av de faglige samtalerne, datagrunnlaget som fremstilles og drøftes. En av de tre elevene har endret måten den beskriver seg selv som matematikkelev, og alle de tre elevene viser endringer i sin faglige selvoppfattelse gjennom at deres tenkesett, holdninger og atferd i interaksjon med matematikkfaget har endret seg.

## Abstract

Approximately one quarter of all students in the Norwegian secondary schools graduate with the grade two or lower in mathematics. Within this student population many do not fulfill the requirements to receive special education in mathematics even though they do not have an acceptable mathematical development. The goal of this Master Thesis is to investigate whether a low-threshold measure, in the form of shorter periods of individual academic talks, can be a tool for teachers in their efforts to make adequate adaptations in the education for the student body who show a weaker mathematical skill set but who do not fulfill special education requirements. Research shows that there is a correlation between students' academic self-perception and their performance in mathematics. This relationship has inspired my investigation of whether one can influence the self-perception of weaker performing pupils through accommodation for their development of relational understanding in mathematics and opportunities to develop towards a dynamic mindset. The main research question I want to answer is as follows: *How can individual counseling in mathematics help low-performing pupils achieve greater academic self-esteem?*

This master's thesis is an intervention research project where I have used qualitative methods to collect data. The method consists of a single case design with a small population of three students in secondary schools who have participated in weekly individual academic talks in mathematics conducted by myself over a period of five weeks. Qualitative interviews of the students were done before and after the period with academic talks. These interviews together with my field notes from my observations in the academic talks gave the intervention context. One out of the three students changed the way she described herself in terms of her self-perception in mathematics, and they all showed positive changes in their self-perception through their difference in mindset, attitude and behavior through their interactions with mathematics in the school context.

## Forord

Å gjennomføre dette masterprosjektet og skrive denne oppgaven har vært en veldig spennende reise for meg, med både oppturer og ned turer underveis. Jeg har lært utrolig mye om meg selv underveis i denne prosessen, og prosjektet har inspirert meg til å fortsette å utvikle min undervisningspraksis gjennom mitt arbeid med elevene ute i skolen.

Jeg vil begynne med å takke de tre ungdomsskoleelevene som deltok i prosjektet som informanter, og rektor og trinnleder ved denne ungdomsskolen som gav meg anledning til å gjennomføre prosjektet mitt hos dem. Det hadde ikke vært mulighet å gjennomføre dette masterprosjektet uten deres samarbeid. Masterprosjektet mitt hadde heller aldri kommet i mål uten de to fantastiske veilederne jeg har vært så heldig å ha som støtte gjennom hele prosessen. Høgskolelektor Lisbet Karlsen som hovedveileder og Professor Liv Gjems som biveileder dere fortjener en stor takk. Dere har begge vist en genuin interesse for prosjektet mitt, og alltid har vært tilgjengelig hvis jeg har hatt et spørsmål eller flere. Tilbakemeldingene dere har gitt meg underveis har vært en verdifull støtte i arbeidet med å skrive denne oppgaven. Jeg er veldig takknemlig for at jeg fikk to så inspirerende veiledere som dere.

Jeg vil også takke mannen min som har støttet meg gjennom hele prosessen, og som har hatt tro på prosjektet mitt. Han har alltid vært en interessert lytter når jeg har hatt behov for å fortelle om utviklingen underveis. Barna mine fortjener en stor takk for at de har vært tålmodige i periodene med intensivt arbeid og hvor det har vært liten tid til å tilbringe med dem. Foreldrene mine har vært til stor hjelp og støtte ved at de har stilt så mye opp for barnebarna som de har gjort igjennom hele dette masterstudiet. De fortjener en stor takk de også. Tusen takk til alle dere andre som også har vist interesse og støttet meg igjennom dette arbeidet, og til damene i mastergjengen vår som har fulgt hverandre gjennom hele studiet: Dere er en gjeng med bra damer som jeg ikke hadde klart meg uten!

Tekstgården AS har stått for språkvaskingen av oppgaven og bidratt med språklig støtte underveis i prosessen. Tusen takk til dere også.

Kristine Indresand

Bakkenteigen, 15.06.2016

*...the potential power of spoken language is underexploited in most classrooms, in most of the world, most of the time»*

*(Dawes & Mercer, 2008, s. 57)*

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>9</b>
1.1	Problemstilling og forskningsspørsmål .....	10
1.2	Avgrensing av oppgaven .....	11
1.3	Oppgavens oppbygging .....	12
<b>2</b>	<b>Tidligere forskning og teoretisk ramme .....</b>	<b>14</b>
2.1	Svakt presterende elever i matematikk .....	15
2.2	Faglig selvoppfatning .....	17
2.2.1	Motivasjon og forventninger til egen mestring .....	19
2.3	Matematisk tenkesett .....	21
2.3.1	To typer tenkesett hos elever.....	21
2.3.2	Elever med et statisk tenkesett .....	22
2.3.3	Elever med et dynamisk matematisk tenkesett .....	23
2.3.4	Sammenhenger mellom elevers faglige selvoppfattelse og tenkesett ....	24
2.4	Faglige samtaler som støtte for elevers utvikling i matematikk.....	25
2.4.1	Normer og regler for matematiske samtaler som fremmer utvikling.....	26
2.4.2	Faglige samtaler som støtter elevers utvikling av relasjonell forståelse	28
<b>3</b>	<b>Prosjektets metode.....</b>	<b>31</b>
3.1	Vitenskapsteoretisk perspektiv .....	31
3.2	Forskningsdesign og metodevalg .....	32
3.3	Utvalg .....	34
3.4	Gjennomføring av prosjektet i praksis.....	36
3.5	De faglige samtalene i matematikk .....	36
3.6	Intervjuene .....	38
3.7	Deltakende observasjon i de faglige samtalene .....	39
3.8	Analyseprosessen og framstillingen av funnene .....	40
3.9	Reliabilitet .....	42
3.10	Validitet .....	43
3.10.1	Min rolle som forsker.....	43
3.10.2	Studiens påvirkning på informanter og konteksten.....	44
3.10.3	Styrker og svakheter i datagrunnlaget.....	45
3.11	Forskningsetiske vurderinger .....	46
<b>4</b>	<b>Presentasjon av funn .....</b>	<b>48</b>

4.1	«Bjørn» .....	48
4.1.1	Funn fra pre-intervjuet .....	48
4.1.2	Bjørns faglige samtaler .....	50
4.1.3	Funn fra post-intervjuet.....	52
4.2	«Siri» .....	53
4.2.1	Funn fra pre-intervjuet .....	53
4.2.2	Siris faglige samtaler.....	55
4.2.3	Funn fra post-intervjuet.....	56
4.3	«Thea» .....	57
4.3.1	Funn fra pre-intervjuet .....	57
4.3.2	Theas faglige samtaler.....	59
4.3.3	Funn fra post-intervjuet.....	61
4.4	Generelle funn fra gjennomføringen av de faglige samtalene.....	62
<b>5</b>	<b>Drøfting.....</b>	<b>64</b>
5.1	Elevenes faglige nivå, tenkesett og selvoppfattelse ved oppstarten .....	64
5.2	Elevenes utfordringer i matematikkfaget .....	66
5.3	Elevenes utvikling mot et dynamisk tenkesett i matematikk .....	68
5.4	Endring i den faglige selvoppfattelsen og holdninger til faget.....	70
5.5	Et trygt forum for faglig og personlig vekst .....	72
5.6	Mestringsopplevelser i arbeidet med matematikken .....	74
5.7	Å snakke matematikk for å skape utvikling .....	75
<b>6</b>	<b>Oppsummering .....</b>	<b>78</b>
6.1	Veien videre.....	80
<b>7</b>	<b>Litteraturliste .....</b>	<b>81</b>
<b>8</b>	<b>Vedlegg .....</b>	<b>85</b>



# 1 Innledning

Opplæringslovens § 1-3 gir elevene i den norske skolen en lovfestet rett til at «Opplæringa skal tilpassast evnene og føresetnadene hjå den enkelte eleven, lærlingen og lære kandidaten» (Opplæringslova, 1998). I Stortingsmelding nr. 16 (2006–2007) står det at tilpasset opplæring handler om en lokal tilrettelegging på skolene for at elevene skal kunne få tilfredsstillende utbytte av undervisningen. Organiseringen av opplæringen må derfor varieres ut fra det som læringssituasjonen til elevene krever. Det blir også presisert at: «Når elever ikke har tilfredsstillende faglig utvikling, er det viktig å kartlegge hva problemene skyldes og sette inn tiltak tidlig», og «...det er også viktig at slike tiltak blir satt i gang raskt uansett når i opplæringsløpet en elev får behov for det» (Kunnskapsdepartementet, 2006, s. 77).

Ved avslutningen av skoleåret 2014/2015 viser statistikkene presentert av Utdanningsdirektoratet (u.å.) at 24,5 % av elevene på ungdomsskolen fikk standpunkt karakteren en eller to i matematikk ved avsluttende ti års grunnskole. Ifølge tallene som blir presentert i forskningen og litteraturen, sliter cirka 10 % av elevene i den norske skolen med matematikkvansker, og «kun» 3–5 % har spesifikke matematikkvansker (Forum for matematikk mestring ved Sørlandet kompetansesenter, 2010; Ostad, 2010). Det er en relativt liten andel av elevene som blir diagnostisert med matematikkvansker i henhold til kriteriene i diagnosemanualene, og som på bakgrunn av dette får tilgang til ekstra støtte i faget gjennom spesialundervisning (Akselsdotter, Grimstad, & Engenes, 2008; Statens helsetilsyn & World Health Organization, 1999). Det er mulig å anta ut fra disse tallene at store deler av gruppen med lavt presterende elever i matematikk ikke får et godt nok utbytte av klasseromsundervisningen, og at de ikke opplever faglig vekst. Det kan igjen føre til at de utvikler matematikkvansker hvis dette får vedvare over tid (Befring, 2012; Holm, 2012; Lunde, 2010; Magne, 2006).

I perioden 2015–2019 er det satt i gang en realfagsstrategi her i Norge som har fire overordnede mål for styrking av elevenes realfagskompetanse. Et av målene er at «andelen barn og unge på lavt nivå i matematikk skal reduseres», og et av hovedgrepene som blir presentert for å følge opp dette målet i strategien, er «... at elever som strever i matematikk, blir identifisert og fulgt opp tidlig med effektive tiltak» (Kunnskapsdepartementet, 2015, s. 11-12).

Jeg har tidligere gitt ekstra støtte i matematikk til flere elever på individuell privat basis gjennom min studietid, og alle elevene jeg har hjulpet, har hatt en positiv utvikling i matematikk både gjennom økt forståelse for faget og en bedre karakter. Arbeidet med disse elevene har gjort meg som faglærer i matematikk og spesialpedagog nysgjerrig på om individuelle faglige samtaler som et lavterskeltiltak i skolen kan hjelpe svakt presterende elever i matematikk til å oppnå en bedre forståelse og en positiv utvikling av deres faglige selvoppfattelse.

## **1.1 Problemstilling og forskningsspørsmål**

Matematikkfaget er et skolefag som det er knyttet sterke følelser til hos elevene, og det har en lang tradisjon for å være et fag som er preget av å ha rette eller gale svar. For elevene kan det bli veldig synlig i undervisningssammenheng om man mestrer faget eller ikke, og gjentatte opplevelser med å ikke mestre faget kan prege både holdningene til faget, motivasjonen til å lære og arbeidskapasiteten i en negativ retning (Befring, 2012; Magne, 2006; Skaalvik & Skaalvik, 2013). Forskning på elever som har påviste matematikkvansker eller presterer svakt i faget, viser at det er et reelt problem i skolen, og peker på generelle utfordringer og sammenhenger hos disse elevene (Lange, 2008; Magne, 2006; Ostad, 2010). Elever som har stagnert i den faglige utviklingen over en lengre periode, og som derfor har havnet i en negativ spiral i møte med matematikkfaget, trenger hjelp til å bryte ut av det fastlåste mønsteret (Befring, 2012). Hva som påvirker disse elevene til å utvikle en barriere for å lære matematikk, er individuelt ut fra subjektive opplevelser de har hatt med faget oppigjennom skolegangen (Lunde, 2010). Elevene trenger en individuell støtte og et supplement til den vanlige undervisningen. De trenger noen som kan hjelpe dem med å bryte ut av den negative spiralen gjennom å erfare positive opplevelser ved å lære matematikk (Befring, 2012; Holm, 2012; Lunde, 2010).

Hensikten med masterprosjektet mitt er som nevnt å undersøke om individuelle faglige samtaler kan hjelpe disse elevene til å utvikle deres faglige selvoppfatning i en positiv retning, og dermed også påvirke deres faglige utvikling. Denne kunnskapen kan være vesentlig for å øke forståelsen for hvilke behov disse elevene har, og hvilke tiltak de trenger for at de skal ha en mulighet til å oppleve læring, utvikling og inkludering i matematikkundervisningen på skolen. Det er mange faktorer som påvirker en elevs utvikling i matematikkfaget, og i dette prosjektet har jeg valgt å konsentrere meg om

elevene og deres selvoppfattelse. Med bakgrunn i dette har jeg valgt å gjennomføre et forskningsprosjekt med følgende problemstilling:

*Hvordan kan individuelle faglige samtaler hjelpe lavt presterende elever i matematikk til å oppnå økt faglig selvoppfattelse?*

For å besvare denne problemstillingen har jeg jobbet ut fra følgende forskerspørsmål:

*Hvordan har elevens opplevelse av seg selv som matematikkelev og holdningene deres til faget endret seg gjennom perioden med faglige samtaler?*

*Hvilket utbytte opplever elevene selv at de har hatt av de individuelle faglige samtalene i matematikk, og hvordan har deres interaksjon med faget endret seg?*

## **1.2 Avgrensning av oppgaven**

De faglige samtalene i dette prosjektet er tenkt som en støtte til elevenes utvikling i matematikkfaget. Det kan skje gjennom at man tar utgangspunkt i deres forforståelse og kobler den med nye erfaringer, og på den måten legger til rette for utvikling av ny forståelse for faget (Dysthe, 1995). Dette prosjektet plasseres innenfor sosialkonstruktivistisk læringsteori, som både anerkjenner at elevenes faglige utvikling i matematikk foregår individuelt hos den enkelte, og at det sosiale miljøet rundt elevene påvirker denne individuelle utviklingen (Befring, 2012; Sfard, 1998).

Denne oppgaven innledes med å henvise til at alle elever har krav på å møte en tilpasset opplæring i skolen. Begrepet favner både en vid og en smal tilnærming til hva som legges i å tilpasse opplæringen til elevene (Bachmann & Haug, 2006). Den vide tilnærmingen til begrepet innebærer at opplæringen elevene får, skal tilpasses innenfor skolens rammer og for elevgruppen sett som en helhet. I denne tilnærmingen er det begrensninger i den individuelle tilpasningen ut fra behovene og rammene til fellesskapet i læringsmiljøet. Den smale tilnærmingen forbindes ofte med en individfokusert tilpasset opplæring som ofte blir jamført med spesialundervisning. I denne oppgaven benytter jeg den smale tilnærmingen av begrepet, og de faglige samtalene i matematikk er tenkt som en del av den ordinære tilpassede opplæringen i matematikk for elever som ikke har en tilfredsstillende faglig utvikling, men som ikke har krav på spesialundervisning.

Tilpasset opplæring er som nevnt et overordnet mål for matematikkundervisningen på skolen for at alle elever skal kunne oppleve faglig utvikling. Selv om dette er et overordnet mål, er det mange elever som ikke opplever en faglig utvikling i matematikk, og som stagnerer i faget. Elever kan utvikle matematikkvansker hvis denne stagnasjonen får vedvare over tid, og matematikkvansker som er oppstått, kan vedvare og eskalere i omfang (Holm, 2012; Lange, 2008). Konteksten rundt elevene påvirker dem i læringsarbeidet på skolen, og vansker med matematikkfaget må derfor sees i sammenheng med årsaker som kan påvirke denne konteksten. Det er flere grunner til at elever kan utvikle matematikkvansker, og de kan deles inn i nevrologiske, kognitive, emosjonelle, didaktiske og sosiologiske årsaker og komorbiditet med andre læringsvansker (Lunde, 2010). Det er viktig å påpeke at det ofte er en sammenheng mellom flere årsaker som fører til at elever kan oppleve vansker i matematikkfaget, og at det derfor sjelden er kun én isolert årsak som kan forklare elevens stagnasjon i faget. I denne oppgaven har jeg valgt å konsentrere meg om emosjonelle faktorer som er følelsesmessige blokkeringer hos elever, og som hemmer læringsprosesser og faglig utvikling. Det er individuelt hva som utløser de følelsesmessige blokkeringene i matematikkfaget, men det er bevist at gjentatte negative opplevelser av å ikke oppleve mestring i faget og emosjonelle påkjenninger relatert til læring og arbeid med matematikkfaget er en belastning for korttidsminnet og forstyrrer tankeprosessene (Holm, 2012). Det kan føre til en eskalering eller utvikling av vansker med matematikkfaget for mange elever.

### **1.3 Oppgavens oppbygging**

Videre er denne oppgaven delt inn i kapitlene forskning og teoretisk ramme (2), metode (3), funn (4), drøfting (5) og oppsummering (6).

I kapittel to presenterer jeg det teoretiske grunnlaget for dette prosjektet, som er delt inn i de fire hoveddelene svakt presterende elever i matematikk, faglig selvoppfattelse, matematiske tenkesett og matematiske samtalers betydning for individuell utvikling. Forskingen som er valgt ut, presenteres sammen med den teoretiske rammen i de fire hoveddelene.

I metoden som presenteres i kapittel tre, plasserer jeg prosjektet i en hermeneutisk vitenskapsteoretisk tradisjon, og jeg gir en begrunnelse for valget med å benytte kvalitative forskningsmetoder. Jeg beskriver og begrunner den interaktive kvalitative

modellen for forskningsdesignet og den multimetodiske tilnærmingen jeg har benyttet i dette prosjektet, samt redegjør for reliabilitet, validitet og etiske betraktninger.

I kapittel fire presenterer jeg først funnene fra arbeidet med de tre elevene Bjørn, Siri og Thea hver for seg, og deretter de generelle funnene fra de faglige samtalene i en egen del til slutt.

Drøftingen av funnene presenteres i kapittel fem.

I kapittel seks oppsummerer jeg drøftingen og avslutter med å besvare problemstillingen. Jeg gir en vurdering på om metodevalget har vært hensiktsmessig og skisserer veien videre med noen avsluttende kommentarer til slutt.

## 2 Tidligere forskning og teoretisk ramme

Historisk sett har forskning på matematikkvansker og elever som sliter med å lære matematikk, vært opptatt av defekten hos individet. I de senere årene har dette endret seg. Nå forsker man på vansker med matematikkfaget sett i et helhetlig perspektiv. Dette helhetlige perspektivet får man ved å studere samspillet mellom individet, matematikkfaget og konteksten der undervisningen foregår (Forum for matematikkmestring ved Sørlandet kompetansesenter, 2010). Ifølge Vygotskij (2001) er den nærmeste sonen for utvikling potensialet et individ har til å utvikle seg med støtte fra miljøet rundt. Intensjonen med de faglige samtalene i dette prosjektet er nettopp at de skal støtte elevene til å utvikle sitt potensial i matematikk gjennom å hjelpe dem til å endre deres tenkesett og handlingsmønster i matematikkfaget. Elevenes faglige utvikling i matematikk blir påvirket av læringsmiljøet rundt dem, men også av andre individuelle indre faktorer hos den enkelte eleven. Dette prosjektet plasserer seg derfor som nevnt innenfor sosialkonstruktivistisk læringsteori, som anerkjenner elevene som aktører i sine læringsprosesser. Dette læringssynet inkluderer prosessene som foregår i individet, sammen med det sosiale miljøets påvirkning på de individuelle læringsprosessene hos den enkelte eleven (Befring, 2012; Sfard, 1998).

Jeg har valgt å legge vekt på svakt presterende elever i matematikk ved å se på deres faglige selvoppfatning og hvordan faglige samtaler i matematikk kan påvirke denne selvoppfattelsen. Jeg har valgt å støtte meg til Lange (2008) i hans beskrivelse av at matematikkvansker ikke er en stabil tilstand, og til begrepet *regnehull*, som Lindenskov (2006) bruker som en metafor for vanskene elever møter på i matematikkfaget. Jeg henviser til Ostad (2010) og Gray og Tall (1994) for å beskrive hvordan svakt presterende elever kan være i matematikkvansker, og presenterer de generelle kjennetegnene på svakt presterende elever som Magne (2006) har samlet i begrepet *reduced working capacity*. Disse kjennetegnene kobler jeg sammen med det Befring (2012) beskriver som holdningslageret til elevene, og som han hevder er grunnkjernen i læringsprosessene.

Begrepet faglig selvoppfattelse beskriver en elevs generelle oppfatning av seg i et bestemt fag, som i dette prosjektet er matematikk. Jeg har valgt å ta utgangspunkt i Skaalvik og Skaalviks (2009, 2013) definisjon av begrepet og har valgt teori som støtter seg til forventningstradisjonen innenfor selvutvikling på dette området. Forventningstradisjonen

legger vekt på at det både er miljømessige påvirkninger og psykologiske mekanismer hos elevene som påvirker elevenes faglige selvoppfatning i matematikk. Dette er i tråd med det sosialkonstruktivistiske læringssynet i denne oppgaven. Jeg har valgt teori fra Maslow (1970) for å vise sammenhengene mellom de grunnleggende behovene og motivasjonen elever har til arbeidet med faget, og henviser til Bandura (1997) for å belyse hvordan motivasjonen i læringsarbeidet påvirker mestringsforventningene de har til sine prestasjoner i faget. Disse teoriene viser sammenhengen mellom elevenes motivasjon og mestringsforventninger i arbeidet med matematikkfaget og deres faglige selvoppfattelse.

Videre presenteres teori som forklarer hvordan livet til et menneske i stor grad styres av selvoppfatningen og måten individet tenker på. Dweck (2000, 2015) har gjennom sin forskning funnet at mennesker i hovedsak har to hovedtyper tenkesett: dynamisk (growth) eller statisk (fixed). Hvilket av de to tenkesettene som dominerer, er knyttet til et individs personlighet, men kan også variere innenfor ulike kontekster. Jo Boaler (2016) har satt disse teoriene inn i en matematikkfaglig sammenheng der hun viser forbindelsen mellom et dynamisk matematisk tenkesett og elevers læring og faglig utvikling.

Teorigrunnlaget for hvordan de faglige samtalene i matematikk kan hjelpe elever til å få en økt faglig selvoppfattelse, er bygget opp av teori om de sosiomatematiske normenes påvirkning på elevers faglige utvikling (Cobb & Yackel, 1996a, 1996b) og hvordan læreren gjennom Boalers (2016) syv positive normer kan skape et læringsmiljø som fremmer utvikling og opprettholdelse av et dynamisk tenkesett hos elevene. Videre redegjør jeg for hvordan en lærer kan bruke en dialogisk undervisningsform (Alexander, 2008) med en enquiry-basert tilnærming til faget gjennom å bruke undersøkende spørsmål (Mason, 2000), og hvordan en lærer kan bruke faglige samtaler for å støtte elevene i å oppnå forståelse i faget (Howe & Mercer, 2012; Mercer, 2008), som igjen kan påvirke elevenes faglige selvoppfattelse i matematikk.

## **2.1 Svakt presterende elever i matematikk**

Lange (2008) legger vekt på at man ikke har matematikkvansker, men at elever *er* i matematikkvansker. Å være i matematikkvansker henviser dermed til at elever har møtt utfordringer i faget, men at det ikke er en stabil tilstand. Elever som er kommet i matematikkvansker, lærer fortsatt matematikk, men har ikke den samme faglige utviklingen som normalt presterende elever. Å belyse matematikkvansker med dette

perspektivet legger opp til at det er mulig å hjelpe disse elevene med å finne metoder og strategier for å håndtere vanskene og utfordringene de har med faget (Lange, 2008). Man kan med andre ord hjelpe dem til å utvikle sitt matematiske tenkesett (Boaler, 2016).

Lindenskov (2006) introduserer begrepet regnehull som en metafor for de vanskelighetene elever kan støte på i arbeidet med begreper og prosesser i matematikkfaget og når de beveger seg i det matematiske landskapet. Det er matematikkvanskene som elevene møter i faget, som får et navn ved å ta i bruk dette begrepet, og det settes ikke en merkelapp på eleven. Begrepet henviser til at vansker i matematikkfaget er en tilstand elever individuelt kan henge fast i, og det innbyr til at det finnes flere strategier for å håndtere regnehull hos elevene. Eleven kan tette hullet ved å få støtte til å tilføre ny kunnskap og nye erfaringer, bygge en bro over regnehullet ved å bruke hjelpemidler eller finne en vei rundt regnehullet gjennom å ta i bruk andre strategier. Oppmerksomheten blir på å finne muligheter for å kompensere for utfordringene i matematikkfaget hos den enkelte eleven uavhengig av årsaken til vanskene og å gi elevene en tilpasset mulighet til å utforske og bevege seg rundt i, over og omkring deres matematiske regnehull (Lindenskov, 2006).

Som nevnt tidligere kan svakt presterende elever også sies å være i matematikkvansker fordi de ofte ikke får godt nok utbytte av klasseromsundervisningen til å utvikle seg faglig (Befring, 2012; Holm, 2012; Lunde, 2010; Magne, 2006). Både Ostad (2010) og Gray og Tall (1994) viser til at det ikke er kunnskapsmengden som er utfordringen for denne elevgruppen, men heller at de trenger muligheter til å lære i faget på en annerledes måte enn de møter i den ordinære undervisningen. Svakt presterende elever benytter seg ofte av tungvinte og vanskelige strategier når de løser enkle matematiske oppgaver og skal gjøre beregninger. De analyserer ofte ikke hva oppgaven eller problemet de skal løse, spør etter, men går inn i oppgaven med en prosedyre de skal følge. Denne måten å angripe en matematisk utfordring på ser vi ofte hos svakt presterende elever fordi de mangler tallforståelse som vil gi dem fleksibilitet og mulighet til å vurdere flere løsningsmetoder opp mot hverandre (Holm, 2012; Ostad, 2010). Selv om svakt presterende elever har vansker med matematikkfaget og har behov for ekstra støtte i sin faglige utvikling, faller de utenfor elevgruppen som vil ha rettigheter til ekstra ressurser og støtte inn i undervisningen. De svakt presterende elevene vil ikke kunne diagnostiseres med spesifikke eller generelle matematikkvansker ut fra kriteriene som benyttes i dag, og de vil



derfor befinne seg i gråsonen mellom elever med normal faglig utvikling og elever med matematikkvansker (Markussen, Nordahl, Hausstätter, Carlsten, & Strømstad, 2007).

Magne (2006) har gjennom sine forskningsprosjekter «Gøteborgsprosjektet 1 og 2» studert en gruppe på 6000 elever i grunnskolen i Sverige. Gjennom sin forskning har han funnet noen generelle kjennetegn for svakt presterende elever i matematikk som er blitt samlet i begrepet *reduced working capacity*. Dette er emosjonelle kjennetegn som ikke henviser til kunnskapsmengden elevene har i matematikkfaget. Resultatene fra studiene viser at svakt presterende elever i matematikk ofte har dårligere tilpasningsevner, lav motivasjon, angst, hat og avsky for matematikk, mindre indre drivkraft og viljestyrke, passivitet, likegyldighet og en motvilje til å prøve hardere i arbeidet med faget. Disse kjennetegnene blir med bakgrunn i resultatene fra forskningsprosjektene «Gøteborgsprosjektet 1 og 2» framhevet som kritiske symptomer på svake og særdeles svake prestasjoner i matematikkfaget.

Ifølge Befring (2012) er læring en mangfoldig prosess der holdningslageret til en elev danner det han kaller for en grunnkjerne i læringsprosessene. Holdningslageret kan beskrives som grunnlaget for hvordan en elev handler, tenker og føler i forskjellige situasjoner, og jeg velger å knytte dette grunnlaget til elevenes interaksjon med matematikkfaget. Mange av symptomene på svakt presterende elever i matematikk som er beskrevet over, kan også klassifiseres som en del av den spesifikke dimensjonen av holdningslageret til elevene. Dette er elevens holdninger til «seg selv, arbeidsoppgaver/utfordringer, fremtiden, forandringer, aktiviteter, andre mennesker/livsoppfatninger, nye ideer og moralske prinsipper» (Befring, 2012, s. 51). For å kunne forstå hvorfor svakt presterende elever i matematikk handler, tenker og føler som de gjør i interaksjon med faget, trenger en lærer en forståelse for denne delen av elevene. Det er nødvendig kunnskap for en lærer å ha når hun eller han skal tilpasse matematikkopplæringen slik at elevene får muligheten til å utvikle seg gjennom læringsprosessene i faget.

## **2.2 Faglig selvoppfatning**

Linnanmäki (2003) har gjort en studie der hun ser på sammenhengen mellom elevenes selvoppfatning og deres prestasjoner i matematikk. Hennes studie viser at det er en betydelig korrelasjon mellom høy selvoppfatning og høy prestasjon i matematikk, men at

dette var en bekreftelse av tidligere studier. Det hun trekker fram som et funn i studien, er at grunnlaget for prestasjonsnivået i matematikk legges allerede i 2. årstrinn, og resultatene viser at det er relativt stabil i en periode på tre år. Forskningen hennes viser at de indre forutsetningene for endring er større hos barn i de lavere årstrinnene enn hos elever i de høyere årstrinnene. Dette kommer fram gjennom resultatene som viser at prestasjonene til en stor del av de lavt presterende elevene utviklet seg positivt i de lavere årstrinnene sammenliknet med elevene i de høyere årstrinnene.

Skaalvik og Skaalvik (2009) har også forsket på sammenhengen mellom elevenes skoleprestasjoner og selvoppfatning og funnet en positiv korrelasjon mellom dem, og spesielt innenfor matematikkfaget. Resultater fra en spørreskjemaundersøkelse blant 739 elever i grunnskolen viser at etter hvert som elevene blir eldre, er det en generell tendens at de ikke forstår eller føler at de mestrer oppgavene de får, og derfor kan miste troen på seg selv i læringsarbeidet. Resultatene fra undersøkelsen viser at motivasjonen i læringsarbeidet henger sammen med elevenes faglige selvoppfatning, skolens evne til å gi elevene tilpasset opplæring og relasjonen til læreren.

Skaalvik og Skaalvik (2013) definerer selvoppfattelse som et samlebegrep for alle oppfatninger, vurderinger og forventninger en person har til seg selv, og som vil kunne påvirke den faglige utvikling til elever i skolen. En del av oppfatningene en person har av seg selv, er knyttet til prestasjonene i faget og det faglige nivået, og dette vil inngå i den intellektuelle og akademiske dimensjonen av en persons selvoppfattelse. Ved å knytte begrepet til skolesituasjonen vil en generell selvoppfatning forklares som en elevs overordnede oppfatning av seg selv som elev på skolen, og en spesifikk selvoppfatning vil da være knyttet til et spesifikt område eller fag (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Jeg vil videre i oppgaven knytte selvoppfatning til matematikkfaget og vil derfor heretter benytte faglig selvoppfatning som et synonym for spesifikk selvoppfatning.

Elevenes faglige selvoppfatning i matematikk utvikles gjennom deres erfaringer med miljøet rundt seg. Ifølge Skaalvik og Skaalvik (2013) er det både individuelle og kollektive erfaringer med matematikkfaget som påvirker elevenes faglige selvoppfattelse. Alle elever vil gjøre individuelle erfaringer selv om de deltar i den samme undervisningen eller jobber med den samme matematikken, fordi erfaringene de gjør med matematikken, bygger på individuelle egenskaper og forforståelse hos elevene. De kollektive erfaringene

med matematikkfaget er erfaringer de gjør med holdninger, synspunkter og normer som finnes i læringsmiljøet i matematikkundervisningen, men det inkluderer også holdninger og synspunkter om matematikkfaget som eleven møter ellers i samfunnet utenfor skolekonteksten. Den faglige selvoppfattelsen i matematikkfaget er referanserammen som elevene vurderer seg selv ut fra, og den omfatter både deres oppfatning av hvordan de faktisk er som matematikkelev (reell selvoppfattelse), og oppfatningen av hvordan de ønsker å være som matematikkelev (ideell selvoppfattelse) (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Selv om den faglige selvoppfatningen er todelt, er det den ideelle selvoppfattelsen som er standarden de vil måle seg opp mot.

### **2.2.1 Motivasjon og forventninger til egen mestring**

Elevers motivasjon til å lære matematikk er påvirket av deres forventninger til seg selv. Men motivasjonen påvirkes også av de grunnleggende behovene de har i undervisningen og når de jobber med faget på egen hånd (Maslow, 1970). Begrepet motivasjon har både en kvantitativ og en kvalitativ dimensjon. Den kvantitative dimensjonen er synlig når man ser på elevenes atferd og hvor motivert de er, og den kvalitative dimensjonen beskriver hva elevene er motivert for å gjøre (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Den motivasjonen som en elev viser i matematikkfaget gjennom sin atferd i undervisningen og i arbeidet med faget, belyser bare den kvantitative dimensjonen. Det er kun eleven selv som kan beskrive den kvalitative dimensjonen, gjennom å fortelle hva som gir motivasjon i arbeidet med matematikkfaget. Elevenes motivasjon vil være variabel og situasjonsbestemt i matematikkfaget og vil blant annet kunne påvirkes av deres faglige selvoppfatning, konteksten i klasserommet og de didaktiske valgene læreren gjør for å tilpasse undervisningen. Hva som motiverer elever til å utvikle seg faglig i matematikk, er individavhengig og blir påvirket av behovene som den enkelte eleven har i undervisningen og i eget arbeid med faget (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Ifølge Deci og Ryan (2000) vil den indre motivasjonen til å utvikle seg i matematikkfaget forsterkes hos elever hvis de tre grunnleggende psykologiske behovene faglig selvoppfattelse, autonomi og tilhørighet tilfredsstilles gjennom arbeid med faget og deltakelse i læringsmiljøet.

Maslow (1970) deler behovene til mennesker i de to kategoriene mangel- og vekstbehov og viser til sammenhengen mellom de to kategoriene. Mangelbehovene er de grunnleggende behovene og forklares som fysiologiske behov, trygghet, sosiale behov og anerkjennelse. Mangelbehovene er behov som kan tilfredsstilles hos elever i

skolekonteksten, og vil være grunnleggende for at behovene for faglig vekst og utvikling skal kunne være framtreddende. De intellektuelle vekstbehovene til en elev i matematikk kan aldri tilfredsstilles i sin helhet, men vil fungere som en påvirkning for videre utvikling i faget etter hvert som de stimuleres. Elevers grunnleggende behov i matematikkundervisningen og i deres eget arbeid med faget må derfor være tilfredsstilt for at de skal kunne ha mulighet til å utvikle seg faglig og kunne nå sitt potensial. Videre i denne oppgaven er det elevenes behov for trygghet og anerkjennelse som blir løftet fram som de to mest vesentlige mangelbehovene som må tilfredsstilles for at elevene skal kunne oppleve et økt behov for faglig og personlig vekst.

Motivasjon henger sammen med et individs tro på og forventninger til sin egen mestring i matematikk, og ifølge Bandura (1997) er en persons mestringsforventninger (self-efficacy) forventninger han eller hun har til sine prestasjoner eller til sin utvikling innenfor spesifikke områder eller på et visst nivå. Utviklingen av en elevs mestringsforventninger blir påvirket av hans eller hennes individuelle erfaringer og fysiologiske indikatorer som stress og angst, av omgivelsene gjennom observasjon av andre medelevers erfaringer og former for sosiale og verbale overtalelser. Akademiske mestringsforventninger er knyttet til prestasjoner og løsning av spesifikke oppgaver eller utfordringer innenfor den matematikkfaglige konteksten tilknyttet skolen og vil derfor være med på å påvirke elevenes utvikling i matematikkfaget (Bong & Skaalvik, 2003).

Nivået av mestringsforventninger spiller en viktig rolle for hvordan en elev møter en utfordring eller en arbeidsoppgave som skal løses, fordi det forutsier nivået av forventningene de har til motivasjon, læringspotensial, selv-regulering og prestasjon (Bandura, 1997). Elever med høye mestringsforventninger til seg selv i matematikkfaget vil se på utfordringer og oppgaver som noe de ønsker å mestre. De får ofte en dypere interesse og engasjement for den matematiske aktiviteten de deltar i, og kommer raskere tilbake til læringsaktiviteter etter å ha feilet eller møtt motgang. Lave mestringsforventninger hos elever kan føre til at de unngår å velge utfordrende oppgaver i matematikkfaget, og de legger også i stor grad vekt på de negative prestasjonene sine og mister fort troen på sine evner (Bandura, 1997; Schunk, 1991).

## 2.3 Matematisk tenkesett

For å kunne lære noe nytt må hjernen utfordres, og når elever møter motstand og gjør feil i matematikkfaget, skjer det en utvikling i hjernen. Hjernen blir utfordret, og da viser forskning at den vokser mer enn når vi gjør det vi kan fra før (Boaler, 2016). Når elever lærer matematikk, forgår det en prosess i hjernen som kan kalles komprimering. Ved introduksjon til nye temaer eller emner i matematikk bruker elevene mye plass i hjernen for å bearbeide den nye kunnskapen. Det krever mye tankevirksomhet og arbeid av eleven for å koble den nye kunnskapen sammen og skape forståelse. Det er først når eleven har forstått matematikken den jobber med, at hjernen kan komprimere den nye kunnskapen og arkivere den for å raskt kunne hente den fram og bruke den i andre sammenhenger. For å kunne skape muligheter til kompresjon av kunnskap i hjernen må kunnskapen være knyttet til et konsept eller en kontekst, fordi hjernen ikke klarer å komprimere bare metoder og regler (Boaler, 2016).

Forståelse av matematiske konsepter krever at eleven ønsker å forstå dem og tør å være undrende og nysgjerrig. De må også tørre å gjøre feil når de jobber med faget, og de må fortsette læringsarbeidet når de møter motstand, for å finne ut av feilene de gjør. Dette krever at elevene tenker, resonnerer, stiller spørsmål, beregner og analyserer når de jobber med matematikkfaget. Ifølge Boaler (2016) er det dette som beskrives som et dynamisk matematisk tenkesett, og som ofte skiller de høyt presterende elevene fra de lavt presterende elevene i matematikkfaget. Det er altså ikke matematikkunnskapene som hovedsakelig er forskjellen mellom disse to elevgruppene, men måten de interagerer med matematikkfaget på (Gray & Tall, 1994; Ostad, 2010).

### 2.3.1 To typer tenkesett hos elever

Dweck (2000, 2015) er tilknyttet en tradisjon innenfor psykologien som viser til kraften i menneskets oppfatning om seg selv. Hun har gjennom sin forskning funnet ut at selvoppfatningen til mennesket styrer en stor del av livet vårt, og at vi har to typer tenkesett (mindsets), som kan defineres som statisk (fixed) eller dynamisk (growth) (Dweck, 2000, 2015). Begge tenkesettene er til stede i alle mennesker, men det er et av dem som er mer dominant enn det andre. Hvilket av de to tankemønstrene som er det dominante, er sterkt koblet sammen med individets personlighet, men kan også påvirkes av de ulike kontekstene en person er en del av. Tenkesettene kan derfor endres og utvikles gjennom hele livet, og både individet og miljøet rundt individet vil kunne påvirke dette.

Dwecks (2000) to hovedkategorier av tenkesett bygger på at det finnes to hovedretninger for teorier som forklarer hva intelligens er, og hvordan dette påvirker individets muligheter til å utvikle seg. Entitetsteorier som ligger til grunn for begrepet *fixed intelligence*, gir en forståelse av at intelligensen er fast eller begrenset ved at hvert individ er utstyrt med en fast enhet med intelligens som ikke kan påvirkes. I en matematikkfaglig kontekst betyr dette at alle elever har en begrenset enhet med matematisk intelligens som de kan utvikle seg innenfor, men ikke utvide. Forskjellen på elevenes prestasjoner kan forklares med at det er variasjon i hva denne enheten med intelligens inneholder av intellektuelle ferdigheter hos den enkelte eleven. Den andre hovedretningen er de inkrementelle teoriene som ligger til grunn for begrepet *malleable intelligence*. Dette gir en forståelse av at den matematiske intelligensen til en elev er føyelig og formbar, og at alle elever har muligheten til å øke sine intellektuelle ferdigheter i matematikkfaget ved å anstrenge seg og gjøre en innsats. Dette er mulig for alle elever fordi intelligensen kan bearbeides og utvikles gjennom læring (Dweck, 2000).

### **2.3.2 Elever med et statisk tenkesett**

Et statisk tankemønster bygger på teoriene om *fixed intelligence*, med andre ord at individet kun kan prestere og oppnå resultater ut fra hvilke intellektuelle evner og ferdigheter det er utstyrt med (Dweck, 2000). Det å møte motgang i arbeidet for å kunne oppnå mål og ønskede resultater krever at et individ gjør en innsats. For et individ med et statisk tankemønster så vil motgang og utfordringer føre til at han eller hun begynner å stille spørsmål ved seg selv, og dermed begynner å tvile på sine intellektuelle ferdigheter. Motstanden og utfordringene kan bli en trussel mot individets selvtillit, som er bygget på at lite krevende prestasjoner og måloppnåelser er bevis på at personen har evner og ferdigheter.

Karakteristikk på et statisk tenkesett hos elever i matematikk er at framgang handler om å bevise at man er smart eller begavet, og at man ønsker en bekreftelse på de evnene man har. Det å møte motgang og måtte anstrenge seg for å prestere eller å utvikle seg i faget er negativt ladet for elever med dette tenkesettet (Boaler, 2016; Dweck, 2000, 2015). De matematiske evnene og ferdigheten skal jo med bakgrunn i intelligensteoriene innfinne seg hos elever uten anstrengelser. Tapet av faglig selvtillit når elever med et statisk tenkesett i matematikk mislykkes med faget, kan bli et vedvarende traume som de ikke

klarer å gi slipp på. Elever med et statisk tankemønster i matematikk bruker ofte sine ressurser på å verne om sitt faglige nivå utad istedenfor å utvikle seg selv gjennom å lære. De stagnerer på sitt faglige nivå fordi de ikke er motivert til å anstrenge seg for å prestere bedre i matematikkfaget. For disse elevene vil det å måtte legge inn en ekstra innsats for å utvikle seg faglig være et bevis på at de ikke er gode nok til å prestere på høyere nivåer i faget. Hvis elever med et statisk tenkesett mislykkes faglig, legges ofte skylden på læreren, oppgaven de skal løse eller andre mulige påvirkende faktorer i den matematikkfaglige læringskonteksten, men aldri på eleven selv (Dweck, 2000, 2015).

Ifølge Dweck (2000, 2015) vil kontekstens påvirkning være større hos elever med et statisk tankemønster gjennom at de vil kunne preges av de negative etikettene eller stereotypene som kan eksistere i elevens hverdag. Når stereotypene vekkes til live hos elever med denne typen tankemønster, vil de fungere som katalysatorer for distraherende tanker som hemmer elevene i deres læringsarbeid. Disse elevene vil være redde for å bli stemplet med negative etiketter eller stereotyper, men de vil samtidig være redde for å miste de positive etikettene de har fått eller opparbeidet seg.

### **2.3.3 Elever med et dynamisk matematisk tenkesett**

Et dynamisk tenkesett henviser til teoriene om malleable intelligence, der intelligensen er noe et individ kan utvikle selv gjennom å lære (Dweck, 2000). For en elev med et dynamisk tenkesett i matematikk vil motstand og utfordringer drive fram en vilje til å utvikle seg selv gjennom å lære. Sjansen for å ikke oppnå de ønskede prestasjonene og sjansen for å ikke mestre i faget gjennom å utfordre seg selv vil ikke kunne true selvtilliten til elever med dette tankemønsteret. Det er ikke de matematikkfaglige prestasjonene i seg selv som former deres selvtillit, men heller utviklingen de opplever gjennom læringsprosessene fram til resultatene (Boaler, 2016; Dweck, 2000, 2015). De velger ofte utfordringer og arbeidsoppgaver som gir dem vekst, framfor å kun fokusere på å få vist fram sine evner gjennom prestasjoner i faget.

Et dynamisk tenkesett hos elever gjør at de ser på framgang som utvikling av evnene sine gjennom læring, og at det krever anstrengelser for å kunne oppnå en faglig utvikling. Målet for elever med dette tankemønsteret i matematikk er å hele tiden lære mer for å utvikle sin forståelse og sine evner og ferdigheter (Boaler, 2016). Stagnasjon i den faglige utviklingen vil for disse elevene være et tegn på at de har mislykkes i matematikkfaget.

Elever med et dynamisk tenkesett kan også føle et nederlag når de ikke presterer på det nivået de ønsker i matematikk, men det vil være forbigående fordi det definerer ikke hvem de er. Disse elevene vil hovedsakelig bruke ressursene sine på å lære mer for å ikke stagnere i sin faglige utvikling. De vil også bli påvirket av konteksten rundt seg, men de blir ikke påvirket av stereotyper eller negative etiketter på samme måte som elever med et statisk tankemønster. Elever med et dynamisk tenkesett i matematikk er innstilt på å slå tilbake og jobbe enda hardere for å utvikle seg faglig, og de har en evne til å ta de negative påvirkningene de har rundt seg, og gjøre dem om til noe positivt som de kan bruke for å nå målet sitt (Dweck, 2000, 2015).

#### **2.3.4 Sammenhenger mellom elevers faglige selvoppfattelse og tenkesett**

Elevers faglige selvoppfatning i matematikkfaget blir påvirket av både deres egne tanker om seg selv og konteksten rundt dem (Bandura, 1997; Schunk, 1991; Skaalvik & Skaalvik, 2013). Elever med lav faglig selvoppfatning opplever ofte mer stress og angst enn elever med høy faglig selvoppfatning gjør i lærings- eller testsituasjoner, og når de møter motgang i matematikkfaget, har de mindre motivasjon, lavere utholdenhet og lavere ytelsesnivå enn elever med høy faglig selvoppfatning (Bandura, 1997; Deci & Ryan, 2000; Skaalvik & Skaalvik, 2009, 2013).

Elever med et statisk tenkesett vil være påvirket av om de har lave eller høye mestringsforventninger til seg selv i matematikkfaget (Bandura, 1997; Dweck, 2000, 2015). For elever med dette tenkesettet vil mestringsforventningene være sterkt knyttet til de faglige prestasjonene de gjør. Elever med et statisk tenkesett og høye mestringsforventninger til sine egne prestasjoner vil være veldig klar over sitt ferdighetsnivå i faget sett i forhold til de andre elevene i klassen. De kan bli tilfreds med sine prestasjoner for å ikke måtte anstrenge seg i faget og for å verne om sin egen faglige identitet. En anstrengelse i et læringsarbeid vil for elever med et statisk tenkesett vise de andre elevene at de ikke er smarte nok eller gode nok i matematikkfaget.

En elev med et statisk tenkesett og en lav faglig selvoppfatning har liten tro på sine egne evner og ferdigheter og liten tro på at han eller hun skal kunne oppleve mestring i faget. Disse elevene vil unngå for vanskelige oppgaver eller faglige utfordringer hvor de møter motstand, for dette blir et bevis på at de ikke mestrer faget. Elever som har liten tro på seg selv og lav faglig selvoppfatning i matematikk, vil slite med å motivere seg selv, og de vil



derfor gi opp lettere, yte mindre, ha lavere ambisjoner og vil være mindre målrettet (Bandura, 1997; Dweck, 2000, 2015; Skaalvik & Skaalvik, 2009, 2013). Denne beskrivelsen av hvordan et statisk tenkesett og en lav faglig selvoppfatning påvirker elevene i læringsarbeidet, sammenfaller på mange punkter med de generelle kjennetegnene på svakt presterende elever i matematikk som Magne (2006) inkluderer i en *reduced working capacity* hos elever i matematikk.

Elever med et dynamisk tenkesett i matematikk har tro på at de kan forbedre sine ferdigheter og evner og utvikle seg selv gjennom å anstrenge seg i læringsarbeidet (Boaler, 2016; Dweck, 2000, 2015). Elevene verdsetter at egne evner er gode nok fordi de kan utvikles, og elevene opprettholder derfor en indre motivasjon til å jobbe hardere og anstrenge seg mer når de møter motstand i læringsarbeidet. Dette kan sees i sammenheng med hvordan motivasjonen til elevene blir påvirket av deres mestringsforventninger i matematikkfaget (Bandura, 1997). For elever med et dynamisk tenkesett er troen på seg selv og sine evner til å utvikles og forbedres deres kilde til motivasjon. For elever med dette tenkesettet vil mestringsforventningene ligge i å kunne være i prosesser der de kan utvikles og forbedres. Mestringsforventningene er ikke bare knyttet til selve prestasjonene i seg selv, for de vet at evnene og ferdighetene deres kan utvikles. Elever med et dynamisk tenkesett i matematikk vil ofte ha en positiv høyere faglig selvoppfatning enn elever med et statisk tenkesett. De vil også være mer motivert i læringsarbeidet og ha en høy grad av mestringsforventninger til seg selv (Bandura & Dweck i Dweck, 2000).

## **2.4 Faglige samtaler som støtte for elevers utvikling i matematikk**

Matematikkfaget blir ofte beskrevet av elever som et fag som består av beregninger, prosedyrer og regler, og der prestasjonene står i sentrum. Matematikere forklarer ofte matematikk som studier av mønstre og beskriver det som et estetisk, kreativt og vakkert fag (Boaler, 2016, s. 21-22). Dette gapet mellom elevers og matematikers oppfattelse av faget kan blant annet forklares ut fra undervisningsmetodene mange elever møter i matematikkundervisningen, og de påvirker elevene til å utvikle en instrumentell eller relasjonell forståelse av faget (Mellin-Olsen, 1981; Solvang, 1986). En instrumentell forståelse i matematikk gjør at en elev kan bruke matematiske regler eller formler korrekt for å gi et svar, mens en relasjonell forståelse gjør at eleven kan forklare sammenhengene i løsningsmetoden sin i tillegg til å gi svaret.

Matematikkundervisningen i Norge har lange tradisjoner for å være instrumentell og lærebokstyrt, ved at læreren gjennomgår regler og prosedyrer som blir beskrevet i læreboken på tavlen, og elevene bruker dette når de løser oppgaver individuelt. Dette blir omtalt som en tradisjonell undervisningsform i matematikk, og den fremmer i stor grad en instrumentell forståelse hos elevene (Solvang, 1986). Det er en undervisningsform som krever liten grad av elevaktivitet, og elevene blir ofte passive lyttere til det nye stoffet som læreren går gjennom (Vinje-Christensen & Karlsen, 2009).

#### **2.4.1 Normer og regler for matematiske samtaler som fremmer utvikling**

En lærer kan gjennom sine didaktiske valg legge til rette for at undervisningen i matematikk skal kunne hjelpe elever til å utvikle eller opprettholde et dynamisk tenkesett i matematikk. Boaler (1998) har forsket på matematikkundervisningen ved de to skolene Amber Hill og Phoenix Park, som benyttet seg av ulike undervisningsmetoder i faget. Hun har gjennom sine tre år lange studier av de to skolene fått en forståelse for hvordan undervisningsmetodene som elevene møter i matematikkfaget, påvirker hvilken type forståelse de vil kunne utvikle i faget. Amber Hill hadde en tekstbokstyrt undervisning der læreren gjennomgikk nytt stoff på tavlen og elevene satt og regnet nivådelte oppgaver individuelt. Den andre skolen hadde en matematikkundervisning der de brukte prosessbaserte metoder, og elevene jobbet med åpne oppgaver og i grupper som var heterogene når det gjaldt elevenes nivå i matematikk. Ut fra hvordan elevene på de to skolene besvarte spørsmålene hennes, oppdaget hun at det var en tydelig forskjell mellom elevene på de to skolene. Når elevene ble spurt om hva de jobbet med i timen, gav elevene ved Amber Hill svar som kapittelnavn og oppgavenummer, mens elevene ved Phoenix Park beskrev problemet de jobbet med, hva de hadde oppdaget, og hva de videre hadde tenkt å prøve ut for å finne en løsning (Boaler, 1998).

Ut fra beskrivelsene som Boaler (1998) gir av de to skolene i studien hennes, kan man med høy sannsynlighet hevde at normene i matematikkundervisningen ved de to skolene også var ulike. For å skape et trygt og utviklende læringsmiljø i matematikk er det viktig å skape normer som fremmer utvikling av forståelse i faget (Boaler, 2016). De sosiomatematiske normene er reglene som utvikles gjennom interaksjonen og kommunikasjonen i læringsarbeidet i matematikk, og som setter standarden for hva som kreves av deltakerne. Disse normene favner ifølge Cobb og Yackel (1996a, 1996b) alt fra hva som ansees som et godt spørsmål, og hva som er et gyldig matematisk bevis, til

matematiske kunnskaper som er allment akseptert innenfor gruppen, og som ikke trenger videre begrunnelse. Den matematiske praksisen i læringsmiljøet vil derfor kunne påvirke elevenes holdninger til faget og læringsutbyttet de har av matematikkundervisningen.

Littleton og Mercer (2013) har gjennom sin forskning sett at samtaleformen mellom mennesker innenfor en gruppe kan kategoriseres i tre ulike former for samtaler: *disputational talk*, *cummulative talk* og *exploratory talk*. Det er *exploratory talk* som er den vesentlige formen for samtale å løfte fram i denne oppgaven. En slik samtaleform kan beskrives som undersøkende og utforskende, og de hevder at det er den formen for samtale som gir størst læringseffekt for elevene. For å få til en undersøkende samtale krever det ifølge Littleton og Mercer (2013) at alle deltakerne forholder seg til reglene som de mener bør ligge til grunn for at en slik samtale skal kunne foregå. Disse reglene sier at alle skal engasjere seg i de andres innspill, og at alle ideer som spilles inn i samtalen, skal tas seriøst. Alle deltakerne skal bidra med den informasjonen de har som er relevant, og alle skal kunne stille hverandre spørsmål og svare på spørsmål som blir stilt til dem, også ved å forklare. Deltakerne skal også prøve å nå en felles enighet før samtalen tas videre til neste steg i progresjonen (Littleton & Mercer, 2013).

For å få til undersøkende samtaler er det nødvendig av deltakerne forholder seg til reglene og normene som nevnes over, men det er også vesentlig at læreren legger til rette for at disse normene og reglene kan få etablere seg i læringsmiljøet for å kunne fremme vekst og utvikling i matematikkfaget. Boaler (2016) har laget det hun kaller for syv positive normer en lærer bør jobbe ut fra for at læringsmiljøet skal kunne være med på å fremme et dynamisk tenkesett hos elevene, og dermed motivere dem til å utvikle seg i matematikkfaget. De syv normene er: 1. Alle elever kan lære matematikk på et avansert nivå, 2. Å gjøre feil er verdifullt, 3. Å stille spørsmål er viktig, 4. Matematikk handler om kreativitet og meningsskaping, 5. Matematikk handler om kommunikasjon og sammenhenger, 6. Dybdelæring er viktigere enn hurtighet og 7. Matematikkundervisning handler om å lære og ikke om å prestere. Disse normene handler både om lærerens og elevenes rolle i interaksjon med matematikkfaget, men også hvilke opplevelser elevene bør få, og hvilke erfaringer de bør kunne få gjøre gjennom arbeidet med matematikken. At en lærer har troen på at alle elever kan lære matematikk på et avansert nivå, sier noe om hvilke forventninger lærere skal ha til elevenes læringspotensial i matematikk. Lave

forventninger og liten tro på en elevs faglige utvikling i matematikk vil kommuniseres til ham eller henne gjennom dialogen læreren har med eleven (Dysthe, 1995).

Normene til Boaler (2016) handler også om at læreren må motivere elevene til å tro på seg selv og sine ferdigheter i faget, og at læring i matematikkfaget handler om å gå dypere inn i læringsprosessene heller enn hurtighet og prestasjoner. Det å gjøre feil er som nevnt tidligere viktig for å utvikle en dypere forståelse i faget, og det får elevenes hjerner til å vokse hvis de får muligheten til å rette opp feilene de har gjort (Boaler, 2016). Elevene må kunne få trene på å måtte anstrenge seg i læringsarbeidet, og de må tørre å gjøre feil for å kunne utvikle en bedre forståelse for matematikken de jobber med, gjennom å undersøke og finne en løsning på feilen de har gjort. De må motiveres til å både stille spørsmål til det de jobber med, slik at deres analytiske evner utvikles, og til å tørre å svare på spørsmål ved å forklare og argumentere for sin løsning for å utvikle en enda bedre forståelse. Noen av normene setter også krav til at elevene skal få oppdage matematikken slik matematikerne beskriver den, gjennom anledninger til å oppdage at faget handler om å se sammenhenger og mønstre, og at det er rom for at de kan være kreative når de jobber med matematikken.

#### **2.4.2 Faglige samtaler som støtter elevers utvikling av relasjonell forståelse**

Matematikkfaget har sitt eget fagspråk med begreper og symboler som elever må få muligheten til å utvikle en forståelse av. Begrepsforståelsen til elevene er grunnlaget for deres matematiske tenkning, som igjen er vesentlig for deres faglige utvikling i matematikk gjennom å lære ny kunnskap (Holm, 2012). Det å samtale om matematikken elevene arbeider med i faget, har en stor effekt på begrepsopplæringen og den relasjonelle forståelsen i faget, fordi det knytter det matematiske språket til erfaringene elevene gjør i sine læringsprosesser i faget. Dette er ifølge Dysthe (1995) en viktig del av sammenbindingsprosessen mellom ny kunnskap og elevenes forforståelse. Dysthe og Hertzberg (2006) hevder at elever lærer mye om sin egen forståelse når de må forklare den for andre, og Boaler (2008) sier at elever må snakke seg gjennom metodene de bruker, for å være sikker på at de forstår dem. Med bakgrunn i dette kan da matematiske samtaler gi elevene muligheter til å utvikle en relasjonell matematisk forståelse hvis samtalen legger opp til at de må tenke, resonnerer, analysere og stille spørsmål, i tillegg til å gjøre beregninger (Boaler, 1998, 2008, 2016).

En matematikklærers hovedoppgave er å legge til rette for at elever skal kunne lære og utvikle seg i faget. Faglige samtaler i matematikk mellom læreren og elevene kan i henhold til Vygotskij (2001) være en støtte for elevene i deres faglige utvikling innenfor den enkeltes nærmeste sone for utvikling. Forskningen til Alexander (2008) viser at det han kaller for dialogisk undervisning (dialogic teaching), kan endre hvordan læreren interagerer med elevene, og dermed føre til at aktiviteten og motivasjon til elevene øker. Den dialogiske undervisningen har fem prinsipper: Samtalen skal foregå kollektivt, samtalen skal være gjensidig, samtalen skal være støttende, samtalen skal ha et formål, og samtalen skal både rettes mot formålet og samtidig inkludere innspill fra elevene (Alexander, 2008).

Å stille spørsmål til elevene er et pedagogisk verktøy som læreren kan bruke inn i de faglige samtalene med elevene i matematikk, og ifølge Mason (2000) stiller en matematikklærer spørsmål til elevene sine ut fra tre hovedformål: å evaluere elevene (testing), å rette oppmerksomheten mot et bestemt område (focusing attention) eller å undersøke deres forståelse (enquiry). Hvis en lærer hovedsakelig stiller spørsmål som evaluerer elevenes kunnskaper i matematikk, øver elevene seg opp til å memorere fakta og framgangsmåter for å gi raske svar. Dette gir ingen indikasjon for læreren på om eleven har utviklet en forståelse av matematikken de jobber med.

Gjennom å stille undersøkende spørsmål i en samtale med elevene får en matematikklærer hele tiden anledning til å vurdere elevenes læringsutbytte og dermed ha muligheten til å tilpasse undervisningen slik at elevene får utbytte av den. Det vil også kunne være motiverende for elevene gjennom at de får en medvirkning på innholdet i samtalen. Dette vil gi elevene rom til å dele sin forståelse av matematikken gjennom at læreren er en aktiv samtalepartner som er undrende og nysgjerrig til hvordan elevene tenker, resonnerer og argumenterer for sin matematiske forståelse (Boaler, 2008, 2016). Dysthe (1995) bruker begrepene *opptak* og *høy verdsetting* når hun beskriver teknikker som læreren kan bruke for å inkludere elevene i samtalen. Opptak brukes for å få elever til å bidra i samtalen, ved at elevens svar brukes som en del av det neste undersøkende spørsmålet læreren stiller til den samme eleven. Det gir eleven en anledning til å kunne reflektere videre. Med begrepet *høy verdsetting* henvises det til at læreren bruker innspill fra en elev som en del av tematikken i den videre samtalen, noe som dermed kan gi en tilbakemelding til denne eleven om at ideene og tankene hans eller hennes er verdifulle. Ifølge Dysthe (1995) kan

tilbakemeldinger i form av høy verdsetting være veldig betydningsfulle for elever med det hun kaller lav akademisk selvtillit, som inngår som en del av en elevs faglige selvoppfattelse (Bong & Skaalvik, 2003; Skaalvik & Skaalvik, 2013).

For å få til dette må læreren være en aktiv samtalepartner for elevene og bruke de matematiske samtaleene som et verktøy for å skape elevaktivitet (Dysthe, 1995; Mason, 2000; Vinje-Christensen & Karlsen, 2009). Hvis man legger vekt på prosessene fram til løsningene i tillegg til selve svaret på matematikkoppgavene i samtaleene med elevene, vil dette være med på å hjelpe dem til å flytte oppmerksomheten vekk fra prestasjonene og over på prosessen fram til prestasjonene. En slik vektlegging av løsningsprosessene i matematikken kan dermed fremme et dynamisk tenkesett (Boaler, 2016; Dweck, 2000, 2015). En samtaleform som støtter opp om utviklingen av en relasjonell forståelse i faget, kombinert med at læreren jobber aktivt for å skape normer som støtter opp om en slik faglig utvikling, vil kunne ha en positiv påvirkning på elevenes faglige selvoppfatning. Elevene vil da kunne oppleve mestring i faget gjennom å delta, føle seg inkludert og bli anerkjent i de matematiske samtaleene (Bandura, 1997; Deci & Ryan, 2000; Skaalvik & Skaalvik, 2013).

### 3 Prosjektets metode

I denne delen beskriver jeg det hermeneutiske vitenskapsteoretiske perspektivet som ligger til grunn for valget av forskningsdesign og forskningsmetoder i dette prosjektet. Jeg gir beskrivelser av prosjektets gjennomføring og begrunnelser for de metodiske valgene jeg har gjort for å hente inn datagrunnlaget. Videre redegjør jeg for analyseprosessen av datagrunnlaget og diskuterer reliabiliteten og validiteten. I denne delen redegjør jeg også for min dobbeltrolle som forsker og deltaker i prosjektet. Metodekapittelet avsluttes med at jeg belyser de forskningsetiske retningslinjene som prosjektet har måttet ta hensyn til.

#### 3.1 Vitenskapsteoretisk perspektiv

Jeg har valgt å besvare problemstillingen i prosjektet mitt gjennom å studere elevenes egen selvoppfattelse i matematikk og hvordan faglige samtaler kan påvirke denne. Denne vinklingen på problemstillingen har gjort at jeg har studert elevene med utgangspunkt i et hermeneutisk vitenskapsteoretisk perspektiv. Begrepet *hermeneutikk* kommer av det greske ordet *hermenevein*, som betyr å tolke og utlegge (Alnes, 2015). Innenfor vitenskapsteorien betyr hermeneutikk fortolkningslære eller fortolkningskunst, og den tar som fenomenologien utgangspunkt i informantenes egen forståelse og synspunkter. Men det som skiller hermeneutikken fra fenomenologien, er at det er forskerens fortolkning av dette som gir forståelsen av informantenes ytringer og handlinger. Et hermeneutisk perspektiv inkluderer også konteksten rundt informantene og gir anledning til å forstå informantenes ytringer og handlinger i en større sammenheng. En slik hermeneutisk forståelse anerkjenner forskerens nærhet til feltet og gir dermed dette prosjektet et vitenskapsteoretisk ståsted som gir rom for min dobbeltrolle som forsker og deltaker (Grønmo, 2004).

Min faglige forforståelse har påvirket min interaksjon med informantene i de faglige samtalerne i matematikk, samt fortolkningen av deres verbale og non-verbale ytringer og handlinger. Det er elevene som er primærkilden til deres faglige selvoppfattelse gjennom det de presenterer i intervjuene, og jeg som forsker vil da ha en fortolkende rolle som deltakende observatør av elevene i de faglige samtalerne og i analyseprosessen av datagrunnlaget. Den begrepsmessige rammen som er valgt i dette prosjektet, har gitt meg en forforståelse som har påvirket observasjonene jeg har gjort underveis i de faglige samtalerne. Begrepene har representert et teoretisk grunnlag som har støttet meg i

forståelsen av elevenes utvikling gjennom de faglige samtalene, og påvirket observasjonene jeg har gjort, og analyseprosessen av datagrunnlaget (Grønmo, 2004).

Et hermeneutisk vitenskapsteoretisk perspektiv i dette prosjektet anerkjenner påvirkningen konteksten har for elevenes individuelle læring og personlig utvikling i matematikk (Linnanmäki, 2003; Magne, 2006; Skaalvik & Skaalvik, 2013). Det er elevenes oppfattelse og fortolkning av seg selv som matematikkelev som gir et grunnlag for å forstå deres faglige selvoppfattelse i matematikk, gjennom deres beskrivelser av seg selv og konteksten rundt matematikkundervisningen de deltar i. Kombinasjonen av elevenes faglige selvoppfattelse i matematikk og mine observasjoner og tolkninger av eleven gjennom de faglige samtalene har vært utgangspunktet for at jeg som forsker skal kunne forstå deres komplekse erfaringsverden og hvordan den påvirker akkurat deres utvikling i faget.

### **3.2 Forskningsdesign og metodevalg**

Valget av kvalitative forskningsmetoder i dette prosjektet er basert på tema og problemstilling. Jeg har undersøkt hvordan de faglige samtalene har påvirket elevenes faglige selvoppfattelse, og har valgt å benytte kvalitative forskningsmetoder som har gitt meg muligheten til å gå i dybden for å forstå et lite antall informanter ved å ha en nær tilknytning til dem i feltet (Thagaard, 2013).

Det er nødvendig for et kvalitativt forskningsprosjekt å ha et sett med retningslinjer å forholde seg til, som et forskningsdesign gir, men det må også være rom i designet for at prosjektet har en fleksibilitet som gir mulighet til utvikling og endring underveis (Grønmo, 2004; Thagaard, 2013). Jeg har derfor valgt å ta utgangspunkt i Maxwells (2013) interaktive modell for kvalitativ forskningsdesign, som er så fleksibel at det har vært mulig å benytte en multimetodisk tilnærming for å hente inn datagrunnlaget til dette prosjektet. Maxwells interaktive modell legger ingen føringer for hvilke kvalitative metoder som kan benyttes, og hvordan datamaterialet skal analyseres. Det er samspillet mellom målene for prosjektet, begrepsrammen, metodevalgene, validiteten og forskningsspørsmålene som skaper forskningsdesignet i denne modellen. Det er samspillet mellom elementene i prosjektet som begrunner metodevalget, og prosjektet skapes ved at de ulike elementene har en gjensidig påvirkning på hverandre. Prosjektets struktur dannes



ved at de ulike elementene tilpasses til hverandre gjennom begrensningene i fleksibiliteten mellom dem, som også gir prosjektet en indre sammenheng (Maxwell, 2013).

Dette prosjektet kan med bakgrunn i Oscarsson (2010) beskrives som et kvalitativt intervensjonsforskningsprosjekt der det kun er benyttet kvalitative metoder for å hente inn datamaterialet.

«Begrepet intervensjonsforskning kan i bred forstand bety alle studier som har som mål å finne ut hvilke resultater en intervensjon har for individet eller individene ... I tillegg til resultatet av intervensjonen kan begrepet intervensjonsforskning også omfatte selve gjennomføringen av intervensjonen» (Oscarsson, 2010, s. 161).

Innenfor intervensjonsforskning benyttes det oftest kvantitative metoder, men ifølge Maxwell (2013) så benyttes kvalitative datainnsamlingsmetoder i eksperimentelle studier som mangler en formell behandlingsform som skal testes ut. Det finnes to grunnmodeller som legger retningslinjer for gjennomføring av intervensjonsforskningsprosjekter: *Randomiserte kontrollerte studier* og *single case design* (Oscarsson, 2010). Disse modellene forholder seg til kontekstens påvirkning på ulik måte, og forskjellen mellom dem kan i korte trekk forklares ved at randomiserte kontrollerte studier måler effekten av en intervensjon ved å se på resultater fra en eksperimentgruppe som har vært påvirket av en intervensjon, opp mot en kontrollgruppe som ikke har tatt del i intervensjonen. Denne typen studier foregår ofte klinisk for å styrke påliteligheten og overførbarheten til resultatene, men kan være vanskelig å gjennomføre i en kompleks kontekst som en skole vil være. I den andre grunnmodellen *single case design* er kjernen «at et individ eller en gruppe av individer over tid og/eller i forskjellige sammenhenger utsettes for en eller flere intervensjoner» (Oscarsson, 2010, s. 170). Denne modellen setter ingen krav til en kontrollgruppe, men at endringene hos informantene må dokumenteres gjennom å hente inn data fra dem i forkant (pre) og etterkant (post) av selve intervensjonen. Disse endringene må også sees i sammenheng med selve intervensjonen (Oscarsson, 2010). Dette prosjektet er en tilnærming til en *single case design* fordi det kun ivaretar modellens krav til struktur for innhenting av datamaterialet. Det er datamaterialet fra kvalitative pre- og postintervjuer som sees i sammenheng med intervensjonen, som er de faglige samtalene som elevene deltar i. De faglige samtalene blir en del av datagrunnlaget gjennom mine feltnotater fra gjennomføringen av dem.

Som faglærer i matematikk og spesialpedagog er jeg interessert i å studere en endring i undervisningstilbudet til de svakt presterende elevene i matematikk samtidig som jeg også har ønsket å forstå deres forhold til matematikkfaget bedre. De faglige samtaler som elevene har gjennomført sammen med meg, er selve intervensjonen i prosjektet og har fungert som en ekstra frivillig del av den tilpassede opplæringen til elevene som har deltatt. De faglige samtaler har vært et supplement til den ordinære undervisningen og har hele tiden tatt utgangspunkt i emnet og tematikken elevene har jobbet med der. Intensjonen med de faglige samtaler er at de skal fungere som en kortsiktig ekstra tilpasning av opplæringen for svakt presterende elever i matematikk, og ikke som en erstatning for den ordinære undervisningen eller som et langvarig tiltak som for eksempel retten til spesialundervisning kan gi. Perioden med ukentlige faglige samtaler i matematikk ble satt til fem uker for at den skulle ha en varighet som gav rom til å skape en god og trygg relasjon til elevene. Samtidig ønsket jeg å se om intervensjonen med de faglige samtaler ville gi merkbare resultater etter en kort periode. Resultatene vil da indikere om det er realistisk å bruke faglige samtaler i matematikk som et kortvarig lavterskeltiltak i skolen. En kortvarig periode med faglige samtaler er også mer realistisk å gjennomføre som en del av den tilpassede opplæringen til svakt presterende elever i matematikk når man tar hensyn til lærerressursene det vil kreve.

Pre- og post-intervjuer kombinert med deltakende observasjoner i de faglige samtaler gjennom hele prosjektperioden er metodeverktøyene som jeg benyttet for å hente inn datagrunnlaget. En multimetodisk tilnærming har gitt et bredt datagrunnlag for å kunne analysere og tolke den faglige selvpoppfattelsen i matematikk hos elevene og vil derfor være en hensiktsmessig kombinasjon av to ulike datatyper (Fangen, 2010; Grønmo, 2004; Maxwell, 2013). Ved å kombinere disse metodene har prosjektet fått et datagrunnlag som belyser om de faglige samtaler kan ha påvirket elevenes faglige selvpoppfattelse, både ut fra hvordan eleven oppfatter seg selv, og ut fra hva eleven har kommunisert både digitalt og analogt i de faglige samtaler. Observasjonene har gitt grunnlag for å forstå elevenes interaksjon med faget utover det de presenterte i intervjuene.

### **3.3 Utvalg**

For å få tilgang til elever som kunne være informanter i dette prosjektet, benyttet jeg meg av kontakten jeg hadde med en ungdomsskole der jeg har vært lærervikar i en kortere periode. Jeg har dermed litt kjennskap til skolens overordnede struktur, men ingen

kjennskap til faglærerne eller elevene på trinnet. Jeg ønsket å gjøre en kvalitativ studie der jeg fikk nærhet til feltet jeg studerte, ved å bruke et mindre utvalg av elever som informanter, noe som ville gi meg mulighet til å få en dypere forståelse av den enkelte eleven. For å sikre at prosjektet fikk tilgang til de informantene som kunne gi det mest valide datagrunnlaget sett i henhold til problemstillingen, benyttet jeg utvalgsriterier (Dalen, 2011). Elevene som fikk tilbud om deltakelse i dette prosjektet, ble valgt ut av trinnleder (avdelingsleder) ut fra et sett med utvalgsriterier som jeg hadde bestemt på forhånd og overlevert før utvelgelsen. Jeg fikk presentert fire elever på 9. trinn ut fra følgende utvalgsriterier:

- Elevene har oppnådd karakter to eller lavere i matematikk i foregående termin
- Elevene presterer gjennomsnittlig (karakteren tre) eller bedre i de andre fagene
- Elevene har ikke krav på spesialundervisning
- Elevene går på 9. eller 10. trinn

Utvalgsriteriene er utarbeidet etter ønsket om å undersøke hvordan individuelle faglige samtaler kan påvirke elever som presterer lavt i matematikk, men som faller utenfor rettighetene til ekstra støtte i faget i form av spesialundervisning. Hvis vi ser på elevgruppen i forhold til utbyttet av den ordinære undervisningen, kan elevgruppen deles inn i tre hovedgrupper: elever som får tilstrekkelig utbytte av den ordinære undervisningen, elever som har rett til spesialundervisning, og elever som ikke har tilstrekkelig utbytte av den ordinære undervisningen, og som heller ikke har rett på ekstra støtte gjennom spesialundervisning (Akershus og Østfold fylkesrevisjon, 2014). Målet var å få et utvalg deltakere fra den siste hovedgruppen, og det var utvalgsriteriene med på å sikre. I den tidligere forskningen på elevers selvoppfattelse og deres prestasjoner i matematikk som ble presentert tidligere i denne oppgaven, er det lite vekt på kjønnsmessige forskjeller (Linnanmäki, 2003; Skaalvik & Skaalvik, 2009). Det legges heller ikke fram kjønnsmessige forskjeller i karakteristikken av svakt presterende elever i matematikk i Magne (2006) studier. Jeg har med bakgrunn i dette derfor valgt å ikke ha kjønns spesifikke utvalgsriterier, da jeg mener at det ikke vil ha noen påvirkning på datagrunnlaget som prosjektet får fra informantene.

I løpet av gjennomføringsperioden av de faglige samtalene i matematikk trakk den ene eleven seg fra prosjektet, og derfor presenteres kun funnene fra tre av elevene.

### **3.4 Gjennomføring av prosjektet i praksis**

Jeg hadde møter med alle de fire informantene individuelt for å presentere prosjektet og forklare hva deres deltakelse ville innebære. Det var både for at jeg skulle få muligheten til å hilse på dem på forhånd, og for at de skulle få møte meg en gang før det første intervjuet. Jeg ønsket også å forsikre meg om at de hadde forstått hva deres deltakelse ville innebære.

De individuelle faglige samtaler i matematikk har vært tenkt som et støttende supplement til den ordinære matematikkundervisningen, og de har derfor blitt lagt til tidspunkter i timeplanen der elevene enten har hatt fritime eller faget utdanningsvalg. Det har vært viktig for ledelsen ved skolen at prosjektet fikk plass innenfor tidsrammene av skolehverdagen til elevene. Trinnlederen tok en avgjørelse om at elevene som fikk tilbud om å delta, ville ha et godt utbytte av å få individuelle faglige samtaler i matematikk i disse timene i perioden prosjektet pågikk. Hver elev har deltatt i individuelle faglige samtaler i matematikk ukentlig, der hver økt hadde en varighet på 55 minutter. Det tilsvarer en normal undervisningsøkt ved denne skolen. Det ble gjennomført fem faglige samtaler med hver av de tre elevene som har deltatt i hele intervensjonsperioden. Skolen stilte et grupperom til disposisjon slik at alle møtene mine med elevene kunne foregå på et fast sted for å skape så trygge og forutsigbare fysiske rammer som mulig. Jeg hadde tilgang til trinnets halvårsplan i matematikk, læreverket de bruker i matematikk, og de ukentlige arbeidsplanene slik at jeg kunne forberede meg faglig før de faglige samtalene. I disse samtalene har elevene hovedsakelig jobbet med å undersøke sammenhenger i emnet geometri og med å løse matematikkoppgaver med støtte i matematiske samtaler med meg.

I tillegg til å ha individuelle faglige samtaler i matematikk med elevene gjennomførte jeg intervjuer i forkant og etterkant av perioden med faglige samtaler. De individuelle pre- og postintervjuene hadde hver for seg en varighet på cirka 20 minutter per elev og ble også gjennomført innenfor rammene av den ordinære skoledagen. Skolen stilte til rådighet en leseøkt som elevene hadde midt på dagen, for å få gjennomført intervjuene.

### **3.5 De faglige samtalene i matematikk**

I dette prosjektet har målet med de ukentlige faglige matematikksamtalene vært at elevene skulle oppleve en positiv utvikling av deres faglige selvoppfatning. Det faglige innholdet i samtalene tok utgangspunkt i tematikken i den ordinære matematikkundervisningen til

elevene. Jeg har hovedsakelig brukt undersøkende spørsmål som verktøy i samtalene med elevene for å få dem til å prate om matematikken og legge ord på sin egen forståelse og sitt arbeid med faget. Det har vært faglig nødvendig med undervisningselementer i de faglige samtalene hvis jeg underveis har avdekket at elevene har manglet kunnskaper og ferdigheter som har vært grunnleggende nødvendig for å løse oppgavene de har jobbet med.

I de faglige samtalene i matematikk har jeg jobbet med elevene ut fra fire hovedmål: å skape en trygghet, å skape muligheter for å oppleve mestring, å gi elevene muligheter til å oppdage sammenhenger i faget og å gi elevene trening i å ordlegge sin matematiske forståelse. Jeg har jobbet for å skape en trygghet for elevene gjennom å bygge en god relasjon til dem ved å vise interesse og nysgjerrighet for deres arbeid med matematikken. Jeg har vist elevene at jeg har hatt troen på at de kan mestre i matematikkfaget ved å sette tydelige faglige forventninger til dem, og gjennom å anerkjenne innspillene deres i dialogen i de faglige samtalene. Jeg har lagt til rette for at de skulle utvikle en forståelse og muligheter til å oppdage sammenhengene i matematikken for å skape positive mestringsopplevelser i deres arbeid med faget. Elevene har også blitt utfordret til å prøve seg fram og tørre å gjøre feil og har blitt oppmuntret med positive tilbakemeldinger underveis. Tegning har vært brukt som en visuell støtte for at elevene skulle oppdage sammenhengene i faget og utvikle en bedre forståelse for matematikken.

Jeg har stilt undersøkende spørsmål for å gi elevene trening i å ordlegge sin forståelse. De har trent på å forklare sin løsningsmetode, vurdere om svaret deres var riktig og i tillegg fått muligheten til å argumentere for hvorfor svaret deres er riktig. Dialogen underveis i de faglige samtalene har også blitt benyttet for kontinuerlig å vurdere elevenes faglige utvikling. Denne vurderingen har jeg brukt for å tilpasse det faglige innholdet i samtalen til elevenes forståelse og med det sikre dem muligheter til å oppleve mestring i arbeidet med faget. Elevene har fått anledning til å jobbe med oppgaver som har lagt til rette for bruk av kunnskapene de hadde fra før, i nye sammenhenger, og de har måttet kombinere kunnskaper fra flere emner med sine ferdigheter for å finne en løsningsmetode. De har aldri fått presentert en framgangsmåte, og jeg har oppfordret elevene til å bruke kreativiteten sin i arbeidet med matematikken.

### 3.6 Intervjuene

Dalen (2011) beskriver et kvalitativt intervju som en samtale mellom forskeren og informanten der det utveksles synspunkter som skal få fram informantenes meninger og oppfatninger. Det blir en dialog mellom forskeren og informanten der formålet er å få fram et så fyldig datagrunnlag som mulig gjennom informantens ytringer om et tema. Kvalitative intervjuer er en godt egnet metode for forskeren til å få innsikt i informantenes egne opplevelser og erfaringer. Det skilles mellom åpne og strukturerte intervjuer. De strukturerte intervjuene følger en ferdig oppsatt mal der spørsmålene tydelig avgrenser hvilken informasjon som informantene skal dele, mens de åpne intervjuene har få spørsmål og legger til rette for at informanten fritt skal kunne fortelle om sine egne tanker og erfaringer rundt temaet. Semi-strukturerte intervjuer som jeg har benyttet i dette prosjektet, kombinerer de to ved at de følger en viss struktur, men gjennom mer åpne spørsmål gir man informantene rom for å beskrive og forklare egne erfaringer og opplevelser.

Ved å benytte semi-strukturerte intervjuer gav jeg elevene anledning til å løfte fram det de mente var vesentlig i deres egen selvoppfattelse som matematikkelev, og det gav prosjektet data direkte fra primærkilden (Dalen, 2011). Denne intervjuformen gav meg som forsker en mulighet til å kontrollere tematikken i intervjuet, men samtidig fikk informantene muligheten til å reflektere over sin rolle som elev i faget. Det har også gitt meg anledning til å kunne stille oppfølgingsspørsmål for å få et enda fyldigere innblikk i deres oppfattelse av seg selv som matematikkelev.

Perioden med faglige samtaler ble innledet med et individuelt pre-intervju i uken før oppstarten av de faglige samtalerne og avsluttet med et individuelt post-intervju som ble gjennomført dagen etter den siste faglige samtalen. I pre-intervjuet ble det lagt vekt på informantenes egen historie som elev i matematikkfaget på skolen og deres egen faglige selvoppfattelse på det daværende tidspunktet. I starten av den første faglige samtalen jeg hadde med elevene, fulgte jeg opp pre-intervjuet med noen oppfølgende spørsmål for å utdype tematikken. Post-intervjuene tok utgangspunkt i den samme overordnede tematikken som pre-intervjuene, men la i tillegg vekt på hvilket utbytte elevene selv mente de hadde hatt av de faglige samtalerne i matematikk. Intervjuguidene til begge intervjuene ble laget samtidig og ble bygget opp rundt de samme tematikkene. En slik sammenheng

mellom intervjuguidene var med på å sikre at datamaterialet fra pre- og post-intervjuene skulle gi dokumentasjon på eventuelle endringer som elevene selv opplevde gjennom sin deltakelse i de faglige samtalene (Oscarsson, 2010).

Intervjuguidene til pre- og postintervjuene utviklet jeg på forhånd, og jeg brukte dem som mal for gjennomføring av intervjuene for å sikre at informantene besvarte spørsmålene om temaene jeg ønsket at de skulle reflektere over (se vedlegg 1). Dette gav meg muligheten til å planlegge en gradvis tilnærming til spørsmål i intervjuene som kunne være av en mer følsom karakter å svare på for elevene. Denne intervjuformen gav meg som forsker også anledning til å bygge en trygg og god relasjon med elevene helt fra starten av i intervjuet ved at ord vekslingen mellom meg som intervjuer og elevene som informanter kunne bli en tilnærming til en samtale (Dalen, 2011). Relasjonsbyggingen la også grunnlaget for interaksjonen mellom elevene og meg i oppstarten av de faglige samtalene i matematikk.

### **3.7 Deltakende observasjon i de faglige samtalene**

Observasjon som metode kan foregå på ulike måter ut fra hvilken rolle forskeren ønsker å ha, og hvilken type datagrunnlag observasjonene skal generere. Det spenner fra observasjoner der forskeren sitter på utsiden og studerer informantene, til absolutt deltakelse ved at forskeren glir inn som en helt naturlig del av miljøet og forskerdimensjonen til observatøren blir tilnærmet usynlig for informantene. Deltakende observasjon, som er en av metodene som er benyttet i dette prosjektet, gir mulighet for at forskeren selv kan bestemme hvor nedtonet observatørrollen skal være. Rollen justeres for å generere et mest mulig pålitelig datagrunnlag innenfor det temaet prosjektet skal studere (Fangen, 2010).

I de faglige samtalene fikk jeg muligheten til å observere elevene samtidig som jeg var i en faglig interaksjon med dem. Som deltakende observatør og gjennom å oppleve dem som matematikkelever fikk jeg tilgang til informasjon om elevene som de ikke selv uttrykte i intervjuene. Det var med på å gi en mer nyansert og dypere forståelse av deres faglige selvoppfatning. De individuelle faglige samtaleøktene forgikk på et grupperom, og jeg fikk observert den enkelte eleven i samspill med faget uten noen forstyrrende elementer fra undervisningskonteksten. Dette gav meg som observatør en unik mulighet til å betrakte den enkelte eleven i en situasjon der eleven fikk muligheter til å være i samspill

med seg selv og matematikkfaget. Det var viktig å skape trygge rammer for de faglige samtalene, slik at elevene skulle tørre å vise sine vansker med matematikkfaget.

I interaksjon med elevene i de faglige samtalene la jeg vekt på å observere hvordan de arbeidet med matematikken, hvilke strategier de brukte for å løse oppgaver på egen hånd, og hvilke læringsteknikker de benyttet seg av. Jeg observerte også hvor selvstendige elevene var, og hvilke holdninger de viste til de faglige prestasjonene de gjorde i de faglige samtalene. I tillegg til å beskrive hvordan jeg opplevde og tolket det elevene uttrykte gjennom deres deltakelse i de faglige samtalene, tok jeg også med en refleksjon over min egen rolle i feltnotatene. Jeg beskrev hvilke undervisningsmetoder jeg benyttet, og hvilke didaktiske grep jeg gjorde for å legge til rette for at eleven skulle ha mulighet til å oppleve mestring i faget i løpet av de faglige samtalene.

Med bakgrunn i usikkerheten elevene opplever i faget, noe de ytret i pre-intervjuet, ønsket jeg å gjøre de fysiske rammene for de faglige samtalene så trygge og uforstyrret som mulig. Jeg valgte derfor kun å benytte meg av feltnotater for å dokumentere mine observasjoner og begrunner dette med at elevenes deltakelse i de faglige samtalene kunne blitt påvirket dersom jeg hadde benyttet meg av lyd- eller filmopptak (Fangen, 2010). Ved å benytte slike datainnsamlingsverktøy kunne jeg hemmet elevenes interaksjon med matematikken i de faglige samtalene og dermed også påvirket datagrunnlaget i prosjektet. Feltnotatene mine ble derfor skrevet ned eller snakket inn på lydopptak rett i etterkant av hver eneste faglige samtale, etter at eleven hadde forlatt rommet.

### **3.8 Analyseprosessen og framstillingen av funnene**

Maxwell (2013) hevder at analyseprosessen i tillegg til å være en del av forskningsdesignet også krever et design i seg selv. Analyseprosessen i dette prosjektet har fått et design ut fra det hermeneutiske vitenskapsteoretiske ståstedet, problemstillingen og forskningsspørsmålene, intervjuguidene og de tre gjennomføringsfasene av prosjektet ute i feltet (oppstart, gjennomføring og avslutning).

I et hermeneutisk vitenskapsteoretisk perspektiv er forskerens forståelse inkludert som en viktig del av tolkningsprosessen sammen med informantenes egne utsagn. Forskeren ønsker å forstå informantenes handlinger og ytringer i lys av egen forståelse av informanten og konteksten rundt. En hermeneutisk analyseprosess blir ofte beskrevet som



en hermeneutisk sirkel og beskriver en veksling mellom forforståelse og forståelse og mellom forståelse av deler av datagrunnlaget og helheten (Grønmo, 2004). Gjennom en slik veksling får jeg som forsker utviklet en dypere forståelse av elevenes ytringer og deres interaksjon med matematikkfaget i de faglige samtalene. Min forståelse av elevene og deres faglige selvoppfattelse har blitt utviklet gjennom analyse av deres ytrede fortolkninger av seg selv i intervjusituasjonene og min tolkning av deres interaksjon med matematikken i de faglige samtalene, og dette kan ifølge Giddens (1984) beskrives som en dobbel hermeneutikk.

Min dobbeltrolle som forsker og aktiv deltaker i dette prosjektet har gjort at fortolkningsprosessen av elevene har vart fra planleggingen av pre-intervjuene til funnene er skrevet ned og drøftet i denne oppgaven. Intervjuene og feltnotatene har blitt transkribert underveis i prosjektet, og det har vært med på å påvirke utviklingen av min forståelse av elevene og deres handlinger. Denne forståelsen tar jeg med meg inn i analyseprosessen av datagrunnlaget som en helhet. Min forståelse av elevenes faglige selvoppfattelse og deres interaksjon med matematikken har kontinuerlig vokst fram gjennom at min fortolkning av deler av datamaterialet har påvirket min forståelse av helheten og motsatt. Den teoretiske rammen er en del av min forforståelse som jeg har med meg inn i analysearbeidet av datamaterialet. Det har gitt meg anledning til å veksle mellom min forforståelse og forståelsen av helheten i arbeidet med å analysere det fullstendige datamaterialet.

I mitt arbeid med den hermeneutiske analysen, bearbeidingen og analyseringen av datagrunnlaget mitt, har jeg som en del av fortolkningsprosessen benyttet det Maxwell (2013) kaller kategoriseringsstrategier. Jeg startet arbeidet med å sortere hele datamaterialet med de tre elevene i hver sin kategori. Datamaterialet ble så systematisert for hver enkelt elev ut fra fasen i datainnsamlingsprosessen de ble hentet inn under: ved oppstart, i gjennomføringen av de faglige samtalene og ved avslutning. Denne første sorteringen gjorde at jeg underveis i hele analyseprosessen kunne veksle mellom å forstå de tre elevene individuelt og som en del av en helhet. Videre foretok jeg en tematisk analyse av intervjuguidene som ble laget i forkant av prosjektets praktiske gjennomføring. Intervjuguidene ble laget med utgangspunkt i problemstillingen og forskningsspørsmålene. Kategoriene jeg fant i intervjuguidene, og som jeg først kodet datagrunnlaget fra intervjuene ut fra, var: elevens skolehistorie med matematikkfaget

(brukt kun på data fra pre-intervjuet), elevens oppfatning av seg selv som matematikkelev, elevens opplevelser av den ordinære undervisningen, elevens forventninger til seg selv i prøvesituasjoner i faget og elevens tanker om læring og prestasjoner i faget. Post-intervjuet ble i tillegg analysert og kodet basert på elevens utbytte av de faglige samtalene.

Feltnotatene fra gjennomføringen av de faglige samtalene krevde en annen kategorisering enn datagrunnlaget fra intervjuene. Her benyttet jeg tre kategorier: beskrivelser av eleven, beskrivelser av elevens arbeid med faget og beskrivelser av mitt arbeid med eleven i de faglige samtalene. Innenfor de to første kategoriene delte jeg også datagrunnlaget inn i to deler: beskrivelser fra oppstarten av de faglige samtalene og beskrivelser ved avslutningen av de faglige samtalene. Denne oppdelingen var til stor hjelp for å synliggjøre endringer og den faglige utviklingen hos elevene.

Hele dette datagrunnlaget ble så analysert om igjen ut fra nye kategorier som ble laget ved å se på sammenhengen mellom kategoriene, teorigrunnlaget og forskningsspørsmålene. Det er disse kategoriene jeg bruker i drøftingen av funnene. Med bakgrunn i analyseprosessens design har jeg valgt å framstille min forståelse av hver av de tre informantene individuelt for å gi en så tydelig og fyldig beskrivelse av dem som mulig. Disse funnene er presentert kronologisk etter de tre fasene av datainnsamlingsprosessen for hver av de tre elevene. Gjennom analyseprosessen så jeg også et behov for å presentere de generelle funnene fra feltnotatene mine som en egen del av de samlede funnene.

### **3.9 Reliabilitet**

Det er problematisk å diskutere reliabilitet når det kommer til kvalitative metoder, fordi det er meget usannsynlig at en annen forsker vil kunne få de eksakt samme svarene fra de samme informantene når det har vært benyttet kvalitative intervjuer for å hente inn datagrunnlaget (Kvale & Brinkmann, 2015). Jeg som forsker har vært med på å påvirke konteksten som datainnsamlingen har foregått i, både i intervjusituasjonene og som deltakende observatør. Veiledningsøktene i matematikk vil ikke kunne gjenskapes ut fra en skriftlig mal eller et oppsett fordi det har vært en dynamisk prosess som har utviklet seg i samspill mellom elevene som ble veiledet, og meg som veileder. Fortolkningsprosessen av datagrunnlaget vil også være påvirket av min forforståelse, og det vil mest sannsynlig være umulig at en annen forsker vil kunne tolke og analysere det samme kvalitative datagrunnlaget helt likt som jeg har gjort i dette prosjektet.

Reliabiliteten i dette prosjektet er derfor heller basert på detaljerte beskrivelser av metodebruken for datainnsamlingen og gjennomføringen av prosjektet i praksis. Funnene fra analyseprosessen av datagrunnlaget må presenteres ved å gi en så fyldig og detaljert beskrivelse som mulig av elevene og endringene de opplevde gjennom de faglige samtale. Kombinasjonen av dette bidrar til å styrke reliabiliteten til dette prosjektet. Ved at metodebruken blir så gjennomiktig som mulig og empirigrunnlaget så fyldig som mulig, kan en annen forsker få et tydelig innblikk i hvilke «forskerbriller» jeg har hatt i gjennomføringen av dette prosjektet (Dalen, 2011).

### **3.10 Validitet**

Ifølge Maxwell (2013) er det datagrunnlaget som metodene henter inn fra feltet, som avgjør validiteten av en studie, og ikke valget av metodene i seg selv. Han presenterer to hovedtyper av trusler til en studies validitet som han kaller *bias* og *reactivity*. *Bias* er forskerens påvirkning på datagrunnlaget gjennom sin subjektivitet, og *reactivity* er hvordan forskeren påvirker informantene og konteksten som studeres.

#### **3.10.1 Min rolle som forsker**

I arbeidet med å hente inn datagrunnlaget i dette prosjektet har jeg hatt en dobbeltrolle både som forsker og som ansvarlig pedagog for de faglige samtale med elevene i matematikk. Ved å ha en nærhet til feltet jeg har studert, har jeg hatt muligheten til å skape relasjonene som gav meg anledningen til å få en dypere og mer detaljert forståelse av elevenes oppfattelse av seg selv og hvordan de faglige samtale har påvirket dem. En mer distansert posisjon overfor elevene kunne ha lagt begrensninger i informasjonen som elevene ville dele med meg i intervju situasjonene, og hva de ville vise fram i de faglige samtale i matematikk. Jeg kunne valgt en annen pedagog som kunne ha gjennomført de individuelle faglige samtale ut fra sin forforståelse og sine fortolkninger av eleven. Som forsker ville jeg da ikke hatt mulighet til å påvirke det faglige innholdet og didaktikken som ville blitt benyttet i interaksjonen med elevene. Det var et ønske i prosjektet at den som skulle gjennomføre de faglige samtale, hadde kompetanse både innenfor matematikkfaget, matematikkvansker og kunnskap om å bruke en undersøkende (enquiry-basert) tilnærming i matematikkfaget for å støtte elevene i de faglige samtale. Lengden på tidsperioden for prosjektet ville også gitt utfordringer for gjennomføringen hvis skolen skulle fristille lærerressurser til prosjektets disposisjon. Valget falt derfor på at jeg som

utenforstående pedagog med den sammensetningen av kompetanse som var ønskelig for prosjektet, skulle foreta både intervjuene og gjennomføre de faglige samtale.

Som faglærer i matematikk og spesialpedagog med interesseområde for matematikkvansker har jeg med meg en forforståelse inn i dette forskningsprosjektet. Denne forforståelsen er grunnlagt i min fagkompetanse som faglærer i matematikk for ungdomstrinnet og mine tidligere erfaringer fra undervisning og arbeid med elever som sliter med matematikkfaget. Denne forforståelsen har jeg ikke kunnet fristille meg fra fordi den er en del av min profesjonsidentitet, og utgjør en stor del av handlingskompetansen jeg benytter i arbeidet med elever. Det har heller vært viktig å være bevisst på min forutinntatthet, slik at jeg har kunnet møte elevene i dette prosjektet på en så åpen måte som mulig, og slik at de har kunnet presentere sin virkelighet for meg både gjennom intervjuene og de faglige samtale i matematikk. Det har handlet om å møte elevene med den samme åpenheten som jeg ville gjort i enhver undervisningssituasjon. Det har vært nødvendig for meg å nedtone forskerrollen så mye som mulig i de faglige samtale for å kunne konsentrere meg om å være faglærer og spesialpedagog i interaksjonen med eleven. Forskerrollen har påvirket hvilke data jeg har fått gjennom observasjonene jeg gjorde i veiledningene, og jeg satte av tid rett i etterkant av hver veiledning der jeg skrev ned feltnotater med beskrivelser av hva som hadde foregått i veiledningsøktene (Fangen, 2010).

### **3.10.2 Studiens påvirkning på informanter og konteksten**

Som nevnt innledningsvis i dette kapitlet så vil min rolle som forsker ha påvirkning på informantene jeg er i interaksjon med når jeg er i feltet. Jeg vil også ha en påvirkning på konteksten der feltarbeidet foregår. I forkant av studien har jeg vært i kontakt med skolens rektor, trinnledere, kontaktlærere, faglærere og foresatte for å få tilgang på elever som kunne være informanter. Ved at jeg har vært i kontakt med flere parter rundt informantene og informert om studien, så vil det være flere faktorer som kan påvirke datagrunnlaget. Kontaktlærerne, faglærerne og de foresatte er faktorene som har størst påvirkningskraft på datagrunnlaget gjennom at de er i direkte kontakt med elevene. Kontaktlærerne og faglærerne i matematikk kan bli mer opptatt av elevene som deltar i studien, og dermed gi dem mer oppmerksomhet. Faglærerne kan i tillegg påvirke datagrunnlaget ved at de endrer matematikkundervisningen i klassene til informantene. De foresatte kan på grunn av deres kjennskap til veiledningsprosjektet vise en større oppmerksomhet og interesse for hva

eleven jobber med i matematikkfaget, og på den måten påvirke eleven og dens prestasjoner i faget.

En annen faktor som påvirker validiteten til studien, er at datagrunnlaget er hentet inn fra en kontekst som ikke omfavner undervisningssituasjonen i klasserommet. Jeg får et datagrunnlag som er hentet gjennom samtaler og interaksjon med elevene utenfor den normale undervisningskonteksten i matematikkfaget, og som dermed ikke viser hvordan eleven opptrer i samspill med andre elever. Dette kunne jeg inkludert i studien ved at jeg observerte matematikkundervisningen i klassene til informantene i forkant av at informantene fikk tilbud om deltakelse i prosjektet. Det har vært et bevisst valg å utelukke dette fra datagrunnlaget, da det er elevens fortolkning av seg selv som matematikkelev som er hoveddelen av datagrunnlaget, og ikke elevens interaksjon med de andre elevene i undervisningskonteksten. Tidsperspektivet og omfanget av prosjektet har også vært med på å sette begrensninger for dette.

### **3.10.3 Styrker og svakheter i datagrunnlaget**

Datamaterialet i et *single case design* som i dette prosjektet har svakheter i både den ytre og indre validiteten (Oscarsson, 2010). Den indre validiteten har en svakhet ved at det kun er tre informanter i prosjektet, og at det ikke er et stort nok antall informanter til å fastslå at de opplevde og observerte endringene hos elevene er skjedd på bakgrunn av de faglige samtalene. Altså vil det være en usikkerhet i årsaksanalysen om at det bare er de faglige samtalene i matematikk som har påvirkning, eller som nevnt tidligere, om konteksten rundt også har påvirket resultatene. Svakheten i den ytre validiteten i et *single case design* ligger i at et lite antall informanter ikke gir et grunnlag til å generalisere resultatene fra dette prosjektet og si at de gjelder for andre elever på andre skoler.

Langtidsinvolvering i feltet som studeres, og en multimetodisk tilnærming med bruk av intervju og observasjon er de to hovedmomentene som styrker validiteten til datagrunnlaget i dette prosjektet. Denne kombinasjonen av metoder for datainnsamling gjør det mulig å hente inn et datagrunnlag som er rikere og gir et mer helhetlig bilde av elevene. Datagrunnlaget gir da muligheter til å studere elevenes selvoppfatning i dybden (Maxwell, 2013). Datainnsamlingen har foregått over en periode på til sammen seks uker, der fem av dem har vært uker med faglige samtaler i matematikk. En langtidsinvolvering med informantene har gitt meg muligheten til å bekrefte eller avkrefte antakelser og

inntrykk jeg fikk av eleven helt i starten gjennom pre-intervjuet og i den første veiledningsøkten. Det har gitt et datagrunnlag som er detaljert og variert nok til at det gir et tilnærmet fullstendig bilde av elevenes selvoppfatning som matematikkelev, både gjennom det eleven har presentert i intervjuet, og deres arbeid med matematikkfaget i øktene med faglige samtaler.

### **3.11 Forskningsetiske vurderinger**

Det er elever i ungdomsskolen som har vært informanter til prosjektet, og de har som deltakere i et forskningsprosjekt rettigheter som jeg som forsker er påkrevd å ivareta gjennom de ulike fasene av prosjektet. Informasjonen om prosjektet ble gitt både skriftlig og muntlig til både de foresatte og elevene for at elevenes rolle i dette skulle være så forutsigbar som mulig (se vedlegg 2). Jeg fikk skriftlig samtykke fra de foresatte om at deres barn kunne delta i prosjektet, og fra alle de fire elevene på at de ønsket å delta i veiledningsprosjektet. Samtlige av elevene gav også tillatelse til at jeg kunne sitere dem anonymt i den skriftlige rapporten. Intervjusituasjonene var avklart på forhånd ved at elevene hadde blitt informert om sin rolle som informanter og min rolle som forsker i prosjektet. Hovedtema for intervjuene ble presentert muntlig for dem da de fikk tilbud om å delta. Elevene og elevenes foresatte ble gjort oppmerksom på at det ville bli tatt lydopptak under intervjuene, og at elevene ville få mulighet til å lese gjennom intervjuene sine etter at de var transkribert ut til tekst, hvis de ønsket det. Dette ivaretok at både de foresatte og elevene var kjent med prosjektet, og at elevene deltok på frivillig basis med mulighet til å trekke seg fra studien (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2014).

I analysearbeidet og framstillingen av resultatene har jeg som forsker måttet behandle identifiserbare personopplysninger konfidensielt. Dette gjelder også for identifiserbare opplysninger om tredjeparter som kunne komme fram når datagrunnlaget skulle hentes inn. Opplysninger av denne arten var ikke av interesse for å kunne besvare problemstillingen og ble ikke lagret sammen med datagrunnlaget. Dette har ivare tatt respekten for informantenes privatliv og eventuelt nære relasjoner som kunne beskrives underveis i prosessen med å hente inn datamaterialet til prosjektet (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2014).

Det var som nevnt ikke behov for å benytte seg av eller lagre identifiserbare personopplysninger underveis i arbeidsprosessen med datagrunnlaget eller i den skriftlige

framstillingen av resultatene i den skriftlige rapporten. Med bakgrunn i dette tok jeg en meldeplikttest av prosjektet på hjemmesiden til Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste og fikk en bekreftelse på at prosjektet ikke var meldepliktig (Personvernombudet, u.å).

## 4 Presentasjon av funn

De tre elevene som gjennomførte hele perioden med faglige samtaler, går på 9. trinn og kommer fra to klasser med forskjellige matematikklærere. Elevene jobbet med emnet geometri i perioden jeg hadde faglige samtaler med dem. I begynnelsen av den fem uker lange samtaleperioden hadde de nettopp startet med emnet, og i den siste uken hadde de en avsluttende prøve. På denne skolen følger hele 9.-trinnet den samme progresjonen i faget, og klassene har de samme ukeplanene med ukens tema, læringsmål og lekser i matematikk med tilpassede nivåer: blå, rød og grønn. De tre elevene i dette prosjektet har alle det som på denne skolen kalles tilpasset lekse i matematikk. Skolen bruker læreverket *Grunntall*, som er nivådelte med fargekodene blå (grunnleggende ferdigheter), rød (middels vanskelighetsgrad) og grønn (høy vanskelighetsgrad). Den tilpassede leksen i matematikk er en ekstra tilrettelegging av differensieringsnivå for elevene som presterer svakest i matematikk.

### 4.1 «Bjørn»

Bjørn har hatt gode opplevelser med matematikkfaget i deler av barneskolen. Det var yndlingsfaget hans fram til 4. trinn. Han forteller at han hadde kontroll på faget i de tre første årene, og at han tok det med ro siden oppgavene var enkle. Bjørn sier han trodde han kunne alt om matematikk fordi han klarte alle oppgavene, men etter hvert tok de andre elevene ham igjen. Han forklarer at det ble for vanskelig å henge med fordi «de andre elevene hadde løpt fra meg på første- og andreklassenivå». Bjørn sier han skulle ønske at noe ble gjort på barneskolen, slik at matematikken ikke ble så vanskelig for ham.

#### 4.1.1 Funn fra pre-intervjuet

Bjørn er en blid og positiv gutt med et vennlig, men lukket kroppsspråk. Det kommer tydelig fram ved at han er veldig høflig, men viser lite følelser og byr lite på seg selv i samtaler. Han tar lite initiativ, men han svarer det spørsmålene krever av ham. Bjørn er veldig nøyaktig når han besvarer spørsmål, og han svarer veldig konkret. Hvis spørsmålet er utfordrende, gjentar han ordlyden i spørsmålet når han besvarer det og reflekterer lite selv.

Bjørn synes generelt at det er greit å gå på skolen, men han synes ikke at matematikk er så veldig «artig». På spørsmålet om hvordan en venn ville beskrive ham som matematikkelev, svarer han: «Vennen min (en gutt i klassen hans som er god i



matematikk) sier at jeg har potensial til å bli bedre enn ham.» Men hans egne beskrivelser av seg selv som matematikkelev viser at han ikke har så stor tro på ferdighetene sine: «Jeg er ikke så veldig flink til å gjøre det», «Jeg gjør så godt jeg kan» og «Jeg måtte jo få hjelp til å løse de oppgavene». Han er veldig opptatt av at han må mestre matematikken helt selv, og uttalelsene kan tolkes som at han noen ganger opplever hjelp og støtte i faget som et nederlag. Samtidig utelukker han heller ikke muligheten for å kunne bli bedre i matematikk og viser det gjennom utsagn som «Jeg er ikke den som får best karakter, men kunne fått bedre» og «Jeg mener at jeg kan bli bedre hvis jeg forstår bedre».

Bjørn beskriver undervisningssituasjonen i klasserommet i matematikken som helt grei og sier at det er «helt nøytralt å være god i matte i klassen». Samtidig forteller han at han aldri rekker opp hånden i matematikkundervisningen selv om han vet svaret, heller ikke for å spørre om hjelp hvis han ikke forstår det læreren forklarer. Når han blir bedt om å beskrive hvilke aktiviteter i matematikkundervisningen han liker bedre enn andre, svarer han at «det er ikke så veldig mange aktiviteter å holde på med og følge med på, men det er vel enten å gjøre oppgaver eller å bare følge med på hva læreren sier». Han sier at han føler han lærer best når han gjør oppgaver, men at han også lærer når han sitter og hører på læreren.

Bjørn forklarer at han ikke helt forstår hvordan han skal lese til en matematikkprøve, fordi det skiller seg sånn fra de andre fagene der man kan lese tekster. «Men det er den øvinga som jeg ikke helt skjønner meg på. For i alle de andre fagene så er det sånn at man bare skal lese fra der til der, men i matte er det liksom ikke noe å lese. Da skal man gjøre oppgaver til det.» Bjørns forventninger til seg selv før en prøve i matematikk er at han skal klare å jobbe seg gjennom de fleste oppgavene, og at han skal forstå det han gjør. Det å ha selve prøven beskriver han som «stille og uforstyrrende, hvis det går an å si». Han sier at han føler han har «skikkelig kontroll» når han sitter med oppgavene på prøven, men at det ikke stemmer med resultatet når han får den igjen. Han forteller også at han ikke forventer at resultatene på matematikkprøvene skal endre seg. «Det er vel sånn likt hver gang, samme karakter som forrige prøve.» Han beskriver resultatene i faget slik: «Jeg har fått toere på de fleste prøvene ... sånn toere og to pluss. Jeg har ennå ikke fått to minus, men det laveste jeg har fått, er vel en toer.» Bjørn sier at han er glad han ikke har fått lavere karakter enn to på en matematikkprøve.

Bjørn mener man må repetere oppgaver for å bli god i matematikk: «Som læreren sier: repetere, repetere, repetere», men han sier også samtidig at man må forstå det man holder på med. Han beskriver elever i klassen han synes er gode i matematikk, slik: «De skjønner hvordan man løser oppgavene, de liksom er flinke, sånn at de ikke bare vet et tema, men de vet liksom alle temaene. Og sånn som han vennen min, han er på 10.klasseboka allerede.» Når Bjørn blir bedt om å sammenlikne seg selv og denne vennen som han beskriver som god i matte, svarer han: «Han vennen min synes det er morsomt på en måte å holde på med matematikk, og det synes ikke jeg.» Han ønsker selv å gå opp en karakter i matematikk, fra en toer til en treer. «Snittet vil gå opp. Jeg vet ikke hva jeg vil bli, så en bedre karakter i matte vil gjøre at jeg vil ha muligheter til å bli noe hvor jeg trenger matte hvis jeg vil det.»

#### **4.1.2 Bjørns faglige samtaler**

Det var lett å finne kjemien med Bjørn i de faglige samtalerne, og vi fikk raskt en god dialog. Han uttrykte gjennom et rolig kroppsspråk at han var trygg på seg selv, og viste i løpet av den første økten at han stolte på at jeg ville at han skulle forstå matematikken bedre. Han lot meg utfordre ham. Bjørn viste ingen spesielle tegn til å være sjenert eller unnvikende når jeg spurte om hvordan han synes det var å jobbe med geometrien, og gav tydelige og ærlige svar. Jeg valgte derfor å legge et faglig trykk på Bjørn helt fra starten. Jeg brukte ikke oppgaver fra læreverket deres i arbeidet med Bjørn, slik at han ikke hadde noen nivå-differensiering i form av fargekoder å forholde seg til. I løpet av de to første øktene jobbet Bjørn på et høyere nivå innenfor geometrien enn det han gav inntrykk av å være på. Han har gjennom hele perioden med faglige samtaler vist en høy toleransegrad for å utfordres i arbeidet med matematikken.

Jeg har bevisst latt Bjørn gjøre feil fra starten av fordi han har hatt behov for å utfordres på hvordan han tenker, og for å utfordre ham til å bli mer kreativ i arbeidet med faget. Utover perioden med de faglige samtalerne har han stolt mer og mer på egne løsninger og løsningsmetoder. Bjørn har et relativt greit utviklet ordforråd innenfor geometri, og han har underveis i arbeidet med oppgavene vært i dialog med meg for å forklare hvordan han har løst dem, steg for steg. Hvis han har stoppet litt opp, har jeg stilt ham undersøkende spørsmål om hva han mener er utfordringen han står overfor, og hva han tror kan være en mulig løsning. Hvis Bjørn har vist at han mangler kunnskaper, har vi stoppet opp for å finne ut hva han ikke forstår, og så har vi jobbet med det før vi har gått tilbake til

oppgaven og fortsatt prosessen med å løse den. Når Bjørn presenterte en løsning, stilte jeg alltid spørsmål til hvorfor løsningen hans var riktig, slik at han skulle få trening i å argumentere for sin forståelse av matematikken. Hvis Bjørn gjorde feil i oppgaver og ikke oppdaget det i løsningsprosessen, forstod han som oftest hva han gjort feil når han argumenterte for svaret sitt. Han kunne da helt av seg selv gå tilbake for å rette opp feilen og presentere et nytt svar.

Bjørn var i starten av de faglige samtalene veldig opptatt av at han ikke klarte å løse oppgavene helt på egen hånd. Han mente jeg hjalp ham gjennom å stille spørsmål for å få ham til å tenke og resonnerer seg fram til svaret. Jeg har brukt tilbakemeldingene i Bjørns arbeid med matematikken for å prøve å forsterke tilliten han har til kunnskapene og ferdighetene sine i faget. Jeg har ønsket at han skulle oppleve økt mestring, og har forsøkt å motivere ham gjennom å fortelle at det er hans eget arbeid med faget som har gjort at han forstår matematikken, og at han takler utfordringene han har fått av meg.

En stor utfordring for Bjørn i arbeidet med matematikken er at han ikke har klart å overføre kunnskaper fra et emne til et annet, eller fra en type oppgave til en annen. Jeg oppdaget at mye av grunnen til dette var på grunn av at han ikke visste hva han kunne, og at han kun klarte å relatere kunnskapene og framgangsmåtene til de ulike enkeltemnene de jobbet med. Hovedarbeidet mitt med Bjørn har derfor vært å hjelpe ham til å få en oversikt over hva han faktisk kan, og hvordan han kan kombinere disse kunnskapene og ferdighetene når han jobber med matematikken. Et eksempel på dette er da Bjørn og jeg jobbet med å regne ut arealet av et trapes. Helt i starten av økten hentet vi opp forforståelsen han har for de todimensjonale geometriske formene, og Bjørn viste at han kan en god del av egenskapene til de ulike firkantene og trekantene. Han husket også hvordan han regnet ut arealet, og så selv sammenhengen mellom arealet av en firkant og en trekant da vi tegnet på tavlen. Da vi etter hvert begynte å undersøke trapeset, oppdaget Bjørn at denne figuren bestod av to av de geometriske grunnformene som vi jobbet med helt i starten av den samme økten. Han fant derfor ut at han kunne beregne arealet av trapeset med å bruke de formlene han forstod fra før av, ved å ta utgangspunkt i et rektangel og to trekkanter. Helt på slutten av økten presenterte jeg den forenklete formelen for arealet av et trapes som finnes i læreverket de bruker ( $A = \frac{(a+b)}{2} \cdot h$ ), men denne gav ingen mening for Bjørn. Han skjønnte ikke hvordan han skulle bruke den. Jeg presenterte

den for ham for at han skulle ha mulighet til å følge med på gjennomgangen av den i undervisningen, og dette er reaksjonen hans på dette hentet fra mine feltnotater: «Bjørn himlet litt oppgitt med øynene og uffet seg litt da jeg presenterte den formelen for arealet av et trapes som stod i læreboka hans, men han pustet lettet ut igjen da jeg sa at han kunne bruke akkurat den framgangsmåten som han ønsket. Jeg sa også at det viktigste var at han forstod den framgangsmåten han valgte å bruke.»

Bjørn hadde heller ingen strategier for å analysere og systematisere informasjon i matematikkoppgaver. Dette oppdaget jeg først helt i starten da vi skulle jobbe med konstruksjon og han ikke visste hva en arbeidstegning eller en skisse var. Etter hvert fant jeg ut at dette var en utfordring for ham uansett når han jobbet med oppgaver som ikke var ferdig oppstilt, og oftest med tekstoppgaver som inneholdt flere elementer. Gjennom hele perioden med samtaler jobbet vi med hvordan man leser en tekstoppgave, og ulike måter Bjørn kunne visualisere informasjonen han måtte bruke for å løse oppgavene. Jeg lærte ham å bruke tegning aktivt og at han skulle skrive ned informasjonen han trengte fra oppgaveteksten, i stikkordsform i arbeidsboken sin. Vi leste setning for setning og analyserte dem etter hvert for å hente ut informasjonen som ble gitt i oppgaveteksten, og dette gav ham en mulighet til å få oversikt og i tillegg bli helt sikker på hva de spurte etter i oppgaven.

#### **4.1.3 Funn fra post-intervjuet**

Bjørn sier at det ikke er noen endring i hvordan han ser på seg selv som matematikkelev, men at han forstår litt mer nå, og at det er blitt enklere i timene. Han føler seg mer inkludert i undervisningen fordi han forstår mer og vet om flere metoder for å løse oppgaver som de jobber med. Han forteller også at ingenting har endret seg når det gjelder å rekke opp hånden i undervisningen: «Ja, det har ikke forandret seg noe særlig. For at det ... det er fortsatt sånn at jeg tar ikke opp hånden selv om jeg vet svaret på oppgaven.»

Han hadde ikke noen spesielle forventninger til prøven de hadde i den siste uken med faglige samtaler, annet enn at det kanskje ble litt lettere siden han husket det vi hadde jobbet med. Når han skal beskrive hvordan han synes det var å øve før matematikkprøven denne gangen, så svarer han at «det er fortsatt sånn ... det er ikke den enkleste typen prøve å lese til. Men nå er det heller ikke så kjempevanskelig. Når jeg vet. Det er ikke enkelt, men det er ikke helt umulig». Selve det å ha matematikkprøven var det ingen endringer på,

og han beskriver det «som en prøve i et annet fag». Men han sier også at han følte at han hadde litt mer kontroll fordi han klarte å huske mer. Utdraget fra post-intervjuet nedenfor viser at han valgte annerledes når han kunne velge mellom et a- og b-nivå på en nivådifferensiert oppgave på prøven:

Bjørn: «På oppgave ... på den første oppgaven som man kunne velge mellom a og b, så var det sånn at a var bare et rektangel. B, det var en firkant, jeg husker ikke hvilken type firkant, også var det en trekant på siden. Og da tenkte jeg at det var en firkant, og at det var en trekant. Og da regnet jeg areal av firkanten først, og så trekanten.»

Meg: «Ville du normalt valgt å regne a- eller b-oppgaven?»

Bjørn: «A-oppgaven.»

Bjørn sier at det å utfordre seg selv vil gjøre ham bedre i faget, og at han vil forstå mer. Han må prøve mer for å finne ut hvordan han skal løse en oppgave. «Hvis jeg gjør en feil, så vil jeg vite hvordan jeg gjør det rett. For man lærer jo av å gjøre feil.» Han sier også at han må fortette å øve, repetere og utfordre seg selv med «å pushe meg selv til å ta de vanskelige oppgavene. Liksom ikke bare ta de blå oppgavene».

## **4.2 «Siri»**

Siri synes at det var helt greit å ha matematikk på barneskolen, for da var det ikke så vanskelig, og hun forteller at de brukte mye av tiden i det siste året på barneskolen til å repetere i matematikken. Dette endret seg helt da hun begynte på ungdomsskolen i 8. trinn, for da ble det introdusert mye nytt stoff for henne i matematikken. Hun forteller at det da ble vanskelig med matematikken, og at «...i 8. så på en måte synes jeg det var det verste av alt på en måte», men at hun er blitt mer interessert i faget nå på 9. trinn.

### **4.2.1 Funn fra pre-intervjuet**

Siri er en veldig usikker jente, og hun viser dette gjennom at hun har en sammenknyttet og lukket kroppsholdning. Hun snakker med veldig lav stemme og viker blikket fort ved blikkontakt i samtaler. I samtaler så svarer hun veldig kortfattet på akkurat det man spør om, og hun viser lite følelser. Hun synes det er generelt fint å gå på skolen, men at matematikk ikke er noe gøy fag å jobbe med. «Det er litt gøyere når jeg får det til», sier hun for å forklare at det ikke bare er negativt. Når hun skal beskrive seg selv som matematikkelev, svarer hun: «Jeg føler på en måte at jeg er ganske lavt nede.»

Siri forteller at det er positivt å være god i matematikk i klassen hennes, og at det ikke påvirker henne i noen særlig grad: «Det er ingen som tenker over det ... hvem som er best, eller hvem som er dårligst.» Hennes egen deltakelse i en helt normal undervisningsøkt i matematikk blir beskrevet slik av Siri: «Det er jo egentlig bare at vi gjennomgår mest på tavla, også er det som regel repetisjon av den forrige timen, også jobber vi med oppgaver. Ved gjennomgang så er det er noen som deltar, men det er også noen som bare følger med. Jeg gjør begge deler. Hvis jeg kan det, så rekker jeg opp hånden og spør eller forklarer. Men hvis jeg ikke skjønner det, så følger jeg med så jeg prøver å forstå det.» Hun forklarer at hun liker best å jobbe med oppgaver i boka i matematikktimene, og at hun blir stresset hvis læreren spør henne om svaret på en oppgave hvor hun selv ikke har rukket opp hånden for å svare. «Liksom hvis læreren vår skriver en oppgave på tavla, så spør han for eksempel meg: 'Du, nå kan du svare', og da blir jeg sånn stressa så jeg liksom ikke vet hvordan jeg skal få svart. Selv om jeg kanskje kan svaret også.»

Siri har forventninger til at hun skal gjøre sitt beste når hun har matematikkprøve, og synes det er helt greit å sitte i klasserommet og ha prøve. Men hun forteller også at hun blir stresset og glemmer fort: «Det går fint, men det er bare når jeg får prøven i hendene, da blir jeg litt sånn 'oi', hva skjedde nå ... jeg glemmer fort mye på en måte.» Det samme går igjen når hun beskriver hvordan det var å ha tentamen til jul på 9. trinn: «Ja, sånn det vi hadde i år, da var vi først på datalaben, og da kunne vi bruke hjelpemidler, så det gikk fint. Men liksom når vi kom til på en måte selve skriveoppgavene, så ble jeg litt sånn ... for jeg har øvd, men da jeg har holdt på med sånn regneark og sånn, så har jeg bare konsentrert meg på det, også glemmer jeg alt det andre.» Siri forteller at hun ikke liker å få tilbake matematikkprøver med resultatet, og forklarer at det er fordi hun alltid er redd for at det skal være en dårlig karakter på den.

Siri forklarer at man er god i matematikk når man forstår faget, og «at man på en måte ikke sitter der og ikke skjønner noen ting». Hun sier også at man må tørre å utfordre seg selv, og gir et eksempel på hvordan når hun sier: «At man prøver nye ting, og for eksempel hvis man er på blå, som er det letteste, så kan man prøve seg på noen røde oppgaver.» Siri forklarer at venninnene hennes er blitt gode i matematikk fordi «de øver og kanskje regner litt matte hver dag». Hun ønsker selv å bli bedre i matematikk, for da blir det enklere å følge med og delta i timene, og hun ønsker å gå opp en karakter i matematikk (hun ligger an til å få en toer), for det er den eneste karakteren hun føler at

trekker ned på karakterkortet hennes. Siri forteller om en samtale hun har hatt med kontaktlæreren sin om hennes arbeid med matematikkfaget: «Jeg har snakket med kontaktlæreren min, og hun sier at jeg kanskje burde regne litt matte hver dag, men jeg tenker at hvis jeg tar det hver dag, så føler jeg på en måte presset, da, så at jeg kanskje burde ta det når jeg føler for det at jeg trenger å jobbe med matte.»

#### 4.2.2 Siris faglige samtaler

Jeg fikk et inntrykk allerede i pre-intervjuet med Siri at jeg måtte bruke tid på å gjøre de faglige samtalene til et trygt forum for at hun skulle kunne senke skuldrene og slappe av når hun arbeidet med matematikken. Jeg opplevde at det var veldig vanskelig å komme inn på Siri i de faglige samtalene, fordi hun var tilbaketrukket og usikker i kroppsspråket. Hun viste at hun trengte tid og ro til å tenke og resonnerer seg fram når hun jobbet med oppgavene. I starten brukte jeg derfor færre undersøkende spørsmål underveis i løsningsprosessene med Siri, og de undersøkende spørsmålene ble heller stilt når hun hadde kommet fram til en løsning og tenkt ferdig for seg selv. Jeg var heller tilgjengelig som en støtte gjennom at jeg fulgte med på hennes arbeid med matematikken, og hun kunne stille meg spørsmål når hun stod fast. Etter hvert når Siri viste at hun var tryggere i faget, begynte jeg også å stille spørsmål til hennes arbeid underveis.

Hun var veldig usikker når hun skulle jobbe med matematikken i starten, og søkte hele tiden godkjenning av meg før hun skrev noe ned i arbeidsboken eller turte å bruke passerens for å konstruere. Det var første gang siden 8. trinn at hun skulle bruke passer som verktøy i matematikken, og hun viste at hun ikke var komfortabel med å bruke den. Jeg oppdaget dette raskt i den første økten og kunne da hjelpe henne til å stille inn passerens riktig og gi henne tips til hvordan hun kunne få et godt grep om passerens, som ville gjøre det lettere å bruke den på papiret.

Jeg oppfordret elevene til å ha med seg egne oppgaver de ikke forstod og lurte på, og dette gjorde Siri til flere av øktene. Hun viste en tydelig endring i hvordan hun jobbet med matematikken når hun hadde med egne oppgaver. I øktene der hun selv tok med seg oppgaver hun vil jobbe med, hadde hun et mye tryggere kroppsspråk, viste mer selvtillit og jobbet bedre med matematikken. Hun hadde et tydelig behov for å kunne ha kontroll og forutsigbarhet i sitt arbeid med matematikken vi skulle jobbe med i de faglige samtalene, og dette har jeg tolket i mine feltnotater til at: «Jeg har inntrykk av at hun er veldig usikker

hvis hun ikke har kontroll over tematikken vi snakker om i øktene, og at hun hele tiden føler at jeg vurderer eller tester henne. Jeg har også fått inntrykk av at hun er redd for å si for mye og dermed vise meg mer av hennes svakheter i faget enn hun ønsker.»

Siri var i starten veldig opptatt av å huske formler og mindre opptatt av å forstå matematikken. Hun gav et svar hvis hun kunne en framgangsmåte, men hadde vanskeligheter med å ordlegge seg når hun skulle forklare hva hun tenkte, eller hva hun trodde kunne være en mulig løsning på en oppgave. Når Siri ble utfordret på noe hun ikke hadde kontroll på, så ble hun veldig usikker og passiv. Dette viste hun ved at hun ble stille og trakk seg litt tilbake fra samtalen. Hun turte ikke å prøve på en mulig løsning uten at hun var sikker, og søkte hele tiden en vurdering fra meg om det hun gjorde, var riktig eller ikke. Jeg var veldig bevisst på å støtte Siri hele veien når hun jobbet med matematikken, gav henne kontinuerlig tilbakemeldinger på alt hun mestret, og la veldig lite vekt på å utfordre henne i de tre første faglige samtalene. Jeg stilte henne undersøkende spørsmål når hun viste at hun ble usikker, og utfordret henne ikke noe på hvordan hun forklarte matematikken. Jeg brukte heller bekreftende tilbakemeldinger for å vise at jeg forstod henne, og for å forsterke hennes opplevelser av at hun klarte å sette ord på hvordan hun tenkte når hun jobbet med matematikken. Siri ble tryggere på seg selv, og kroppsspråket hennes ble mer åpent og avslappet når hun fikk positive tilbakemeldinger. Det ble lettere å få øyekontakt med henne, og hun viste en litt stolt holdning når hun både fikk til matematikken hun jobbet med, og fikk anerkjennelse for det.

#### **4.2.3 Funn fra post-intervjuet**

Siris beskrivelse av seg selv som matematikkelev etter de faglige samtalene er nå: «Sånn middels. At jeg tør å rekke opp hånden, at jeg tør å spørre om noe, tør å forklare. Men før så var jeg litt mer stille. Jeg er blitt litt mer modigere.» Hun synes det er bedre å være i matematikkundervisningen fordi hun klarer å følge bedre med, og forteller at: «Nå går det helt greit, men for litt siden var det ikke så ... det gikk helt greit, men han forklarte det så fort at jeg ikke skjønnte det. Men nå skjønner jeg det mer, for jeg har på en måte gått inn i stoffet». Siri forteller også at hun nå også tør å rekke opp hånden mer i timen, og forklarer endringen med at «kanskje det er for at jeg forstår fortere, at jeg ikke må sitte i flere minutter å tenke på et svar før læreren spør meg da». Hun sier også at hvis hun fikk en oppgave av læreren hun ikke forstod helt med en gang, så ville hun gjort et forsøk på å løse den uansett.



Siri sier at hun tenkte at det kom til å gå sånn passe greit før matematikkprøven, og hadde som mål for seg selv at hun ikke skulle bli stresset over tiden. «Før så stresset jeg veldig mye med det, men nå har det roet seg ned litt. Og nå stresser jeg ikke så mye før en prøve. Nå tenker jeg at jeg må bruke tiden, og at jeg ikke må stresse med det. Jeg synes det er litt greiere å ha prøve.» Hun synes det gikk helt greit å ha selve prøven i matematikk, fordi hun følte at hun kunne en del. Det var noe hun ikke husket, men hun sier at hun tror det gikk greit for det, og at hun var fornøyd med sin egen innsats på prøven. Siri fikk dårlig tid på prøven og ble ikke ferdig, men denne gangen spurte hun læreren om ekstra tid til å fullføre den ene oppgaven og fikk det. Hun har aldri spurt om ekstra tid før på en matematikkprøve på ungdomsskolen.

Siri sier at hun må jobbe litt mer med matematikken enn det hun har gjort tidligere, og at hun må jobbe litt hjemme også i tillegg til på skolen: «Så hvis det er en oppgave som jeg ikke skjønnte, så går jeg gjennom det hjemme for å sjekke om jeg faktisk kan det.» Hun forklarer at hun må forstå det hun holder på med i matematikken, og ikke bare huske en regel. Siri sier også at hun må spørre læreren eller venninnene hvis hun fortsatt ikke forstår det hun jobber med, selv om hun har jobbet med det på skolen først og så hjemme etterpå.

### **4.3 «Thea»**

Thea har i løpet av barneskolen byttet matematikklærer nesten hvert eneste skoleår og forteller at hun synes det var veldig varierende hvor gode lærerne var til å forklare matematikken. Hun sier at matematikken ikke alltid har vært like vanskelig for henne, og at hun tror at det begynte å bli vanskelig i løpet av 5.–6. trinn. Thea mener selv at mye av skylden for at hun nå opplever matematikken som vanskelig, ligger hos barneskolen hun gikk på, og begrunner det med at «...noen av lærerne var flinke til å forklare og sånt, og andre var sånn der dårlige, så det var barneskolen sin skyld på en måte».

#### **4.3.1 Funn fra pre-intervjuet**

Thea er en blid og imøtekommende jente som er litt sjenert. Hun har en litt tilbaketrukket kroppsholdning, men har gjerne blikkkontakt i samtaler. Thea er veldig usikker på seg selv og matematikken, og dette kommer godt fram gjennom at hun hver gang svarer «vet ikke» når jeg stiller henne et spørsmål eller ber om hennes forklaringer, før hun tør å svare

det hun egentlig vil svare. Hun synes det er vanskelig å forklare hva hun tenker, og hva hun gjør for å løse en oppgave, og hun forstår ofte ikke språket i oppgavene. Thea har et veldig snevert ordforråd i matematikk og sier bare for eksempel «firkant» for å beskrive en figur. Hun vet ikke navnet på de ulike regulære firkantene, som for eksempel kvadrat eller rektangel.

Thea synes det var vanskelig å gi en beskrivelse av seg selv som matematikkelev, men svarte at «...det er litt vanskelig ... jeg vet ikke helt ... kanskje sjenert, sånn ja ... for meg selv så er jo jeg dårlig i matte. Så jeg ville beskrevet meg selv som litt dårlig i matte». I utdraget fra pre-intervjuet under så kommer det tydelig fram at hun føler seg lite inkludert i læringskonteksten i matematikkfaget, og at hun synes det er ubehagelig å spørre om hjelp fordi det innebærer en risiko for at hun da viser resten av klassen at hun ikke forstår:

Meg: «I klassen din, er det positivt eller negativt å være god i matte?»

Thea: «Det er jo positivt.»

Meg: «Hvordan synes du det er i forhold til deg?»

Thea: «Jeg vet ikke ... jeg føler meg jo litt utenfor da.»

Meg: «Kan du si noe om hva som gjør at du føler deg utenfor?»

Thea: «Hvis jeg ikke skjønner noen, og hvis jeg er en av de få som ikke skjønner noe, og resten av klassen skjønner det, så ... ja ...»

Meg: «Hvordan synes du det er å rekke opp hånden i matematikktimene?»

Thea: «Det er jo egentlig pinlig og litt sånn ... ja ... hvis jeg fortsatt ikke forstår det og rekker opp hånden, så er det jo enda mer pinlig å rekke opp hånden igjen. Det er liksom det jeg er redd for. At jeg ikke kommer til å forstå det selv om læreren kommer bort og prøver å forklare.»

En helt normal undervisningsøkt for klassen til Thea blir beskrevet slik: «Vi pleier vanligvis å gå gjennom ting på tavla, og litt i slutten av timen så pleier vi å jobbe. Det kan hende noen ganger at vi får lov til å jobbe sammen.» Hun sier at hun av og til forstår lærerens forklaring og andre ganger ikke, og at hun synes det er vanskelig å ta ny kunnskap og overføre det til andre sammenhenger enn akkurat den læreren beskriver. «Det blir liksom forklart, og så blir det plutselig over til noe annet, så det blir sånn kjapt. Så det blir sånn forvirrende.» Hun sier selv at hun har angst for å rekke opp hånden i timen: «Jeg har litt sånn der angst for å rekke opp hånda også for å spørre. Også hvis jeg spør om hjelp

og forstår det heller ikke da, så blir det liksom sånn dere pinlig eller noe sånt da å rekke opp hånda og spørre om hjelp igjen.»

Hun har forventninger til at hun skal gjøre det beste hun kan når hun har prøver i matematikk, og hun synes det er en veldig stressende situasjon å ha selve prøven. «Det er jo veldig stressende og sånn skummelt egentlig. Fordi mange av temaene er vanskelige, og noen ganger så er det litt press. For alle andre blir så fort ferdig, og så blir det jeg som sitter igjen og sånt.» Det er karakteren hun får på prøven, som er avgjørende for om hun synes det er greit eller ikke å få den tilbake. Thea forteller at hun ble veldig skuffet da hun fikk igjen tentamen de hadde til jul i 9. trinn, og forklarte det dårlige resultatet med at: «Jeg kunne kanskje klart det bedre hvis noen av tingene hadde blitt forklart bedre da.»

Thea sier at man er god i matematikk når man kan mye, rekker opp hånden mye i timene og forstår med en gang når læreren forklarer noe på tavlen. Hun sier også at hva som gjør at man blir god i matematikk, varierer fra person til person, og at noe av grunnen til at hun ikke blir bedre i matematikk, er at forklaringsmåtene til læreren ofte er for vanskelige. Hun fikk karakteren to som vurdering til jul og ønsker å få en høyere karakter i matematikk. En høyere karakter ville bety mye for henne, og hun forteller at «jeg ville bare blitt stolt egentlig. For jeg har alltid fått den samme karakteren på en måte». Thea tenker også litt på framtiden og forklarer at en høyere karakter i matematikk også vil gi henne en større mulighet til å komme inn på det hun vil på videregående.

#### **4.3.2 Theas faglige samtaler**

Thea er en veldig tillitsfull person som det var lett å bli kjent med, selv om hun gav uttrykk for at hun var sjenert helt i starten. Hun viste raskt at hun ble trygg i de faglige samtalene ved at hun turte å vise meg hvor utrygg hun var i arbeidet med matematikken. Jeg forstod tidlig at Thea hadde et veldig snevert ordforråd i matematikk, og at hun derfor sleit med å forklare hva hun tenkte og gjorde når hun løste oppgaver. Hun gav ofte et svar fordi hun hadde lært seg en framgangsmåte hun kunne bruke for å finne svaret, men hadde store problemer med å forklare hvorfor denne framgangsmåten kunne brukes. Hun brukte arbeidsboken sin aktivt i starten og leitet i oppgaver hun hadde løst tidligere, for å se etter mulige løsningsmetoder. Hun forklarte selv at hun leitet etter oppgaver som liknet på den hun holdt på med, slik at hun kunne bruke den samme framgangsmåten.

Jeg jobbet derfor ikke med oppgaver fra boken med Thea, fordi jeg ville at hun skulle bruke de forkunnskapene hun hadde, på andre oppgaver og dermed få trening i å overføre kunnskapene hun hadde, over til nye oppgavetyper. Jeg fikk forståelsen av at hun hadde koblet framgangsmåtene eller formlene hun hadde lært seg, kun til hvordan oppgavene ble presentert i boka, og hun hadde vanskeligheter med å forstå hvordan hun skulle finne en løsning når hun ikke kjente igjen oppgavetypen. Thea viste også at hun hadde en veldig svak språkutvikling i matematikk, og manglet mange begreper for å forstå hva spørsmålene i oppgavene var. Dette fikk jeg bekreftet den ene gangen helt i starten av de faglige samtalene. Da hadde hun tatt med seg en oppgave hun ikke helt forstod hvordan hun skulle løse. Thea trodde det var en konstruksjonsoppgave som skulle løses med å bruke passer og linjal, men oppgaven spurte etter den beregnede lengden av den ene kateten i en rettvinklet trekant der lengden på den andre kateten og hypotenusen var oppgitt. Oppgaven la også føringer for at det var Pytagoras' læresetning elevene skulle bruke for å vise beregningen.

Fordi hun forstod lite av språket i oppgavene, brukte jeg mye av tiden i de faglige samtalene med Thea til å trene på å analysere oppgavene hun skulle jobbe med, og koble hennes forforståelse til oppgavene. Hun jobbet derfor mindre på egen hånd i starten, og vi løste mange av oppgavene gjennom å samarbeide. Jeg jobbet på tavlen og hun parallelt i arbeidsboken sin, og vi snakket og diskuterte oss gjennom løsningsprosessene for å finne et svar på oppgavene vi jobbet med. Thea viste at hun har liten tro på at det hun gjorde når hun jobbet med matematikken, var riktig, og når hun ble usikker, så stoppet hun helt opp. Hun turte ikke å skrive noe i arbeidsboken sin før hun var helt sikker, og jeg fikk inntrykk av at hun var redd for å gjøre noe feil i boka, og at hun var redd for å prøve og teste ut matematikken på papiret. Det at jeg hadde en dialog med Thea underveis gjennom hele løsningsprosessen, gav meg muligheter til å gi henne de tilbakemeldingene hun trengte for å tørre å skrive i boka, og hele tiden vise henne at jeg var der for å støtte henne når hun skulle prøve seg fram på en løsning av en oppgave. Jeg brukte dialogen vi hadde, til å hele tiden vurdere og justere det faglige trykket jeg satte på Thea, slik at jeg kunne utfordre henne samtidig som at jeg var trygg på at hun ville mestre utfordringen.

Gjennom å arbeide med oppgavene sammen viste Thea ved flere anledninger at hun har en intuisjon for hvor hun skal begynne, spesielt etter hvert når jeg begynte å utfordre henne med matematikken. Ved flere anledninger viste hun meg i et par sekunder – før hun ble

usikker på seg selv – at hun faktisk hadde tenkt helt riktig, før hun stoppet opp og ble usikker. Hun startet å løse flere av konstruksjonsoppgavene med å bruke passeren helt riktig for å konstruere de ulike vinklene og begynte ved flere anledninger på den første setningen i en forklaring som var starten på det som kunne blitt et godt resonnement. Hun viste gjennom små glimt at hun kunne se sammenhenger hvis hun fikk muligheten til å oppdage dem. Jeg fikk tatt tak i flere av disse små glimtene og oppfordret henne til å fortsette ut fra akkurat det hun hadde sagt eller gjort, og samtidig da gitt henne tilbakemeldinger på at hun måtte stole mer på seg selv og tørre å prøve seg fram.

Jeg gav Thea mange positive oppmuntrende tilbakemeldinger underveis når hun jobbet med matematikken i de faglige samtaler og hun viste en mindre usikkerhet i sitt arbeid med oppgavene etterhvert. Thea viste at hun ble mer selvstendig når hun jobbet med matematikkoppgavene mot slutten av perioden med faglige samtaler ved at hun turte å prøve seg fram mer på egenhånd før hun spurte om hjelp. Etterhvert ble også færre og færre av mine spørsmål til Thea først besvart med «*Ehh...jeg vet ikke helt...*» før hun turte å komme med sine egne forklaringer. Hun ordla seg også bedre når hun skulle forklare hvordan hun tenkte mot slutten av perioden med faglige samtaler.

### **4.3.3 Funn fra post-intervjuet**

Thea sier at det ikke er noen endringer i hvordan hun ville beskrive seg som matematikkelev etter perioden med faglige samtaler, men hun synes det er litt bedre å ha matematikk nå, og hun forklarer at hun for eksempel forstår konstruksjon bedre nå. Hun sier at hun føler seg litt tryggere i faget, og forklarer at hun klarer å jobbe mer på egen hånd i den ordinære undervisningen: «Trenger liksom ikke hjelp da, på en måte. Kan jobbe med oppgavene selv og sånn. Uten å kjenne den utryggheten for å si det sånn.»

Hun forklarer at det har vært trygt å ha de individuelle faglige samtaler der fokuset bare har vært på henne alene, men at hun fortsatt er usikker og stresset når hun skal rekke opp hånden i timen. «Jeg har lært veldig mye. Og det har hjulpet mye å hatt sånn bare meg. For da følte jeg meg trygg. Da er det jo bare meg, og da trenger jeg ikke å være redd for å si noe feil for å si det sånn.»

Hun forventet at hun skulle gjøre det beste hun kunne på prøven de hadde, og at det var godt nok, men hun gruet seg denne gangen også. «Nei, jeg gruet meg som vanlig. Man vet

jo aldri hva som kommer.» Hennes egen oppfattelse av selve gjennomføringen av prøven var at det ikke gikk så bra. Hun forklarer at hun ble sittende og tenke på en oppgave helt i starten av prøven veldig lenge, og da stoppet det helt opp for henne. Dette gjorde at hun ikke rakk å prøve seg på resten oppgavene.

Thea sier selv at hun har et ønske om å få en treer i matematikk til våren, og håper at hvis hun klarer noen av konstruksjonsoppgavene på tentamen, så kanskje hun får en høyere poengsum enn tidligere, fordi hun nå forstår konstruksjon bedre. Thea sier at hun har lært at hun må stole på seg selv og magesfølelsen sin, og at hun må tørre å prøve mer. Hun sier også at hun må jobbe videre og øve mer for å bli bedre i matematikk og for å nå målet sitt om en høyere karakter.

#### **4.4 Generelle funn fra gjennomføringen av de faglige samtalene**

Gjennom hele perioden med de faglige samtalene har jeg møtt og hilst på elevene i korridoren før vi gikk inn på grupperommet der vi hadde de ukentlige øktene. Alle øktene med faglige samtaler har blitt gjennomført på det samme grupperommet, der det kun har vært eleven og meg til stede. Jeg har innledet alle øktene med en liten prat om hva de har holdt på med i matematikken akkurat den uken, og om det har vært noe de lurte på. Elevene har fått muligheten til å ta med seg egne oppgaver som vi kunne jobbe med i de faglige samtalene, og elevenes forkunnskaper har alltid blitt brukt som grunnlag og utgangspunkt for å kunne bygge den videre samtalen og arbeidet med matematikken på.

I løpet av den første perioden med de faglige samtalene la jeg merke til at alle de tre elevene etter hvert slappet litt mer av når de hadde kommet inn på grupperommet. Inne på grupperommet kunne vi konsentrere oss kun om matematikken, og etter hvert som vi var kommet i gang med de faglige samtaleøktene, så var det flere ganger der både eleven og jeg glemte tid og sted, og vi begge skvatt til da det ringte ut til friminuttet.

Alle de tre elevene viste til tider at de vegret seg for å begynne å skrive ned noe de ikke har vært helt sikre på, i arbeidsboken sin. Det å undersøke matematikken selv og prøve og feile var arbeidsmetoder de ikke var vant til å bruke i sitt arbeid med matematikkfaget. Ved flere anledninger har jeg poengtert overfor dem at det bare er en arbeidsbok, og hvis det blir feil, så er det bare å bla til neste side og begynne på nytt. Både Bjørn, Siri og Thea trengte også hjelp i starten til å planlegge og disponere hvor de skulle starte

konstruksjonen på siden de jobbet på i arbeidsboken, for å være sikker på å få plass til alt. Når de har blitt utfordret, har jeg gitt dem god tid til å tenke og resonnerer litt for seg selv først, før elevene har fått spørsmål om å forklare hvordan de har tenkt, og om de har kommet fram til en mulig løsningsmetode som de tror kan fungere. Hvis elevene har gitt uttrykk for at det er vanskelig å forklare, eller at de ikke helt har klart å se en mulig løsning selv, så har jeg stilt elevene mer direkte, men fortsatt undersøkende spørsmål. Dette for at de skal komme i gang med å uttrykke sin matematiske tenkning, og dermed komme i gang med prosessen med å finne en løsningsmetode. Å gi positive tilbakemeldinger underveis i læringsprosessen har vært et verktøy jeg har benyttet for å bygge opp under at de skal føle mestring, og at det arbeidet de har gjort i de faglige samtalene, betyr noe.

De tre elevene hadde veldig ulikt språklig utgangspunkt for å forklare og forstå matematikken. De undersøkende spørsmålene jeg har stilt elevene, har lagt opp til at det var elevene som skulle tenke høyt og beskrive for meg hvordan de jobbet med de matematiske utfordringene de fikk. Et spørsmål jeg ofte stilte elevene, var: «Hvordan har du løst oppgaven?» Dette var utfordrende for alle elevene i starten, fordi de ofte bare ville gi et svar i form av et tall, og ønsket en bekreftelse på om det var riktig eller galt. Jeg fulgte alltid opp svarene de gav meg, med spørsmål som «Hvordan kom du fram til svaret ditt?» eller «Hvordan tenkte du når du løste oppgaven?» for å få en forklaring. I starten fikk denne typen spørsmål dem til å anta at de hadde svart feil, og de begynte å pusse bort utregningene de hadde gjort i boken sin. Da måtte jeg følge opp med nye spørsmål for å understreke at jeg ønsket å legge vekt på måten de tenker på. Da fulgte jeg opp tvilen deres med spørsmål som: «Hva er det som gjør at du tviler på svaret ditt?» Etter hvert forstod de tre elevene at jeg faktisk var ute etter en forklaring for å forstå hvordan de hadde tenkt og resonnert seg fram til sin løsning, for å kunne være en faglig støtte for dem. Det ble en normalitet i de faglige samtalene at elevene skulle forklare hvordan de hadde kommet fram til svaret sitt. Elevene uttrykte også sjeldnere tvil til sitt eget svar og sin egen løsningsmetode.

## 5 Drøfting

Drøftingen av funnene hos Bjørn, Siri og Thea innledes med å definere dem som svakt presterende, med en lav faglig selvoppfattelse og tegn på et statisk tenkesett i matematikkfaget ved oppstarten av de faglige samtale, og dette følges opp med en drøfting av deres interaksjon med matematikkfaget i starten av de faglige samtale. Videre diskuterer jeg hvordan Bjørn, Siri og Thea har endret sine handlingsmønstre i interaksjon med faget, noe som kan være tegn på at deres tenkesett og faglige selvoppfatning har blitt endret i matematikk. Jeg drøfter også hvordan denne utviklingen har påvirket og endret deres opplevelse av å delta i den ordinære undervisningen. Drøftingen avsluttes med å diskutere hvordan de faglige samtale i matematikk kan ha påvirket disse endringene hos de tre elevene.

### 5.1 Elevenes faglige nivå, tenkesett og selvoppfattelse ved oppstarten

Bjørn, Siri og Thea beskriver seg alle tre som svakt presterende i matematikk, og de sier at de ikke er særlig flinke i faget. De viser gjennom sine beskrivelser av seg selv at de ikke har noe særlig tro på sine egne ferdigheter i matematikk. Alle tre ytrer at det ikke er noe særlig moro å jobbe med matematikkfaget generelt, men at det er bedre når de får det til. De tre elevene sier at de kan bli bedre i matematikk hvis de forstår det bedre, og de forteller at mye av skylden for at de ikke forstår eller mester matematikken, ligger hos skolen. Dette begrunner de alle tre med at det er lærerne som ikke forklarer matematikken godt nok.

Bjørn legger veldig vekt på at han ikke mestrer matematikken helt på egen hånd, og at det å få hjelp til å løse oppgaver kan være et nederlag. Han spør derfor ikke om hjelp i timene. Thea er veldig opptatt av at det ikke skal være synlig for de andre elevene at hun ikke forstår det som blir forklart i matematikktimene. Hun synes det er lettere å være en passiv tilskuer til matematikkundervisningen enn å tørre å rekke opp hånden og spørre om hjelp. Siri beskriver mye stress i møte med matematikkfaget og sier hun opplever det som ubehagelig hvis hun blir spurt om noe i timene og ikke får svart fort nok. Hennes beskrivelser av slike situasjoner kan tolkes dithen at hun også føler at det da blir synlig for de andre elevene at hun ikke kan eller forstår matematikken.

Et av kravene for at elevene skulle kunne delta i de faglige samtale, var at de hadde karakteren to eller lavere i matematikk. Dette i seg selv gir ikke en avklaring om de er lavt



presterende i faget, men heller en indikasjon på at den faglige situasjonen til elevene bør undersøkes nærmere. Ved å se på elevenes beskrivelser av seg selv og deres opplevelser av matematikkundervisningen før de faglige samtalene startet, finner jeg igjen en del av de generelle kjennetegnene på svakt presterende elever i matematikk som Magne (2006) fant i sine studier. Elevenes beskrivelser av seg selv og sine prestasjoner i faget er også tegn på at elevene har lav faglig selvoppfattelse (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Bjørn, Siri og Thea sier alle at de ikke liker matematikk veldig godt, og de viser alle tre tegn på at de har en form for angst knyttet til faget, ved at de blant annet ikke rekker opp hånden i timene. De velger heller å innta en passiv rolle i sitt eget læringsarbeid og distanserer seg fra sitt eget ansvar i arbeidet med å oppnå forståelse for matematikken. De tre elevene fraskriver seg sitt ansvar for å lære mer og forstå bedre og legger hovedansvaret over på skolen og lærerne for deres stagnasjon i faget. Dette kan være tegn på at disse elevene har lav motivasjon, mindre viljestyrke og mindre indre drivkraft til å jobbe hardere med matematikken på egen hånd for å forstå mer (Bandura, 1997; Deci & Ryan, 2000). Det bekrefter bare at jeg finner de generelle trekkene på svakt presterende elever hos Bjørn, Siri og Thea, men funnene sier ingenting om hvorfor de har stagnert i sin faglige utvikling og ikke får utbytte av den ordinære undervisningen på lik linje med de andre elevene.

Ved å se på elevenes beskrivelser av seg selv og deres opplevelser av matematikkundervisningen før de faglige samtalene startet, finner jeg igjen en del av de generelle kjennetegnene på svakt presterende elever i matematikk som Magne (2006) fant i sine studier. Bjørn, Siri og Thea viste tegn til å ha lavere motivasjon, mindre viljestyrke og drivkraft til å jobbe hardere med matematikken på egen hånd for å forstå mer. Hvis man ser dette i sammenheng med deres beskrivelser av seg selv og deres prestasjoner i faget, viser de tre elevene at de har en lav faglig selvoppfattelse i matematikk (Bong & Skaalvik, 2003; Skaalvik & Skaalvik, 2013).

Mange av kjennetegnene på svakt presterende elever i matematikk (Befring, 2012; Magne, 2006) med lav faglig selvoppfatning i matematikk (Skaalvik & Skaalvik, 2009, 2013) sammenfaller med flere av trekkene som man finner hos elever som har et statisk tenkesett (Dweck, 2000, 2015). Bjørn, Siri og Thea har møtt motgang i arbeidet sitt med matematikken og har begynt å tvile på sine egne ferdigheter i faget. Deres gjentatte negative opplevelser med å ikke klare å løse oppgaver og ikke forstå matematikken har blitt et bevis på at de ikke mestrer matematikken, og det er med på å senke deres

mestringsforventninger til seg selv i matematikkfaget (Bandura, 1997). Deres beskrivelser av seg selv som dårlig i matematikk er en del av den lave faglig selvoppfattelse disse elevene har, og er basert på opplevelsene av egne prestasjoner i faget og sammenlikningen de gjør av seg selv og sine prestasjoner opp mot de andre elevene i klassen. Bjørn, Siri og Thea er alle tre passive tilskuere i undervisningen og gjør seg «usynlige» ved å ikke rekke opp hånden for å delta og de legger også skylden for at de har stagnert i faget over på skolen og matematikklærerne. Dette kan tolkes til at de verner om sitt eget faglige nivå ved å legge ansvaret for sin faglige stagnasjon på andre enn å inkludere seg selv som en del av dette ansvaret. De verner også om seg selv i klasserommet for å redusere stresset de selv opplever i undervisningssituasjonen, og for å unngå å kunne bli stemplet med negative etiketter eller stereotyper (Dweck, 2000, 2015).

Elevenes beskrivelser av seg selv som «*dårlig i matematikk*», deres angst og stressopplevelser i undervisningen og i arbeid med matematikken vil i sammenheng med deres passivitet i forhold til faget gi grunnlag for å kunne beskrive de tre elevene som svakt presterende elever i matematikk med en lav faglig selvoppfattelse og tegn til å ha et statisk tenkesett i matematikk. Denne beskrivelsen henviser til Bjørn, Siri og Thea før perioden med de faglige samtalene startet.

## **5.2 Elevenes utfordringer i matematikkfaget**

De faglige samtalene har hatt som intensjon å hjelpe elevene til å utvikle seg faglig og dermed påvirke deres faglige selvoppfattelse gjennom arbeidet med matematikkfaget. Det har derfor vært viktig å identifisere hvilke generelle utfordringer elevene har i faget, og se hvordan deres interaksjon med matematikken har påvirket deres statiske tenkesett og den lave faglige selvoppfattelsen de har i matematikkfaget.

Alle de tre elevene har vist en utvikling i sitt arbeid med matematikkfaget, men de har sine individuelle utfordringer i faget. De har alle uttrykt at de har et behov for å utvikle forståelse for matematikken de jobber med. Bjørn, Siri og Thea har alle tre utfordringer med å overføre kunnskapen de har, til andre typer matematiske utfordringer som krever at de forstår matematikken og kan kombinere kunnskaper de har, for å finne en løsningsstrategi. Alle tre trenger å trene på å bruke ulike strategier for å analysere og strukturere matematikken i oppgavene de skal løse.

Bjørn har gode matematikkunnskaper med seg inn i de faglige samtalene, men hans hovedutfordring har vært å tørre å la seg bli utfordret og teste ut løsningsstrategier gjennom å prøve og feile. Siris største utfordring er at hun anstrenger seg veldig for å huske formler og framgangsmåter, og hun sliter derfor med å løse matematiske utfordringer og problemer som ikke kan løses med å følge en forhåndsbestemt strategi. Hun blir stresset i situasjoner der hun blir testet og vurdert, og glemmer de memorerte løsningsmetodene fordi de ikke bygger på forståelse av matematikken. Hovedutfordringen til Thea er at hun har et veldig snevert ordforråd i matematikk og sliter med å ordlegge seg når hun skal gi forklaringer på hvordan hun tenker. Hun trenger å stole mer på seg selv når hun jobber med matematikk, og hun må tørre å teste ut de strategiene hun faktisk tenker fram i hodet sitt.

Alle de tre elevene gir beskrivelser av den ordinære undervisningen i matematikk som ut fra Mellin-Olsen (1981) og Solvang (1986) kan tolkes til at det er en tradisjonell undervisning i matematikk de møter i faget. Strukturen i læreverket de benytter, legger også opp til en slik undervisningsform, og de tre elevene forteller at de ofte jobber i timene med å løse oppgaver fra boken ved å benytte ferdige prosedyrer. De gir også uttrykk for at dialogen i undervisningen også ofte er preget av et fokus på å svare riktig og raskt på oppgavene som de blir spurt om. Når Bjørn, Siri og Thea ikke forstår eller husker hvordan formlene er bygd opp, og dermed ikke vet hvilken formel som skal benyttes når, er dette med på å forsterke deres opplevelser av å ikke mestre faget. Gjentakende opplevelser av å ikke mestre matematikken kan være med på å påvirke elevene gjennom at de kan miste troen på seg selv og sine ferdigheter, og det kan redusere mestringsforventningene de har til seg selv i matematikk. En reduksjon i mestringsforventningene vil også kunne ha en innvirkning på deres tenkesett og faglige selvoppfattelse i matematikkfaget (Bandura, 1997; Boaler, 2016; Bong & Skaalvik, 2003; Dweck, 2000, 2015; Schunk, 1991; Skaalvik & Skaalvik, 2009, 2013).

Begrepsnivået til de tre elevene er veldig sprikende, men de viser alle tegn på at de har et underutviklet matematisk språk, og de synes det er vanskelig å forklare hvordan de tenker når de løser matematikkoppgaver. De er veldig opptatt av at det de gjør, skal være riktig før de skriver det ned i boken sin, og de legger veldig stor vekt på om svaret er riktig. Dette kan antyde at de er vant til å bruke læringskapasiteten sin til å utvikle en instrumentell forståelse gjennom å memorere og bruke ferdige fakta, regler, prosedyrer og

formler, og ikke så vant til å tenke og resonnere seg fram til en løsning gjennom å prøve og feile for å utvikle en relasjonell forståelse (Boaler, 2016; Mellin-Olsen, 1981; Solvang, 1986).

De tre elevene sliter alle med overføring av kunnskap i faget over i nye oppgavetyper, og kunnskapen og prosedyrene deres er knyttet til de ulike kapitlene i boka. Oppgavene de løser i læreboken sin, er lagt opp til at de skal kunne løse dem ved å følge framgangsmåten som presenteres gjennom et eksempel, og legger ikke opp til at de skal utforske matematikken på egen hånd. Bjørn, Siri og Thea viser alle en usikkerhet når de må prøve seg fram og tørre å feile for å lære, og de har heller ikke en oversikt over sine kunnskaper og ferdigheter i faget. Deres statiske tenkesett og lave faglig selvoppfattelse gjør at de stopper opp ved motgang. De aksepterer sitt faglige nivå ut fra de prestasjonene de gjør, mens motgangen de møter i faget, blir et bevis på at de ikke er gode nok i faget, og de gir ofte opp (Bandura, 1997; Boaler, 2016; Bong & Skaalvik, 2003; Deci & Ryan, 2000; Dweck, 2000, 2015; Skaalvik & Skaalvik, 2013). De gjentatte opplevelsene av å ikke forstå formlene og prosedyrene de skal bruke for å løse oppgavene, påvirker mestringsforventningene deres i negativ retning (Bandura, 1997), de mister helt troen på seg selv i faget, og deres faglige selvoppfattelse utvikles i en negativ retning.

### **5.3 Elevenes utvikling mot et dynamisk tenkesett i matematikk**

Bjørn, Thea og Siri har alle tre et ønske om å gå opp en karakter i matematikk fra to til tre i løpet av 9. trinn. De har alle tanker om hvordan de skal nå målet sitt, og sier at de må ta et større ansvar selv for å klare det. Bjørn sier at han må utfordre seg selv mer i faget og tørre å gjøre feil for å lære av dem. Han må jobbe for å forstå matematikken og øve mer. Thea sier at hun må stole mer på seg selv i matematikken, og at hun må tørre å prøve mer. Hun sier også at hun må jobbe og øve mer i faget for å bli bedre og nå målet sitt. Siri sier at hun må jobbe mer med matematikken enn hun har gjort tidligere, og at hun må fortsette å jobbe til hun forstår matematikken, og ikke bare for å memorere formler og regler. I starten av dette prosjektet ga både Bjørn, Siri og Thea skolen og matematikklærerne skylden for at de ikke forstod bedre, og de viste med den forklaringen at de så på sin egen utvikling i faget med et statisk tenkesett. Nå forklarer de at hvis de skal utvikle seg i faget, så må de være aktører i sine læringsprosesser for å forstå mer og mestre faget bedre. Denne endringen er tegn på at de tre elevene har endret synet på sine egne ferdigheter i faget, og at de kan bli bedre hvis de jobber hardere og utfordrer seg selv. Dette er tegn på

at elevenes handlingslager, som er grunnlaget for læringsprosessene deres, har endret seg (Befring, 2012), og de begynner å utvikle et dynamisk tenkesett i matematikk, der det å måtte jobbe hardt for å utvikle seg blir sett på som noe utelukkende positivt for egen faglig utvikling (Boaler, 2016; Dweck, 2000, 2015).

Et annet tydelig eksempel på elevenes utvikling mot et dynamisk tenkesett er hvordan de taklet å ha matematikkprøve ved avslutningen av perioden med de faglige samtalene. Thea gruet seg til denne prøven, men forventet at hun skulle gjøre så godt hun kunne, og at det var godt nok. Hun følte at det ikke gikk så bra på selve gjennomføringen av prøven fordi hun ikke forstod den ene oppgaven, noe som førte til at hun stoppet helt opp. For Thea var det ingen endring i hvordan hun opplevde prøvesituasjonen i matematikk, og mye av dette kan antakelig forklares med at hun fortsatt blir stresset og føler seg utrygg i møte med faget. Thea har ikke fått tilfredsstilt de grunnleggende behovene godt nok til at hun kan konsentrere seg om faglig og personlig vekst (Maslow, 1970), og hun uttrykker et behov for å bli sett individuelt og kunne jobbe med å utvikle seg i faget i et trygt forum som de faglige samtalene har vært for henne.

Bjørn og Siri beskriver begge endringer i sin atferd når de hadde matematikkprøve ved avslutningen av de faglige samtalene. Bjørn synes det er helt greit å ha prøve fordi han får ro til å konsentrere seg, men viser endring ved at han utfordrer seg selv i prøvesituasjonen når han velger det vanskeligste nivået på den ene differensierte oppgaven. Han tør å ta sjanser, utfordrer seg selv og sier selv at han må tørre å gjøre feil fordi det lærer han av. Dette viser at Bjørn har brukt et dynamisk tenkesett når han har tatt avgjørelser på prøven. Det at han tør å ta en slik risk i en situasjon der hans prestasjoner vil bli vurdert og satt en karakter på, kan antyde at han begynner å verdsette læringsprosessene som fører ham fram til forståelse, og ikke bare resultatet på prøven (Boaler, 2016; Dweck, 2000, 2015). Bjørn har hele tiden sagt at han ønsker å forstå mer av matematikken, men at han ikke har forstått hvordan han skal «lese» seg til dette før han skal ha prøve. Han hadde i starten et inntrykk av at denne forståelsen bare kommer til en, og at når man er god i matte, så bare forstår man faget, men han har nå innsett at det krever en innsats fra ham selv for å bli bedre i matematikkfaget. Bjørn har endret måten han ser på sin egen forståelse og sine evner i matematikkfaget på, og viser på den måten også at han har utviklet seg mot et dynamisk tenkesett i faget (Boaler, 2016; Dweck, 2000, 2015).

Siri opplever mindre stress i prøvesituasjonen og spør læreren sin om ekstra tid for å fullføre prøven. Hun viser gjennom denne handlingen at hun har større mestringsforventninger til seg selv og sine prestasjoner og er motivert til å ville fullføre prøven. Det at hun ber om ekstra tid, kan tolkes slik at hun også forstår at det kreves en innsats fra henne i faget for at hun skal oppnå målet sitt om en høyere karakter, og at dette viser tegn til at hun endrer seg mot å bli en aktør i sin faglige utvikling i matematikk. Siri viser at hun håndterer utfordringen hun møtte i prøvesituasjonen, med et dynamisk tenkesett der hun anstrenger seg for å finne en løsning slik at hun kan tilfredsstille ønsket sitt om å fullføre heller enn å gi opp (Boaler, 2016; Dweck, 2000, 2015).

#### **5.4 Endring i den faglige selvoppfattelsen og holdninger til faget**

Når Bjørn, Thea og Siri får spørsmål om å beskrive seg selv som matematikkelev etter perioden med de faglige samtale, forklarer alle at de opplever sin deltakelse i matematikkundervisningen som endret. Men det er kun Siri som har endret sin beskrivelse av seg selv som matematikkelev. Hun har gått fra å si at hun er lavt nede i matematikkfaget, til å nå beskrive seg som middels. Siri forklarer dette med at hun nå tør mer og er blitt modigere fordi hun rekker opp hånden mer i matematikktimene. Bjørn opplever endring ved at han føler seg mer inkludert i undervisningen fordi han forstår mer, og at han har flere strategier å bruke for å løse oppgavene. Thea vil heller ikke endre beskrivelsen av seg selv som matematikkelev, men hun synes det er litt bedre å ha matematikk som fag nå fordi hun klarer å jobbe mer på egen hånd i timene uten å føle seg utrygg.

Men selv om det bare er Siri som sier at det er en endring i hennes beskrivelser av seg selv, er det endringer hos alle elevene i deres interaksjon med faget. Både Bjørn, Siri og Thea uttrykte alle at de tidligere opplevde stress med sin deltakelse i matematikkundervisningen, og at de før perioden med faglige samtaler ofte ikke forstod det læreren forklarte i timene. Bjørn forteller at han føler seg mer inkludert i undervisningen, fordi han nå forstår mer og vet om flere metoder for å løse oppgavene, men han rekker fortsatt ikke opp hånden i timene. Thea er også fortsatt stresset for å rekke opp hånden i timene fordi hun er redd for å si noe feil, eller at hun ikke skal forstå hva læreren forklarer, men hun føler seg litt tryggere i faget fordi hun klarer å jobbe mer på egen hånd med oppgavene de jobber med i timene. Siri synes at det er blitt bedre å være til stede i matematikkundervisningen fordi hun klarer å følge bedre med i undervisningen, og

hun tør nå å rekke opp hånden mer i matematikktimene. Hun forklarer det med at hun føler selv at hun forstår raskere nå.

Både Bjørn, Siri og Thea forklarer sine individuelle endringer med at de har fått en større forståelse for matematikken som de jobber med i undervisningen. Ifølge Maslow (1970) er trygghet et grunnleggende behov, og det må være en viss mengde trygghet for at disse elevene skal kunne oppleve personlig vekst og utvikle seg faglig i matematikk. Endringene i deres egne opplevelser av å delta i matematikkundervisningen kan tolkes som at de føler en større trygghet i matematikkfaget, noe som kan ha ført til at de emosjonelle blokkeringene hos disse elevene har blitt redusert i varierende grad. De negative opplevelsene de har hatt med faget over tid, har påvirket tenkesettene deres, men endringene gjennom de faglige samtalene har gitt mulighet for både faglig vekst og utvikling mot et mer dynamisk tenkesett i matematikkfaget (Boaler, 2016; Dweck, 2000, 2015). Opplevelsen av å forstå matematikken påvirker også elevenes atferd i selve undervisningssituasjonen fordi de begynner å få tillit til sine egne ferdigheter i matematikkfaget, noe som igjen påvirker egne mestringsforventninger (Bandura, 1997; Boaler, 2016; Deci & Ryan, 2000). De største endringene i elevenes faglige selvoppfattelse er knyttet til motivasjonen i arbeidet med matematikken og deltakelsen i undervisningen.

En av tre elever har hatt en positiv utvikling i sin beskrivelse av seg selv som matematikkelev ved prosjektets avslutning. Det kan være flere grunner til at det ikke har vært en utvikling akkurat på det området hos alle de tre elevene. Det kan forklares ut fra flere forhold. Den individuelle variasjonen hos elevene i hvor lav selvoppfattelse i matematikk de har, kombinert med hvor statisk tenkesettet deres er i matematikk, vil påvirke hvor raskt elevene selv ser endringene, og om de opplever dem som tydelige og markante. Selv om endringene trer fram gjennom elevenes interaksjon med faget, kan det tyde på at perioden med de faglige samtalene har vært for kort til å gi elevene nok beviser til å endre sin egen oppfatning av seg selv i faget. Elever vurderer ofte seg selv og sine prestasjoner i matematikkfaget ut fra målbare resultater som karakterer eller poengsummer på prøver, og dette er grunnlaget de ofte sammenlikner seg selv opp mot de andre elevene med (Skaalvik & Skaalvik, 2013). I dette prosjektet har hverken Bjørn, Siri eller Thea sett noen konkrete beviser på sin utvikling i faget i form av karakteren på prøven de hadde rett før datainnsamlingsperioden for prosjektet var avsluttet. De har heller ikke mottatt noen

annen form for resultatbasert vurdering fra sine faglærere i matematikk, som også kunne hatt en tydeligere påvirkning på deres faglige selvoppfattelse og gjort det lettere for elevene å se sin egen utvikling.

## **5.5 Et trygt forum for faglig og personlig vekst**

Intensjonen med de faglige samtaler i matematikk var å skape et trygt matematikkfaglig forum der elevene skulle få mulighet til å konsentrere seg om å utvikle seg faglig uten å oppleve det stresset de beskriver at de opplever i matematikkundervisningen. Thea uttrykker direkte at det har vært trygt å ha de faglige samtaler med bare henne, fordi det har vært et sted hvor hun ikke har trengt å være redd for å bli vurdert av de andre elevene hvis hun viste at hun ikke forstod eller ikke fikk til matematikken med en gang. I den ene faglige samtaleøkten med Bjørn ble vi forstyrret av en elev som åpnet døren inn til rommet, og stressnivået som dette påførte ham, var et tydelig bevis på hvor viktig de trygge rammene er for at elevene skal ha muligheter til å utvikle seg faglig i matematikk (Bandura, 1997; Maslow, 1970). De faglige samtaler ble et sted der elevene kunne glemme omverdenen og bare konsentrere seg om arbeidet med å utvikle forståelsen for matematikken de jobbet med.

For at elevene skulle forstå at jeg var der for dem og ønsket at de skulle oppleve utvikling i matematikkfaget, så jeg startet alltid øktene med å ta imot dem ute i korridoren før vi gikk inn på grupperommet. Vi snakket i starten på hver økt om hva de jobbet med i matematikken i den ordinære undervisningen, og elevene fikk en anledning til å fortelle meg om det var noe de lurte på som de ville vi skulle jobbe med. Det å vise at de var velkommen og inkludere dem i avgjørelsen om hva vi skulle jobbe med, var viktig for at elevene skulle forstå at de faglige samtaler var for deres skyld, og at jeg verdsatte elevenes deltakelse gjennom å anerkjenne deres synspunkter (Boaler, 2016; Dysthe, 1995). Dette var med på å skape en tillitsrelasjon mellom meg og elevene og sørget for de trygge rammene som elevene trengte. Siri viste en større trygghet i arbeidet med matematikken i de faglige samtaler der hun hadde tatt med seg oppgaver selv som hun ønsket at vi skulle jobbe med. Hun trengte en forutsigbarhet i hva vi skulle jobbe med faglig, og var betraktelig mindre stresset når vi jobbet med matematikkoppgaver som hun selv hadde tatt med seg, for da hadde hun litt kontroll. Ved å skape trygge og forutsigbare rammer for de faglige samtaler, der de føler seg inkludert og anerkjent, har de tre elevene fått muligheten til å konsentrere seg om selve arbeidet med matematikken og gjennom



dette fått anledning til å oppdage sine egne kunnskaper og ferdigheter i faget. Det har gitt dem muligheter til å få en større tillit til seg selv og oppleve en økt motivasjon i arbeidet med matematikken (Bandura, 1997; Deci & Ryan, 2000; Maslow, 1970). Dette kan være endringene som har ført til at elevene turte mer og utfordret seg selv i større grad når de jobbet med matematikken i slutten av perioden med de faglige samtalene, og som kan antyde at elevene er i en prosess der de utvikler seg mot et dynamisk tenkesett i matematikkfaget (Boaler, 2016; Dweck, 2000, 2015).

I de faglige samtalene jobbet jeg helt fra starten av for at normene som ble skapt mellom eleven og meg, skulle legge til rette for at elevene skulle kunne oppleve personlig og faglig vekst (Boaler, 2016; Maslow, 1970). Jeg hadde ingen forkunnskaper om hva elevene kunne i faget, men gikk inn i de faglige samtalene med dem med en forventning om at de skulle kunne utvikle en større forståelse i faget, og at de kunne mer om matematikken vi jobbet med, enn de kom til å gi uttrykk for i starten. Dette uttrykte jeg direkte til elevene underveis i de faglige samtalene, og også indirekte gjennom det faglige trykket jeg satte på dem gjennom spørsmålene jeg utfordret dem med. Jeg brukte bevisst det Dysthe (1995) kaller for opptak når jeg stilte elevene undersøkende spørsmål for å hjelpe dem til å forklare løsningsmetoden sin, eller for å støtte dem til å kunne reflektere videre og utforske gjennom å tenke høyt. Å bruke opptak som teknikk når man stiller undersøkende spørsmål til elevene, ivaretar også prinsippene for en dialogisk undervisning. Når samtalen anerkjenner elevene gjennom at de blir inkludert, er det med på å skape en trygghet i samtalen. På den måten kan elevene føle at deres innspill blir tatt på alvor, uansett hva innspillet er (Alexander, 2008; Dysthe, 1995; Mason, 2000). Det ble også mer forutsigbart for eleven gjennom at tematikken i de oppfølgende spørsmålene som ble stilt av meg, tok utgangspunkt i hans eller hennes egne ord.

I de faglige samtalene har Bjørn, Siri og Thea fått mulighet til å tilfredsstille noe av trygghetsbehovet gjennom at det har vært et forum hvor de har blitt sett, anerkjent og inkludert gjennom matematikkarbeidet og deltakelsen i dialogen med meg. Denne tryggheten har gjort at elevene har turt å la seg utfordre i arbeidet med faget og dermed skapt muligheter til å oppnå en bedre forståelse for matematikken. De har endret måten de interagerer med faget på, og de viser tegn til at tankemønstrene deres i faget har begynt å endres mot et mer dynamisk tenkesett (Boaler, 2016; Dweck, 2000, 2015).

## 5.6 Mestringsopplevelser i arbeidet med matematikken

De tre elevene har flere år med negative opplevelser med faget som har påvirket deres muligheter til å føle mestring i matematikken. Det har derfor vært viktig å legge til rette for at elevene skulle få positive mestringsopplevelser i sitt arbeid med matematikken i de faglige samtalene. En av måtene jeg jobbet med å skape slike muligheter til å oppleve mestring på, var at jeg bygde opp de faglige samtalene i matematikk ut fra deres forkunnskaper om emnet vi holdt på med, og støttet dem til å bygge opp sin forståelse ut fra denne. Å hente fram forkunnskapene til elevene for å kunne jobbe videre ut fra deres forståelse gav meg både muligheten til å inkludere dem og anerkjenne deres aktive deltakelse (Boaler, 2016; Dysthe, 1995; Mason, 2000). Samtidig var det en anledning til å få et overblikk over det Lindenskov (2006) kaller for elevens regnehull. Jeg fikk dermed et grunnlag for å kunne støtte elevene i å utvikle forståelsen av matematikken, men også muligheten til å hjelpe dem med å finne strategier for å mestre utfordringene de møtte i sine regnehull. Elevenes opplevelser av at deres innspill og deltakelse i de faglige samtalene blir anerkjent, er et viktig grunnlag for motivasjonen i læringsprosessene de holder på med (Bandura, 1997; Boaler, 2016; Deci & Ryan, 2000). Opplevelser av inkludering og anerkjennelse vil være med på å øke troen de har til seg selv og sine ferdigheter i faget, noe som i tillegg vil kunne ha en positiv påvirkning på deres faglige selvoppfattelse (Skaalvik & Skaalvik, 2009, 2013).

Gjennom alle de faglige samtalene har jeg utfordret elevene jevnlig. Jeg har vist dem at jeg har hatt høye forventninger til dem, gjennom å sette faglig trykk på dem. Jeg har latt dem gjøre feil, men har hele tiden vært der for å støtte dem gjennom utfordringene de har møtt. Elevene har fått tilbakemeldinger og oppmuntringer for at de ikke skulle gi opp gjennom løsningsprosessene de jobbet med. De har fått oppleve mestring i de faglige samtalene gjennom å måtte lære av sine egne feil ved å gå tilbake og prøve igjen. At elevene har undersøkt sine egne feil, har lagt til rette for at de skulle kunne utvikle en relasjonell forståelse (Boaler, 2016). De måtte analysere og studere sin egen løsningsmetode og diskutere og argumentere overfor meg for løsningsmetoden de hadde kommet fram til (Boaler, 2016). Elevene har selv måttet finne løsningsmetoder og strategier for å kunne løse oppgavene de har jobbet med, og de har aldri fått presentert en løsningsmetode av meg som de direkte kunne bruke for å løse oppgaven de jobbet med. Elevene har fått muligheten til å kjenne på mestring i faget gjennom at det er deres

resonnement og deres prosess fram til en løsningsmetode som har gjort at de selv har løst oppgaven ut fra sine kunnskaper, ferdigheter og forståelse i matematikkfaget (Bandura, 1997; Boaler, 2016; Deci & Ryan, 2000).

Både Bjørn, Siri og Thea har alle fått anledning til å oppleve gjentakende mestringsopplevelser gjennom arbeidet de har gjort med matematikken i de faglige samtalene. Mestringsopplevelsene de har hatt i de faglige samtalene, vil kunne ha en påvirkning på den faglige selvoppfattelsen til Bjørn, Siri og Thea. Det at de opplever en økt tillit til sine egne ferdigheter, kan føre til at mestringsforventningene til dem selv i matematikkfaget øker (Bandura, 1997; Skaalvik & Skaalvik, 2013).

## **5.7 Å snakke matematikk for å skape utvikling**

I starten kom det tydelig fram at Bjørn, Siri og Thea ikke var vant til å gi en forklaring på hvordan de hadde kommet fram til svaret sitt. De gav kun svaret sitt i form av et tall eller et konkret svar, og de ønsket en bekreftelse på om svaret var riktig eller galt. Da jeg istedenfor å gi dem en bekreftelse på svaret stilte undersøkende spørsmål til hvordan de hadde kommet fram til svaret sitt, så antok elevene at svaret de hadde gitt, var feil. Elevenes respons på mitt spørsmål om deres framgangsmåte kan være et tegn på at dette er en del av de sosiomatematiske normene de er vant til å forholde seg til i dialogen i matematikkundervisningen. Det kan også forklare hvorfor de er så opptatt av å gjøre det som er «riktig» (Cobb & Yackel, 1996a, 1996b). For å få elevene til å være mer aktive i den matematiske dialogen vi hadde i de faglige samtaleøktene, måtte jeg skape normer for hva jeg krevde av elevene i de faglige samtalene. Hva skulle til for å fremme vekst og utvikling hos elevene (Boaler, 2016)? Etter hvert som elevene ble vant til at jeg alltid spurte etter deres forklaring eller argumentasjon i tillegg til svaret på oppgaven, ble dette en naturlig del av måten de besvarte en oppgave på, og Bjørn, Siri og Thea tvilte mindre på løsningene sine mot slutten av perioden med faglige samtaler.

De tre elevene hadde også utfordringer med å sette ord på hva de tenkte underveis når de jobbet med å løse oppgaver, når de skulle gi en forklaring på hvordan de kom fram til svaret, eller når de skulle argumentere for hvorfor svaret deres var riktig. Jeg har støttet elevene i samtalene ved å stille dem undersøkende og utforskende spørsmål som for eksempel: «Hvordan har du løst oppgaven?», «Hvordan kom du fram til svaret ditt?», «Hvordan tenkte du da du løste oppgaven?» og «Hva er det som gjør at du tviler på svaret

ditt?»). Denne typen spørsmål har gitt dem muligheter til å diskutere med meg, resonnere og argumentere for sin forståelse og lagt til rette for at de skal kunne utvikle en relasjonell forståelse for matematikken de jobber med (Alexander, 2008; Boaler, 2016; Littleton & Mercer, 2013; Mason, 2000). Elevene har fått testet sin egen forståelse gjennom sine forklaringer og sitt resonnement opp mot min forståelse innenfor det samme området i matematikken, og dermed fått anledning til å knytte sine nye erfaringer til sin forforståelse (Dysthe, 1995; Dysthe & Hertzberg, 2006). En økt språkutvikling i matematikk vil også hjelpe elevene til å forstå hva andre forklarer i faget, og vil kunne motivere dem til å delta mer aktivt gjennom at de kan føle seg mer inkludert i de matematiske samtalene i læringsmiljøet (Deci & Ryan, 2000). Det å stille undersøkende spørsmål gir elevene trening i å bruke språket sitt for å sette ord på sin egen forståelse, og det gir samtidig meg en mulighet til å få et innblikk i hvordan de tenker. Jeg har hele tiden kunnet vurdere elevenes utvikling i faget ved å følge deres utvikling av forståelsen for matematikken de har jobbet med. Det har gitt meg anledning til å støtte elevene underveis i prosessen med å utvikle forståelsen gjennom å stille dem undrende spørsmål som har gjort at de har måttet tenke og reflektere høyt over matematikken de har jobbet med (Dysthe, 1995; Dysthe & Hertzberg, 2006; Mason, 2000).

I de faglige samtalene har vi snakket matematikk hele tiden, og det er elevenes matematiske tenkning og resonnementer som har vært utgangspunktet for spørsmålene jeg har stilt elevene. Målet har vært å støtte dem i arbeidet med å se sammenhenger og utvikle en forståelse som bygger på forkunnskapene og ferdighetene de hadde i faget fra før. Ved å bruke opptak og høy verdsetting som verktøy for å inkludere elevenes tanker og forståelse i de undersøkende spørsmålene som jeg har stilt, og ved å inkludere elevenes tanker og innspill som en del av den videre samtalen (Dysthe, 1995), har elevene kjent på en mestringsfølelse i faget (Deci & Ryan, 2000; Mason, 2000). Elevene kan øke troen på sine egne matematiske kunnskaper og ferdigheter gjennom at deres innspill og tanker er av verdi for den matematiske samtalen, og ved at de får muligheten til å delta med sitt matematiske språk i samtalene.

Ved å bruke dialogisk undervisning som metode for å føre undersøkende samtaler med Bjørn, Siri og Thea har jeg som lærer lagt til rette for at de skal kunne utvikle en mer relasjonell forståelse i matematikkfaget (Alexander, 2008; Boaler, 2016; Littleton & Mercer, 2013; Mellin-Olsen, 1981; Solvang, 1986). I de matematiske samtalene jeg hadde

med elevene i øktene støttet jeg dem ved å stille dem undersøkende spørsmål, og det ser ut til at disse samtaleene kan ha påvirket dem til kunne utvikle et mer dynamisk matematiske tenkesett i matematikkfaget ved at prosessen fram til løsningen ble løftet fram (Boaler, 2016; Dweck, 2000, 2015). Det ble også synlig for elevene at det ofte er flere måter å tenke og resonere seg fram til en matematisk løsning på. Samtaleene har på den måten dratt fokuset bort fra at et korrekt svar i timen eller prestasjonene på en prøve sier noe om hvor gode de er i matematikkfaget og over på at det er deres anvendelse av matematikken som sier noe om hvor gode de er i faget. Dette kan ha vært med på å påvirke hvordan de vurderer sitt eget arbeid med matematikken og kan dermed ha hatt en påvirkning på deres faglige selvoppfattelse i faget (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Det vil også være mer motiverende for elevene når de møter utfordringer i faget videre å vite at det er mange ulike måter å løse en matematisk utfordring på og at de ikke skal behøve å være bundet av en spesifikk formel eller prosedyre. Det er elevenes kunnskaper, ferdigheter og kreativitet i matematikkfaget som fører til at de finner akkurat sin løsningsmetode. Motgangen de møter i faget blir da en mulighet for dem til å lære mer og oppdage flere sammenhenger heller enn bevis på at de har feilet (Boaler, 2016; Dweck, 2000, 2015), og dette vil kunne gi dem en bedre forståelse å støtte seg på når de skal forklare og argumentere for akkurat sin løsning.

## 6 Oppsummering

Med å skrive denne masteroppgaven har jeg ønsket å sette lys på at prosentandelen med svakt presterende elever i ungdomsskolen er alt for høy, og at det er behov for en ekstra tilpassing av opplæring til disse elevene for å forhindre at disse elevene skal kan utvikle matematikkvansker. Som faglærer og spesialpedagog ser jeg et behov for at skolen så tidlig som mulig skal kunne sette i gang lavterskeltiltak for å kunne tilby denne gruppen elever en ekstra tilpasset opplæring i matematikk. Dette for å imøtekomme den lovmessige retten de har til å oppleve faglig utvikling. Forskningen til Linnanmäki (2003) og Skaalvik og Skaalvik (2009) som er presentert i denne oppgaven viser at det er korrelasjon mellom elevens faglige selvoppfattelse og deres prestasjoner i matematikkfaget, og derfor har jeg i dette intervensjonsforskningsprosjektet undersøkt hvordan individuelle faglige samtaler i matematikk kan hjelpe svakt presterende elever i matematikk til å oppnå økt faglig selvoppfattelse.

For å besvare denne problemstillingen har jeg benyttet kvalitative forskningsmetoder som har gjort det mulig å studere elevenes oppfattelse av seg selv og hvordan de opplever interaksjonen med matematikkfaget. Elevenes uttalelser om seg selv sammen med mine observasjoner av deres arbeid med matematikken i de faglige samtalene har gitt et bredt datagrunnlag. Det har gjort det mulig for meg som forsker å gi en fyldig framstilling av elevens oppfattelse av seg selv og hvordan de faglige samtalene har påvirket dem sett i forhold til matematikkfaget. Metode valget har derfor vært hensiktsmessig for å kunne besvare problemstillingen.

I løpet av perioden med de faglige samtalene har det skjedd endringer i tenkesettet og den faglige selvoppfattelsen hos de tre elevene. Bjørn, Siri og Thea begrunner alle de endringene de har opplevd i løpet av de faglige samtalene, med at de er tryggere på seg selv fordi de nå forstår mer av matematikken. De tør nå å utfordre seg selv i faget i en større grad enn tidligere, og de har fått en forståelse for at faglig utvikling krever en innsats fra dem, og at de ikke må gi opp. De viser tegn til å være i en prosess der atferd og handlingsmønster i faget endres. Det kan antyde at de alle tre har startet utviklingen mot et dynamisk tenkesett i matematikk, og at deres faglige selvoppfattelse er i en positiv utvikling som en følge av dette.

De faglige samtalene i matematikk har påvirket endringene hos elevene fordi samtalene har gitt mulighet til å ivareta og tilfredsstille de grunnleggende behovene for trygghet og anerkjennelse hos elevene. I tillegg bygger samtalene på undervisningsformer og didaktiske verktøy som legger vekt på elevenes løsningsprosesser fram til svaret på oppgavene. Bjørn, Siri og Thea har fått muligheten til å møte utfordringer og mestre dem i de faglige samtalene, og de har selv måttet finne strategier og løsningsmetoder ut fra den kunnskapen og forståelsen de har. Samtalene har vektlagt løsningsprosessene fram til svarene for at elevene skulle få anledning til å utvikle en relasjonell forståelse for matematikken de jobbet med. Dette har fremmet utviklingen mot et mer dynamisk matematisk tenkesett hos elevene.

Elevenes endringer i deltakelsen i den ordinære undervisningen er vesentlig å trekke fram, fordi intensjonen med de faglige samtalene har vært å skape muligheter til endring hos elevene, slik at de kan oppleve mestring og utvikling i matematikkfaget også utover disse øktene. Støtten til personlig vekst og utvikling som de tre elevene har fått gjennom sin deltakelse i de faglige samtalene, har påvirket deres opplevelser i den ordinære undervisningen i en positiv retning, og man kan ut fra disse endringene antyde at de faglige samtalene har hatt en positiv innvirkning på elevenes faglige selvoppfattelse i matematikk.

Endringene hos elevene sier ingenting om deres prestasjoner i faget har endret seg i en positiv retning eller ikke, fordi det foreligger ikke noen konkrete resultater på prestasjoner som en del av datagrunnlaget i dette prosjektet, og prestasjonene var heller ikke en del av problemstillingen jeg ønsket å undersøke. Men ved å vise til forskningen til Linnanmäki (2003) og Skaalvik og Skaalvik (2009) som er nevnt tidligere, og korrelasjonen de fant mellom elevens faglige selvoppfattelse og deres prestasjoner i matematikkfaget, er det trolig at elevene i dette prosjektet har hatt en positiv utvikling i prestasjonene i faget. Dette kan antydes fordi det er tegn til at det har vært en positiv økning i den faglige selvoppfattelsen for Bjørn, Siri og Thea. Med bakgrunn i resultatene fra forskningen til Linnanmäki (2003) blir det også trukket fram at det var vanskeligere å endre seg for elevene jo eldre de ble, men min forskning viser at det er muligheter til å skape endring hos elever på ungdomsskolen på relativt kort tid.

## 6.1 Veien videre

Underveis i dette prosjektet har det kommet fram tanker om hvordan de faglige samtaler i matematikk kan utvikles videre som et verktøy for å tilpasse opplæringen til de svakt presterende elevene i matematikk. Elever som sliter med matematikkfaget, har ofte erfaringer med angst og stress knyttet til undervisningen og arbeidet med faget. Derfor ville det vært best for disse elevene å starte med individuelle faglige samtaler i de trygge rammene de ofte trenger for å kunne utvikle seg i faget. Etter en periode med faglige samtaler der eleven viser at han eller hun har oppnådd endringer i form av faglig og personlig utvikling i matematikkfaget, kan det være en tanke at de i en overgangsfase deltar i faglige samtaler som foregår i en mindre gruppe elever. Dette for å sikre at utviklingen fortsetter.

Det er viktig å forsikre seg om at disse elevene ikke stagnerer når perioden med faglige samtaler er over, og det er flere faktorer som kan være med på å påvirke at endringene hos elevene fortsetter. Hvis det ikke er faglæreren som også gjennomfører de faglige samtaler, bør skolen påse at det legges til rette for et godt samarbeid mellom faglærerne til elevene og lærerne som gjennomfører de faglige samtaler i matematikk, slik at utviklingen hos den enkelte eleven kan følges opp gjennom den ordinære undervisningen. Hvis det ikke er en faglærer som har spesialpedagogisk kompetanse på matematikkvansker, eller en spesialpedagog som gjennomfører de faglige samtaler, bør en slik kompetanse være tilgjengelig for å veilede lærerne som skal gjennomføre dette arbeidet. En annen viktig faktor for at endringene hos elevene skal kunne fortsette, er samsvar mellom metodene som brukes i de faglige samtaler, og metodene elevene møter i den ordinære undervisningen. Det vil antakelig også kunne være med på å forsterke endringene hos elevene allerede i perioden der de individuelle faglige samtaler gjennomføres.



## 7 Litteraturliste

- Akershus og Østfold fylkesrevisjon. (2014). *Fylkesrevisjonens undersøkelse av Akershus fylkeskommunes modell for identifisering, kartlegging og oppfølging av elever* (B. Rapport 3/2014).
- Akselsdotter, M., Grimstad, B. W., & Engenes, E. M. (2008). *Elever med vansker i matematikk: En veileder i utredning og tiltak*. Gjøvik: Øvreby kompetansesenter.
- Alexander, R. (2008). Culture, dialogue and learning: Notes on an emerging pedagogy. I N. Mercer & S. Hodgkinson (Red.), *Exploring talks in schools: Inspired by the work of Douglas Barnes* (s. 91-114). London: Sage.
- Alnes, J. H. (2015). *Hermeneutikk*. Hentet 14.mar 2016, fra [www.snl.no](http://www.snl.no)
- Bachmann, K., & Haug, P. (2006). *Forskning om tilpasset opplæring* (B. Forskningsrapport nr 62). Volda: Møreforskning Høgskolen i Volda.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy : the exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Befring, E. (2012). *Skolen for barnas beste : kvalitetsvilkår for oppvekst, læring, utvikling* (Rev. utg.). Oslo: Det Norske Samlaget.
- Boaler, J. (1998). Open and Closed Mathematics: Student Experiences and Understandings. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 41-62.
- Boaler, J. (2008). *What's math got to do with it: helping children learn to love their least favorite subject - and why it's important for America*. New York: Viking.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets : unleashing students' potential through creative math, inspiring messages, and innovative teaching*. San Francisco: Jossey Bass Publishers.
- Bong, M., & Skaalvik, E. (2003). Academic Self-Concept and Self-Efficacy: How Different Are They Really? *Educational Psychology Review*, 15(1), 1-40. doi: 10.1023/A:1021302408382
- Cobb, P., & Yackel, E. (1996a). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31(3-4), 175-190. doi: 10.1080/00461520.1996.9653265
- Cobb, P., & Yackel, E. (1996b). Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-477.
- Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.

- Dawes, L., & Mercer, N. (2008). The value of exploratory talk. I S. Hodgkinson & N. Mercer (Red.), *Exploring talks in school: Inspired by the work of Douglas Barnes* (s. 55-72). London: Sage.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2014). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Oslo: De nasjonale forskningsetiske komiteene.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. doi: 10.1207/S15327965PLI1104\_01
- Dweck, C. S. (2000). *Self-theories : their role in motivation, personality, and development*. New York: Psychology Press.
- Dweck, C. S. (2015). *Mindset: du blir vad du tänker*. Stockholm: Bokförlaget Natur & Kultur.
- Dysthe, O. (1995). *Det flerstemmige klasserommet : skrivning og samtale for å lære*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Dysthe, O., & Hertzberg, F. (2006). "Skriv alt du vet om..." : bruk av mikrooppgaver i undervisningen. I P. Lauvås (Red.), *Når læring er det viktigste*. Oslo: Cappelen akademisk forlag.
- Fangen, K. (2010). *Deltagende observasjon* (2. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Forum for matematikk mestring ved Sørlandet kompetansesenter. (2010). *"En påbegynt kunnskapsoversikt over læringsbarrierer og tiltaksutforming i matematikkopplæringen"*. Kristiansand: Statped Sørlandet kompetansesenter.
- Giddens, A. (1984). *The constitution of society : outline of the theory of structuration*. Cambridge: Polity Press.
- Gray, E. M., & Tall, D. O. (1994). Duality, Ambiguity, and Flexibility: A "Proceptual" View of Simple Arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(2), 116-140.
- Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Holm, M. (2012). *Opplæring i matematikk* (2. utg.). Oslo: Cappelen Damm.
- Howe, C., & Mercer, N. (2012). Explaining the dialogic processes of teaching and learning: The value and potential of sociocultural theory. *Learning, Culture and Social Interaction*(1), 12-21. doi: 10.1016/j.lcsi.2012.03.001

- Kunnskapsdepartementet. (2006). ... *og ingen stod igjen: Tidlig innsats for livslang læring*. (St. meld. nr. 16 (2006-2007)). Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <http://www.regjeringen.no>
- Kunnskapsdepartementet. (2015). *Tett på realfag: Nasjonal strategi for realfag i barnehagen og grunnopplæringen (2015–2019)*. Oslo: Regjeringen. Hentet fra [www.regjeringen.no](http://www.regjeringen.no)
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag
- Lange, T. (2008). A child's perspective on being in difficulty in mathematics. *The Philosophy of Mathematics Education Journal*, 23.
- Lindenskov, L. (2006). Matematikvanskeligheter i inkluderende undervisning for børn, unge og voksne. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 11(4), 65-95.
- Linnanmäki, K. (2003). Självuppfattning och utveckling av matematikprestationer. *Nordisk tidsskrift for spesialpedagogikk*, 81(04), 210-220.
- Littleton, K., & Mercer, N. (2013). *Interthinking : putting talk to work*. London: Routledge.
- Lunde, O. (2010). *Hvorfor tall går i ball : matematikkvansker i et spesialpedagogisk fokus*. Bryne: Info Vest forlag.
- Magne, O. (2006). Historical aspects on special education in mathematics. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 11(4), 7-35.
- Markussen, E., Nordahl, T., Hausstätter, R. S., Carlsten, T. C., & Strømstad, M. (2007). *Inkluderende spesialundervisning? : om utfordringer innenfor spesialundervisningen i 2007 : Rapport nr. 1 fra prosjektet: Gjennomgang av spesialundervisning, Evaluering av Kunnskapsløftet* (B. 19). Oslo: NIFU STEP.
- Maslow, A. H. (1970). *Motivation and personality* (2. utg.). London: Harper & Row
- Mason, J. (2000). Asking Mathematical Questions Mathematically. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 97-111.
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative research design : an interactive approach* (3. utg.). Los Angeles: Sage Publications.
- Mellin-Olsen, S. (1981). Instrumentalism as an educational concept. *Educational studies in mathematics*, 12(3), 351-367. doi: 10.1007/BF00311065
- Mercer, N. (2008). Talk and the Development of Reasoning and Understanding. *Human Development*, 51(1), 90-100. doi: 10.1159/000113158

- Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova)*. Hentet 19.05.2016, fra [www.lovdatab.no](http://www.lovdatab.no)
- Oscarsson, L. (2010). Intervensjonsforskning. I A. Meeuwisse & E. Blomgren (Red.), *Forskningsmetodikk for sosialvitere* (s. 161-178). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Ostad, S. A. (2010). *Matematikkvansker : en forskningsbasert tilnærming*. Oslo: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke.
- Personvernombudet. (u.å.). *Norsk Samfunnsvitenskapelige datatjeneste*. Hentet 26.10.2015, fra [www.nsd.uib.no](http://www.nsd.uib.no)
- Schunk, D. H. (1991). Self-Efficacy and Academic Motivation. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 207-231. doi: 10.1080/00461520.1991.9653133
- Sfard, A. (1998). On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One. *Educational Researcher*, 27(2), 4-13.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2009). Elevenes opplevelse av skolen: sentrale sammenhenger og utvikling med alder. *Spesialpedagogikk*, 2009(08), 36-47.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena : selvoppfatning, motivasjon og læring* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Solvang, R. (1986). *Matematikk-didaktikk*. Bekkestua: Østlandsposten Boktrykkeri.
- Statens helsetilsyn, & World Health Organization. (1999). *ICD-10 : psykiske lidelser og atferdsforstyrrelser : kliniske beskrivelser og diagnostiske retningslinjer*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Utdanningsdirektoratet. (u.å.). *Skoleporten*. Hentet 11.04 2016, fra [www.udir.no](http://www.udir.no)
- Vinje-Christensen, P., & Karlsen, L. (2009). Elevaktiv matematikkundervisning : Hvordan omsette didaktisk teori til praksis? I W. Aagre (Red.), *Lærerutdanning for ungdomstrinnet* (s. 99-124). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag
- Vygotskij, L. S. (2001). *Tenkning og tale: Revidert og redigert av Alex Kozulin Oversatt av Tore-Jarl Bielenberg og Margareth Toften Roster*. Oslo: Gyldendal akademisk.

## 8 Vedlegg

### Vedlegg 1

Intervjuguide til preintervju
Hvordan synes du det er å gå på skolen? Har det alltid vært sånn?
Hvordan synes du det er å ha matematikk som fag på skolen? Har det alltid vært sånn? Hvis endring: Hva har endret seg og når skjedde endringen?
Hvordan opplever du å være elev i matematikkfaget? Hvordan er det å være i matematikkundervisningen? Hvilke aktiviteter liker du best? Er det noen områder i matematikk som du får til bedre enn andre? Kan du fortelle om en time du husker at du lærte mye? Evt: Hva lærte du og hvilke aktiviteter gjorde dere?
Hvordan synes du det er å gjøre lekser i matematikk? Hvordan synes du det er å ha matematikkprøver og hvordan er det å ha tentamen? Hvordan synes du det er å få tilbake prøver i matematikk med resultatene? Hvilke forventninger har du til deg selv når du skal ha matematikk prøve? Hvilke forventninger har du til vurderingen i matematikk nå til sommeren?
Hva betyr det å være god i matematikk? Hvordan blir man god i matematikk? Hva skal til for at du skal bli god i matematikk?

## Intervjuguide til postintervju

Hvordan synes du det er å ha matematikk som fag på skolen nå?

Har noe endret seg? Eksempler?

Hvordan opplever du å være elev i matematikkfaget nå?

Har noe endret seg nå? Eksempler?

Hvordan er det å være i matematikkundervisningen nå?

Har noen endret seg? Eksempler?

Hvordan synes du det er å svare på oppgaver i timen?

Hva er det som gjør at du føler det slik?

Hvilke forventninger har du til deg selv når du skal ha matematikk prøve neste gang?

Hvilke forventninger har du til vurdering i matematikkfaget nå til sommeren?

Har noe endret seg? Eksempler?

Kommer du til å nå målet ditt?

Hva betyr det å være god i matematikk?

Hvordan blir man god i matematikk?

Hva skal til for at du blir god i matematikk?

Har noe endret seg? Eksempler?

Kan du fortelle hva slags utbytte du har hatt av veiledningen?

Hva kan du gjøre for at du skal fortsette å lære deg matematikk?

## Samtykke til deltakelse i forskningsprosjektet

### Bakgrunn og formål

Dette prosjektet er en mastergradsstudie innenfor spesialpedagogikk ved Høgskolen i Sør-Norge. Prosjektet skal undersøke om ekstra faglige samtaler i matematikk som foregår i kortere perioder kan være et støttende tilbud til elever i ungdomsskolen som strever med dette faget. De faglige samtalene skal være et tillegg til den ordinære undervisningen og innholdet skal ta utgangspunkt i det eleven jobber med i matematikkfaget på skolen.

### Hva innebærer deltakelse i studien for eleven?

Å delta i dette prosjektet innebærer at eleven forplikter seg til å delta i en faglig samtaleøkt i matematikk pr uke i en periode på 5 uker, altså totalt 5 samtaleøkter. Eleven vil også bli intervjuet før samtaleperioden starter og rett etter den er ferdig. Det vil bli tatt lydopptak av begge disse intervjuene, men ikke av samtaleøktene.

### Hva skjer med informasjonen som blir samlet inn?

Lydfilene fra intervjuene blir skrevet ut til tekst og alle personopplysninger blir da anonymisert. Alle identifiserbare personopplysninger som kommer fram i intervjuene blir behandlet konfidensielt og lydfilene blir slettet med en gang dette arbeidet er gjort.

Det er kun den ansvarlige for prosjektet og prosjektets to veiledere ved Høgskolen i Sørøst-Norge som vil ha tilgang til gjennomlesing av det nedskrevne datamaterialet som samles inn i løpet av samtaleperioden. Eleven får mulighet til å lese igjennom de nedskrevne intervjuene hvis de ønsker det innen prosjektet avsluttes 1.juni 2016.

### Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og eleven kan når som helst trekke sitt samtykke til å delta uten å oppgi noen grunn. Dersom eleven trekker seg, vil alle opplysninger om den bli anonymisert.

Dersom du/dere som foresatte eller eleven har spørsmål til prosjektet før oppstart og underveis så ta kontakt med ansvarlig for prosjektet Kristine Indresand på tlf: 92056228 eller e-post krisan79@gmail.com.

Ved formelle spørsmål om masterprosjektet kan de stilles til veileder Lisbet Karlsen ved Høgskolen i Sørøst-Norge på e-post: lisbet.karlsen@hbv.no.

Med bakgrunn i loven og forskrifter for personvern er prosjektet ikke meldepliktig til Personvernombudet for forskning ved Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

-----  
Jeg/vi som foresatte har mottatt informasjon om studien og godkjenner at eleven kan delta frivillig i prosjektet.

-----  
(Dato og signatur)

## Deltakelse i forskningsprosjekt

Når du deltar i dette prosjektet vil du få 1 faglig samtaleøkt i matematikk pr uke i 5 uker. Samtaleøktene vil ha en varighet på 1 skoletime (55 min), og du må ha med deg matematikkbøkene dine, skrivesaker, kalkulator, linjal, passer, gradskive etc. som det kreves for å arbeide med matematikkfaget.

Du vil bli intervjuet før den første veiledningsøkten og etter den siste veiledningsøkten er gjennomført. Begge intervjuene blir gjort av den samme personen som skal gjennomføre de faglige samtaleene i matematikk. Det vil bli tatt lydopptak av begge intervjuene, men ikke av samtaleøktene.

### Hva skjer med informasjonen om deg?

Lydfilene fra intervjuene blir skrevet ut til tekstdokumenter og lydfilene slettes når dette er gjort. Hvis det kommer fram personopplysninger om deg i intervjuene så vil ikke dette bli tatt med når intervjuet skrives om til tekst. Du skal ikke kunne bli gjenkjent når man leser den ferdige rapporten som skal skrives om prosjektet.

Det er kun den ansvarlige for prosjektet og to prosjektveiledere ved Høgskolen i Sørøst-Norge som kan lese igjennom all informasjonen som samles inn i løpet av dette prosjektet. Hvis du ønsker å lese igjennom intervjuene dine etter at de er skrevet ut til tekst får du muligheten til det fram til 1.juni 2016.

### Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i prosjektet, og du kan når som helst trekke deg uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert.

Hvis du har noen spørsmål om prosjektet så tar du kontakt med Kristine Indresand som er ansvarlig for prosjektet og som skal gjennomføre de faglige samtaleene i matematikk på tlf: 92056228 eller e-post: krisan79@gmail.com.

Med bakgrunn i loven og forskrifter for personvern er prosjektet ikke meldepliktig til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

-----  
Jeg har mottatt informasjon om prosjektet og jeg har forstått at det er frivillig å delta.

\_\_\_\_ Jeg godkjenner at jeg kan siteres anonymt i rapporten som skal skrives om prosjektet.

-----  
(Dato og signatur)