

Elevers mestringsforventning i matematikk med fokus på algebra

– En studie av sammenhengen mellom måloppnåelse
og mestringsforventning

Martha Baksaas

Mai 2019

Masteroppgave i skolerettet utdanningsvitenskap med fordypning i
matematikk og matematikdidaktikk



OsloMet – storbyuniversitetet

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

SAMMENDRAG

Formålet med dette masterprosjektet har vært å studere elevers mestringsforventning i matematikk. Prosjektets overordnede problemstilling er: *Hvordan oppfatter og vektlegger elever på åttende trinn informasjon som er relevant for utformingen av deres mestringsforventning i matematikk med fokus på algebra?* For å undersøke dette temaet gjennomførte jeg en kvalitativ studie med fenomenologisk tilnærming, med et komparativt aspekt. Jeg intervjuet åtte elever på åttende trinn. Fire av disse ble karakterisert som elever med høy måloppnåelse i matematikk av lærerne sine og fire med lav måloppnåelse.

Analysen indikerer at måloppnåelsen til informantene har vært av betydning i utformingen av mestringsforventning i matematikk generelt og algebra spesielt. Dette vises gjennom at elevene med høy måloppnåelse hadde høyere mestringsforventning enn elevene med lav måloppnåelse. Elevene med lav måloppnåelse hadde likevel høyere mestringsforventning enn jeg på forhånd hadde antatt med tanke på måloppnåelsen deres.

I følge Bandura (1977, 1997) blir mestringsforventning påvirket av fire informasjonskilder. De to elevgruppene oppfattet disse kildene ulikt. I tillegg fikk de ulik informasjon fra kildene. Det var likevel en klar tendens at mestringserfaringer var en viktig kilde til mestringsforventning for begge gruppene. Analysen viste at både elevene med lav og høy måloppnåelse hadde erfart å mestre på sitt nivå. Når det gjelder kilden vikarierende erfaringer var sammenligning med medelever et viktig aspekt for begge elevgruppene. Elevene med høy måloppnåelse fikk bekreftet at de var i det øverste sjiktet, mens elevene med lav måloppnåelse fikk informasjon om at de ikke var i det aller laveste sjiktet. I tillegg til dette var oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre en viktig kilde til mestringsforventning, hvor spesielt matematikklærernes utsagn var viktige. De to elevgruppene tolket kilden psykologiske og fysiologiske tilstander mer ulikt enn de gjorde for andre kildene. Alle elevene fortalte at de kunne oppleve negative tilstander, men det var bare elevene med lav måloppnåelse som tolket disse tilstandene som et tegn på manglende kompetanse.

ABSTRACT

The purpose of this master thesis has been to study students' self-efficacy beliefs in mathematics. The overall thesis question for this project is: *How do eighth grade students interpret and weigh information that is relevant for the development of their self-efficacy beliefs in the domain of mathematics with a focus on algebra?* To examine this theme, I have conducted a qualitative study with a phenomenological approach with a comparative aspect. I interviewed eight students in eighth grade. Four of these were described, by their teachers, as high achieving students, and the other four students were described as low achieving students.

The analysis indicates that the students' level of achievement did influence the development of their self-efficacy in mathematics generally and algebra specifically. A clear tendency demonstrates this: The high achieving students had higher self-efficacy than the low achieving students. However, the low achievers had a seemingly higher self-efficacy than I had expected given their achievements in mathematics.

According to Bandura (1977, 1997), there are four sources that influence self-efficacy. The two student groups interpreted these sources differently. Moreover, they seemed to get different information from the sources. There is, however, a clear tendency: Mastery experience was an important source for both groups. The analysis showed that both the high and low achievers had experienced mastering mathematics on their level.

Comparing themselves with their peers was an important aspect of the source vicarious experience for both groups. For the high achievers, this comparison confirmed that they were in the top of their class. On the other hand, this comparison gave the low achievers information about not being the lowest performing students in their class. In addition to this, verbal persuasion was an important source of self-efficacy, where the students' mathematics teachers' response was particularly important. The two student groups interpreted the source physiological and affective states more differently than they did with the other sources. All of the students in my study said that they could experience negative affective states, but the only the low achieving students interpreted this information as a sign of incompetence.

FORORD

Det ordet jeg tror jeg har brukt flest ganger for å beskrive dette masteråret er «berg- og dalbane». Dette året har hatt sine opp- og nedturer, men alt i alt har det vært et interessant og lærerikt år som jeg ikke ville vært foruten.

Takk til de åtte informantene som stilte opp til intervju. I tillegg vil jeg takke lærerne og rektorene på de aktuelle skolene for å la meg få lov til å gjennomføre intervjuene på skolene deres.

To personer som fortjener en stor takk er hovedveileder Annette Hessen Bjerke og biveileder Camilla Rodal. Tusen takk for tilbakemeldinger, hjelp og veiledning – det har vært gull verdt!

Jeg vil også takke mine medstudenter gjennom seks år – på årsstudium i spansk, på grunnskolelærerutdanningen og på masteren i skolerettet utdanningsvitenskap. Disse årene hadde ikke vært de samme uten dere!

Til slutt vil jeg gi en stor takk til familie, venner, kollegaer og elever som har hjulpet meg gjennom dette året. Takk for all oppmerksomhet, nysgjerrighet og engasjement for oppgaven, og ikke minst takk for at dere har vært flinke til å få meg til å tenke på noe annet. Spesielt takk til mamma og pappa som har hjulpet meg med korrekturlesing.

Oslo, 15. mai 2019

Martha Baksaas

INNHALDSFORTEGNELSE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Innledning | 1 |
| 1.1 | Bakgrunn og motivasjon for oppgaven | 1 |
| 1.2 | Problemstilling og forskningsspørsmål..... | 2 |
| 1.3 | Norske oversettelser av relevante begreper | 3 |
| 1.4 | Oppgavens oppbygning..... | 4 |
| 2 | Teori | 5 |
| 2.1 | Hva er mestringsforventning? | 5 |
| 2.2 | Informasjonskilder til mestringsforventning..... | 9 |
| 2.2.1 | Mestringserfaringer | 9 |
| 2.2.2 | Vikarierende erfaringer..... | 11 |
| 2.2.3 | Oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre | 13 |
| 2.2.4 | Psykologiske og fysiologiske tilstander | 14 |
| 2.3 | Mestringsforventning i matematikk..... | 16 |
| 2.3.1 | Forskning på mestringsforventning i matematikk i norsk kontekst..... | 17 |
| 2.4 | Informasjonskildene til mestringsforventning i matematikk..... | 18 |
| 2.4.1 | Mestringserfaringer i matematikk | 18 |
| 2.4.2 | Vikarierende erfaringer i matematikk | 19 |
| 2.4.3 | Oppmuntring, støtte og overtalelse i matematikk..... | 20 |
| 2.4.4 | Psykologiske og fysiologiske tilstander i matematikk..... | 21 |
| 2.5 | Mestringsforventning i algebra | 21 |
| 2.5.1 | Hva er algebra?..... | 21 |
| 2.5.2 | Tidligere forskning på mestringsforventning i algebra..... | 23 |
| 3 | Metode | 27 |
| 3.1 | Redegjørelse og begrunnelse for valg av metode..... | 27 |
| 3.2 | Informanter | 28 |
| 3.3 | Innhenting av data | 31 |
| 3.3.1 | Intervjuguide | 31 |
| 3.3.2 | Gjennomføring av intervjuene | 34 |
| 3.4 | Bearbeiding av data | 36 |
| 3.4.1 | Transkribering | 36 |
| 3.4.2 | Koding..... | 37 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3.4.3 | Analysering | 38 |
| 3.5 | Studiens kvalitet..... | 40 |
| 3.5.1 | Validitet | 40 |
| 3.5.2 | Reliabilitet..... | 41 |
| 3.5.3 | Generaliserbarhet..... | 42 |
| 3.6 | Forskningsetiske problemstillinger | 42 |
| 4 | Analyse..... | 44 |
| 4.1 | Mestringsforventning..... | 44 |
| 4.1.1 | Elever med høy måloppnåelse | 44 |
| 4.1.2 | Elever med lav måloppnåelse | 48 |
| 4.2 | Mestringserfaringer | 51 |
| 4.2.1 | Elever med høy måloppnåelse | 52 |
| 4.2.2 | Elever med lav måloppnåelse | 54 |
| 4.3 | Vikarierende erfaringer..... | 56 |
| 4.3.1 | Elever med høy måloppnåelse | 56 |
| 4.3.2 | Elever med lav måloppnåelse | 58 |
| 4.4 | Oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre..... | 59 |
| 4.4.1 | Elever med høy måloppnåelse | 59 |
| 4.4.2 | Elever med lav måloppnåelse | 61 |
| 4.5 | Psykologiske og fysiologiske tilstander | 62 |
| 4.5.1 | Elever med høy måloppnåelse | 62 |
| 4.5.2 | Elever med lav måloppnåelse | 63 |
| 5 | Drøfting..... | 65 |
| 5.1 | Påvirker måloppnåelse mestringsforventning? | 65 |
| 5.1.1 | Elevene med lav måloppnåelse | 66 |
| 5.1.2 | Elevene med høy måloppnåelse | 69 |
| 5.1.3 | Elevenes mestringsforventning i møte med algebraoppgaver | 71 |
| 5.1.4 | Konklusjon | 76 |
| 5.2 | Sammenheng mellom måloppnåelse og tolkning av kildene | 78 |
| 5.2.1 | Medelevers betydning..... | 78 |
| 5.2.2 | Voksnes betydning | 80 |
| 5.2.3 | Erfaringer knyttet til oppgaver..... | 83 |
| 5.2.4 | Konklusjon | 88 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 6 | Avslutning | 90 |
| 6.1 | Kritiske refleksjoner | 91 |
| 6.2 | Implikasjoner | 92 |
| 6.3 | Innspill til videre forskning..... | 93 |
| | Litteraturliste | 95 |
| | Vedlegg | 100 |
| | Vedlegg 1: Intervjuguide | 101 |
| | Vedlegg 2: Informasjon og samtykkeskjema til informanter..... | 103 |
| | Vedlegg 3: Transkripsjonsnøkkel..... | 104 |
| | Vedlegg 4: Godkjenning fra NSD | 105 |

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og motivasjon for oppgaven

Gjennom lærerstudiet har jeg flere ganger blitt presentert for Bandura og hans teori om self-efficacy (i denne oppgaven kalt mestringsforventning), senest i forbindelse med masterstudiet i skolerettet utdanningsvitenskap. Psykologi har alltid fascinert meg, og denne teorien ga mye mening for meg. Jeg så blant annet hvordan denne teorien kastet lys over min egen motivasjon og forventning om å mestre. Banduras teori ga også en forklaring på deler av andres atferd, for eksempel at noen elever gir opp før de har begynt, noe jeg har sett både som elev, i praksis som lærerstudent, og som lærer. Samlet sett gjorde dette at jeg ønsket å bruke teorien om mestringsforventning i masteroppgaven min.

Mestringsforventning handler om troen man har på egne ferdigheter til å mestre en gitt utfordring (Bandura, 1977, 1997). Disse forventningene blir utformet med utgangspunkt i ulike erfaringer. Informasjonen fra disse erfaringene kategoriserte Bandura (1997) i fire kilder: mestringserfaringer; vikarierende erfaringer; oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre; og psykologiske og fysiologiske tilstander. Det finnes selvfølgelig mange andre teorier og tilnærminger til motivasjon, for eksempel attribusjonsteorien (locus of control) (Rotter, 1966), diverse selvpoppfatningskonstrukt (Shavelson, Hubner & Stanton, 1976), eller teorier knyttet til indre og ytre motivasjon (Deci & Ryan, 1985). Valget falt imidlertid på teorien om mestringsforventning fordi denne teorien er tett knyttet opp mot ulike domener, for eksempel matematikkfaget som er mitt fokus. I tillegg opplevde jeg at det ville være mulig å operasjonalisere de fire informasjonskildene.

Bandura (1997) understrekte at forventning om mestring er domenespesifikt. På bakgrunn av dette er det hensiktsmessig å undersøke mestringsforventning i spesifikke domener. I mitt masterprosjekt er matematikk domenet jeg undersøker. Matematikkfaget har, som kjent, flere undertemaer som for eksempel geometri, algebra, sannsynlighet og aritmetikk. Louis og Mistele (2012) påpekte at elevens kompetanse på de ulike underområdene kan være ulik – en elev kan ha god kompetanse i geometri og samtidig ha manglende ferdigheter i algebra. I tillegg til å undersøke mestringsforventning i matematikkfaget generelt, valgte jeg derfor å fokusere på ett av undertemaene på bakgrunn av disse uttalte ulikhetene. Jeg valgte da å sette fokus på algebra.

Algebra har fått mye oppmerksomhet de siste årene. En grunn til dette er blant annet norske elevers svake resultater i algebra på internasjonale tester som PISA (Programme for International Student Assessment) (Nortvedt, 2013) og TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) (Bergem, Kaarstein & Nilsen, 2016). Algebra var det undertemaet som norske elever gjorde det dårligst på i disse testene. Dette har fått konsekvenser for utviklingen av den norske skolen, noe som kan sees i læreplanene de siste 20 årene. I Læreplanverket for den tiårige grunnskolen som kom i 1997 var algebra ikke et såkalt målområde før på ungdomsskolen (Kirke-, undervisnings- og forskningsdepartementet, 1996). Da det kom en ny læreplan i 2006, Læreplan for Kunnskapsløftet [LK 06], var ”Tall og algebra” et av fire hovedområder på femte til syvende trinn, i tillegg til på åttende til tiende trinn (Utdanningsdirektoratet, 2006, 2013). I 2020 skal det innføres en ny læreplan, kalt Fagfornyelsen. I et høringsforslag knyttet til kjerneelementer, og innspill til denne høringen, har algebra blitt nevnt eksplisitt helt ned i småskolen (Utdanningsdirektoratet, 2018a, b). Trenden er dermed at algebra blir mer og mer tydelig og eksplisitt i læreplanene på de lavere trinnene i den norske skolen. Algebra er derfor et dagsaktuelt og viktig undertema å ta for seg.

I tillegg til dette har også min egen erfaring vært viktig i valget om å fokusere på algebra. Da jeg var elev i grunnskolen tidlig på 2000-tallet opplevde jeg at algebra ikke var en del av barneskolepensumet. Det kom først på ungdomsskolen. Mange av mine medelever syntes at algebra var spesielt vanskelig, og de lurte på hva vi skulle med bokstaver i matematikk. I ettertid har jeg imidlertid sett at vi selvfølgelig holdt på med algebra også på barneskolen, fordi algebra handler om mer enn bare å regne med bokstaver (se delkapittel 2.5.1). Også i praksis har jeg erfart at mange elever syntes algebra var vanskelig. Mange av disse elevene hadde et negativt forhold til dette temaet, selv før de hadde hatt det på skolen.

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Målet med dette masterprosjektet har vært å undersøke hvilke kilder som gjorde seg gjeldene i utformingen av mestringsforventning for elever på åttende trinn i matematikk generelt, og algebra spesielt. Den overordnede problemstillingen for prosjektet er:
Hvordan oppfatter og vektlegger elever på åttende trinn informasjon som er relevant for utformingen av deres mestringsforventning i matematikk med fokus på algebra?

Den overordnede problemstillingen tar med andre ord for seg informasjonskildene til mestringsforventning. I tillegg til dette ønsket jeg å undersøke om elevenes måloppnåelse i matematikk ville utgjøre en forskjell med tanke på utforming av mestringsforventning eller tolkningen av kildene som informerer disse forventningene. Studien min har derfor et komparativt aspekt ved at jeg undersøker mestringsforventning i matematikk for elever med høy måloppnåelse og elever med lav måloppnåelse i matematikk, slik informantenes lærere vurderte dette. Problemstillingen ble med det konkretisert ved hjelp av to forskningsspørsmål:

- 1. I hvilken grad påvirker elevenes måloppnåelse i matematikk deres mestringsforventning i matematikk med fokus på algebra?*
- 2. I hvilken grad er det sammenheng mellom elevenes måloppnåelse og hvordan de oppfatter og vektlegger informasjonskildene til mestringsforventning?*

1.3 Norske oversettelser av relevante begreper

Jeg velger å benytte meg av norske oversettelser av de engelske begrepene som er aktuelle i denne oppgaven. Når det gjelder begrepene til Bandura (1997) har jeg hentet disse fra Wæge og Nosrati (2018). Self-efficacy blir der omtalt som mestringsforventning eller forventning om mestring. Videre bruker de begrepet informasjonskilder til mestringsforventning for å omtale det engelske begrepet sources of self-efficacy. Jeg vil også benytte meg av en kortversjon av dette begrepet, nemlig kilder. Oversettelsen av disse kildene blir som følger: mestringserfaringer (enactive mastery experience); vikarierende erfaringer (vicarious experience); oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre (verbal persuasion); og psykologiske og fysiologiske tilstander (physiological and affective states) (Wæge & Nosrati, 2018). Hva som legges i begrepene vil behandles i kapittel 2. På norsk er det en utfordring at begrepene mestringsforventning og mestringserfaring er veldig like. Det er imidlertid ikke et problem på engelsk med self-efficacy og mastery experience. Det er viktig å være oppmerksom på dette gjennom oppgaven.

I tillegg til begrepene tilknyttet mestringsforventning bruker jeg også andre oversatte begreper. I forbindelse med matematisk forståelse bruker jeg begrepene relasjonell og instrumentell forståelse, hentet fra Skemp (1976). Disse er henholdsvis relational og instrumental understanding på engelsk. Innholdet i disse vil jeg redegjøre for i delkapittel 2.3. I kapittelet om algebra (delkapittel 2.5.1) redegjør jeg for Kieran (2007) sin modell

for algebraisk aktivitet. Denne har tre komponenter: Genererende aktiviteter (generational activities), transformerende aktiviteter (transformational activities) og aktiviteter på global/meta-nivå (global/meta-level activities).

1.4 Oppgavens oppbygning

Denne oppgaven har seks kapitler. Foruten introduksjonen i gjeldende kapittel inneholder oppgaven følgende kapitler:

I **kapittel 2** vil jeg ta for meg teori og tidligere forskning som er relevant for denne oppgaven. Mitt masterprosjekt bygger på teorien til Bandura (1977, 1997), og denne teorien har vært vesentlig i alle faser i arbeidet med dette prosjektet. Hovedfokuset i teorikapittelet vil derfor ligge på mestringsforventning generelt og for matematikk spesielt samt kildene til mestringsforventning. I tillegg vil jeg redegjøre for det matematiske temaet algebra og greie ut om forskning på mestringsforventning innenfor dette temaet.

Kapittel 3 handler om metode. I dette kapittelet redegjør jeg for og begrunner mine metodevalg i dette prosjektet, og presenterer informantene i prosjektet mitt. I tillegg vil jeg ta for meg studiens kvalitet, i form av validitet, reliabilitet og generaliserbarhet. Jeg vil også ta for meg forskningsetiske problemstillinger knyttet til masterstudien min.

Kapittel 4 er analysekapittelet. Jeg bruker i hovedsak Bandura (1977, 1997) sin teori som utgangspunkt for analysene jeg presenterer i dette kapittelet.

I **kapittel 5** drøfter jeg funnene mine opp mot tidligere forskning med den hensikt å svare på prosjektets to forskningsspørsmål. Jeg vil se på forskningsspørsmålene hver for seg, og kapittelet er derfor delt i to deler. På slutten av begge delkapitlene vil jeg konkludere.

Masteroppgaven min avsluttes med **kapittel 6** der jeg oppsummerer, i tillegg til å rette et kritisk blikk på oppgaven min. Jeg vil også peke på noen implikasjoner som følger av forskningen min og gi noen innspill til videre forskning.

Etter de seks kapitlene kommer litteraturlisten og vedlegg. Vedleggene er som følger: intervjuguide, samtykkeskjema til informantenes foresatte, transkripsjonsnøkkel og godkjenning fra NSD.

2 TEORI

I dette kapittelet vil mestringsforventning og kildene til mestringsforventning være hovedfokuset. Jeg vil derfor redegjøre for teorien til Bandura (1977, 1997), i tillegg til å greie ut om tidligere forskning på dette feltet. Når jeg bruker eksempler vil dette være hentet fra skolesammenheng, selv om denne teorien brukes innen mange ulike disipliner. Strukturen i dette kapittelet blir som følger: I delkapittel 2.1 vil jeg redegjøre for teorien om mestringsforventning, før jeg i delkapittel 2.2 behandler kildene som informerer mestringsforventning. Deretter vil jeg gå inn på matematikk, som er domenet jeg undersøker i denne oppgaven. I delkapittel 2.3 vil jeg ta for meg forskning som er utført på mestringsforventning i matematikk, før jeg behandler studiene som undersøker kildene til mestringsforventning i matematikk i delkapittel 2.4. Etter dette zoomer jeg videre inn i matematikkfaget, og fokuserer på mestringsforventning i algebra i delkapittel 2.5.

2.1 Hva er mestringsforventning?

Teorien om mestringsforventning ble utviklet av Albert Bandura på 70-tallet som en del av hans sosial-kognitive teori. Mestringsforventninger er «beliefs in one's capabilities to organize and execute the courses of action required to produce given attainments» (Bandura, 1997, s. 3). Det handler med andre ord om troen på egne evner til å utføre en oppgave. Det er viktig å presisere at dette ikke handler om troen på at en gitt handling kan føre til et gitt resultat, dette kalles for forventning om resultat (outcome expectancy) (Bandura, 1977). Disse to begrepene blir til sammen det Bandura (1977) kaller for efficacy. Efficacy blir da forventning om at en gitt handling vil føre til et gitt resultat i tillegg til forventning om egen evne til å utføre denne handlingen. Forventning om resultat vil ikke være en del av mitt prosjekt. Det er også viktig å understreke at det kun er self-efficacy som blir oversatt til mestringsforventning i denne oppgaven, ikke efficacy.

Bandura (1997) hevdet at mestringsforventninger vil ha innvirkning på utfallet og utførelsen av en oppgave. Collins (1982, hentet fra Bandura, 1997, s. 214-215) understrekte dette da hun fant at elever på det samme akademiske nivået presterte ulikt når de hadde ulik grad av mestringsforventning. Elever med høye mestringsforventninger presterte bedre enn elever med lavere mestringsforventninger, til tross for at de var på det samme faglige nivået. Bandura (1997) hevdet at mestringsforventninger påvirker

prestasjoner fordi en elev som har tro på suksess vil legge ned mer innsats og arbeid for å oppnå suksess, og holde ut lenger i møte med vanskeligheter. Han antok også at elever med høy mestringsforventning vil velge vanskeligere oppgaver. I motsatt tilfelle, altså at en elev har lave mestringsforventninger, er hypotesen at hun vil gi opp tidligere i møte med problemer og senke innsatsen. Elever med lave mestringsforventninger kan også komme til å velge bort oppgaver for å beskytte mestringsforventningene og det generelle selvbildet (Bandura, 1997). At mestringsforventning påvirker prestasjoner er underbygget av flere kvantitative studier som har funnet en signifikant korrelasjon mellom elevs mestringsforventninger og deres prestasjoner. Dette har vært elever fra barne-, ungdoms- og videregående skole, både generelt (Usher & Pajares, 2008), og i matematikk spesielt (Ayotola & Adedeji, 2009; Chen, 2003; Jensen & Nortvedt, 2013; Lopez & Lent, 1992; Schöber, Schütte, Köller, McElvany & Gebauer, 2018; Skaalvik & Skaalvik, 2006; Usher & Pajares, 2009). Også i høyere utdanning har mestringsforventning vist seg å forutsi prestasjoner (Honicke & Broadbent, 2016; Peters, 2013). Det er ulik grad av korrelasjon i de ulike undersøkelsene, men felles er at det er en statistisk signifikant positiv korrelasjon mellom mestringsforventning og resultater. I tillegg til at mestringsforventning vil påvirke resultater, hevdet Bandura (1997) at resultater også vil påvirke mestringsforventning, og at disse to faktorene dermed har et resiprokt forhold. Dette har blitt bekreftet av studiene til Hannula, Bofah, Tuohilampi og Metsämuuronen (2014) og Williams og Williams (2010), som begge fant signifikant korrelasjon både mellom mestringsforventning og prestasjoner, og mellom prestasjoner og mestringsforventning. Sagt med andre ord påvirker mestringsforventning resultater, noe som impliserer at høyere mestringsforventning gir bedre resultater, lavere mestringsforventning gir dårligere resultater. Samtidig påvirker også resultater mestringsforventning. Dette betyr at bedre resultater gir høyere mestringsforventninger, mens dårligere resultater gir lavere mestringsforventning.

Til tross for at mange studier har funnet en positiv signifikant korrelasjon mellom mestringsforventning og resultater, og motsatt, finnes det også grupper med elever hvor dette ikke er tilfellet. Noen elever har høyere mestringsforventninger enn det resultatene deres skulle tilsi. I mange tilfeller kan det være positivt med litt høye mestringsforventninger, fordi det kan føre til at man presterer bedre (Bandura, 1997). Altfor høye mestringsforventninger, sammenlignet med faktisk kompetanse, kan derimot være lite hensiktsmessig (Klassen, 2006). Denne problematikken har særlig vært knyttet

til elever med lærevansker. Klassen (2006) fant i sin studie at elever med lærevansker hadde høyere mestringsforventning enn prestasjonene deres skulle tilsi. Elevene med lærevansker feilbedømte også sine egne ferdigheter i mye større grad enn elevene uten lærevansker. I denne studien skulle elevene blant annet gi uttrykk for hvor sikre de var på å kunne løse ulike oppgaver innen skriving, lesing og staving. Deretter skulle elevene løse de samme oppgavene. På den måten kunne Klassen (2006) sammenligne elevenes vurdering på forhånd med deres faktiske resultater. I tillegg fant Klassen (2006) at også lavt-presterende elever, uavhengig av om de hadde lærevansker eller ikke, overestimerte egne ferdigheter til å løse oppgavene. Dette var imidlertid ikke fokuset i denne studien, og ble derfor ikke diskutert videre.

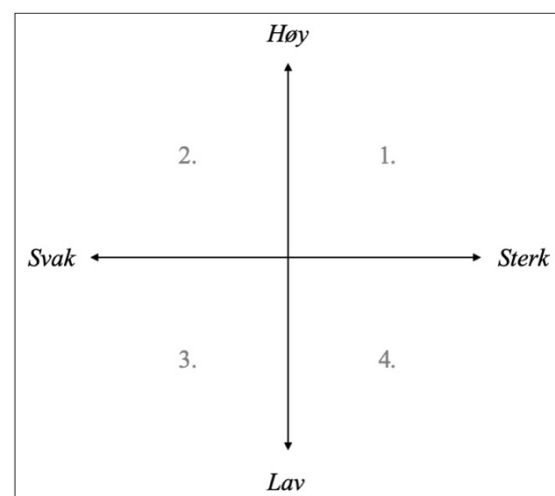
Bandura og Schunk (1981) hevdet at det var to årsaker til for høy mestringsforventning: manglende innsikt i egen kompetanse eller mangelfull vurdering av oppgavens vanskelighetsgrad. Klassen (2006) pekte på de samme årsakene: «The optimistic efficacy beliefs of adolescents with [learning disabilities] might signal faulty self-knowledge and an inadequate awareness of the task at hand, with the result that performance suffers and motivation eventually wavers» (Klassen, 2006, s. 181). Elever som feilbedømmer en oppgaves vanskelighet eller egne ferdigheter vil sannsynligvis feile, og dermed vil de høye mestringsforventningene være en medvirkende årsak. Klassen (2006) poengterte at et aspekt ved dette er at elever med for høy mestringsforventning vil forberede seg for dårlig, fordi de har stor tro på egen kompetanse til å kunne mestre det som ligger foran. Videre hevdet han at mangel på kunnskap kan være en medvirkende faktor: Elevene forstår ikke at de ikke forstår (Klassen, 2006). I likhet med dette argumenterte Kruger og Dunning (1999) for at de som mangler kunnskap har en dobbel «byrde»: De gjør feil på grunn av manglende kunnskap. I tillegg vet det ikke at de gjør disse feilene, også på grunn av sin manglende kunnskap. Studien til Kruger og Dunning (1999) omhandlet ikke mestringsforventning, men funnene deres er likevel interessante i denne sammenhengen. Spørsmålet blir da om dette også kan gjelde for elever med lav måloppnåelse? Dette er noe jeg har undersøkt i min studie (se delkapitlene 4.1.2 og 5.1.1).

Forventning om mestring kan variere med tanke på oppgavens vanskelighetsnivå, generaliserbarhet og styrke (Bandura, 1997). Av disse tre vil styrke være den viktigste i oppgaven min. Oppgavens vanskelighetsnivå påvirker mestringsforventning. Hvis oppgaver er sortert fra de letteste til de vanskeligste, vil det være noen elever som har

forventning om mestring kun på de enkleste oppgavene, mens andre vil forvente å mestre også de aller vanskeligste oppgavene. I tillegg til dette kan mestringsforventninger variere i hvor generelle de er. Dette handler om hvor stort område som er påvirket av de samme mestringsforventningene (Bandura, 1997). De samme forventningene om mestring kan gjelde et stort eller lite utvalg aktiviteter. For oppgaver som oppfattes som like vil de samme forventningene om mestring være gjeldende. Utfordringer som oppleves ulike vil derimot ikke påvirkes av de samme mestringsforventningene. I denne sammenhengen er det viktig å påpeke at mestringsforventninger er domenespesifikke (Bandura, 1997). Det innebærer at høye mestringsforventninger på ett område ikke nødvendigvis kan overføres til et annet område (mer om dette rett før delkapittel 2.3 om mestringsforventning i matematikk).

Mestringsforventninger kan også variere i styrke. Dette handler om hvor lett eller vanskelig det er å forandre på allerede etablerte forventninger om mestring (Bandura, 1997). For å beskrive variasjon i styrke brukes ofte begrepene svak og sterk. Dette må imidlertid ikke forveksles med henholdsvis lav og høy mestringsforventning. For å klargjøre denne forskjellen har jeg valgt å lage en figur. Figur 2.1 viser et

koordinatsystem med to akser. Den vertikale akse går fra lav til høy og handler om graden av mestringsforventning, altså hvor stor tro elever har på å mestre. Den horisontale akse går fra svak til sterk og handler om styrken på mestringsforventningene. Det gjør at man i de fire kvadrantene får fire ulike kategoriseringer av mestringsforventninger, altså hvor lett eller vanskelig det er å forandre på disse forventningene. Elever i første



Figur 2.1

kvadrant har sterke og høye mestringsforventninger. Det vil si at de har tro på at de kan mestre en oppgave, og at disse forventningene er vanskelige å forandre på. Elever i andre kvadrant har også høye mestringsforventninger, men disse forventningene er svake og dermed lett foranderlige. I tredje kvadrant finnes elever som har lave mestringsforventninger som er svake, og dermed lett å forandre. Elever med lave mestringsforventninger som er sterke er i fjerde kvadrant. I skolesammenheng er det spesielt skadelig med elever som er i den fjerde kvadranten. Hvis en elev har sterk tro på

at hun vil feile i matematikk vil trolig ikke én god prestasjon forandre på disse mestringsforventningene. Det er viktig å se variasjon i styrke i forbindelse med generaliserbarhet. Noen forventninger gjelder større områder, mens noen omhandler mindre områder. En elev kan dermed befinne seg i fjerde kvadrant når det gjelder algebra, samtidig som hun er i første kvadrant når det kommer til geometri.

Mestringsforventning blir utformet med basis i informasjon knyttet til ulike erfaringer. Bandura (1977, 1997) teoretiserte at disse erfaringene knytter seg til fire ulike kilder: mestrings erfaringer; vikarierende erfaringer; oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre; og psykologiske og fysiologiske tilstander. Informasjon fra disse kildene blir tolket og summen av denne informasjonen resulterer i at mestringsforventningene blir justert opp eller ned, eller at de holder seg på samme nivå. Det er altså snakk om endringer langs den vertikale akse i figur 2.1. Jeg vil i neste delkapittel redegjøre for disse fire kildene til mestringsforventning.

2.2 Informasjonskilder til mestringsforventning

I delkapittel 1.3 påpekte jeg at den språklige likheten mellom de norske oversettelsene mestringsforventning og mestrings erfaringer kan være forvirrende. Før jeg går inn på de ulike kildene vil minne om dette, fordi det er viktig at disse to begrepene holdes fra hverandre. Mestringsforventning er oversettelsen av self-efficacy, altså selve konseptet, mens mestrings erfaringer er oversettelsen av kilden mastery experience.

2.2.1 Mestrings erfaringer

Erfaringer av å mestre eller feile vil påvirke mestringsforventning (Bandura, 1977, 1997). Det er da snakk om den vertikale akse i figur 2.1 (se delkapittel 2.1). Hvis en elev har lyktes med en oppgave, vil forventningen om å mestre en lignende oppgave økes. Mislykkes derimot en elev med en oppgave, vil mestringsforventningene for lignende oppgaver senkes. Det er viktig å understreke at denne kilden handler om elevers egne oppfatninger av disse mestrings erfaringene og ikke erfaringene eller prestasjonene i seg selv. To elever kan tolke det samme resultatet forskjellig, ut i fra deres ulike utgangspunkt (Bandura, 1997). Karakteren fem på en prøve vil for eksempel tolkes ulikt av en elev som er vant til å få karakteren seks og en elev som tidligere har fått karakteren fire i matematikk. Opplevelsen av suksess kan øke mestringsforventningene, mens opplevelsen av nederlag kan senke disse forventningene. Prestasjoner i seg selv er derfor

et lite hensiktsmessig måleinstrument for å undersøke elevers mestringserfaringer (Bandura, 1997). Til tross for dette er det flere undersøkelser som har brukt tidligere prestasjoner, for eksempel karakterer eller resultater på en test, som et mål for mestringserfaringer. Dette kritiserte Usher og Pajares (2008) i sin litteraturgjennomgang av 27 artikler som undersøkte kildene til elevers mestringsforventning ved grunn-, ungdoms- og videregående skole, i tillegg til studenter i høyere utdanning. Her ble fire av disse 27 studiene kritisert for måten de undersøkte mestringserfaringer på. Artikkene som ble undersøkt var skrevet i tidsrommet 1990-2008. I 14 av disse studiene var matematikk et av domeneene hvor kildene til mestringsforventning ble undersøkt (Usher & Pajares, 2008).

Bandura (1997) så på mestringserfaringer som den mest innflytelsesrike kilden til mestringsforventning. Han begrunnet det på denne måten: «[Mastery experiences] provide the most authentic evidence of whether one can muster whatever it takes to succeed» (Bandura, 1997, s. 80). Andre studier har underbygget Banduras hypotese og har også konkludert med at mestringserfaringer er den kilden som påvirker mestringsforventning i størst grad innenfor flere domener (Britner & Pajares, 2006; Butz & Usher, 2015; Joët, Usher & Bressoux, 2011; Lopez & Lent, 1992; Stevens, Olivárez Jr. & Hamman, 2006; Usher & Pajares, 2008, 2009). Usher og Pajares (2008) påpekte at mestringserfaringer var den eneste av kildene som hadde signifikant korrelasjon med mestringsforventning i alle de kvantitative studiene de undersøkte. Det er dermed bred enighet om at mestringserfaringer er en viktig kilde til mestringsforventning.

I delkapittel 2.1 presenterte jeg figur 2.1 for å klargjøre forskjellen mellom høy og lav, og sterk og svak mestringsforventning. Så langt i dette delkapittelet har jeg konsentrert meg om den vertikale akse og beskrevet hvordan mestringserfaringer kan bidra til å justere mestringsforventninger langs denne linjen. I tillegg til dette kan også mestringserfaringer være årsak til plasseringen langs den horisontale akse, som altså handler om styrken på mestringsforventning. Generelt er det slik at mestringsforventning med bakgrunn i mestringserfaringer antas å være relativt sterke og med det vanskelig å forandre på, for eksempel i møte med motstridende informasjon fra en annen kilde. Slik jeg tolker Bandura (1982, 1997) vil mestringsforventning med bakgrunn i mestringserfaringer ofte være i første eller fjerde kvadrant. Det er imidlertid en annen faktor som også spiller inn når det gjelder mestringserfaringers påvirkning på styrken,

nemlig innsats. Styrken på mestringsforventning med bakgrunn i mestringserfaringer bli påvirket av innsatsen man har lagt ned (Bandura, 1997). Elever som er vant til å mestre oppgaver uten mye innsats, vil lett kunne bli demotivert av vanskelige oppgaver som krever innsats og utholdenhet. Selv om de har opplevd suksess, vil de høye mestringsforventningene være svake og lett foranderlige når vanskeligheter kommer. Disse elevene vil befinne seg i andre kvadrant. Elever som derimot arbeider hardt for å få til oppgaver, for så å mestre disse oppgavene, vil få sterkere høye mestringsforventninger og altså være i første kvadrant. På den andre siden, hvis elever jobber mye for å få til oppgaver, men feiler, vil mestringsforventningene senkes og også disse vil være vanskelige å forandre på. Disse eleven vil ligge i fjerde kvadrant. Elever som ikke legger ned mye innsats og som feiler, vil være i tredje kvadrant fordi disse forventningene vil være svake og lave.

2.2.2 Vikarierende erfaringer

I tillegg til egne erfaringer av suksess eller mislykkede forsøk, kan også andres prestasjoner påvirke forventning om mestring (Bandura, 1977, 1997). Det er naturlig for mennesker å sammenligne seg med andre. Man ser sine egne prestasjoner og evner i forhold til menneskene rundt seg, for eksempel familie og medelever. Å være bedre enn sine medelever kan øke en elevs mestringsforventninger, mens å ha følelsen av å bli utkonkurrert kan senke disse forventningene (Bandura, 1997). Informasjon fra de ulike kildene kan også påvirke hverandre. Et eksempel kan være at en elev opplever å mestre en oppgave. Hvis hun deretter sammenligner seg med sine medelever, som har gjort det bedre, kan opplevelsen av suksess minke. Et eksempel på det motsatte kan være en elev som ikke opplever å ha mestret en oppgave. Hvis medelevene har prestert dårligere enn denne eleven, kan denne prestasjonen dermed likevel oppleves som en suksess og dermed bidra til å øke mestringsforventningene til denne eleven.

I tillegg til at sammenligning med medelever kan påvirke mestringsforventninger, kan også andres prestasjoner i seg selv påvirke ens egne mestringsforventninger (Bandura, 1997). Dette gjelder særlig personer som oppfattes som like en selv, gjerne signifikante andre som medelever, lærere eller familiemedlemmer. Hvis man observerer en medelev, som er lik en selv, få til en oppgave kan ens egen mestringsforventning øke. Med andre ord kan andres suksess øke ens egen mestringsforventning. I motsetning til dette kan forventningene om mestring senkes hvis noen man opplever som lik en selv feiler.

Spesielt gjelder dette hvis denne personen har lagt ned stor innsats, men likevel feiler. Jo større likhet man oppfatter, jo mer vil det påvirke mestringsforventningene. Denne likheten kan handle om ulike aspekter. En elev vil kunne oppfatte elever på det samme faglige nivået som likhet, eller hun kan fokusere på at de har like interesser. Også kjønn, alder og etnisitet kan være likheter som elevene ser på som betydningsfulle i denne sammenhengen (Bandura, 1997). Likevel antas det at vikarierende erfaringer fra andre som er like i ferdigheter vil være mest innflytelsesrike (Usher & Pajares, 2008). Til tross for dette vil man også lete etter forbilder på felt man ønsker å beherske (Bandura, 1997). Det gjør at man finner kompetente personer å se opp til. Disse kompetente personene kan være noen man omgås til daglig som en lærer, forelder eller medelev, eller det kan være noen andre. Dagens mediasamfunn gir tilgang på forbilder på alle mulige felt, noe som ikke nødvendigvis var like tilgjengelig for noen tiår tilbake. Det at disse kompetente personene, både mennesker man kjenner og andre, mestrer ulike oppgaver viser at det er mulig å mestre på dette feltet og vil kunne øke ens egen mestringsforventning. Hvis disse forbildene derimot feiler på å utføre en oppgave, vil det kunne senke egen mestringsforventning (Bandura, 1997).

Vikarierende erfaringer antas å være en svakere kilde til mestringsforventning enn mestringserfaringer (Bandura, 1982). Det vil si at mestringsforventninger med bakgrunn i vikarierende erfaringer i hovedsak antas å helle mot andre og tredje kvadrant i figur 2.1. Likheten man oppfatter mellom seg selv og den man ser til når det gjelder de ulike aspektene ved vikarierende erfaringer, vil også påvirke styrken på forventningene om mestring. Jo mer likhet, jo sterkere blir forventningene.

Litteraturgjennomgangen til Usher og Pajares (2008) viste at det har vært svært varierende korrelasjon mellom vikarierende erfaringer og mestringsforventning i ulike studier. Dette kan ha en sammenheng med den lave reliabiliteten som ofte har blitt rapportert ved måling av denne kilden. Sett i lys av studiene de undersøkte hevdet de at denne kilden er den som har lavest sannsynlighet for å forutsi mestringsforventning (Usher & Pajares, 2008). Forskningen til Lopez og Lent (1992) var blant studiene som ikke fant signifikant korrelasjon mellom vikarierende erfaringer og mestringsforventning (mer om denne studien i delkapittel 2.5.2). I motsetning til dette fant både Britner og Pajares (2006), innenfor domenet naturfag, og Stevens et al. (2006), innenfor matematikk, signifikant korrelasjon mellom denne kilden og mestringsforventning. Det

er verdt å nevne at vikarierende erfaringer var den kilden med lavest korrelasjonen med mestringsforventning i disse to studiene.

2.2.3 Oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre

Som navnet tilsier handler denne kilden om utsagn fra andre, ofte signifikante andre som er viktige i en persons liv (Bandura, 1977, 1997). I skolesammenheng er lærerne viktig, i tillegg til foreldre, venner og medelever. Utsagnene kan komme før eller midt i arbeid med en oppgave for å øke forventningene om mestring for den aktuelle oppgaven, eller som tilbakemeldinger etter endt arbeid for da å øke forventningen om mestring i kommende arbeid. Oppmuntring fra andre kan ha stor effekt på mestringsforventning (Bandura, 1997). En elev som blir oppmuntret til å tro at hun vil klare en oppgave, vil kunne få økt mestringsforventning og legge ned mer innsats på bakgrunn av dette, noe som kan føre til et godt utfall. Hvis denne eleven likevel feiler, vil troverdigheten til den som oppmuntret kunne bli svekket. Troverdigheten til den som oppmuntrer har avgjørende betydning for påvirkningen på mestringsforventningene (Bandura, 1997).

Oppmuntring og støtte kan være spesielt viktig hvis en mangler mestringserfaringer på et område. Mestringsforventninger med bakgrunn i denne kilden kan ofte likevel være relativt svake og lett foranderlige: «Efficacy expectations induced in this manner are also likely to be weaker than those arising from one's own accomplishments because they do not provide an authentic experiential base for them» (Bandura, 1977, s. 198). Dette kan belyses med figur 2.1. Mestringsforventninger som er utformet med bakgrunn i bare oppmuntring fra andre kan være både lave og høye, men vil, ifølge Bandura (1977), være ganske svake. Det vil si at det igjen er snakk om den andre og tredje kvadranten. Det er med andre ord lett å forandre på disse forventningene, spesielt hvis egne erfaringer av å mestre eller feile gir informasjon som er motstridende til oppmuntringen.

Støtte og oppmuntring fungerer best når det er virkelighetsnært og innen rimelighetens grenser (Bandura, 1997). Andres utsagn og meninger kan være avgjørende for tolkningen av prestasjoner som suksess eller nederlag, men er da sterkt knyttet til de faktiske prestasjonene. Man stoler ikke bare på egne evalueringer. Overtalelse eller oppmuntring som oppleves å ikke ha rot i virkeligheten vil ofte ikke bidra til å øke mestringsforventningene. Dette kan for eksempel være fordi egne mestringserfaringer tilsier at man ikke er i stand til å løse en gitt oppgave. Hvis disse

mestringsforventningene er sterke, vil andres utsagn ha mindre påvirkning (Bandura, 1997).

Denne kilden har i stor grad hatt signifikant korrelasjon med mestringsforventning i ulike studier (Usher & Pajares, 2008). Britner og Pajares (2006), Lopez og Lent (1992) og Stevens et al. (2006) var blant studiene i gjennomgangen til Usher og Pajares (2008) som rapporterte om signifikant korrelasjon mellom oppmuntring og mestringsforventning. Det var bare fire studier som fant en ikke-signifikant korrelasjon mellom denne kilden og mestringsforventning, og Usher og Pajares (2008) hevdet at dette skyldes dårlige eller ikke relevante måleinstrumenter som ikke fanget opp denne informasjonskilden.

2.2.4 Psykologiske og fysiologiske tilstander

Psykologiske og fysiske tilstander som følelser, stress, angst, humør eller andre tilstander, gir også informasjon som tolkes og har innvirkning på mestringsforventning (Bandura, 1977, 1997). Man oppfatter og tolker kroppens ulike reaksjoner i møte med ulike utfordringer som et tegn på egen kompetanse og evne til å mestre disse oppgavene. Stress og angst i møte med en oppgave kan dermed gjøre at en elev forventer å feile på denne oppgaven. I motsetning til dette kan en elev som opplever glede eller andre positive tilstander i møte med en utfordring forvente å mestre denne utfordringen på grunn av disse følelsene (Bandura, 1997).

Også i denne kilden er det viktig å påpeke at det ikke er de psykiske eller fysiske tilstandene i seg selv som er avgjørende med tanke på mestringsforventninger (Bandura, 1997). Det er imidlertid elevens egen oppfatning og tolkning av disse tilstandene som er avgjørende. Bandura (1997) hevdet at elevers mestringsforventning spiller inn i møte med ulike psykiske og fysiske reaksjoner. I møte med en vanskelig oppgave kan de fleste bli litt stresset. Elever med lav mestringsforventning vil kunne tolke det som mangel på evner og ferdigheter og vil dermed lett kunne gi opp. De med høyere mestringsforventning vil derimot ikke tolke følelsene som mangel på evner og vil heller legge ned mer innsats for å kunne løse oppgaven (Bandura, 1997).

Når det kommer til styrken på mestringsforventninger som har bakgrunn i denne kilden, har dette ikke sammenheng med styrken på de psykologiske og fysiologiske tilstandene. Som jeg skrev i forrige avsnitt er det individets tolkning av tilstandene som er avgjørende. På bakgrunn av dette er det derfor vanskelig å påstå at

mestringsforventninger med bakgrunn i psykologiske og fysiologiske tilstander vil høre hjemme i bestemte kvadranter i figur 2.1. Likevel vil en kunne si at mestringsforventninger med bakgrunn i psykologiske og fysiologiske tilstander vil være svakere enn mestringsforventninger med bakgrunn i mestringserfaringer (Bandura, 1982).

Flere av studiene som ble gjennomgått av Usher og Pajares (2008) fant en signifikant korrelasjon mellom denne kilden og mestringsforventninger, blant annet Britner og Pajares (2006) og Stevens et al. (2006). Det var likevel fire studier som ikke fant at psykologiske og fysiologiske tilstander påvirket mestringsforventning (Usher & Pajares, 2008). En av disse var Lopez og Lent (1992), som jeg vil komme tilbake til i delkapittel 2.5.2 om mestringsforventning i algebra. Usher og Pajares (2008) hevdet at studiene hvor denne kilden ikke forutsa mestringsforventning skyldtes mangler ved måleinstrumentene som ble brukt eller et lavt antall deltakere. Lopez og Lent (1992) hadde relativt få deltakere, og dette kan være grunnen til at de ikke fant en signifikant korrelasjon. De tre andre studiene som rapporterte om ikke-signifikant korrelasjon mellom denne kilden og mestringsforventning undersøkte elever med lærevansker. Dette kan dermed ha påvirket resultatene. Usher og Pajares (2008) hevdet at det er gode argumenter for at også denne siste kilden har påvirkning på mestringsforventninger.

Etter at jeg nå har tatt for meg mestringsforventning og kildene til mestringsforventning i en generell kontekst, vil jeg i neste delkapittel gå inn på mestringsforventning i matematikkfaget spesielt. Som tidligere nevnt understrekte Bandura (1997) viktigheten av å være oppmerksom på at mestringsforventning er klart knyttet til spesifikke domener. Skolefag kan være eksempler på slike domener fordi det kan være store ulikheter skolefagene imellom. For eksempel kan en elev ha høy mestringsforventning i norskfaget, samtidig som hun har lav mestringsforventning i matematikk. Hvis man da undersøker denne elevens mestringsforventning i skolefag generelt, vil man ikke få frem denne ulikheten fagene imellom (Usher & Pajares, 2008). I studier som har undersøkt mestringsforventning i ulike domener separat har forskjellen mellom domenene kommet tydelig frem (Butz & Usher, 2015; Joët et al., 2011; Schöber et al., 2018), og dette understreker behovet for domenespesifisitet.

2.3 Mestringsforventning i matematikk

Når jeg nå skal redegjøre for forskning som har undersøkt elevers mestringsforventning i matematikk er det nærliggende å spørre seg: Hva er matematikk? Eller hva innebærer matematikkfaget? Med tanke på hvor sentralt oppgaveløsning står i matematikkfaget, kan det være nærliggende å tenke at man får et svar som dette hvis du stiller det sistnevnte spørsmålet over til en elev i grunnskolen: «Det er å jobbe med oppgaver». Mellin-Olsen (1996) har beskrevet matematikkfaget som en oppgavediskurs. Han hevdet at «læreres vektlegging av oppgaveløsning er ikke bare resultat av deres egne frie valg, den er institusjonalisert» (Mellin-Olsen, 1996, s. 9). Det er med andre ord en gjennomgripende tendens i matematikkfaget i det norske skolesystemet. Uavhengig av oppgavefokuset finnes det mange ulike tilnærminger til hva matematikk er. Hiebert og Lefevre (1986) snakket for eksempel om to ulike typer kunnskap i matematikk: begreps- og prosedyrekunnskap (conceptual og procedural knowledge). Begrepskunnskap handler om konsepter og strukturer, mens prosedyrekunnskap handler om algoritmer og symbolspråk. Star og Stylianides (2013) brukte de samme begrepene, men valgte en litt annen innfallsvinkel. De hevdet at begreps- og prosedyrekunnskap ofte blir brukt for å betegne kvaliteten på matematikkunnskapen. I motsetning til dette argumenterte Star og Stylianides (2013) for at disse begrepene handler om type fremfor kvalitet. Skemp (1976) hevdet derimot at det finnes to former for forståelse i matematikk, og disse kalte han instrumentell og relasjonell forståelse. Instrumentell forståelse handler om å vite hvordan man utfører ulike regneoperasjoner eller prosedyrer, uten å vite hvorfor regneoperasjonene eller prosedyrene fungerer. Relasjonell forståelse handler om både å vite hvordan og hvorfor. En elev med relasjonell forståelse vet med andre ord både hvordan hun skal møte ulike utfordringer med ulike prosedyrer, men hun vet også hvorfor prosedyrene fungerer og har kunnskap om de underliggende matematiske strukturene. Selv om Skemp (1976) argumenterte for å kalle begge disse for forståelse, understrekte han at det bare er relasjonell forståelse som er en virkelig forståelse for matematikk. Det er derfor ønskelig at elever utvikler denne formen for forståelse i matematikk. Videre i denne oppgaven vil jeg støtte meg til begrepene til Skemp (1976).

Majoriteten av forskningen på mestringsforventning i matematikk er kvantitativ, selv om det også finnes noen eksempler på studier som er kvalitative (Usher, 2009) eller som bruker blandede metoder (Butz & Usher, 2015). Som tidligere nevnt har flere studier funnet en signifikant positiv korrelasjon mellom mestringsforventninger og resultater,

dette gjelder også i matematikk (Ayotola & Adedeji, 2009; Chen, 2003; Jensen & Nortvedt, 2013; Lopez & Lent, 1992; Schöber et al., 2018; Skaalvik & Skaalvik, 2006; Stevens et al., 2006; Usher & Pajares, 2009). Stevens et al. (2006) fant også at mestringsforventning forutsa prestasjoner bedre enn generelle mentale evner. I tillegg til å undersøke sammenhengen mellom mestringsforventninger og prestasjoner har forskere undersøkt om Bandura (1997) sin hypotese om det resiproke forholdet mellom mestringsforventning og resultater stemmer i matematikk. Schöber et al. (2018) gjennomførte en longitudinell studie med tyske elever for å undersøke dette. Elevene de undersøkte hadde en gjennomsnittsalder på rundt 12 år. Resultatene viste at mestringsforventning påvirket resultater med en signifikant korrelasjon i matematikk. Resultatene påvirkning på mestringsforventning var derimot ikke statistisk signifikant. I motsetning til dette fant både Hannula et al. (2014) og Williams og Williams (2010) at mestringsforventning og prestasjoner har et resiprokt forhold. Studien til Hannula et al. (2014) var en longitudinell studie med finske elever. De samme elevene ble undersøkt både i tredje, sjette og niende klasse. Det viste seg at prestasjoner hadde en større påvirkning på mestringsforventning enn mestringsforventning hadde på prestasjoner, selv om det var signifikant korrelasjon begge veier. Williams og Williams (2010) undersøkte på sin side resultater for elever fra 33 ulike land fra PISA-undersøkelsen i 2003. Elevene i denne undersøkelsen var rundt 15 år. Resultatene underbygget hypotesen om et resiprokt forhold mellom mestringsforventning og prestasjoner for 24 av disse landene. Williams og Williams (2010) understrekte at det var forskjeller mellom de ulike landene.

2.3.1 Forskning på mestringsforventning i matematikk i norsk kontekst

Det finnes relativt lite forskning på mestringsforventning i matematikk i Norge. For å tydeliggjøre denne mangelen har jeg valgt å samle forskningen fra Norge i dette delkapittelet. Skaalvik og Skaalvik (2006) har forsket på mestringsforventning i matematikk gjennom to longitudinelle studier. De undersøkte mestringsforventning som en del av et større konstrukt, nemlig selv-oppfatning (self-perception). De fant ut at ungdomsskole- og videregåendelevners mestringsforventning forutså fremtidige prestasjoner i begge studiene, også etter at det var kontrollert for tidligere prestasjoner. Det vil si at mestringsforventning hadde påvirkning også uavhengig av elevenes tidligere resultater.

Skaalvik, Federici og Klassen (2015) undersøkte sammenhengen mellom mestringsforventning, karakterer, motivasjon og lærerens følelsesmessige støtte for elever på ungdomstrinnet. Mest relevant i denne sammenhengen er at elevenes resultater, som i denne studien var terminkarakterer, hadde stor påvirkning på elevenes mestringsforventning. Videre hadde mestringsforventning positiv og signifikant korrelasjon med indre motivasjon, utholdenhet og innsats. To av disse motivasjonskonstruktene ble nevnt av Bandura (1997) selv, da han teoretiserte at mestringsforventning ville påvirke utholdenhet og innsats.

PISA-testene i 2003 og 2012 undersøkte ungdomsskoleelevers mestringsforventning i matematikk ved hjelp av en spørreundersøkelse knyttet til spesifikke oppgaver (Jensen & Nortvedt, 2013; Kjærnsli, Lie, Olsen, Roe & Turmo, 2004). Begge undersøkelsene fant en positiv signifikant korrelasjon mellom mestringsforventning og matematikkskåren til elevene, både fra Norge og andre land. De norske elevene lå begge årene på gjennomsnittet i OECD når det kommer til mestringsforventning (Jensen & Nortvedt, 2013; Kjærnsli et al., 2004).

2.4 Informasjonskildene til mestringsforventning i matematikk

Flere studier har undersøkt hvordan informasjonskildene som ble teoretisert av Bandura (1977, 1997) også informerer mestringsforventning i matematikk. Jeg har strukturert dette kapittelet etter de fire informasjonskildene og har kategorisert funnene fra ulike studier innenfor disse. Studiene jeg vil ta for meg har undersøkt kildene til mestringsforventning i matematikk på grunnskole- og videregående nivå. De studiene som undersøker kildene til mestringsforventning i algebra spesielt vil bli behandlet senere, i delkapittel 2.5.

2.4.1 Mestringserfaringer i matematikk

I likhet med studier på mestringsforventning generelt, har også studiene på mestringsforventning i matematikk funnet ut at mestringserfaringer er den kilden som har størst påvirkning på mestringsforventning for elever på grunn- og videregående skole (Butz & Usher, 2015; Joët et al., 2011; Stevens et al., 2006; Usher & Pajares, 2009). Påstanden til Bandura (1997) om at mestringserfaringer er den sterkeste kilden blir med andre ord også underbygget i domenet matematikk.

Joët et al. (2011) fant at hvordan elevene oppfattet og opplevde sine prestasjoner var et bedre mål for mestringsforventning enn objektive resultater. De underbygget med det Bandura (1997) sin hypotese om at kilden mestringserfaringer handler om opplevelsen av mestring og ikke prestasjonene i seg selv.

Usher (2009) fant at mestringserfaringer var viktige for utformingen av mestringsforventning både for elever med høy og lav mestringsforventning. Elevene med høy mestringsforventning hadde i stor grad mange opplevelser av mestring og gode resultater i matematikk. Også hos Butz og Usher (2015) rapporterte elevene med høy mestringsforventning om viktigheten av mestringserfaringer. I motsetning til dette var opplevelsen av å feile og dårlige resultater i matematikk avgjørende for elevene med lav mestringsforventning i studien til Usher (2009). I likhet med dette var det flere (12,8 %) av elevene med lav mestringsforventning i studien til Butz og Usher (2015) som krysset av for at «ingenting» kunne gjøre de mer selvsikre i matematikk.

2.4.2 Vikarierende erfaringer i matematikk

I likhet med studier som har undersøkt kildene til mestringsforventning generelt (se delkapittel 2.2.2) har flere studier med fokus på matematikkfaget hatt problemer med lav validitet for vikarierende erfaringer (Joët et al., 2011; Usher & Pajares, 2009). Studien til Joët et al. (2011), som altså hadde lav validitet, fant en ikke-signifikant korrelasjon med mestringsforventning. I motsetning til dette fant Usher og Pajares (2009) en signifikant korrelasjon mellom vikarierende erfaringer og mestringsforventning, og de hadde også et instrument med høy validitet. De påpekte likevel at det kan være faktorer, som domene, samt etnisitet og alder på informanter, som gjorde at korrelasjonen ble signifikant i deres studie, mens det i annen forskning ikke har blitt funnet en slik korrelasjon. Også Stevens et al. (2006) fant signifikant korrelasjon mellom denne kilden og mestringsforventning, men som tidligere påpekt var dette den kilden med lavest korrelasjonen med mestringsforventning.

Elevene med høy mestringsforventning i studien til Usher (2009) fortalte i stor grad om foreldre som var gode i matematikk, og at de dermed hadde vært gode forbilder i matematikk. Disse elevene var også oppmerksomme på hvor de lå an i forhold til de andre elevene i klassen og sammenlignet seg med dem, noe som påvirket mestringsforventningene deres positivt. Også elevene med høy mestringsforventning i

studien til Butz og Usher (2015) snakket om at sammenligning med medelever påvirket mestringsforventningene positivt. I motsetning til disse fortalte elevene med lav mestringsforventning at de hadde foreldre som var dårlige i matematikk (Usher, 2009). De hadde dermed ikke modeller lett tilgjengelig og fikk heller ikke mye hjelp til matematikk hjemme fra. Også disse elevene sammenlignet seg selv med medelever, hvor de selv ofte kom dårlig ut (Usher, 2009). I studien til Butz og Usher (2015) rapporterte få elever med lav mestringsforventning at vikarierende erfaringer gjorde dem mer selvsikre i matematikk.

Et interessant poeng var at en av elevene med høy mestringsforventning i studien til Usher (2009) hadde foreldre som betegnet seg selv som dårlige i matematikk. Likevel motiverte dette han til å bli den ene i familien som kunne få til matematikk. Dette viser at mestringsforventning og de ulike kildene påvirker hverandre. Hans høye mestringsforventning på bakgrunn av blant annet mestrings erfaringer, gjorde at informasjonen fra den vikarierende erfaringen ikke påvirket mestringsforventningene i en negativ retning.

2.4.3 Oppmuntring, støtte og overtalelse i matematikk

I studien til Butz og Usher (2015) var denne kilden den nest mest rapporterte på spørsmål om hva som kunne gjøre dem mer selvsikre i matematikk. Flere studier med fokus på matematikk har også funnet en positiv, signifikant korrelasjon med mestringsforventning for denne kilden (Joët et al., 2011; Stevens et al., 2006; Usher & Pajares, 2009).

Både studiene til Butz og Usher (2015) og Usher (2009) fant at oppmuntring og støtte fra foreldre og lærere var viktig for at elevene med høy mestringsforventning skulle bevare troen på egne ferdigheter. Medelevene hadde også innflytelse her, for eksempel ble denne gruppen med elever mer sikre på egne ferdigheter når medelever ba dem om hjelp eller de kommenterte hvor godt de gjorde det i faget (Usher, 2009). For elevene med lav mestringsforventning var overtalelsene fra foreldre og lærere ikke entydig positive. De var alt fra oppmuntrende og styrkende, til demoraliserende (Usher, 2009). Funnene i studien til Butz og Usher (2015) indikerte at denne kilden var like viktig for elevene med lav mestringsforventning som for elevene med høy mestringsforventning.

2.4.4 Psykologiske og fysiologiske tilstander i matematikk

Usher (2009) fant at elever med høy og lav mestringsforventning tolket informasjonen i denne kilden ulikt. Begge gruppene opplevde stress i møte med vanskelige matematikkoppgaver, men det var kun elevene med lav mestringsforventning som tolket følelsene og stresset som mangel på evner. Elevene med høyere mestringsforventning tolket det på den andre siden ikke som et tegn på svake evner, men heller som et tegn på en vanskelig oppgave, og at det ville kreve ekstra innsats og utholdenhet å løse den. Dette underbygger hypotesen til Bandura (1997) om at elevers mestringsforventning har påvirkning på hvordan de tolker denne kilden.

Heller ikke for denne kilden fant Joët et al. (2011) en signifikant korrelasjon med mestringsforventning. I motsetning til dette fant både Stevens et al. (2006) og Usher og Pajares (2009) en signifikant korrelasjon mellom denne kilden og mestringsforventning. Igjen kan det derfor diskuteres hvordan dette skal tolkes.

Jeg har tidligere nevnt at er det hensiktsmessig å undersøke mestringsforventning innenfor spesifikke domener. Dette fordi en persons mestringsforventning kan variere mellom ulike domener (Bandura, 1997; Usher & Pajares, 2008). Matematikkfaget kan være et slikt domene. Likevel er det forskjell mellom de ulike undertemaene i matematikk, som for eksempel geometri, aritmetikk og algebra. Elever kan ha ulike ferdigheter i de forskjellige områdene (Louis & Mistele, 2012), noe som også kan påvirke mestringsforventningene på de ulike områdene. Jeg vil derfor i neste delkapittel zoome inn i matematikkfaget og konsentrere meg om undertemaet algebra.

2.5 Mestringsforventning i algebra

I innledningen påpekte jeg at norske elevers algebraferdigheter relativt stor oppmerksomhet i Norge. I både TIMSS-undersøkelsen i 2015 og PISA-undersøkelsen i 2012 var algebra det undertemaet de norske elevene scoret dårligst på (Bergem et al., 2016; Nortvedt, 2013). Før jeg går inn på mestringsforventning i algebra, vil jeg redegjøre for hva algebra er.

2.5.1 Hva er algebra?

Det er gjennomført mye forskning på algebra. Mye av denne forskningen har fokusert på undervisning og læring i algebra. I dette underkapittelet er jeg imidlertid opptatt av å se

nærmere på hva algebra egentlig er. Det finnes mange ulike definisjoner av algebra og hva som regnes som algebra. Hvis man ser på ulike lands algebrapensum er det derfor store forskjeller (Kieran, 2007). Utdanningsdirektoratet skrev følgende om hovedområdet tall og algebra i LK 06:

Hovedområdet tall og algebra handler om å utvikle tallforståelse og innsikt i hvordan tall og tallbehandling inngår i systemer og mønster. Med tall kan man kvantifisere mengder og størrelser. Området tall omfatter både hele tall, brøk, desimaltall og prosent. Algebra i skolen generaliserer tallregning ved at bokstaver eller andre symboler representerer tall. Det gir anledning til å beskrive og analysere mønster og sammenhenger. Algebra benyttes også i forbindelse med hovedområdene geometri og funksjoner (Utdanningsdirektoratet, 2013).

Videre skrev Utdanningsdirektoratet følgende om algebra som matematisk kunnskapsområde i en oppsummering av høringsinnspill vedrørende Fagfornyelsen:

Algebra i grunnskolen betyr å arbeide med strukturer, mønster og relasjoner. Elevene skal gjennom hele skoleløpet arbeide med algebraisk tenkemåte – om hvordan algebra er en generalisering av tallregning, om hvordan algebra kan brukes til å finne ukjente størrelser, og om hvordan algebra kan brukes til å uttrykke sammenhenger mellom størrelser (Utdanningsdirektoratet, 2018b).

Lee (1997, hentet fra Kieran, 2007) utførte en undersøkelse med studenter, lærere og forskere og kom frem til at det er syv ulike typer svar på spørsmålet «hva er algebra?». Disse er: et skolefag, generalisert aritmetikk, et verktøy, et språk, en kultur, en måte å tenke på og en aktivitet. Lee (1997, hentet fra Kieran, 2007) fokuserte spesielt på algebra som en aktivitet. Med utgangspunkt i dette arbeidet utarbeidet Kieran (2007) en modell for algebraisk aktivitet. Hun hevdet at det finnes tre ulike typer algebraiske aktiviteter: Genererende aktiviteter, transformerende aktiviteter og aktiviteter på global/meta-nivå. De genererende aktivitetene handler om å lage likninger, uttrykk eller regler ut ifra for eksempel geometriske figurer eller tekstoppgaver. Generalisering er en viktig del av dette. De transformerende aktivitetene kan bli assosiert med regelbasert regning og

instrumentell forståelse. Disse aktivitetene inkluderer for eksempel å løse likninger og ulikheter, forenkle uttrykk og å faktorisere. Kieran (2007) var imidlertid nøye på å påpeke at disse aktivitetene også krever kunnskap om de underliggende strukturene, noe jeg velger å se på som relasjonell forståelse (som beskrevet hos Skemp (1976)). Den siste kategorien aktiviteter er på global/meta-nivå. Denne kategorien refererer til aktiviteter hvor algebra blir brukt som et verktøy, men som ikke brukes kun i algebra. Eksempler på slike aktiviteter er problemløsning og leting etter struktur og mønstre – oppgaver der det finnes ulike måter å komme frem til svaret, ofte uten å bruke formell algebra.

For å beherske algebra trenger elever relasjonell forståelse for både prosedyrer og begreper. Naalsund (2012) påpekte i sin doktorgradsavhandling at elever ofte har for dårlig utviklet forståelse av likhetstegnet. Ut ifra erfaringene elevene hadde med aritmetikk så de på likhetstegnet som en kommando og fikk da problemer i møte med likninger. Jeg vil hevde at dette er snakk om instrumentell forståelse for likhetstegnet. Flere andre forskere har også påpekt problemene elever har med likhetstegnet (Kieran, 2007). I tillegg til dette har også flere elever vanskeligheter med innføringen av bokstaver i algebra (Naalsund, 2012). Man bruker bokstaver både i algebraiske uttrykk og i ligninger. I det første tilfellet er bokstavene variabler og representerer ikke et gitt tall. I det andre er bokstavene ukjente og står for bestemte tall. Det at bokstavene både kan være variabler og ukjente gjør dem kompliserte å forstå for elever (Naalsund, 2012). Jeg vil argumentere for at elever trenger en relasjonell forståelse for variabler og ukjente for å mestre algebra.

Jeg har nå gjort rede for ulike tilnærminger til algebra. Teoriene jeg har brukt her vil jeg bygge på videre i oppgaven. I delkapittel 3.3.1 vil jeg vise hvordan algebraoppgavene jeg hadde i intervjuguiden kan belyses ved hjelp av Kieran (2007) og Naalsund (2012). Videre vil jeg bruke teorien til Kieran (2007) for å strukturere delkapittel 5.1.3 i drøftingen.

2.5.2 Tidligere forskning på mestringsforventning i algebra

Det finnes relativt lite som er skrevet om mestringsforventning innenfor algebra. Dette til tross for at mestringsforventning hevdes å være domenespesifikt. Som tidligere nevnt vil jeg argumentere for at de matematiske undertemaene som geometri, algebra, statistikk og aritmetikk, kan sees på som ulike domener fordi de er ulike og krever ulike kunnskaper

og ferdigheter av elevene. I innledningen brukte jeg studien til Louis og Mistele (2012) for å argumentere for å undersøke undertemaene for seg. Denne fant at elevers kompetanse varierte på de ulike matematiske undertemaene. Til tross for dette funnet valgte de å undersøke mestringsforventning i matematikk generelt og ikke innad i de ulike undertemaene.

Flere av studiene som omhandler mestringsforventning i algebra undersøkte studenter i høyere utdanning, ofte på studieretninger tilknyttet STEM (science, technology, engineering, mathematics) og har derfor begrenset overføringsverdi til studien min. Goodwin, Ostrom og Scott (2009) fant at det ikke var signifikante kjønnsforskjeller på mestringsforventning i algebra ved bruk av flervalgsoppgaver. Villarreal-Treviño, Villarreal-Lozano, Morales-Martinez, Lopez-Ramirez og Flores-Moreno (2017) fant at akademiske prestasjoner og tilbakemeldinger var avgjørende for utforming av mestringsforventning, noe som stemmer overens med forskning på informasjonskildene til mestringsforventning. Peters (2013) fant, i likhet med flere andre studier (se delkapittel 2.1), at mestringsforventning hadde positiv signifikant korrelasjon med resultater. Hun fant også at klassemiljø påvirket studentenes mestringsforventninger.

For min oppgave er det mest relevant med studier som har relativt lik kontekst som mitt prosjekt. Det innebærer blant annet at informantenes alder er i nærheten av alderen til mine informanter. Jeg vil derfor videre redegjøre for studier som omhandler elever i grunnskole og videregående skole. Topcu (2011) undersøkte om bruk av regneark i algebraundervisning på tiende trinn kunne øke elevers mestringsforventning til å regne algebra. Dette var en kvantitativ intervensjonsstudie. Han fant at gruppen med elever som ble instruert ved hjelp av regneark hadde høyere mestringsforventning enn elevene som fikk tradisjonell undervisning. Dette gjaldt spesielt elevene med middels måloppnåelse. I likhet med Skaalvik et al. (2015) fant også Topcu (2011) at tidligere prestasjoner hadde signifikant korrelasjon med elevenes mestringsforventninger.

Studien til Simzar, Domina og Tran (2016) undersøkte hvilken betydning kursplassering hadde for åttendeklassinger i California i en kvantitativ studie. Elevene valgte selv hvilket kurs de skulle ta i matematikk, enten algebra eller andre «letterere» kurs. Simzar et al. (2016) fant at for elever som tok algebrakurs i åttende klasse, ble mestringsforventningene deres senket sammenlignet med elever som tok andre matematikkurs. Dette gjaldt for alle elevene, uavhengig av faglig nivå og prestasjoner.

Dette ble satt i sammenheng med at algebrakurset ble ansett som det vanskeligste kurset (Simzar et al., 2016).

Bernacki, Nokes-Malach og Aleven (2015) undersøkte hvordan elevers mestringsforventning endret seg gjennom en læringsprosess. Dette undersøkte de med elever på niende trinn i USA som arbeidet med en digital programvare for problemløsning i algebra. I denne programvaren hadde forskerne lagt inn spørsmål som handlet om elevenes mestringsforventninger. Det viste seg at elevenes mestringsforventning ble forandret gjennom problemløsningsarbeidet, og forskerne understreket med det at mestringsforventning ikke er en fast størrelse. I begynnelsen av perioden var tidligere prestasjoner viktige for elevenes mestringsforventninger. Gjennom arbeidet la elevene imidlertid mer vekt på om de hadde god flyt, det vil si at de klarte å løse oppgavene raskt (Bernacki et al., 2015). Jeg vil argumentere for at begge disse elementene, tidligere prestasjoner og flyt, kan sees på som deler av kilden mestringserfaringer. Dette forutsetter imidlertid at elevene selv tolket dette som mestring.

Jeg har tidligere nevnt studien til Lopez og Lent (1992) som var en del av litteraturgjennomgangen til Usher og Pajares (2008). Lopez og Lent (1992) undersøkte sammenhengen mellom mestringsforventning, informasjonskildene til mestringsforventning og resultater i en kvantitativ studie. Elevene de undersøkte gikk på videregående skole og tok et kurs i algebra for viderekommende. I likhet med mange andre studier (se delkapittel 2.1 og 2.3) fant også disse forfatterne en signifikant korrelasjon mellom mestringsforventning og resultater. Funnene indikerte at mestringserfaringer var den kilden med størst innflytelse på mestringsforventning i algebra, i form av å ha høyest korrelasjon med mestringsforventning. I tillegg hadde også kilden oppmuntring fra andre signifikant korrelasjon med mestringsforventning. Dette stemmer altså overens med funnene fra de studiene jeg har sett på som omhandler mestringsforventning i matematikk generelt. De to andre informasjonskildene, vikarierende erfaringer, og psykologiske og fysiologiske tilstander, hadde imidlertid ikke signifikant korrelasjon med mestringsforventning. Som jeg gjorde rede for i delkapitlene 2.2 og 2.4 om kildene til mestringsforventning er det ulik grad av korrelasjon mellom disse kildene og mestringsforventning. Usher og Pajares (2008) kommenterte at det, i tilfellet til Lopez og Lent (1992), kan ha sammenheng med at denne studien bare hadde 50 informanter, noe som er relativt lavt i kvantitativ sammenheng.

I norsk sammenheng er det PISA-undersøkelsen som har sett på mestringsforventning i algebra, gjennom å undersøke mestringsforventning knyttet til ulike matematiske oppgaver, blant annet algebraoppgaver (Jensen & Nortvedt, 2013). Ungdomsskoleelevene fikk i denne delen av undersøkelsen noen oppgaver de skulle vurdere hvor sikre de var på å kunne løse. På oppgavene som inkluderte ligninger var de norske elevenes mestringsforventning under gjennomsnittet for OECD i 2012. Likevel hadde de norske elevene høyere mestringsforventning på spørsmål om ligninger i 2012 enn i 2003 (Jensen & Nortvedt, 2013).

Det fremgår av teorikapittelet at det er en stor overvekt av kvantitative studier når det gjelder å undersøke elevens mestringsforventning og kildene til mestringsforventning i matematikk. Jeg vil derfor, i likhet med Usher og Pajares (2008), argumentere for at det er bruk for flere kvalitative studier for å øke forståelsen for utformingen av mestringsforventning og å nyansere de kvantitative funnene fra andre studier. I tillegg til dette har jeg, spesielt i delkapitlene 2.2 og 2.4, vist at det finnes motstridende forskningsresultater når det gjelder påvirkningen informasjonskildene har på utviklingen av mestringsforventning. Som Usher og Pajares (2008) påpekte har noen av disse studiene hatt lav reliabilitet. Alt dette taler for at det trengs mer forskning på dette området. I gjeldende delkapittel har jeg også vist at det finnes få studier som undersøker elevens mestringsforventning i algebra spesielt. Som det fremgår av studiene jeg har presentert i dette delkapittelet har jeg ikke funnet noen kvalitative studier om mestringsforventning i algebra spesielt. Med bakgrunn i dette vil jeg hevde at det er behov for mitt masterprosjekt som har en kvalitativ tilnærming til mestringsforventning og kildene til mestringsforventning både i matematikk generelt og i algebra spesielt.

3 METODE

I dette kapittelet vil jeg redegjøre for metoden og forskningsdesignet jeg har benyttet meg av for å svare på forskningsspørsmålene mine (se delkapittel 1.2). Jeg vil først redegjøre for og begrunne mine metodevalg i delkapittel 3.1. Deretter beskriver jeg studiens informanter i delkapittel 3.2. Videre behandler jeg innhentningen og behandlingen av data i henholdsvis delkapittel 3.3 og 3.4. I delkapittel 3.5 redegjør jeg for studiens kvalitet, herunder validitet, reliabilitet og generaliserbarhet. Til slutt vil jeg i delkapittel 3.6 belyse forskningsetiske problemstillinger knyttet til dette masterprosjektet. Innvendinger og kritikk mot metodevalg vil bli behandlet i avslutningen (kapittel 6).

3.1 Redegjørelse og begrunnelse for valg av metode

For å svare på forskningsspørsmålene i denne oppgaven valgte jeg å benytte meg av kvalitative semi-strukturerte intervju med elever på åttende trinn. Jeg valgte en fenomenologisk og til dels komparativ tilnærming. «Phenomenology tends to look at data thematically to extract essences and essentials of participant meanings» (Miles, Huberman & Saldaña, 2014, s. 8). Jeg ønsket å undersøke fenomenet mestringsforventning samt kildene til mestringsforventning i matematikk med fokus på algebra. Fordi jeg ønsket å undersøke eventuelle ulikheter mellom elever med høy måloppnåelse og elever med lav måloppnåelse i matematikk, har denne studien også et komparativt aspekt.

Jeg ønsket å få tilgang til elevenes egne tanker og refleksjoner rundt sin egen mestringsforventning i matematikk med fokus på algebra, og hvilke kilder og faktorer som påvirker disse forventningene. Min gjennomgang av forskning på dette feltet (se kapittel 2) viser at det er stor overvekt av kvantitative studier. Disse kvantitative studiene har i stor grad undersøkt to forhold, nemlig sammenhengen mellom mestringsforventning og prestasjoner, og sammenhengen mellom informasjonskildene og mestringsforventning. Mitt kvalitative prosjekt undersøker begge disse to aspektene, men mitt fokus er på sammenhengen mellom måloppnåelse og mestringsforventning og kildene til mestringsforventning. Usher og Pajares (2008) etterlyste i sin artikkel flere kvalitative studier for å nyansere og øke forståelsen for mestringsforventning og utformingen av denne. På bakgrunn av dette valgte jeg kvalitativt intervju som metode. I

et kvalitativt intervju er man ute etter å få intervjupersonens eget perspektiv på ting (Kvale & Brinkmann, 2015). For å få elevenes egne fortellinger og tanker til å komme frem, valgte jeg å benytte meg av semi-strukturerte intervju med utgangspunkt i en intervjuguide (se vedlegg 1). Med et semi-strukturert intervju hadde jeg stor fleksibilitet når det gjaldt rekkefølgen på spørsmålene (Kvale & Brinkmann, 2015). Denne metoden ga meg også muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål for å få informantene til å utdype hva de mente eller oppklare hvis noe var uklart.

3.2 Informanter

For å finne og rekruttere informanter kontaktet jeg lærere jeg kjente til som jobbet på åttende trinn. Jeg fikk positivt svar fra to lærere, som arbeidet på ulike skoler. Disse to ga meg tilgang til deres klasser. I tillegg kontaktet jeg rektorene ved de to skolene, og fikk deres godkjenning til å utføre intervjuene. Før jeg gjennomførte intervjuene fikk foreldrene til informantene informasjon om prosjektet, og de måtte signere en skriftlig samtykkeerklæring (se vedlegg 2). Skolene ligger utenfor to av Norges største byer, på hver sin kant av landet. Begge skolene har hatt resultater i området rundt det nasjonale gjennomsnittet på standpunktkarakterer og eksamensresultater (Utdanningsdirektoratet, 2018c).

Ingen av disse to klassene hadde begynt med algebrapensum for ungdomsskolen da intervjuene ble gjennomført. Samtlige elever stilte derfor med algebrakunnskapen de hadde fått gjennom barneskolen. De hadde derfor på mange måter de samme forutsetningene og var i samme situasjon. Dette gjorde at det var mulig å sammenligne elevene, og dermed kunne fenomenet mestringsforventning undersøkes gjennom intervju med disse elevene. Det er likevel viktig å påpeke at undervisningen de hadde hatt på de ulike barneskolene kan ha vært veldig forskjellig.

Jeg ønsket å se på sammenhengen mellom måloppnåelse og mestringsforventning, i tillegg til sammenhengen mellom måloppnåelse og kildene til mestringsforventning. Som beskrevet i innledningen valgte jeg meg ut to elevgrupper: Elever med høy måloppnåelse, og elever med lav måloppnåelse. Det finnes studier som bruker karakterer som mål på mestringserfaringer – det blir helt feil ut ifra tanken om at det er elevenes egen tolkning og erfaring av prestasjonene som er avgjørende (Bandura, 1997). Usher og Pajares (2008) kritiserer også dette. I min studie blir prestasjoner, i form av resultat på nasjonal prøve og

lærerens inntrykk og estimat på karakterer, et tegn på måloppnåelse og ikke et tegn på mestringserfaringer. Som lærer vegret jeg meg litt for å plassere disse elevene i to båser, men jeg opplevde at dette likevel var nødvendig for denne oppgaven. Informantene selv var ikke klar over dette komparative aspektet ved min oppgave, og fikk ikke vite hvilken gruppe de tilhørte.

På bakgrunn av dette ba jeg de to lærerne om å plukke ut to elever med lav måloppnåelse i matematikk, og to elever med høy måloppnåelse. Totalt ble det åtte informanter. Utenom dette utvelgelseskriteriet om lav og høy måloppnåelse, stod lærerne fritt til å velge informanter. På grunn av omfanget til prosjektet mitt har ikke eventuelle kjønnsforskjeller, når det kommer til verken mestringsforventning eller matematikkunnskap, vært fokus. Derfor var ikke kjønn en faktor ved utvelgelsen av informanter. Det var lærerne selv som spurte de aktuelle elevene om de kunne tenke seg å bli intervjuet.

Da jeg gjennomførte intervjuene visste jeg ikke hvilke elever som hadde høy og lav måloppnåelse. Jeg valgte å gjøre dette for at min forforståelse ikke skulle prege situasjonen og spørsmålene. I etterkant fikk jeg imidlertid informasjon om de ulike elevenes måloppnåelse i matematikk, slik læreren deres opplevde det. Begge lærerne refererte da til elevenes resultater på nasjonal prøve i regning. Det er viktig å påpeke at nasjonal prøve i regning ikke er en prøve i matematikk, men en prøve for å måle den grunnleggende ferdigheten regning (Utdanningsdirektoratet, 2017a). I rammeverket for grunnleggende ferdigheter står det: «Å kunne regne er å bruke matematikk på en rekke livsområder.» (Utdanningsdirektoratet, 2017b, s. 14). Slik jeg tolker dette sitatet handler den grunnleggende ferdigheten regning om å anvende matematisk kompetanse på ulike områder. Jeg vil derfor argumentere for at nasjonal prøve i regning gir informasjon om elevenes måloppnåelse i matematikk. De to lærerne fortalte også hvilke karakterer elevene lå an til å få i matematikk. Informasjon om de ulike elevene er skissert i tabell 3.1. Elevenes navn er pseudonymer for å bevare deres anonymitet. Elevene med høy måloppnåelse har fått navn på H, mens elevene med lav måloppnåelse har fått navn på L. Dette valgte jeg for å gjøre det mer oversiktlig i analyse- og drøftingskapitlene. De to skolene har fått navnene Skole A og Skole B. Lærerne på de to skolene fikk også pseudonymer, henholdsvis Anna og Bendik.

Tabell 3.1

| Fra Skole A: | | Måloppnåelse |
|--------------|--|--------------|
| Lovise | Lovise lå an til å få karakteren to i matematikk, men Anna uttrykte at hun likevel ikke var blant de med lavest måloppnåelse på trinnet. Resultatet hennes på nasjonal prøve i regning var nivå én av fem. | Lav |
| Lydia | Ifølge Anna lå Lydia an til å få karakteren tre i matematikk, og var ikke blant de med lavest måloppnåelse på trinnet. Hun hadde prestert på nivå én av fem på nasjonal prøve i regning. | Lav |
| Halvar | Anna fortalte at Halvar var blant de med høyest måloppnåelse på trinnet, og at han lå an til å få karakteren fem. På nasjonal prøve i regning hadde han oppnådd mestringsnivå fire av fem, men var like ved nivå fem. | Høy |
| Hilde | Resultatet til Hilde på nasjonal prøve i regning var best av samtlige informanter: nivå fem av fem. Anna sa hun var blant de med høyest måloppnåelse i matematikk på trinnet, og at hun sannsynligvis kom til å få karakteren fem. | Høy |
| Fra Skole B: | | Måloppnåelse |
| Leah | Bendik sa at Leah vippet mellom karakterene to og tre. Hun var ikke blant de med lavest måloppnåelse på trinnet. På nasjonal prøve i regning hadde hun fått nivå to av fem. | Lav |
| Linus | Skåren Linus hadde oppnådd på nasjonal prøve i regning tilsvarte mestringsnivå én av fem, men han var nesten på nivå to. Han var likevel ikke blant de med lavest måloppnåelse på trinnet, og Bendik fortalte at han lå an til å få karakteren to eller tre. | Lav |

| | | |
|-----------|--|-----|
| Håkon | Håkon var blant elevene med høyest måloppnåelse på trinnet. Ifølge Bendik lå han an til å få karakteren fem, og hadde prestert tilsvarende nivå fire (nesten fem) av fem på nasjonal prøve i regning. | Høy |
| Henriette | Bendik trodde Henriette ville få karakteren fem i matematikk, og han sa at hun var blant de med høyest måloppnåelse på trinnet. På nasjonal prøve i regning hadde hun vært i det øvre sjiktet av nivå fire av fem. Henriette fortalte selv at hun hadde hatt forsert løp i syvende klasse. | Høy |

3.3 Innhenting av data

I dette delkapittelet vil jeg redegjøre for innhenting av datamaterialet til dette masterprosjektet. Først vil jeg beskrive intervjuguiden og utformingen av denne. Deretter vil jeg greie ut om selve gjennomføringen av intervjuene.

3.3.1 Intervjuguide

I forbindelse med min bacheloroppgave erfarte jeg hvor viktig det er med en godt utformet intervjuguide. Intervjuguiden ble derfor utformet med utgangspunkt i teori og tidligere forskning, som Bandura (1977, 1997), Usher (2009) og Butz og Usher (2015) og Usher og Pajares (2009) (se vedlegg 1). Disse studiene hadde ulikt design og ga meg ulike tilnærminger. Usher (2009) utførte en kvalitativ studie hvor hun undersøkte kildene til mestringsforventning for elever på sjette til åttende trinn. Studien til Butz og Usher (2015) var en spørreundersøkelse med elever fra fjerde til åttende trinn hvor de brukte blandede metoder for å analysere svarene. Usher og Pajares (2009) gjennomførte en studie for å validere en kvantitativ spørreundersøkelse som undersøkte kildene til mestringsforventning i matematikk for elever på sjette til åttende trinn.

Intervjuguiden til Usher (2009) og spørreundersøkelsen til Butz og Usher (2015) inneholdt åpne spørsmål som jeg kunne bruke uten å omformulere. Måleinstrumentet til Usher og Pajares (2009) inneholdt derimot påstander som informantene skulle si seg enige eller uenige i. På grunn av dette var det nødvendig å skrive om disse påstandene til å bli åpne spørsmål, for å unngå å stille ledende spørsmål og med det presse

informantene til å svare noe de egentlig ikke mente. Et eksempel på omskriving av en påstand til et åpent spørsmål er følgende: «People have told me that I have a talent for math.» (Usher & Pajares, 2009, s. 98), som ble gjort om til: «Hva tror du andre vil si om dine matematikkferdigheter? Hvilke tilbakemeldinger har du fått om ferdighetene dine? Hva synes du om disse tilbakemeldingene? Hvem sier dette?». Spørsmålene er mer åpne, og det ga elevene mulighet til å svare uten at de ble presset i en retning. Formen på semi-strukturerte intervju ga meg også muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål for å klargjøre eller undersøke nærmere det informantene svarte.

Som nevnt i innledningen (delkapittel 1.3) har jeg i denne oppgaven oversatt det engelske begrepet self-efficacy med mestringsforventning. Dette begrepet var imidlertid lite hensiktsmessig å bruke i intervjuene, fordi det sannsynligvis ikke ville gitt mye mening for elever på åttende trinn. Det finnes heller ingen andre gode oversettelser av self-efficacy som er i bruk i norske ungdommers hverdagspråk. Jeg stilte dermed spørsmål som «Hva kan få deg til å føle deg mer selvsikker i matematikk?» eller «Hva tror du at kan få deg til å føle deg mer sikker på å kunne løse en oppgave i algebra?». Det er viktig å påpeke at selvsikkerhet er noe annet enn mestringsforventning. Etter drøfting med mine veiledere falt likevel valget på slike formuleringer fordi de ville gi mest mening for elevene som ble intervjuet. Et spørsmål om selvsikkerhet i forbindelse med et spesifikt tema, som matematikk, eller en gitt oppgave vil gi svar som går over i mestringsforventning. Bruken av ordet selvsikker blir også underbygget av at flere forskere på dette feltet, deriblant Bandura (2006) selv, og Usher (2009), har brukt det engelske ordet *confidence* i deres måling av mestringsforventning. En vanlig oversettelse av confidence er nettopp selvsikker.


Jeg valgte å dele intervjuguiden inn i fire kategorier. Disse var bakgrunn, mestringsforventning i matematikk, mestringsforventning i algebra, og mestringsforventning i møte med algebraoppgaver. Som nevnt i teorikapittelet (delkapittel 2.3) er matematikkfaget et fag hvor oppgaveløsning står sentralt (Mellin-Olsen, 1996). Flere kvantitative studier (Jensen & Nortvedt, 2013; Lopez & Lent, 1992; Williams & Williams, 2010) har brukt oppgaver som redskap for å måle mestringsforventning ved at elever skulle markere hvor sikre de var på å kunne løse ulike oppgaver. Jeg synes denne tilnærmingen kunne være interessant å undersøke i en kvalitativ tilnærming, og valgte derfor å inkludere fem algebraoppgaver i intervjuguiden

min. Disse algebraoppgavene ble hentet fra læreverk for syvende trinn (Alseth, Nordberg & Røsseland, 2015) og åttende trinn (Hjardar & Pedersen, 2014; Tofteberg, Tangen, Stedøy-Johansen & Alseth, 2013). I likhet med Lopez og Lent (1992) ønsket jeg både oppgaver som var fra pensumet de hadde vært gjennom på barnetrinnet og oppgaver fra pensumet de skulle komme til i løpet av ungdomstrinnet.

Oppgavene ble valgt ut på bakgrunn av forskning på algebra (se delkapittel 2.5.1). Jeg presenterer oppgavene i tabell 3.2, strukturert etter teorien til Kieran (2007). Jeg valgte å ha samme rekkefølgen på oppgavene i alle intervjuene, oppgavenes tall viser denne rekkefølgen. Oppgave 2 og 3 har jeg kategorisert som generende aktiviteter. I begge disse oppgavene skal man tolke en matematisk tekst. I oppgave 2 får man uttrykkene, mens man skal lage en likning. Det kan innvendes at det er mulig å finne løsningen på oppgave 3 uten formell algebra og at det dermed er en aktivitet på global/meta-nivå. I oppgaven står det imidlertid eksplisitt at oppgaven skal løses ved hjelp av en likning. Jeg vil derfor argumentere for at det er en oppgave som krever genererende aktivitet. Naalsund (2012) påpekte at elever synes det er utfordrende at bokstaver kan være både ukjente og variabler. På bakgrunn av dette valgte jeg oppgave 1 og 4. Oppgave 1 har bokstaver som ukjente, mens oppgave 4 har bokstaver som variabler. Disse to oppgavene har jeg karakterisert som transformerende aktivitet fordi de innebærer å henholdsvis løse likninger, og å forenkle et uttrykk. Kieran (2007) understrekte at transformerende aktiviteter også krever det Skemp (1976) kalte for relasjonell forståelse. Jeg valgte derfor å ha med et element av dette i oppgave 1 ved at deloppgavene har tilnærmet lik vanskelighetsgrad, men har ulike tegn for de ukjente. En annen grunn til at jeg valgte å ha en oppgave med likninger er at likhetstegnet ofte kan være en utfordring for elever (Kieran, 2007; Naalsund, 2012). Den siste oppgaven, oppgave 5, krever aktivitet på global/meta-nivå. Dette fordi denne figurtallsoppgaven krever algebraisk tenkning, selv om den ikke stiller krav om å bruke formell algebra.

Tabell 3.2

| | |
|------------------------------|--|
| Genererende aktivitet | <p>Oppgave 2 (Alseth et al., 2015, s. 148)</p> <p>Hvilket av regnestykkene under passer til hver setning?</p> <p>a. Jeg har fem kroner mindre enn Rita.</p> <p>b. Jeg har tredelen av det Rita har.</p> <p>c. Jeg har dobbelt så mye som Rita har, pluss 10 kroner.</p> |
|------------------------------|--|

| | |
|---|--|
| | <p>d. Jeg har tre ganger så mye som to kroner mer enn Rita.</p> <p>e. Jeg har 15 kroner mer enn halvparten av Rita.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $2 \cdot n + 10$ 2. $\frac{n}{2} + 15$ 3. $3 \cdot (n + 2)$ 4. $\frac{n}{3}$ 5. $n - 5$ <p>Oppgave 3 (Alseth et al., 2015, s. 144). Aksel kjøper fire esker pastiller og en cola. Colaen koster 17 kr. Til sammen betaler han 77 kr. Hva koster én eske med pastiller? Lag en likning og regn ut.</p> |
| <p>Transformerende aktivitet</p> | <p>Oppgave 1</p> <ol style="list-style-type: none"> a. $4x + 15 = 35$ (Alseth et al., 2015, s. 144) b. $\square \cdot 5 + 5 = 15$ (Hjardar & Pedersen, 2014, s. 194) c. $4a + 2 = 14$ (Hjardar & Pedersen, 2014, s. 194) <p>Oppgave 4 (Tofteberg et al., 2013, s. 297) Trek sammen: $3a + 2b + 2a + 10b$</p> |
| <p>Aktivitet på global/meta-nivå</p> | <p>Oppgave 5 (Alseth et al., 2015, s. 136; Tofteberg et al., 2013)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> a. Hvor mange fyrstikker trengs til figur 4? b. Hvor mange nye fyrstikker trengs til å lage figur 100? c. Skriv med ord hvordan du finner figurtallet for en bestemt figur. |

3.3.2 Gjennomføring av intervjuene

Intervjuene ble gjennomført en-til-en i et grupperom i nærheten av elevenes klasserom. Etter skriftlig samtykke fra informantenes foreldre ble det tatt lydopptak av intervjuene

(se vedlegg 2 for informasjonsskriv og samtykkeerklæring). Informantene selv ble også spurt om det var greit at jeg tok opp samtalen, noe alle samtykket til muntlig. For at elevene skulle få reflektere rundt sin egen mestringsforventning i matematikk med fokus på algebra, var det mest hensiktsmessig å utføre intervjuene med én elev av gangen fremfor å ha fokusgruppeintervju der elevene kunne påvirke hverandre.

Ideelt sett ville jeg filmet intervjuene for å få med elevenes kroppsspråk. Logisk nok er ikke kroppsspråk tilgjengelig på lydopptak, det er dermed noe av meningen fra en intervjusituasjon som går tapt i overgangen fra intervju til lydopptak (Kvale & Brinkmann, 2015). Spesielt den fjerde informasjonskilden, psykologiske og fysiologiske tilstander (se teorikapittelet), kan være synlig i kroppsspråket. For eksempel vil man kunne se om en elev blir anspent når han får en algebraoppgave. Jeg valgte imidlertid å la være å filme intervjuene fordi et filmkamera kunne gjøre informantene ubekvemme og mer usikre. Dette kunne føre til at dataene ikke ville være valide. For å likevel ha med kroppsspråket til informantene i datamaterialet noterte jeg underveis i intervjuene. Da intervjuene var ferdige skrev jeg kort ned mitt hovedinntrykk av elevens mestringsforventning og hvordan de reagerte på spørsmålene. De fleste intervjuene var på 20-30 minutter.

For å få informantene til å bli trygge på meg som forsker startet jeg intervjuene med å fortelle om prosjektet og informere om anonymitet, konfidensialitet og taushetsplikt. For å begynne på et trygt sted snakket vi innledningsvis også litt om informantens interesser og familie. Deretter gikk vi over til elevenes vurdering av egen kompetanse i matematikk etterfulgt av spørsmål om mestringsforventning (se intervjuguiden i vedlegg 1). Siste del av intervjuene handlet om elevenes mestringsforventning i møte med konkrete algebraoppgaver. Elevene ble presentert for én oppgave av gangen. Deretter fikk de beskjed om å gi en vurdering på en skala fra én til ti på hvor sikre de var på å få til den aktuelle oppgaven. Denne skalaen viste seg å gi meg noen problemer, men dette vil jeg ta opp i avslutningen (delkapittel 6.1).

Før dette prosjektet var min erfaring med forskningsintervju utelukkende fra bacheloroppgaven, der jeg intervjuet lærere. Jeg merket at det var stor forskjell på å intervju voksne og barn. Spesielt gjaldt dette refleksjonsnivå og hvor utfyllende de svarte. I tillegg følte påvirkningen fra meg som forsker større i møte med elever på åttende trinn, enn med lærere. Det asymmetriske forholdet mellom forsker og barn som

informanter er noe Kvale og Brinkmann (2015) har påpekt. Dette var derfor noe jeg var oppmerksom på før jeg utførte intervjuene.

3.4 Bearbeiding av data

Jeg vil i dette delkapittelet redegjøre for de ulike stegene i bearbeidingen av dataene. Først vil jeg ta for meg transkripsjonsprosessen, før jeg beskriver og operasjonaliserer kodene. Til slutt i dette delkapittelet vil jeg redegjøre for hvordan jeg analyserte datamaterialet.

3.4.1 Transkribering

Etter at intervjuene var gjennomført transkriberte jeg lydopptakene. Alle intervjuene ble transkribert til bokmål, uavhengig av hvilken dialekt informantene snakket. Dette fungerte godt for de elevene som snakket østlandsdialekt, men jeg støtte på noen problemer med elevene som snakket andre dialekter. Et eksempel var Henriette, som snakket en rogalandsdialekt. I intervjuet sa hun ordet «kjekt» som betyr noe annet på rogalandsdialekt enn det gjør på bokmål. Jeg valgte derfor å løse dette med å skrive gøy i hakeparenteser, fordi jeg tolket at det var det Henriette ønsket å formidle. Dette kommer frem i analysekapittelet (4.2.1). Intervjuene ble transkribert ordrett og med pauser (transkripsjonsnøkkel ligger vedlagt som vedlegg 3). Det var viktig å transkribere ordrett og med pauser, fordi alt dette kunne si noe om elevenes mestringsforventninger. Kvale og Brinkmann (2015) argumenterer for at pauser og gjentakelser er relevant i psykologiske undersøker. På bakgrunn av dette er det derfor også relevant for min undersøkelse av mestringsforventning, som er et psykologisk konstrukt. Lengden på en pause kan for eksempel si noe om eleven synes en oppgave var lett eller vanskelig, selv om det ikke nødvendigvis gir innblikk i det. For eksempel brukte mange av informantene kort tid på å vurdere om de kunne løse oppgave 4 hvor man skulle forenkle et uttrykk med to ukjente (se tabell 3.2 i delkapittel 3.3.1). Til tross for dette trodde ingen at de ville klare denne oppgaven. Lengden på pausene kan derfor si noe om hvor lett eller vanskelig det var å vurdere egen kompetanse til å løse en gitt oppgave.

Kvale og Brinkmann (2015) understrekte at i overgangen fra lydopptak til transkripsjon kan noe av meningen gå tapt. Blant annet vil ikke intonasjon og stemmeleie bli med over til det skrevne formatet. Noe av informasjonen fra intervjusituasjonene i mitt prosjekt gikk derfor tapt da jeg transkriberte.

3.4.2 Koding

Jeg gjennomførte alle intervjuene før jeg gikk i gang med koding- og analysearbeidet. I forkant av intervjuene hadde jeg satt opp noen potensielle koder. Disse kodene var mestringsforventning, i tillegg til de ulike informasjonskildene til mestringsforventning: mestringserfaringer; vikarierende erfaringer; oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre; og psykologiske og fysiologiske tilstander. Jeg hadde med andre ord en deduktiv tilnærming til dataene, fordi jeg tok utgangspunkt i teori (Kvale & Brinkmann, 2015).

I etterkant av intervjuene og i møte med transkripsjonene ble kodene vurdert og revidert. Det var først og fremst operasjonalisering av kodene som ble forandret. Dette resulterte i at jeg kodet intervjuene flere ganger med noen av kodene. Bandura (1997) påpekte at mestringsforventninger er ulike i ulike domener. Det vil si at også kildene kan fremstå forskjellig. Jeg vil derfor redegjøre for hva jeg så etter da jeg kodet informantenes utsagn i de ulike kodene, altså operasjonaliseringen av kodene:

- Mestringsforventning:
 - Utsagn knyttet til informantens tro, eller mangel på tro, på egne ferdigheter til å kunne løse en oppgave eller mestre en utfordring
 - Utsagn om egen kompetanse i både matematikk generelt og algebra spesielt
- Mestringserfaring:
 - Erfaring av å ha mestret (eller feilet) i matematikk generelt, og i algebra spesielt
- Vikarierende erfaring:
 - Påvirkning av medelevers prestasjoner
 - Sammenligning med medelever
 - Referanser til forbilder
 - Utsagn knyttet til familiemedlemmers matematikkferdigheter
- Oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre:
 - Utsagn fra signifikante andre – lærer, medelever, foreldre, venner
 - Hva elevene tror disse signifikante andre ville sagt om deres ferdigheter
 - Implisitte utsagn – for eksempel å bli spurt om hjelp av medelever
- Psykologiske og fysiologiske tilstander:
 - Kroppsspråk
 - Pauser
 - Henvisninger til psykologiske eller fysiologiske tilstander

3.4.3 Analysering

Etter at jeg hadde kodet dataene, begynte jeg å analysere og tolke disse. Som jeg tidligere har beskrevet valgte jeg å bruke en fenomenologisk tilnærming til dataene jeg samlet inn. På den ene siden forsøkte jeg å få et bilde av den enkelte informant og se sammenhenger innad i hvert intervju. På den andre siden prøvde jeg å finne tendenser og sammenhenger på tvers av intervjuene, ved å sammenligne utsagnene som var kodet likt. Fokuset var på å undersøke fenomenet på tvers av elevene og undersøke om det fantes noen tendenser. I tillegg til dette har studien min hatt et komparativt preg ved at jeg har sammenlignet de to gruppene av elever som ble dannet på bakgrunn av måloppnåelsen deres i faget. Jeg lurte dermed på om det var forskjeller eller likheter mellom elevene med høy og lav måloppnåelse i matematikk når det kom til mestringsforventning. Etter inspirasjon fra Miles et al. (2014) laget jeg en matrise til hver kode for å gjøre analysearbeidet mer systematisk. Disse matrisene var tabeller hvor jeg delte opp kodene i mindre kategorier. Jeg brukte ikke et spesielt analyseprogram, men benyttet meg av tabellverktøyet i tekstbehandlingsprogrammet. For å vise et eksempel har jeg i tabell 3.3 gjengitt matrisen jeg laget for kilden vikarierende erfaringer.

Tabell 3.3

| | Når andre lykkes | Sammenligning med medelever (skala fra én til ti) | Foreldres kompetanse (har det noe å si?) |
|--------|--|--|--|
| Halvar | Han tror han vil få økt mestringsforventning | 8-9 (også kilden oppmuntring: lærerens utsagn var viktig her) | «Vet ikke» |
| Hilde | | «Ja, så ligger nok ganske i øverste sjiktet» | Hun sa de er gode i matte (ja, hun vil imponere faren – også kilden oppmuntring) |
| Håkon | Han får mer lyst til å gjøre det bra. | «Rundt 8.» Han syntes det var gøy å klare noe som en annen ikke klarte | Han sa at de er gode i matte (ja – han får utfordringer av moren) |

| | | | |
|-----------|--|---|--|
| Henriette | Da spør hun dem om hjelp. | «Ehm, i alle fall liksom på prøvene og sånn har jeg vært den nest-beste på alle prøvene.» Hun sa at det var fint å klare noe som en annen ikke klarte | Hun fortalte at de var gode i matte («kanskje litt») |
| Lydia | Hun påstod at det ikke hadde betydning: «Det er forskjell på person til person» | «Jeg tror jeg kanskje er likt som de andre» | «De er ikke så særlig gode» |
| Lovise | «Det jeg kanskje ville gjort da er sånn liksom spurt hvordan den tenkte» | «Sånn passe» | «Pappa han sier i hvert fall at han var veldig god i matte, og det kan godt hende han er» (Hun føler at hun ikke får hjelp til leksene) |
| Leah | «Jeg hadde prøvd å bevise det, hvis andre kan klare det, og de er på mitt nivå, så vil jo jeg også klare det.» | «Eh, det er vel noe sånn i midten, 4-5» | «Eh, nei, hehe, ikke så særlig. Eller eldste broren min er jo (.) ganske god i matte» |
| Linus | «Føler jeg egentlig at han er bedre enn meg da. [...] Da har han forstått det.» | «Jeg vet ikke [...] Sikkert 5 eller 6. [...] De forstod egentlig mye mer enn meg de fleste. [...] Vi hadde noen veldig gode i matte i klassen» | «Far er god i matte, men det er ikke mor.» (Han mente at det ikke hadde hatt noe å si) |

3.5 Studiens kvalitet

For at forskning skal ha noe for seg, er det viktig at kvaliteten er god. Kvaliteten på et prosjekt kan sees gjennom konstruktene validitet, reliabilitet og generaliserbarhet (Kvale & Brinkmann, 2015). I denne forbindelse stilte jeg meg ulike spørsmål: Kan man stole på funnene i studien min? Har prosjektet mitt målt det jeg sa jeg skulle? Kan mine resultater generaliseres til å gjelde også andre sammenhenger? Jeg vil nå redegjøre for hvordan jeg har tatt hensyn til disse konseptene i mitt prosjekt. Kritiske innvendinger til prosjektet mitt vil jeg behandle i avslutningen (delkapittel 6.1), og det vil også omhandle studiens kvalitet.

3.5.1 Validitet

Et viktig aspekt ved kvaliteten på studien min er om jeg undersøkte det jeg ville undersøke. Sagt med andre ord: Hvor gyldig er forskningen min? Undersøkte jeg elevenes mestringsforventning i matematikk med fokus på algebra? Kvale og Brinkmann (2015) tok til orde for at det er viktig å validere gjennom et helt prosjekt. Dette var noe jeg forsøkte å følge. Jeg hadde derfor et fokus validitet gjennom masterprosjektet mitt, fra planlegging og forberedelse, gjennom utføringen av intervjuene, til analyse og til slutt drøfting. Jeg vurderte ulike spørsmål knyttet til validitet. Var metoden jeg valgte egnet for å svare på forskningsspørsmålene? Ville spørsmålene i intervjuguiden gi relevante svar med tanke på forskningsspørsmålene? Var kodene jeg valgte egnet for å svare på forskningsspørsmålene?

Jeg har påpekt gjennom teorikapittelet at mestringsforventning er domenespesifikt. Det var derfor viktig for validiteten å undersøke mestringsforventning innenfor et spesielt domene, i mitt tilfelle i matematikk. Fordi de ulike undertemaene i matematikk er ulike, valgte jeg også å undersøke mestringsforventning i algebra spesielt. Hvis man undersøker mestringsforventning i for store konstrukt, som for eksempel generell akademisk mestringsforventning, står man i fare for å skjule forskjeller mellom mestringsforventningene i ulike domener og dermed svekke validiteten til undersøkelsen (Usher & Pajares, 2008).

I forbindelse med intervjuene var jeg opptatt av å sikre validiteten til begrepene som ble brukt. Begrepsvaliditet handler om gyldigheten til begrepene man bruker og at intervjuer og informant vet hva som legges i de ulike begrepene (Kvale & Brinkmann, 2015).

Gjennom bruken av semi-strukturerte intervju ble begrepsvaliditeten styrket. Jeg fikk innblikk i hva informantene selv la i ulike begreper, som for eksempel algebra. I tillegg kunne jeg forklare elevene hva jeg la i ulike begreper. Dette har man ikke mulighet til i kvantitative metoder, som spørreundersøkelse. Begrepsvaliditet var også et fokus under utformingen av intervjuguiden og i gjennomføringen av intervjuene. Det var avgjørende at informantene forstod hva jeg spurte om, samtidig som begrepene måtte være tro til teorien. Som jeg tidligere har nevnt kunne jeg ikke bruke begrepet mestringsforventning i møte med elevene fordi det er grunner til å tro at de ikke ville forstå hva jeg mente. Jeg valgte derfor å bruke begrepet selvsikker, selv om dette begrepet ikke er det samme som mestringsforventning. Begrunnelsen for valget om å bruke begrepet selvsikkerhet er å finne i delkapittel 3.3.1 om intervjuguiden.

Tolkning er en viktig del av kvalitativ forskning. Jeg har i stor grad benyttet meg av direkte sitater fra transkripsjonene fremfor å gjenfortelle hva elevene sa. Dette for at leseren kan vurdere om mine tolkninger er valide.

Fordi jeg undersøkte elevenes mestringsforventning, var det viktig at elevene ikke regnet ut svarene på de konkrete oppgavene de fikk, men at de vurderte om de trodde de kunne løse dem. Dette viste seg å være vanskelig for noen av elevene. I noen av intervjuene måtte jeg stadig gjenta at de ikke skulle løse oppgavene.

3.5.2 Reliabilitet

For å styrke reliabiliteten, eller påliteligheten, til forskningen min tok jeg flere grep. Blant annet var bruken av lydopptak av intervjuene en viktig del i å sikre høyest mulig reliabilitet. I forbindelse med transkripsjonen av lydopptakene var det avgjørende for påliteligheten at jeg forsøkte å være tro til det informantene faktisk hadde sagt. Det var derfor et vesentlig poeng at jeg forsøkte å transkribere helt ordrett inkludert alle pausene. Likevel er det, som jeg tidligere har skrevet om, noe som går tapt fra tale til lydopptak, og så fra lydopptak til transkripsjon (Kvale & Brinkmann, 2015). For å kompensere for dette forsøkte jeg å notere ned underveis i intervjuene om informantene hadde et kroppsspråk som sa noe om mestringsforventningene deres.

Reliabilitet brukes ofte med tanke på om forskningsresultater i ettertid kan reproduseres av andre forskere (Kvale & Brinkmann, 2015). Det er imidlertid umulig å nøyaktig reprodusere kvalitativ forskning. Med mine informanter kan det ha skjedd noe som har

forandret deres mestringsforventning i matematikk, og de kan dermed gi andre svar hvis de blir intervjuet igjen. I et intervju konstrueres det mening mellom de involverte – det er en sosial interaksjon (Kvale & Brinkmann, 2015). Meningen som ble laget i interaksjonen mellom meg som forsker og informantene kan ikke nødvendigvis gjenskapes senere. Reliabilitet i samfunnsvitenskapelig forskning er dermed noe annet enn i naturvitenskapelig forskning (Kvale & Brinkmann, 2015).

Jeg var oppmerksom på at ledende spørsmål ville svekke reliabiliteten til prosjektet, fordi jeg som forsker da ville ha påvirket informantenes svar. Dette var noe jeg dermed ønsket å unngå. Likevel gjorde intervjusituasjonen at jeg i noen tilfeller stilte ledende spørsmål. For å unngå å svekke reliabiliteten var jeg nøye på at svarene elevene ga til mine ledende spørsmål ikke var like pålitelige som svarene de ga på de åpne spørsmålene. I matrisene markerte jeg derfor hvis jeg limte inn svar fra ledende spørsmål, og jeg forsøkte å unngå å bruke disse i analysen. I delkapittel 4.2.2 har jeg derimot tatt med et utdrag som viser hvordan Linus svarte på et ledende spørsmål. Jeg påpeker også i teksten at spørsmålene jeg stilte var ledende, og at svarene hans dermed har begrenset pålitelighet. Jeg valgte likevel å bruke dette sitatet for å vise noe av vanskelighetene jeg møtte i intervjuene.

3.5.3 Generaliserbarhet

Målet i denne undersøkelsen har ikke vært å finne noe som vil være gyldig i alle kontekster til alle tider, slik det kan være i naturvitenskapelige undersøkelser, og til en viss grad i kvantitative studier. Men kan mine resultater likevel være overførbare til andre relevante situasjoner? Jeg har gjennom dette prosjektet fått innblikk i ulike elevers oppfatning og vektlegging av informasjon som er relevant for utviklingen av mestringsforventningene deres i matematikk med fokus på algebra. Det kan tenkes at tendensene som finnes i dette materialet kan overføres til andre matematikkelever på åttende trinn, altså en relevant kontekst. Eksempelvis var ikke elevene med høy måloppnåelse en totalt homogen gruppe, men de hadde likevel noen likhetstrekk som kan tenkes å gjelde andre elever på åttende trinn med høy måloppnåelse.

3.6 Forskningsetiske problemstillinger

Det var flere forskningsetiske problemstillinger jeg måtte ta stilling til i løpet av dette prosjektet. OsloMet har etiske retningslinjer for forskning, som jeg som student var

forpliktet til å følge (OsloMet - Storbyuniversitetet, 2014). Disse overholder de nasjonale retningslinjene for forskningsetikk.

Flere av de etiske vurderingene er knyttet til personvern. Som tidligere nevnt brukte jeg lydopptak av intervjuene for å sikre reliabiliteten. I et lydopptak er informantene gjenkjennbare og prosjektet måtte derfor meldes inn til Norsk senter for forskningsdata (NSD). Godkjennelsen fra NSD ligger som vedlegg 4. Elevene som var informanter i dette prosjektet var ikke over 15 år, og jeg måtte dermed innhente skriftlig samtykke fra elevenes foreldre. Selvfølgelig var det også viktig at elevene selv var villige til å bli intervjuet. For å sikre informantenes anonymitet ble alle navn og andre personidentifiserbare opplysninger anonymisert og alle informantene og skolene ble gitt pseudonymer i transkripsjonene og i selve oppgaven, og lydopptakene ble slettet.

For at studien skulle være forskningsetisk forsvarlig og redelig var det viktig at jeg i forbindelse med intervjuene ikke stilte ledende spørsmål eller presset informantene til å svare. Det var et asymmetrisk forhold mellom informantene som barn/ungdommer, og jeg som voksen forsker. Det var derfor avgjørende at informantene ikke forsøkte å svare det de trodde jeg ville høre. Til tross for at jeg var oppmerksom på dette innså jeg i gjennomgangen av intervjuene at jeg i noen tilfeller hadde stilt informantene ledende spørsmål. Dette viser noe om hvor kompleks en intervjusituasjon kan være.

4 ANALYSE

I dette kapittelet vil jeg ta for meg resultatene fra intervjuundersøkelsen min og analysere disse opp mot teorien om mestringsforventning av Bandura (1977, 1997). Jeg organiserer dette kapittelet ut ifra kodene jeg har brukt til å analysere, altså mestringsforventning og de fire informasjonskildene (se operasjonalisering i metoddelen, delkapittel 3.4.2). Fordi jeg har en fenomenologisk tilnærming til konstruktet mestringsforventning og informasjonskildene, vil jeg ikke gjennomgå hver elev for seg, men se på fenomenene på tvers av elevene. Som tidligere nevnt har elevene blitt kategorisert i to grupper: elever med høy måloppnåelse og elever med lav måloppnåelse. Når jeg i dette kapittelet presenterer analysen og funnene vil jeg behandle disse to gruppene hver for seg. I delkapittel 4.1 vil jeg behandle delene av transkripsjonene kodet med mestringsforventninger. Deretter vil jeg gå inn på de ulike informasjonskildene til mestringsforventninger med mestringserfaring i delkapittel 4.2, vikarierende erfaringer i delkapittel 4.3, oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre i delkapittel 4.4 og til slutt psykologiske og fysiologiske tilstander i delkapittel 4.5.

Når det er lengre utdrag med direkte sitater fra intervjutranskripsjonene har jeg brukt forkortelser for å skille mellom den som ble intervjuet, og meg som intervjuer. For elevene har jeg brukt de to første bokstavene i pseudonymet, for eksempel Hi for Hilde, mens for meg som intervjuer har jeg brukt min forbokstav: M. Jeg har valgt å kursivere de direkte sitatene fra transkripsjonene i tillegg til anførselstegn, selv om dette ikke er etter retningslinjene til APA. Dette er for at det lett skal kunne skilles mellom direkte sitater fra litteratur, og fra transkripsjonene. Transkripsjonsnøkkel, for oppklaring til transkripsjonsutdragene, ligger som vedlegg 3. I siste del av intervjuene fikk elevene se fem oppgaver som de skulle vurdere om de ville få til. Disse oppgavene ligger vedlagt sammen med resten av intervjuguiden som vedlegg 1.

4.1 Mestringsforventning

4.1.1 Elever med høy måloppnåelse

Intervjuene med Halvar, Hilde, Håkon og Henriette tegnet et bilde av at disse elevene generelt sett hadde høy mestringsforventning i matematikk. Dette samsvarer også med at disse elevene ble plassert i gruppen med høy måloppnåelse av matematikklærerne sine og hadde oppnådd gode resultater i matematikk. Som jeg har påpekt i teorien hevdet

Bandura (1997) at en persons mestringsforventning vil ha sammenheng med prestasjonene denne personen klarer å oppnå.

Alle elevene fikk spørsmål om å rangere sine egne matematikkferdigheter på en skala fra én til ti. Mestringsforventning handler om en persons tro på egne ferdigheter til å mestre en oppgave (Bandura, 1997), og en vurdering av egne ferdigheter vil derfor være en viktig del av dette. Jeg vil på denne måten argumentere for at vurderingen elevene gjorde av egne ferdigheter i matematikk ga et innblikk i mestringsforventningene deres i matematikk. Av elevene med høy måloppnåelse var Halvar den som rangerte sine ferdigheter lavest da han svarte: «*Vet ikke jeg, seks, syv, åtte eh cirka.*» I situasjonen var det tydelig at han syntes at dette var et vanskelig spørsmål. Svaret hans tyder også på en usikkerhet ved at seks bare er rett over midten, mens åtte nærmer seg toppen. De andre var imidlertid klare på at ferdighetene deres var i det øverste sjiktet. Håkon sa: «*Jeg ville plassert meg rundt åtte eller ni*», mens Hilde plasserte seg noe høyere: «*Ehm, mellom ni og ti*», og Henriette måtte tenke seg litt om før hun svarte: «*(.) Ni*». Det at Håkon, Hilde og Henriette plasserte sine matematikkferdigheter mot toppen av skalaen ble underbygget av det de sa gjennom intervjuene. Intervjuet med Halvar ga meg inntrykk av at også han følte at matematikkferdighetene hans var i det øverste sjiktet.

I likhet med i matematikk generelt rangerte disse elevene ferdighetene sine i algebra høyt på skalaen. De uttrykte en tro på at de kom til å mestre algebraen som ville møte dem på ungdomsskolen. Hilde svarte dette på spørsmål om hun trodde hun ville mestre det av algebra som ville komme: «*Ja. [...] Kan hende det blir utfordrende, men eh jeg skal hvert fall gjøre mitt aller, aller beste.*» Også Halvar hadde tro på å kunne mestre det som lå foran han, hvis det lignet på det han hadde mestret før: «*Jaaa [...] jeg vet ikke helt hvordan det er, men jeg tenker at det går nok greit hvis det er litt som den x-en.*» Utsagnet til Halvar viser at mestringserfaringer var en viktig kilde til mestringsforventning for han (mer om dette i delkapittel 4.2.1).

Høy mestringsforventning antas å gi økt utholdenhet og innsats i møte med utfordringer (Bandura, 1997). Dette viste seg å gjelde for alle elevene i denne gruppen. Da elevene fikk spørsmål om å fortelle om en gang de hadde lyktes i matematikk, fortalte de alle om en vanskelig utfordring de ikke var sikre på om de ville klare. Til tross for dette ga de ikke opp, og til slutt klarte de å mestre disse oppgavene. Dette kan indikere to ting: At disse elevene på grunn av sin utholdenhet hadde høye mestringsforventninger, eller at

elever med høye mestringsforventninger har god utholdenhet i møte med vanskeligheter. Dette kan også tyde på at disse elevene hadde sterke mestringsforventninger. Da jeg skrev om styrke i delkapittel 2.1 presenterte jeg figur 2.1. Jeg vil si at dette indikerer at mestringsforventningene til disse elevene i matematikk kan plasseres i første kvadrant, altså både høye og sterke.

I møte med oppgavene i siste del av intervjuene kom det frem noen aspekter som nyanserte det elevene tidligere hadde sagt. Halvar var for eksempel ganske usikker. Han syntes også det var vanskelig å skulle svare på om han trodde han kunne få til en oppgave. Da han skulle uttrykke hvor sikker han var på å få til oppgave 1 varierte utsagnene hans fra tre til syv. Følgende utdrag viser usikkerheten hans:

Ha: *Jeg føler at den øverste, den føler jeg at jeg kan regne ut sånn, jeg vet ikke seks-syv? [...] b-en den er litt, den vet jeg faktisk ikke, jeg tror det er sånn fem? [...] Den boksen den var litt sånn rar, så jeg vet ikke om jeg klarer det, så jeg bare sier fem jeg, kanskje, kanskje. Og den (.) den der eh c, den tror jeg jeg klarer sånn greit sånn seks, jeg vet ikke.*

M: *Okay, så du tror du vil klare alle tre?*

Ha: *Ja, men ikke sånn helt perfekt, sånn kjempelett med en gang, jeg tror jeg liksom må få vite hvordan de brukes ordentlig de der tallene og så kan jeg regne dem ut.*

M: *Så føler du liksom trenger litt mer kunnskap før du kan løse de?*

Ha: *Jaaa, jeg kan hvert fall ikke regne dem ut nå [...] jeg tror sånn fire kanskje. Hvis jeg skulle regne dem ut nå så hadde jeg vært sånn fire-tre.*

Videre i møte med oppgave 2 justerte han igjen hvor godt han ville fått til oppgave 1.

Ha: *Den her tror jeg jeg klarer litt bedre enn den forrige, eller. Jeg tror jeg er sånn midt på, at jeg klarer sånn [...] seks kanskje, seks eller syv.*

M: *Ja, så du tror du klarer den bedre enn den forrige?*

Ha: *Eh, ja [...] jeg tror at begge kanskje var seks, eller jeg vet ikke, det er litt sånn vanskelig, for jeg vet egentlig ikke hvordan jeg vil klare det.*

Selv om Halvar var usikker virket det likevel som at han hadde tro på at han ville kunne løse disse oppgavene i fremtiden. Dette vitner om at han hadde relativt høy mestringsforventning tross usikkerheten. Dette gjelder også flere av disse elevene når de fikk oppgaver de ikke trodde de ville mestre. For eksempel gjaldt det oppgave 4 som

viste seg å være vanskelig for alle informantene. Håkon hadde tro på at han med litt mer kunnskap ville mestre oppgaven:

(.) Ehm (.) nei, ikke uten å finne ut hva a og b betyr. [...] Uten a og b, eller hvis jeg hadde visst det, så er jeg ganske selvsikker på at jeg kunne klart det. Men uten det, så tror jeg jeg kunne gått på to. Jeg tror kanskje jeg kunne funnet litt ut hvordan det virker, men (.) ikke helt.

Også Henriette hadde tro på å kunne mestre oppgaven i fremtiden:

He: Den hadde jeg ikke fått til for der er det a og b og b og a, holdt på å si. [...] I alle fall hvis ingen hadde sagt hva a og b var for noe på en måte

M: Hvis du hadde lært å, altså etter eh når dere har hatt om algebra da, tror du du kunne fått den til da?

He: (.) jaaa jeg tror det, hvis jeg hadde lært hva a og b er, var på en måte, hvis jeg ikke hadde klart og forstått det, så hadde jeg jo ikke fått det til, men hvis jeg hadde lært det, så tror jeg.

Et interessant aspekt ved disse oppgavene var elevenes reaksjoner på ulike bokstaver som variabler og ukjente. I forbindelse med oppgave 1 uttrykte alle elevene i denne gruppen at de hadde regnet med bokstaven x, og følte at oppgaver med x hadde de stort sett tro på å kunne mestre. I møte med a som ukjente i oppgave 1c ble imidlertid Halvar, Henriette og til dels Håkon usikre. Dette gjaldt også oppgave 2 og 4 for Henriette og Håkon. Henriette kommenterte dette i forbindelse med oppgave 2: «*Nei, for det hvis jeg hadde visst hva den n-en var, da tror jeg kanskje jeg hadde klart det, men når jeg ikke vet hva den n-en er for noe, så eh (.) ja.*» Hilde og Halvar uttrykte derimot ikke at det var et problem med oppgavene som hadde en annen bokstav enn x som variabler og ukjente.

To oppgaver som alle elevene i denne gruppen var ganske sikre på å få til var oppgavene 3 og 5, henholdsvis en tekstoppgave og en oppgave om figurtall. Det viste seg imidlertid at ikke alle hadde lest oppgave 3 like godt. Denne oppgaven skulle nemlig løses som en likning, selv om det er fullt mulig å løse den på andre måter. Det viste seg at ordet likning var noe de fleste elevene hadde glemt hva var. Det var bare Håkon som husket dette. Etter en påminnelse fra meg, hvor jeg viste likningene fra oppgave 1, hadde de fleste tro på at de likevel ville få den til, selv om det hadde vært en større utfordring enn å løse den uten å bruke en likning. Henriette viste et høyt refleksjonsnivå da hun påpekte at uten min forklaring hadde hun ikke klart det, men at hun med den forklaringen var

relativt sikker på å få det til: *«(3) Ehm (.) syv eller hvis jeg, hvis du ikke hadde sagt hva likning var, da hadde jeg nok ikke fått det til.»*

4.1.2 Elever med lav måloppnåelse

Elevene Lydia, Lovise, Leah og Linus ble karakterisert som elever med lav måloppnåelse i matematikk av lærerne sine. Legger man teorien til Bandura (1977, 1997) til grunn ville det være nærliggende å tenke at disse elevene ikke ville ha veldig høy mestringsforventning i matematikk, på bakgrunn av lærernes vurdering. Her fikk jeg imidlertid en overraskelse. Da elevene fikk spørsmål om å rangere sine egne ferdigheter i matematikk på en skala fra én til ti, var det ingen som rangerte sine ferdigheter under fire. For Linus var det en stor differanse mellom lærerens vurdering og hans egen vurdering. Han uttrykte at ferdighetene hans generelt i matematikk lå på åtte av ti. Dette stemmer ikke helt overens med lærerens karakteristikk av han som en elev med lav måloppnåelse i matematikk. Resten av elevene i denne gruppen var ikke like ekstreme som Linus, men rangerte likevel ferdighetene sine høyere enn jeg hadde forventet. Lydia svarte: *«Kanskje sånn der eh fem eller seks eller noe sånt»*, mens Leah svarte: *«fem»*, og Lovise: *«fire»*. Det at alle elevene i denne gruppen rangerte sine ferdigheter på denne måten var relativt uventet med tanke på at disse elevene var blitt karakterisert som elever med lav måloppnåelse av sine lærere i matematikk, og at resultatene deres på nasjonal prøve i regning var på mestringsnivå én og to. Det skal sies at det er vanskelig å vite helt nøyaktig hva disse elevene mente med hvor de plasserte seg på skalaen. Elevenes utsagn gjennom intervjuene bekreftet imidlertid at disse estimatene på skalaen ikke var veldig langt ifra det de faktisk mente. Linus beskrev seg selv som god i matematikk, og det samme gjorde Lydia. Lovise og Leah mente begge at de var middels gode i matematikk. Jeg vil argumentere for at denne vurderingen av egne ferdigheter har sammenheng med disse elevenes mestringsforventning i matematikk. Dette fordi et utsagn om egne ferdigheter i matematikk også vil si noe om troen på egne ferdigheter til å kunne mestre dette faget.

Når det kom til algebra ble noen av disse elevene tydelig mer usikre. Linus var den som hadde mest markant nedgang fra matematikk generelt hvor han sa at han var sikker og lå på åtte, til algebra hvor han rangerte ferdighetene sine mye lavere: *«Da tror jeg at jeg ligger på en tre eller fire, for jeg har glemt mye òg da.»* Ellers hadde Leah og Lovise cirka de samme vurderingene av sin egen kompetanse i algebra som i matematikk

generelt. Lydia derimot kunne ikke huske å ha hatt om algebra, og det virket i utgangspunktet som at hun bare trodde det var én i klassen som ville få det til:

Ly: *Ehm, det var en gang i 7. klasse, læreren vår sa at det kommer vi til å få en eller annen gang, og da var det sånn $x+6$ eller noe sånn*

M: *Mhm, så han sa at dere kom til å få det, du følte ikke at dere hadde hatt noe om det?*

Ly: *Nei, vi har ikke hatt noe om det. [...] Det er bare én i klassen vår som klarer sånne oppgaver.*

Til tross for dette svarte hun like etterpå bekreftende på at hun trodde at hun kunne mestre algebra i fremtiden:

M: *Nå skal dere jo eh ha om algebra nå senere i åttende klasse og videre liksom på ungdomsskolen og på videregående og sånt, eh tror du at det går greit å lære seg det?*

Ly: *Ja*

M: *Ja? Du tror du vil klare å få det til når dere har om det?*

Ly: *Mhm*

Å vite hva Lydia mente om egne muligheter i algebra er derfor litt vanskelig å tolke. Jeg spurte også de andre elevene i denne gruppen om de hadde tro på at de kunne mestre algebra i fremtiden, da var samtlige relativt positive. Linus svarte: «*Bare å komme inn i det [...] så kommer det til å gå greit.*» Lovise var litt mer tilbakeholden, selv om også hun var positiv: «*(2) Jaaaaa ((trekker litt på det)) for så vidt. [...] Eller jeg håper det.*»

I møte med algebraoppgavene trodde de fleste elevene i denne gruppen at de kunne få til oppgave 1b, hvor den ukjente var illustrert med en boks. Elevene uttrykte imidlertid større usikkerhet knyttet til de to andre deloppgavene i oppgave 1, hvor de ukjente var en x og en a . I motsetning til de andre hadde Linus tro på å kunne få til oppgave 1a, hvor den ukjente var en x . Lydia mente at de ikke hadde hatt om noe som lignet på denne oppgaven. I tillegg virket det som at hun hadde problemer med konseptet likninger. Hun hadde dermed ikke tro på at hun kunne løse oppgave 1: «*Eh (.) jeg vet ikke helt fordi ehm, det er, jeg skjønner ikke helt svaret og åssen det kan bli det.*» Leah på sin side syntes at a som ukjent var et problem: «*B tror jeg at jeg kunne fått til [...] (3) for jeg har ikke lært den eh a greiene [...] den fire a pluss to, så jeg tror ikke jeg kunne fått til den.*»

Det viste seg at det å ha en annen bokstav enn x som ukjent (oppgave 1) og variabel (oppgave 2) var vanskelig. Flere av elevene hadde hørt om x og noen sa at de hadde regnet med x. I oppgave 2 var det derimot n som var variabelen. Det syntes Lovise var vanskelig: «*[eeehmm] (4) Nei [...] Nei, fordi jeg aldri liksom har hørt hva n er.*» Linus sa ikke eksplisitt at variabelen n var et problem, men det virket som at han var litt usikker på denne oppgaven:

Li: *ehm (9) det tror jeg gjerne jeg hadde klart.*

M: *ja?*

Li: *ikke sikkert*

M: *nei?*

Li: *Jeg hadde, jeg hadde nok sittet litt med den.*

Litt senere sa han at på en skala fra én til ti ville han være på fire på å kunne løse denne oppgaven, med andre ord ikke veldig sikker.

Oppgave 3, som er en tekstoppgave, var alle elevene relativt sikre på å få til. Leah svarte for eksempel: «*(11) Eh ja, jeg tror jeg kunne fått til den.*» Det var imidlertid interessant å se at ingen av disse elevene hadde tenkt å løse den med en likning slik som oppgaven ba om. Lovises svar demonstrerer dette:

M: *Mhm, eh men den siste setningen her, en likning, har du hørt om det ordet før?*

Lo: *Ja, okay hvis eh (.) den der, hehe, hvis alt det her hadde vært borte, da hadde jeg klart det ganske fort, men når det står det her. Da hadde tatt litt lenger tid.*

[...]

M: *Ja, så hvis du skulle sagt fra en skala fra 1 til 10 da, hvor sikker hadde du vært på å få til denne oppgaven uten den siste setningen.*

Lo: *Uten den da ville jeg vært på (.) syv [...] Hvis den der hadde vært borte. [...] Men når den er der så ville jeg vært på fem, kanskje.*

M: *Mhm, så litt vanskeligere.*

Lo: *Likning har vi ikke hatt. Vi har hatt litt om det, men ikke så veldig mye.*

Det er bemerkelsesverdig at Lovise trodde at hun kan få til oppgaven ved å lage en likning – selv om hun mente å nesten ikke ha hatt om det. Tidligere i intervjuet hadde hun også sagt at hun trodde hun ville ha problemer på oppgave 1, som var en oppgave med likninger. I motsetning til noen av de andre intervjuene forklarte jeg heller aldri Lovise hva en likning er. Det stiller et spørsmål ved hva Lovise tenkte at det betydde da

hun sa at hun lå på fem på skalaen, og om hun egentlig forstod hva det innebar å løse denne oppgaven ved hjelp av en likning.

I likhet med elevene med høy måloppnåelse fikk elevene med lav måloppnåelse vanskeligheter da det dukket opp to variabler i oppgave 4. Leah uttrykte at hun ikke visste hva hun skulle gjøre med variablene: «(5) *Altså jeg kunne gjort selve regnestykket, men ikke, jeg forstår ikke hva de bokstavene er til liksom.*» Også Linus uttrykte at han ikke ville klare å løse denne oppgaven. Lydias svar viste kanskje noe om hvor usikker hun egentlig var på oppgave 3. Ut ifra de syv andre informantenes svar på denne oppgaven, er det relativt tydelig at dette var den mest utfordrende oppgaven: «*Ehm (.) kanskje og kanskje ikke, det er ganske likt som den forrige oppgaven, kanskje jeg ville klart det.*»

I møte med oppgave 5 var det tilsynelatende en forskjell mellom de to skolene. Det virket som at elevene ved Skole A hadde jobbet med slike figuroppgaver før, i motsetning til elevene ved Skole B. Det resulterte i at Lovise og Lydia trodde de ville få til denne oppgaven. Linus og Leah trodde derimot ikke at de ville få til noen av deloppgavene, ikke engang å finne den neste figuren. Linus svarte for eksempel bare: «*(.) Nei, jeg vet ikke.*» Dette kan tyde på at Lovise og Lydia hadde mestringserfaringer knyttet til denne typen oppgaver, i motsetning til Linus og Leah (mer om denne kilden i delkapittel 4.2.2). Skillet mellom skolene var imidlertid ikke til stede for elevene med høy måloppnåelse.

Jeg vil i de neste delkapitlene gå inn på de ulike kildene til mestringsforventning, og se om de kan belyse hvordan disse elevenes mestringsforventninger har blitt formet, og hva elevene mente har hatt betydning for denne utformingen.

4.2 Mestringserfaringer

I dette delkapittelet vil jeg ta for meg utsagnene jeg kodet som mestringserfaringer. Bandura (1997) hevdet at dette er den kanskje mest betydningsfulle kilden til mestringsforventning, se mer i teoridelen (delkapittel 2.2.1) om denne kilden. Jeg vil undersøke hvor denne kilden kom til syne og hvor viktig denne kilden var for mine informanter når det gjaldt utformingen av mestringsforventningene deres i matematikk.

4.2.1 Elever med høy måloppnåelse

Informasjon om denne kilden kom stort sett da elevene vurderte sin egen innsats, snakket om erfaringer fra barne- og ungdomsskolen, reflekterte rundt hva som kunne øke selvtilliten i matematikk, og i møte med oppgavene på slutten av intervjuene. Felles for informantene som ble kategorisert i denne gruppen var at de vurderte seg selv som gode i matematikk, og ingen hadde problemer med å huske en gang de hadde lyktes i matematikk – ofte da en utfordrende oppgave som de hadde mestret etter en del arbeid og hvor det ikke var mange andre som hadde klart det.

Da elevene fikk spørsmål om å rangere sine egne matematikkferdigheter på en skala fra én til ti var det flere som knyttet vurderingen sin til mestringserfaringer. Håkon var den som mest eksplisitt knyttet vurderingen av egen kompetanse til tidligere erfaringer av mestring, både på barne- og ungdomsskolen (prøven han refererer til hadde han hatt nylig): *«Jeg ville plassert meg rundt åtte eller ni [...]. Mhm, på barneskolen var jeg alltid en av de beste, og fikk jo sekser på prøven og sånn.»* Også Hilde knyttet vurderingen av egne ferdigheter til tidligere erfaringer av at det meste så langt hadde vært overkommelig i matematikkfaget: *«Ehm, mellom ni og ti. [...] Synes det meste er ganske greit.»*

I likhet med Hilde uttrykte alle elevene i denne gruppen at de hadde mestret matematikken på barneskolen. Håkon husket å ha mestret algebraoppgavene på barneskolen: *«Siden jeg husker, jeg tror ikke jeg gjorde så altfor mye feil.»* Også Halvar, som rangerte sine matematikkferdigheter lavest i denne gruppen og som var tilsynelatende usikker i møte med oppgave 1 (se 4.1.1), hadde mestringserfaringer knyttet til algebra: *«Av de matteoppgavene vi gjorde, så klarte jeg alle sånn uten hjelp hvert fall.»* Dette kan indikere at disse Håkon, Halvar og Hilde ikke hadde fått mange vanskelige utfordringer på barneskolen. Bandura (1997) hevdet at innsatsen man legger ned påvirker styrken på mestringsforventninger med bakgrunn i mestringserfaringer. Hvis disse elevene hadde mestret uten å legge ned mye innsats kan det ha resultert i at styrken på mestringsforventningene deres var svake, og at de dermed hørte hjemme i andre kvadrant i figur 2.1 (mer om dette i delkapittel 5.1.2). Også Henriette hadde et eksempel på at hun hadde lyktes i og mestret barneskolematematikken, og at dette økte mestringsforventningene hennes i matematikk. I motsetning til de andre elevene var det klart at hun hadde fått utfordringer i matematikkfaget.

He: *Ehm, helt i begynnelsen av syvende, skulle jeg ha en prøve for å se om jeg var god nok til å ha åttende klassematte, og da var jeg god nok til å ha åttende klassematte.*

[...]

M: *Har det hatt liksom noe å si for [...] selvtilliten din i matte [...]?*

He: *Mhm (.) før det liksom, så var matte et litt sånn vanlig fag, akkurat som alle andre fag liksom, sånn helt sånn greie. Mens når jeg da når jeg var god nok til åttende klassematte, så følte jeg meg litt sånn flinkere og synes det var litt [gøyere] med matte.*

Alle elevene fikk spørsmål om hva som kunne gjøre dem mer selvsikre i matematikk (se delkapittel 3.3.1 for bruken av begrepet selvsikker). Halvars svar samsvarte godt med teorien til Bandura (1997): «*Okay, det er hvert fall, men mener du hvis, for jeg synes i hvert fall det er litt (.) jeg er ganske selvsikker på det hvis jeg har klart det en gang før selvfølgelig.*» I møte med oppgave 5, som var om figurtall, gjentok han noe av det samme: «*Ja, jeg klarer den, a klarer jeg. [...] Det er jeg veldig sikker på at jeg klarer. Fordi vi har gjort sånn før.*» Et annet eksempel er Håkon, som også hadde høy mestringsforventning på grunn av tidligere erfaringer. Følgende sitat er også i forbindelse med oppgave 5, og han vurderte sine egne ferdigheter til å løse oppgaven på en skala fra én til ti: «*Åh, sånne har jeg gjort. De liker jeg. [...] På den i hvert fall så tror jeg jeg ligger på en nier.*»

Jeg fikk også innblikk i hvordan elevene reagerte når de manglet mestrings erfaringer på et område. Oppgavene elevene fikk i siste del av intervjuene var hentet fra bøker for både syvende og åttende trinn. Det kunne derfor være aspekter innen algebra som elevene ikke hadde lært om. Et eksempel var oppgave 4, hvor elevene skulle trekke sammen et algebraisk uttrykk med variablene a og b. Det var ingen av elevene som hadde tro på egne evner til å løse denne oppgaven, som jeg også skrev om i delkapittel 4.1.1. Svarene til elevene med høy måloppnåelse viser at de manglet kunnskap om denne typen uttrykk i tillegg til at de manglet mestrings erfaringer. Et eksempel var Hilde: «*Nei, jeg må bli forklart (.) hvordan jeg skal gjøre det.*» Det er viktig å påpeke at denne mangelen på erfaringer bare gjelder for denne oppgaven. Utdragene i 4.1.1 viser også at elevenes høye mestringsforventning resulterte i at de hadde tro på at de kunne mestre denne oppgaven i fremtiden, når de hadde lært mer om algebra.

4.2.2 Elever med lav måloppnåelse

Elevene i denne gruppen snakket sjeldnere om mestringserfaringer enn elevene med høy måloppnåelse. I flere tilfeller var det for denne gruppen mangelen på mestringserfaringer som var gjeldene. Samtidig var det ingen som snakket om veldig negative erfaringer med matematikk, og Lydia og Linus sa til og med at matematikk var et av yndlingsfagene deres. Alle elevene i denne gruppen hadde erfart å mestre matematikk. Dette kom for eksempel til syne i vurderingene deres av egne ferdigheter i matematikk. Som nevnt i delkapittel 4.1.2 var det ingen rangerte seg lavere enn fire på en skala fra én til ti.

Forskjellen mellom elevenes egen vurdering av ferdighetene sine og resultatene de hadde oppnådd på nasjonal prøve i regning, kan ha sammenheng med at denne kilden handler om elevenes egen opplevelse av suksess, og ikke prestasjonene i seg selv (Bandura, 1997).

Disse elevenes erfaring av mestring kom også frem da jeg spurte om en gang de hadde lyktes i matematikk. Det var en merkbar forskjell mellom de to elevgruppene på dette spørsmålet. Elevene med høy måloppnåelse fortalte om vanskelige oppgaver som nesten bare de klarte, mens elevene med lav måloppnåelse enten hadde problemer med å komme på et eksempel eller fortalte om da de mestret relativt enkel matematikk. Likevel er det viktig å påpeke at erfaringene med å mestre denne enkle matematikken var viktig for disse elevenes mestringsforventning i matematikk. Lovise uttrykte at hun hadde hatt erfaringer av mestring, og at dette hadde økt hennes mestringsforventninger. Hun brukte enkle eksempler, med multiplikasjon med ensifrede tall, og det virket som at mestringsforventningene ikke var veldig generelle:

[...] Det som er, er jo sånn når man skjønner det, da på en måte, altså det som er, er sånn når jeg skjønner det, så klarer jeg alle de oppgavene på det på en måte.

[...] ehm, og så si for eksempel hvis vi det er masse oppgaver om fem-gangen, og jeg har skjønt fem-gangen, så klarer jeg det veldig bra. Men hvis man plutselig blir syv-gangen for eksempel, så blir det litt sånn (.).

Eksemplet til Leah var også knyttet til mestring av multiplikasjon:

(.) eh, det var sikkert ni-gangen, hehe, da jeg gikk i fjerde klasse eller noe. [...] Eh jeg synes det var ganske vanskelig i starten, men så fant jeg ut av et system senere, så da ble det på en måte lettere.

I motsetning til elevene med høy måloppnåelse, var det ingen av disse elevene som uten videre tok opp mestringserfaringer som noe som kunne gjøre de mer selvsikre i matematikk generelt eller i algebra spesielt. Linus syntes det var vanskelig å komme på noe i det hele tatt som kunne gjøre han mer selvsikker i algebra. I motsetning til i matematikk generelt mente han at algebrakunnskapen hans ikke var spesielt god fordi han hadde glemt mye. Da jeg forsøkte å minne han på ting han hadde sagt tidligere i intervjuet, ble han imidlertid enig i at det kanskje var noe som kunne gjøre han mer selvsikker også i algebra. I og med at han bare svarer ja på mine spørsmål uten å utdype noe mer, er det vanskelig å vite om han faktisk var enig eller ikke. Dette gjaldt også for en del av de andre elevene i denne gruppen. Følgende sitat illustrer noe av vanskelighetene jeg møtte på i intervjuene med elevene i denne gruppen, og at jeg følte at jeg måtte komme med eksempler og forslag for å komme noen vei:

Li: *Eh, nei, tror ikke det er noe. Jeg tenker i alle fall ikke på noe.*

M: *Nei? Men eh, (.) du snakket jo om at nå så føler du at du ligger på en tre-fire i algebra på en måte, eh og at det var litt fordi du ikke huska det, [...] men tror du at når dere får på en måte frisket det opp, [...] har du da mer tro på at du kan løse oppgavene i algebra?*

Li: *Ja*

M: *Ja? Så det at du på en måte eh, føler at du kan det, og har fått til noen oppgaver, gjør det at du blir mer selvsikker?*

Li: *Ja*

I møte med algebraoppgavene var det flere av elevene som syntes det var vanskelig å si noe om en oppgave de ikke hadde hatt undervisning om. Lydias mangel på kunnskap og mestringserfaringer i algebra førte til at hun ikke trodde hun vil klare oppgavene uten å få hjelp: «*Ehm, først må jeg jo forstå det da. Eller høre om det, fordi [...] jeg klarer ikke å løse en oppgave uten å vite hva det er for noe.*» Lydia hadde dermed ikke erfart å feile i algebra, men hun manglet mestringserfaringer. Leah på sin side påpekte at hun ikke ville klare å regne ut oppgave 1c fordi hun ikke har lært å regne med bokstaven a som en ukjent. Hun trengte også en lang tenkepause for å svare på spørsmålet. I intervjusituasjonen tolket jeg dette som at hun syntes at oppgaven var vanskelig.

Le: *(11) Nei, eh jeg er ikke sikker på a akkurat*

M: *Nei? (5) men synes du det er forskjell på, ikke sant i a så er det en x , og i b er det den boksen og i c så er det en a , <er det noe forskjell>*

Le: *<Ja, men b tror jeg> at jeg kunne fått til*

M: *Ja?*

Le: *(3) For jeg har ikke lært den eh a greine. [...] Den 4a pluss 2, så jeg tror ikke jeg kunne fått til den*

M: *Nei? Så det er lettere når det er en boks liksom?*

Le: *Ja*

M: *Mhm, men hva gjør at du tenker at du kan få til den b-en da?*

Le: *Fordi (.) jeg vet ikke, vi har hatt gangen så mye at det, ja*

Leahs siste utsagn i dette sitat gir også et eksempel på at hun hadde mestringserfaringer i matematikk. Hun trodde hun kunne løse b-oppgaven, fordi de hadde hatt så mye om multiplikasjon.

4.3 Vikarierende erfaringer

Som beskrevet i delkapittel 2.2.2 handler vikarierende erfaringer om at andre menneskers prestasjoner kan ha betydning for troen på å kunne mestre en utfordring. Jeg vil i dette delkapittelet ta frem funn som har tilknytning til denne informasjonskilden.

4.3.1 Elever med høy måloppnåelse

Alle elevene fikk spørsmål om å sammenligne sine egne ferdigheter i matematikk med ferdighetene til de andre elevene i klassen sin. Tendensen for denne gruppen var klar: Disse elevene plasserte egne ferdigheter opp mot toppen av klassen, og Hildes svar illustrerer dette: «*Ja, så ligger nok ganske i øverste sjiktet.*» Det samme gjør Henriettes utsagn: «*Ehm, i alle fall liksom på prøvene og sånn har jeg vært den nest beste på alle prøvene.*» Halvars svar, hvor han bruker skalaen fra én til ti, viser at to kilder kan påvirke hverandre. I dette tilfellet var det vikarierende erfaringer som ble bekreftet, og muligens forsterket, av oppmuntring fra andre, altså den tredje informasjonskilden. «*Jeg tror jeg er cirka sånn ni eller åtte. [...] det er hvert fall sånn, det sa hvert fall læreren, den forrige læreren min, at jeg var, at det var sånn meg og to andre som var liksom de som liksom beste som var eh.*»

Det viste seg at det var viktig for disse elevene å hevde seg sammenlignet med sine medelever. Flere påpekte at det å klare noe som noen andre ikke hadde klart økte deres motivasjon, blant annet Håkon som hadde fått til en vanskelig oppgave som ingen andre klarte. Dette utdraget viser at to av kildene, mestringserfaringer og vikarierende

erfaringer, henger sammen ved at mestringsforventningene til Håkon ble økt på grunn av hans egen oppnåelse, i kombinasjon med at han sammenlignet seg med andre i klassen.

Det var en gang vi hadde en grublis på skolen, og så ja så skulle vi nå prøve å finne svaret. Og så sa jeg svaret til han ene sidekompisen min, så sa han at det ikke ville gått, så forklarte han hvorfor. Så skjønnte ikke jeg helt hva han mente, men så ble jeg sikkert enig med det, siden han var da, ja på en måte den beste i klassen. Og så var det ingen som fikk det til, så kom jeg med mitt forslag og så hadde jeg plutselig rett jeg. [...] Det likte jeg [...] ja da følte jeg meg litt sånn overlegen. [...] Og så følte det litt sånn godt å få hevn på han.

Også Henriette snakket om å få en god følelse av å klare en oppgave som hun som Henriette beskrev som best i klassen ikke klarte: «Og så da var det en sånn x-oppgave som ikke hun fikk til, så fikk jeg den til kjempelett og så da, så da ble jeg ganske fornøyd.»

Et aspekt ved denne informasjonskilden er at andres suksess kan gi økt mestringsforventning for en selv (Bandura, 1997). Ut ifra hva elevene sa virker det ikke helt som at dette gjaldt for alle, selv om elevene trodde at de ville bli påvirket av suksess til medelever som var på deres nivå. Noen, som Håkon og Halvar, ville i møte med andres suksess jobbe enda hardere for å få det til selv. For Håkon var konkurranseinstinktet en motivasjonsfaktor: «Da hadde det bare fått meg til å ha en litt mer, mer lyst til å prøve å få det til. [...] og liksom prøve å bli bedre enn den eleven igjen.» Konkurransespektet var ikke veldig fremtredende hos Henriette. Hun ville brukt muligheten til å øke sin egen kompetanse hvis en medelev fikk til noe hun ikke gjorde. Jeg tolker det slik at hennes høye mestringsforventning gjorde at hun trodde hun ville få det til hvis hun bare fikk hjelp: «[...] Da spør jeg de bare om de kan hjelpe meg og så lærer jeg òg det og så blir jeg òg flink til det, til den oppgaven liksom.»

Det var gjennomgående at elevene med høy måloppnåelse hadde foreldre hvor en eller begge ble beskrevet som gode i matematikk. Disse elevene hadde dermed vokst opp med potensielle forbilder i matematikk. Bandura (1997) påpekte at forbilder kan være viktige som vikarierende erfaringer. Det var imidlertid ulikt om elevene tenkte at det hadde hatt noe å si for deres matematikkferdigheter eller mestringsforventning i matematikk. For Hilde virket det som at det å imponere faren, som var matematiker, var det viktigste, ikke å ha han som et forbilde (mer om dette i delkapittel 4.4.1). Også Håkon hadde en mor

som jobbet med matematikk, som var viktig for han. Henriette knyttet sin selvstendighet med lekser til at foreldrenes kompetanse ikke hadde så stor betydning: «*Kanskje litt, men ikke så mye for det, når jeg gjør lekser og sånn, så pleier jeg som regel bare å gjøre matteleksene selv og så gjør de det de gjør liksom, så eh.*» I motsetning fortalte Halvar at han ikke visste hvor gode foreldrene hans var i matematikk: «*Det er jeg ikke helt sikker på.*»

4.3.2 Elever med lav måloppnåelse

Flere fortalte at i forhold til de andre i klassen lå de i det midterste sjiktet. Leah svarte for eksempel dette: «*Eh, det er vel noe sånn i midten, fire-fem*». Lydias svar er litt vanskelig å tolke, men ut ifra resten av intervjuet tolket jeg henne som at hun følte at hun ikke skilte seg ut, verken i positiv eller negativ retning, altså på midten: «*Ehm, jeg tror jeg kanskje er likt som de andre*». Dette kan ha sammenheng med at Anna og Bendik, informantenes lærere, fortalte meg at selv om disse elevene hadde lav måloppnåelse i matematikk var de ikke blant de med aller lavest måloppnåelse på trinnet. Det var interessant å se at også Linus, som mente han var ganske god i matte, uttrykte at han lå i det midterste sjiktet. På en skala fra én til ti for å sammenligne seg med sine medelever svarte han: «*Jeg vet ikke. [...] Sikkert fem eller seks.*» Da det kom til algebra kom det også frem at han trodde flere i klassen mestret algebra bedre enn han: «*Tror de syntes [algebra] var greit, for de forstod egentlig mye mer enn meg de fleste. [...] Vi hadde noen veldig gode i matte i klassen [...] de gjorde det veldig mye bedre enn meg.*»

Jeg var interessert i å høre om elevene mente at medelevenes prestasjoner hadde noen betydning for mestringsforventningene deres. For å undersøke dette laget jeg et scenario hvor en medelev på den aktuelle elevens nivå hadde fått til en oppgave som eleven selv ikke fikk til. Ville det gjøre at den aktuelle eleven fikk økt sin mestringsforventning fordi en på samme nivå viste at det var mulig? Linus mente at hans mestringsforventning ikke ville bli økt av en medelevs suksess. Han ville da heller redefinere hvor de lå i forhold til hverandre. «*Så hvis jeg, en klarer det og jeg ikke klarer det, for eksempel? [...] Føler jeg egentlig at han er bedre enn meg da. [...] Da har han forstått det.*» Lydia mente på sin side at det ikke ville ha noe å si, i verken positiv eller negativ retning. «*Nei. [...] (.) Det er forskjell på person til person.*» Lovises svar ligner ganske mye på det Henriette i den andre gruppen svarte på tilsvarende spørsmål (se delkapittel 4.3.1). De tenkte begge at medeleven som fikk det til kunne hjelpe dem: «*Det jeg kanskje ville gjort da er sånn*

liksom spurt hvordan den tenkte.» I motsetning til Henriette kommenterte ikke Lovise om hun trodde at medelevens forklaring ville gjøre at hun kunne klare oppgaven. Likevel vitner dette utsagnet om at Lovises mestringsforventning ikke var veldig lav. Hvis en elev hadde hatt veldig lav mestringsforventning ville det ikke være et poeng å spørre en medelev om hjelp, fordi det ikke ville utgjøre en forskjell.

Alle elevene i denne gruppen fortalte at de opplevde at en eller begge foreldre ikke var veldig gode i matematikk. Dette kan ha ført til at noen av elevene i denne gruppen ikke hadde hatt forbilder i matematikk lett tilgjengelig. Lydia svarte følgende om sine foreldre: *«Ehm, de er ikke så særlig gode fordi at eh de skjønner ikke helt de oppgavene som eh jeg og storebroren min er på da. De skjønner ikke.»* Mens Linus svarte dette: *«Far er god i matte, men det er ikke mor.»* Lovise fortalte at foreldrenes manglende kompetanse, i alle fall til å forklare matematikk, gjorde at det ikke var så mye hjelp å få hjemme:

Eh, pappa han sier i hvert fall at han var veldig god i matte, og det kan godt hende han er, men jeg liker ikke at han hjelper meg med matteleksa siden han begynner å blande inn alt mulig rart og sånn. [...] Ehm, (.) og mamma virker som er litt mer sånn på en måte gjør oppgavene for meg, hvis du skjønner.

4.4 Oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre

I dette delkapittelet skal jeg ta for meg det elevene sa som har sammenheng med den tredje informasjonskilden til mestringsforventning, som omhandler utsagn fra andre. Det andre mennesker, i stor grad signifikante andre, sier kan ha stor innvirkning på elevers mestringsforventninger, se mer om denne kilden i delkapittel 2.2.3. Dette synes å stemme for de åtte elevene jeg intervjuet.

4.4.1 Elever med høy måloppnåelse

Tilbakemeldingene elevene i denne gruppen har fått fra sine signifikante andre, altså foreldre, medelever og lærere, hadde i stor grad vært positive på grunn av deres ferdigheter og prestasjoner i matematikk. Flere av elevene understrekte at lærernes tilbakemeldinger var viktige for dem, og at det hadde innvirkning på motivasjon og innsats, noe som har sammenheng med mestringsforventningene deres. Hildes svar understreker at en del av denne kilden kan handle om å få anerkjennelse fra andre, noe også Bandura (1997) har påpekt. Dette var noe hun påpekte flere ganger gjennom

intervjuet. «Ja, jeg får veldig mye motivasjon sånn uansett fag om jeg får gode tilbakemeldinger av lærerne, så vet jeg at det er noen som ser det, og da vil jeg fortsette å imponere de.» Håkon er et annet eksempel, hvor han også viste sammenhengen mellom denne kilden og mestringserfaringer. «Eh, ja, det er jo litt sånn, det føles jo litt bra hvis jeg får gode karakterer og [Bendik] sier at det var ja bra gjort eller sånne ting, da føler jeg jo litt mer selvsikker.» Dette ønsket om å imponere læreren, kan imidlertid også ha en negativ side. Håkon påpekte at det for eksempel ville være vanskeligere å spørre om hjelp hvis læreren først hadde oppmuntret han. «Da hadde jeg hatt enda mer lyst til å klare det. [...] Men samtidig hvis jeg trodde at jeg ikke fikk den til da, eller ikke fikk den til og så skulle spørre om hjelp, så hadde det blitt litt sånn (.) ja, vanskeligere å spørre da.»

Hilde og Håkon uttrykte også et sterkt ønske om å imponere foreldrene sine. Faren til Hilde og moren til Håkon jobbet begge med matematikk. Hilde sa følgende: «Eh, jeg vet, jeg er jo litt ekstra opptatt av å imponere [pappa]. [...] Sånn hvis på en prøve så, vi har jo ikke hatt så mye matteprøver enda da, men jeg vil jo at han skal se at jeg ligger godt an i matte.» Moren til Håkon pleide å gi han noen matematiske utfordringer, noe han likte godt, og som fungerte som en oppmuntring:

Eh mamma er jo lærer òg, så hun er mattelærer for ja syvende klasse og sjette klasse og sånt. Så ja eh jeg føler meg litt bra når mamma spør om hva er for eksempel 50 ganger 7 eller sånne ting. [...] Da føler jeg meg litt bra.

Halvar og Henriette snakket ikke om det samme, men fortalte begge at de trodde at foreldrene ville si at de var flinke i matematikk.

Også medelevers utsagn, mer eller mindre eksplisitte, viste seg å være viktige for noen av disse elevene. Hilde påpekte at det å bli spurt om hjelp av medelever, altså en form for implisitt anerkjennelse, gjorde henne mer sikker på sine egne ferdigheter: «Jeg hadde blitt sikrere fordi det viser at den eleven stoler på meg.» Halvar fortalte at han trodde at medelevene hans visste at han var flink. I motsetning til dette mente både Henriette og Håkon at medelevene deres ikke visste noe om matematikkompetansen deres, og at de derfor ikke hadde fått tilbakemeldinger fra disse.

Bandura (1997) påpekte at i mangel på mestringserfaringer på et område, kan oppmuntring og støtte være avgjørende. Dette stemmer godt overens med det Halvar kommenterte i forbindelse med hva som kunne gjøre han mer selvsikker i matematikk:

«Men for hvis det er første gangen, så kanskje hvis dem sier at det er noe man har gjort litt før.»

4.4.2 Elever med lav måloppnåelse

Tilbakemeldingene disse elevene hadde fått fra sine signifikante andre hadde ikke en like klar tendens som i den andre gruppen. Da jeg spurte disse elevene om hva de trodde andre ville si om deres ferdigheter i matematikk svarte Lovise først dette: *«Kommer an på hvem du spør, for hvis du spør vennene mine så tror jeg dem vil si dårlig»*, men at læreren hennes kanskje ville sagt *«middels»*. Leah trodde ikke det ville være forskjell på hva foreldre, lærere og medelever ville sagt: *«Jeg tror nok de hadde sagt at det hadde gått helt greit»*. I motsetning til disse svarte Linus dette om hva foreldrene hans ville sagt: *«De vet jo at jeg liker matte, og de vet jeg er god i det, så jeg tror de hadde sagt at jeg er flink i det.»* Han trodde læreren også ville sagt noe av det samme. Lydia sa dette om foreldrenes tilbakemeldinger på hennes ferdigheter: *«Nei, de sier jo at jeg er ganske flink i matte da.»* På samme måte trodde hun at læreren også ville være positiv: *«Ehm, hun hadde kanskje sagt bra.»* Hun fortalte også at hun hadde fått tilbakemeldinger fra en elev i klassen som sa at hun var *«sånn passe»*. Et interessant poeng her er at det var lærerne til disse elevene som hadde karakterisert dem som elever med lav måloppnåelse. Det stemmer ikke helt overens med at Lydia og Linus trodde at lærerne deres ville si at de var gode i matematikk.

Tilbakemeldinger fra læreren viste seg å være viktig også for denne gruppen med elever. Linus var en av dem som mente at oppmuntring fra læreren ga han økt mestringsforventning: *«Det gjør jo at jeg føler at det er lettere. [...] Hvis [Bendik] tror at jeg klarer det, og da får jeg jo litt sånn følelse av at det er, at jeg kan klare det.»* Også for Leah var lærerens tilbakemelding viktig, men hun påstod at det for henne var mer motiverende med kritikk enn med ros: *«Eh, jeg er litt vant med å få sånn kritikk, så at noen sier at du ikke får det til og sånn, da er jeg litt mer sånn at da skal jeg klare det, da skal jeg bevise at jeg klarer det. [...] og da blir jeg mer sånn ivrig enn det jeg er når jeg får ros.»* Det viste seg at innholdet i tilbakemeldingene hadde innvirkning på mestringsforventningene til elevene. Et annet aspekt ved dette er hvor mye press elevene følte at lærerens tilbakemelding inneholdt. For Lovise var det noen type tilbakemeldinger som gjorde det lettere å prøve enn andre: *«Men det som er litt (.) er at si hvis læreren sier*

at jeg tror du får den til, så er det mye enklere på en måte å prøve, enn hvis dem sier den her skal du få det til.»

Selv om disse elevene stort sett mente at lærerens tilbakemeldinger var viktige og gjorde at de fikk mer motivasjon og la ned mer innsats, påpekte Lydia og Lovise at tilbakemeldingene de fikk måtte være virkelighetsnære for at de skulle ha innvirkning på mestringsforventningene deres. Dette er noe også Bandura (1997) understrekte viktigheten av. I forbindelse med algebra, noe Lydia ikke husket å ha hørt om, spurte jeg om lærerens oppmuntring kunne gjøre henne mer sikker når de skulle begynne med algebra. Hun svarte da: «*Tror ikke egentlig det, hvis jeg aldri har hørt om det, så er det litt vanskelig når en lærer sier at jeg kan klare det.*» Lovise påpekte noe av det samme da jeg spurte om oppmuntring fra læreren hadde betydning hvis hun jobbet med en oppgave. Det var viktig for henne at læreren visste hva hun snakket om:

da er det enkl... eeehmm koommer liiitt aaan pååå, altså hvor lenge hun på en måte har fulgt med på hva jeg har arbeidet med. Så for hvis, jammen hvis henne liksom har sett (.) veldig mange oppgaver av dem jeg har gjort og sånn, så eh er det greit at henne sier det, men hvis henne liksom ikke har fulgt med på hva jeg har gjort i matte da, og så sier henne det tror jeg, da er det litt eehh [...] Ja, hvis jeg på en måte vet at henne har sett hvordan jeg jobber med det, og henne sier det, da er det liksom okay.

Dette viser også noe av betydningen til kilden mestringserfaringer. Hvis det kom motstridene informasjon fra ulike kilder, tyder disse utsagnene på at det var mestringserfaringene som var avgjørende.

4.5 Psykologiske og fysiologiske tilstander

Den siste koden, og kilden som jeg presenterte i delkapittel 2.2.4, handler om at psykologiske og fysiologiske reaksjoner kan påvirke forventning om mestring. Jeg vil i dette delkapittelet ta for meg elevenes utsagn som omhandler denne kilden.

4.5.1 Elever med høy måloppnåelse

Når det gjaldt psykologiske og fysiologiske tilstander som elevene i denne gruppen snakket om, var de stort sett positive. Alle fortalte om at de hadde følt seg bra eller glad for å ha mestret en vanskelig oppgave. Dette kom frem blant annet i sammenheng med mestringserfaringene til disse elevene.

Til tross for alle de gode opplevelsene og følelsene kunne også disse elevene føle på stress og å bli oppgitt. Likevel lot de seg ikke stoppe av disse tilstandene, noe som kan henge sammen med deres høye mestringsforventninger. Henriettes svar på hva som ville skje hvis hun fikk en vanskelig oppgave viser at hennes høye mestringsforventning og mange gode mestringserfaringer gjorde at stresset ble dempet:

(.) Jeg blir kanskje litt stressa, men ikke så egentlig, for det eh (.) jeg tenker bare sånn at ja, ja, det er bare én oppgave, jeg har jo fullt av andre oppgaver, så hvis jeg får den her feil, så gjør ikke det så mye egentlig.

Håkon kjente på en dobbelthet ved å få vanskelige oppgaver – både glede og usikkerhet:

Jeg blir ikke så veldig stressa, men eh jeg føler, jeg føler liksom at jeg blir litt glad siden jeg får litt sånn utfordring. [...] Men så blir jeg også litt sånn oi, det her blir vanskelig, og så vet jeg liksom ikke helt hvor jeg skal begynne.

Hilde reflekterte rundt betydningen av konsentrasjon i møte med negative psykologiske og fysiologiske reaksjoner. Hun uttrykte også at hun ikke ga opp til tross for dårlige følelser. Dette kan sees på som et uttrykk for hennes høye mestringsforventninger:

Eh, hvis jeg ikke er så veldig konsentrert, så blir jeg oppgitt, men hvis jeg virkelig er konsentrert, så tenker jeg at det her skal jeg klare. Og hvis jeg først blir oppgitt, så kan jeg prøve å skjerpe meg.

På forhånd hadde jeg vært forberedt på at noen kunne ha negative følelser i forbindelse med algebra på ungdomsskolen. Dette gjaldt imidlertid ikke disse elevene, som gledet seg til å jobbe med algebra. Da de ble vist fem algebraoppgaver på slutten av intervjuene, var det ingen av dem som viste tydelige tegn til å bli stresset eller preget av angst.

4.5.2 Elever med lav måloppnåelse

Uten at jeg viste dem en spesifikk oppgave spurte jeg elevene med lav måloppnåelse om de ville blitt stresset eller få noen andre følelser hvis de fikk en veldig vanskelig oppgave i matematikk. Ingen fortalte at de ville bli stresset, men at det var andre negative følelser som irritasjon og resignasjon som var gjeldende. Leah svarte følgende: «*Nei, jeg blir bare litt sånn irritert fordi at jeg ikke får det til.*» Mens Linus sa dette: «*Ikke stressa, men jeg av og til hvis jeg prøver lenge med det, og [Bendik] heller ikke helt klarer å forklare det skikkelig og jeg ikke forstår det da ikke, jeg gir opp når jeg ikke forstår det.*»

Spørsmålet elevene svarte på her var altså knyttet til en hypotetisk vanskelig oppgave.

Det er verdt å merke seg at, i motsetning til elevene med høy måloppnåelse, var det ingen

av elevene med lav måloppnåelse som antok at de ville mestre denne vanskelige oppgaven. Dette kan ha sammenheng med at negative følelser kan bli tolket som et tegn på mangel på kompetanse, og derfor senke mestringsforventningene (Bandura, 1997).

Disse elevene hadde også opplevd positive følelser knyttet til matematikk, blant annet ved å mestre oppgaver i en matematikktime. Linus fortalte at han ofte fikk til oppgaver i timene og at det følte bra: «*Ehm, det følte vanlig, en liten mestringsfølelse [...] at du har klart det.*» Leah snakket også om glede over å mestre noe i matematikk, i hennes tilfelle ni-gangen: «*Eh jeg ble jo glad da, hehe.*» Lovise fortalte at følelsen av å forstå matematikk hadde betydning for hvordan hun opplevde matematikkfaget:

Ehm, (.) matte kommer litt an på, eller matte er gøy når man skjønner det. [...] Så si hvis man skal holde på med negative tall og så skjønner man negative tall, da er det gøy. Men når man ikke skjønner det, da er det ikke gøy.

Disse utsagnene viser at mestringserfaringer kan gi positive følelser til matematikk, også for elevene med lav måloppnåelse. Det er dermed en mulighet for at disse to kildene kan være med å forsterke hverandre, og øke mestringsforventningene.

I møte med algebraoppgavene var det heller ikke i denne gruppen noen som viste tydelige tegn på å bli stresset eller angstfylt. Det var heller ingen som hadde negative følelser knyttet til begrepet algebra, selv om Lovise mente at det hørtes ut som en sykdom. Det var imidlertid noen som virket litt oppgitte, for eksempel Lovise som dunket hodet i bordet, og sa at dette var noe hun gjorde hvis hun fikk en vanskelig oppgave.

5 DRØFTING

I analysen presenterte jeg funnene fra dette masterprosjektet og brukte teorien til Bandura (1977, 1997) for å belyse disse. Nå i drøftingskapittelet vil jeg ta for meg forskningsspørsmålene for dette prosjektet og drøfte mine resultater opp mot tidligere forskning. Jeg gjengir for enkelhets skyld forskningsspørsmålene her:

- 1. I hvilken grad påvirker elevenes måloppnåelse i matematikk deres mestringsforventning i matematikk med fokus på algebra?*
- 2. I hvilken grad er det sammenheng mellom elevenes måloppnåelse og hvordan de oppfatter og vektlegger informasjonskildene til mestringsforventning?*

Drøftingskapittelet er delt inn i to delkapittel. Delkapittel 5.1 handler om det første forskningsspørsmålet der jeg vil diskutere sammenhengen mellom måloppnåelse og mestringsforventning. I delkapittel 5.2 vil jeg drøfte forskningsspørsmål to der jeg fokuserer sammenhengen mellom elevenes måloppnåelse og tolkningen deres av informasjonskildene.

5.1 Påvirker måloppnåelse mestringsforventning?

Dette delkapittelet er strukturert i fire deler. Jeg vil først ta for meg elevene med lav måloppnåelse, før jeg går inn på elevene med høy måloppnåelse. Deretter vil jeg diskutere elevenes mestringsforventning i forbindelse med algebraoppgavene de fikk se i intervjuene. Til slutt vil jeg oppsummere og konkludere for forskningsspørsmål én.

Selv om det var individuelle forskjeller mellom informantene i studien min, viste analysen av intervjuene med Henriette, Hilde, Halvar og Håkon, og Lydia, Leah, Lovise og Linus en klar tendens. Slik jeg tolker elevenes utsagn hadde elevene med høy måloppnåelse høyere mestringsforventning i matematikk generelt enn elevene med lav måloppnåelse. Dette gjaldt også i algebra spesielt. Denne tendensen blir underbygget av teori og tidligere forskning. Bandura (1997) selv antok at mestringsforventning og prestasjoner har et resiprokt forhold, og at disse ville påvirke hverandre gjensidig. Ulike studier har funnet signifikant korrelasjon for ulike aspekter ved dette. Flere kvantitative studier har funnet en positiv korrelasjon mellom mestringsforventning og resultater i matematikk generelt, altså at mestringsforventning påvirker prestasjoner (Ayotola & Adedeji, 2009; Chen, 2003; Jensen & Nortvedt, 2013; Schöber et al., 2018; Skaalvik &

Skaalvik, 2006; Usher & Pajares, 2009). Hvis jeg ser mine funn sett i lys av disse studiene vil det indikere at mine informanternes prestasjoner og måloppnåelse var påvirket av mestringsforventningene deres. Skaalvik et al. (2015) fant derimot i sin kvantitative studie signifikant korrelasjon mellom resultater og mestringsforventning, altså at resultatene påvirker mestringsforventning. For mine informanter ville dette bety at det var måloppnåelsen deres og resultatene deres i matematikk som var bakgrunnen til mestringsforventningene deres. I motsetning til andre studier fant de kvantitative studiene til Hannula et al. (2014) og Williams og Williams (2010) signifikant korrelasjon for at mestringsforventning og resultater påvirker hverandre gjensidig. Dersom jeg hadde tolket mine funn i lys av disse to studiene ville det indikere at resultatene og mestringsforventningene til mine informanter hadde påvirket hverandre gjensidig. Som jeg har vist gjennom dette avsnittet har ulike studier ulik tilnærming til sammenhengen mellom mestringsforventning og prestasjoner. Likevel er det bred enighet om at det er en sammenheng mellom mestringsforventning og resultater, noe også tendensene fra mine funn tilsier.

5.1.1 Elevene med lav måloppnåelse

Med bakgrunn i tidligere forskning hadde jeg på forhånd en antagelse om at elevene med lav måloppnåelse ville ha relativt lave mestringsforventninger. Til en viss grad viste denne antagelsen seg å være feil. Selv om Linus, Leah, Lovise og Lydia hadde lavere mestringsforventning enn Hilde, Henriette, Halvar og Håkon, hadde de høyere mestringsforventning enn det jeg hadde forventet på bakgrunn av måloppnåelsen deres. Spesielt gjaldt dette Linus. Dette kan muligens sees i sammenheng med den kvantitative studien til Klassen (2006). Han fant at lavt-presterende elever overvurderte sine egne ferdigheter i staving, lesing og skriving i større grad enn andre elever. Selv om denne studien omhandlet et annet domene enn min studie, viser det noe av den samme tendensen. Et interessant spørsmål blir da: Hva er årsakene til disse tilsynelatende for høye mestringsforventningene? Kan det ha sammenheng med den norske tanken om egalitet og et viktig prinsipp i norsk skole, nemlig tilpasset opplæring? Eller kan det ha sammenheng med at elevene ikke visste helt hvor de lå i matematikk?

Verken Lydia, Linus, Leah eller Lovise fortalte at de hadde et negativt forhold til matematikk. Linus og Lydia sa til og med at det var et av yndlingsfagene deres. På grunn av denne mangelen på dårlige opplevelser i matematikk, vil jeg anta at lærerne til disse

elevene har vært flinke til å tilpasse til deres nivå, og at de gjennom det har bygget opp mestringsforventningene deres. I og med at høyere mestringsforventning antas å gi bedre prestasjoner, bør vel dette være positivt? Når man ser på studien til Colins (1982, hentet fra Bandura, 1997) gjorde elever med høyere mestringsforventning det bedre enn de med lavere mestringsforventning, selv om elevene var på det samme faglige nivået. Dette taler derfor for at disse relativt høye mestringsforventningene til mine informanter vil gjøre at de presterer bedre enn hvis de hadde hatt lavere mestringsforventninger. Også Bandura (1997) hevdet at høy mestringsforventning kunne være positivt, og dette kunne resultere i at man fikk utnyttet mer av potensialet sitt. En av de avgjørende faktorene er styrken på disse mestringsforventningene. Jeg vil i denne forbindelse minne om figur 2.1 (se delkapittel 2.1) for å klargjøre forskjellen mellom høye og lave, sterke og svake mestringsforventninger. Klassen (2006) på sin side advarte mot for høye mestringsforventninger. I hans studie var dette særlig rettet mot elever med lærevansker. Så vidt jeg vet hadde ingen av mine informanter lærevansker, men jeg vil likevel argumentere for at det kan være likhetstrekk. Årsakene til at elever med lærevansker hadde for høy mestringsforventning var feilaktig bedømming av vanskeligheten til en oppgave, og manglende innsikt i egen kompetanse (Bandura & Schunk, 1981; Klassen, 2006). Min analyse viser at disse to årsakene var til stede for mine informanter med lav måloppnåelse, selv om disse ikke hadde lærevansker. Klassen (2006) hevdet videre at de for høye mestringsforventningene til elevene med lærevansker ville kunne føre til mangelfulle prestasjoner. Blant annet mente han at elever med for høye mestringsforventninger vil stå i fare for å forberede seg for lite fordi de har så stor tro på egne ferdigheter. Det kan tenkes at dette også gjelder for elever som presterer i det lavere sjiktet. Det er imidlertid lite som er skrevet om for høy mestringsforventning blant elever med lav måloppnåelse. Dermed har man to til dels motstridende teorier: Colins (1982, hentet fra Bandura, 1997) som hevdet at høy mestringsforventning vil føre til bedre resultater, og Klassen (2006) som argumenterte for at for høy mestringsforventning kan føre til dårligere prestasjoner. Det er viktig å understreke at Klassen (2006) i hovedsak snakket om elever med lærevansker. Mine data gir ikke et svar på om de relativt høye mestringsforventningene hadde hjulpet eller hindret elevene med lav måloppnåelse i min studie. Som jeg skisserte i tabell 3.1 (se delkapittel 3.2) hadde disse elevene prestert i det nederste sjiktet. Likevel er det ikke mulig å vite hvordan de hadde prestert med lavere mestringsforventninger.

I delkapittel 2.1 trakk jeg frem figur 2.1 for å understreke forskjellen mellom sterke og svake, høye og lave mestringsforventninger. Hvis de høye mestringsforventningene er sterke, vil ikke disse lett kunne forandres i møte med utfordringer eller hindringer – det handler her om første kvadrant. Hvis forventningene derimot er svake vil det sannsynligvis ikke bidra positivt til suksess, fordi mestringsforventningene vil lett kunne forandres i møte med vanskeligheter – det er her snakk om andre kvadrant. Med mine data er det utfordrende å si noe klart om styrken på mestringsforventningene til disse elevene. Disse elevene karakteriserte seg som midt på treet, og analysen viser at mestringsforventningene verken var veldig høye eller veldig lave. Likevel uttrykte disse elevene en optimisme knyttet til å kunne mestre matematikk i fremtiden som gjør at jeg vil argumentere for at mestringsforventningene deres var litt over midten. Dette innebærer at jeg vil forsøke å plassere disse elevene i første og andre kvadrant. Som jeg har vist i dette delkapittelet er det flere mulige årsaker til elevenes relativt høye mestringsforventninger. Fordi de tilsynelatende har fått opplæringen tilpasset sine behov i matematikk kan det tenkes at de ikke har blitt gitt vanskeligere oppgaver enn de som lærerne visste at de ville mestre. Hvis dette har vært tilfellet kan man argumentere for at mestringsforventningene deres var svake fordi de ikke hadde blitt utfordret – det vil da handle om andre kvadrant. Det er også mulig at elevene med lav måloppnåelse hadde utviklet sterke mestringsforventninger med bakgrunn i andre kilder enn mestringserfaringer, og at de derfor ville høre hjemme i første kvadrant (mer om informasjonskildene i delkapittel 5.2). På bakgrunn av dette er det vanskelig å vite om elevenes mestringsforventning ville endres i møte med utfordringer eller om de ville fortsette å være høye.

Flere av mine informanter var usikre på hvordan de lå an i matematikk, både faglig og i forhold til medelevene sine. Dette kan ses i sammenheng med kilden vikarierende erfaringer, som jeg blant annet vil ta for meg i delkapittel 5.2.1. Blant annet Lovise syntes at det var et vanskelig spørsmål å svare på. I motsetning til dette visste elevene i studien til Usher (2009) klart hvor de lå i matematikk og hvordan de gjorde det sammenlignet med medelevene sine. Nivådeling og karakterer på barneskolen var medvirkende årsaker til dette. I USA, og flere andre land, er det vanlig med nivådeling og karakterer på lavere trinn (Usher, 2009). I Norge er det som kjent ikke lov med nivådeling på permanent basis, og det er heller ikke karakterer på barneskolen. Jeg vil argumentere for at disse to faktorene kan være grunner til at elevene med lav

måloppnåelse i min studie hadde overraskende høye mestringsforventninger. På barneskolen hadde disse elevene sluppet å få karakterer som jeg vil anta at ville vært i det nederste sjiktet. De ble heller ikke plassert i nivådelte grupper, hvor alle visste hvem som var i den «dårlige» gruppen. Det som imidlertid kan bli en utfordring er når disse elevene gjennom ungdomsskolen får flere og flere karakterer på den nedre delen av karakterskalaen – som jeg vil anta at de vil med bakgrunn i det lærerne sa om måloppnåelsen deres. Hvordan vil det da gå med mestringsforventningene deres? Og hva med forholdet til matematikk? Hvis vi ser på elevene i undersøkelsen til Usher (2009), hadde de elevene med lav mestringsforventning dårlige erfaringer med matematikk – ofte i form av å få dårlige karakterer. Forholdet deres til faget var også veldig dårlig. Er det dette som venter Linus, Leah, Lovise og Lydia? Eller har disse elevene så sterke mestringsforventninger at de ikke senkes til tross for dårligere resultater?

5.1.2 Elevene med høy måloppnåelse

Henriette, Halvar, Hilde og Håkon uttrykte gjennom intervjuene at de hadde høy mestringsforventning i matematikk. Likevel var det, som jeg har påpekt i analysen, nyanser innad i denne gruppen. Som Collins (1982, hentet fra Bandura, 1997) viste kan ulike elever på det samme faglige nivået ha ulik mestringsforventning. I min studie var dette tydeligst med Halvar. Analysen (se delkapittel 4.1.1) peker på at mestringsforventningene hans var lavere enn mestringsforventningene til Hilde, Henriette og Håkon. Det er viktig å påpeke at mestringsforventningene hans likevel var ganske høye. Collins (1982, hentet fra Bandura, 1997) fant videre at mestringsforventning påvirket prestasjoner utover elevenes faktiske evner. Elevene med høyere mestringsforventning presterte bedre enn elevene med lavere mestringsforventning selv om disse elevene var på det samme faglige nivået. På bakgrunn av dette ville derfor være nærliggende å tenke at han ville prestere dårligere enn resten av elevene med høy måloppnåelse. Med den informasjonen jeg har virker det imidlertid ikke slik. I likhet med Henriette og Håkon var resultatene til Halvar på nasjonal prøve i det øvre sjiktet av mestringsnivå fire. Han lå også an til å få karakteren fem i matematikk, i likhet med resten av elevene med høy måloppnåelse. Når det gjelder prestasjoner var han derfor på lik linje med de andre elevene i gruppen hans. En mulig forklaring på dette kan være at mestringsforventningene til Halvar ikke påvirket prestasjonene hans utover den faglige kompetansen han hadde, slik Collins (1982, hentet fra Bandura, 1997) fant. Det vil alltid være individuelle forskjeller, og kanskje var Halvar unntaket til regelen. På en annen side

kan det være at denne eleven bedømte mestringsforventningene sine på en annen måte enn de andre, og at mine spørsmål dermed ikke fanget godt nok opp de faktiske mestringsforventningene hans, eller at jeg tolket utsagnene hans feil. En tredje mulighet kan være at Halvars matematiske kompetanse ikke har blitt målt riktig og at lærernes inntrykk av denne elevenes måloppnåelse ikke var korrekt. Dette bekrefter uansett at elever med lik måloppnåelse kan ha ulik grad av mestringsforventning, og at måloppnåelse eller karakterer ikke er et godt mål for mestringserfaringer.

I delkapittel 5.1.1 nevnte jeg at det var to av elevene med lav måloppnåelse som fortalte at matematikk var et av yndlingsfagene deres. I motsetning til dette var det bare Henriette av elevene med høy måloppnåelse som eksplisitt nevnte matematikk som et av fagene hun likte best. Henriette var kanskje den eleven som hadde fått mest utfordringer på barneskolen, i og med at hun jobbet med matematikk for åttende klasse. Halvar, Håkon og Hilde snakket om at matematikken på barneskolen hadde vært relativt lett og at de klarte det aller meste. Analysen (se delkapittel 4.2.1) viser at disse elevene hadde mange mestringserfaringer, noe jeg vil komme tilbake til i delkapittel 5.2.3. Hilde kommenterte også at hun var glad for at de fikk flere utfordringer på ungdomsskolen. Mangelen på utfordringer i matematikk kan være en grunn til at matematikk ikke var blant fagene disse tre elevene likte best. Hilde fortalte også at matematikk ikke var det faget hun prioriterte mest. Det virket likevel ikke som at Hilde, Håkon og Halvar mislikte matematikk, så det er ikke sikkert at det hadde stor betydning, verken for mestringsforventningene eller måloppnåelsen. Som jeg påpekte i delkapittel 4.2.1 kan mangelen på utfordringer i barneskolematematikken ha gjort at disse elevenes høye mestringsforventninger var svake – altså andre kvadrant i figur 2.1 (se delkapittel 2.1). Sagt med andre ord kan dette tyde på at mestringsforventningene deres lett kunne gjøres om på i møte med vanskeligheter. Disse elevene hadde opplevd at de mestret matematikk, kanskje uten å legge ned veldig mye arbeid. Mestringsforventningene kunne derfor få seg en knekk hvis elevene opplevde at de plutselig ikke mestret matematikk slik de var vant til. Innsatsen man legger ned har betydning for styrken på mestringsforventningene (Bandura, 1997). I motsetning til dette kommenterte jeg i delkapittel 4.1.1 at det kunne hende at elevene med høy måloppnåelse hadde sterke mestringsforventninger, fordi de uttrykte at de ikke ga opp i møte med vanskelige oppgaver. Spørsmålet blir da om disse vanskelige oppgavene som de snakket om var vanskelige nok for å gi dem høye og sterke mestringsforventninger. Ut ifra intervjuene

jeg foretok i dette prosjektet virket det som at det var elevene med lav måloppnåelse som fikk undervisningen mest tilpasset sine behov, og kanskje ikke like mye elevene med høy måloppnåelse, med unntak av Henriette. Dette er derfor et argument for at det er viktig for elever med høy måloppnåelse at undervisningen blir tilpasset deres behov. Å få utfordringer i matematikkfaget kan bidra til å utvikle mestringsforventninger som er sterke, i tillegg til å være høye.

5.1.3 Elevenes mestringsforventning i møte med algebraoppgaver

Som jeg beskrev i metodekapittelet ble elevene vist fem oppgaver mot slutten av intervjuene. Disse oppgavene beskrev jeg i tabell 3.2 i delkapittel 3.3.1, hvor jeg plasserte dem inn i teorien til Kieran (2007) (se også delkapittel 2.5.1). Denne modellen vil jeg nå bruke for å strukturere dette delkapittelet. Først vil jeg ta for meg oppgave 2 og 3 som kommer inn under genererende aktiviteter. Deretter drøfter jeg elevenes utsagn knyttet til oppgave 1 og 4, som jeg vil karakterisere som transformerende aktiviteter. Til slutt i dette delkapittelet diskuterer aktiviteter på global/meta-nivå, som i min undersøkelse var oppgave 5.

I oppgave 2 skulle man kombinere fem utsagn med fem uttrykk. Det at elevene i denne oppgaven må tolke en tekst gjorde at jeg karakteriserte den som genererende aktivitet. På forhånd var jeg spent på hvordan elevene ville forholde seg til teksten og uttrykkene med variabler. Problemet for flere av informantene var imidlertid at variablene var en annen bokstav enn x . Lydia og Lovise fra gruppen med lav måloppnåelse og Henriette og Håkon fra gruppen med høy måloppnåelse var alle eksplisitte på at det var variabelen n som gjorde at de hadde relativt lav mestringsforventning på denne oppgaven. Dette vil jeg karakterisere som en mangel på relasjonell forståelse for variabler, for å bruke begrepet til Skemp (1976). Av elevene med lav måloppnåelse var det ingen som hadde spesielt stor tro på kunne mestre denne oppgaven. For den andre gruppen var det spesielt Hilde som uttrykte at hun hadde stor tro på å kunne mestre den. Halvar hadde litt tro på å kunne få den til, og han nevnte ikke variabelen n som et problem.

Oppgave 3 var en tekstoppgave som skulle løses som en likning, altså en genererende aktivitet. Svaret på denne oppgaven kunne likevel enkelt bli funnet på andre måter. Alle elevene med lav måloppnåelse uttrykte at de hadde høy mestringsforventning om å kunne finne riktig svar på denne oppgaven. Det viste seg imidlertid at ingen av disse fire

elevene husket hva en likning var. De uttrykte derimot at hvis de skulle regnet den ut, hadde de brukt andre metoder. På mange måter kunne derfor denne oppgaven vært kategorisert som en aktivitet på global/meta-nivå. Oppgaveteksten var imidlertid eksplisitt på at denne oppgaven skulle løses som en likning, derfor vil jeg fortsatt karakterisere aktiviteten som var nødvendig for å løse den for genererende. For å undersøke elevenes mestringsforventning på denne genererende aktiviteten endte jeg med å forklare dem hva en likning var og viste dem likningene fra oppgave 1. Etter dette trodde ikke Linus at han ville få til oppgaven. Lovise, Lydia og Leah uttrykte derimot at de fortsatt hadde tro på å klare den, om enn litt mindre enn hvis oppgaven hadde vært uten ordet likning. Som jeg påpekte i analysen (delkapittel 4.1.2) uttrykte Lovise at hun ikke hadde hatt noe særlig om likninger, men hevdet likevel at hun var ganske sikker (5 av 10) på å kunne løse denne oppgaven som en likning. Lydia og Leah ga lignende svar. Før i intervjuene hadde disse tre jentene uttrykt ganske lav mestringsforventning på oppgave 1, en oppgave med oppsatte likninger. Det virker dermed lite sannsynlig at de skulle kunne mestre å sette opp en likning selv ved hjelp av tallene i oppgave 3, for å løse denne. Jeg tolker det slik at verken Leah, Lydia eller Lovise forstod hva det innebar å løse oppgave 3 ved hjelp av en likning, og hvor vanskelig det ville være. Disse elevene sa selv at de manglet kunnskap om likninger. Jeg vil argumentere for at denne mangelen på kunnskap om likninger var en medvirkende årsak til at disse elevene tilsynelatende feilvurderte oppgavens vanskelighet, og sine egne ferdigheter til å løse den ved bruk av likninger.

Når det gjaldt elevene med høy måloppnåelse var det bare Håkon som husket hva en likning var. Jeg måtte derfor forklare dette for resten av elevene i denne gruppen. Etter denne forklaringen hadde Hilde og Henriette stor tro på at de kunne løse oppgaven ved hjelp av en likning. Henriette påpekte imidlertid at hun ikke hadde klart det uten en forklaring fra meg – noe som åpenbart også gjaldt for de andre elevene som ikke husket hva en likning var. Håkon, som hadde husket hva en likning var, hadde også stor tro på å kunne få den til. Halvar litt mer usikker på om han kunne løse denne oppgaven ved hjelp av en likning. Til tross for at han sa at han ikke hadde lært om det, uttrykte han at det var 50 prosent sjans for at han likevel kunne klare det (se delkapittel 4.1.1). Dette minner om Lovise, Leah og Lydia i den andre gruppen som tilsynelatende feilbedømte oppgavens vanskelighet eller sin egen kompetanse. Om dette var tilfellet for Halvar også er vanskelig å si, men med tanke på hans høye måloppnåelse er det kanskje mer

nærliggende å tenke at han ville ha større sjanse for å klare det enn de tre jentene med lav måloppnåelse. På samme tid var også Halvar usikker på likningene i oppgave 1, noe som taler for at også Halvar feilbedømte vanskelighetsgraden til oppgave 3.

For å løse oppgave 1 og 4 kreves det transformerende aktivitet. Oppgave 1 inneholdt tre oppstilte likninger, og oppgave 4 gikk ut på å forenkle et algebraisk uttrykk med to variabler. Kieran (2007) fremhevet at transformerende aktiviteter krever mer enn bare kunnskap om prosedyrer. Det er også nødvendig med kunnskap om for eksempel likhetstegnet, altså et teoretisk konsept (Kieran, 2007). Jeg vil argumentere for at denne kunnskapen handler om å utvikle relasjonell forståelse for disse teoretiske konseptene. Som jeg påpekte i analysedelen (delkapittel 4.1.2) virket det som at Lydia hadde en instrumentell forståelse for likhetstegnet i møte med oppgave 1. Hun refererte til «svaret», og jeg tolket det som at hun snakket om høyre side, og at hun oppfattet at likhetstegnet betydde «regn ut». Dette stemmer overens med det Naalsund (2012) fant i sitt prosjekt, hvor mange elever oppfattet likhetstegnet som en kommando og ikke som et tegn for ekvivalens. Jeg vil, med bakgrunn i Lydias utsagn over, hevde at hun ikke hadde utviklet en relasjonell forståelse for likhetstegnet. Dette påvirket mestringsforventningene hennes, som var ganske lav på oppgave 1. Slik jeg tolket de andre informantenes utsagn var det ingen av disse som hadde tilsvarende problem med likhetstegnet.

I likhet med i oppgave 2 syntes flere av elevene at bruken av andre bokstaver enn x som ukjente og variabler var vanskelig i oppgave 1. Denne oppgaven hadde henholdsvis x , en boks og a som ukjente i oppgavene a , b og c . Alle elevene med lav måloppnåelse trodde at de kanskje kunne løse oppgave b , hvor den ukjente var representert med en boks. Linus og Lovise fortalte også at de hadde hørt om og regnet med bokstaven x tidligere. Det var derimot bare Linus i gruppen med lav måloppnåelse som trodde han kunne mestre oppgaven med en x som ukjent. Da den ukjente var en annen bokstav enn x fikk også Linus problemer, i tillegg til Leah, Lovise og Lydia. Halvar, Henriette og til dels Håkon fra den andre gruppen syntes også at det var vanskelig med andre bokstaver enn x . I motsetning til elevene med lav måloppnåelse hadde elevene med høy måloppnåelse stor tro på å kunne mestre oppgaven hvor x var den ukjente. Også elevene med høy måloppnåelse hadde tro på å få til oppgaven med en boks.

I oppgave 1 hadde deloppgavene tilnærmet lik vanskelighetsgrad, selv om de hadde ulike tegn som den ukjente. Jeg vil derfor anta at Halvar, Henriette og Håkon, som var sikre på å få til deloppgavene med x og boks som ukjente, også ville ha forventninger om å mestre oppgave c hvis denne hadde hatt en x som ukjent. Det samme gjaldt kanskje Linus, selv om han virket litt mer usikker på 1a og 1b enn elevene med høy måloppnåelse. Lydia, Lovise og Leah trodde at de kanskje kunne klare oppgave b, hvor den ukjente var en boks. Det kunne derfor vært interessant å se hva disse ville svart om alle deloppgavene i oppgave 1 hadde hatt en boks som representerte den ukjente. Jeg vil med bakgrunn i dette hevde at disse elevene, altså alle elevene med lav måloppnåelse i tillegg til Henriette, Halvar og Håkon fra den andre gruppen, hadde en instrumentell forståelse for konseptet ukjent. De manglet med andre ord en relasjonell forståelse for at bokstaven som var brukt i denne sammenhengen var uten betydning. Videre vil jeg argumentere for at denne mangelen på relasjonell forståelse gjorde at disse elevene ikke hadde tro på å kunne mestre en oppgave med a som ukjent. For Lydia, Lovise og Leah gjaldt dette også x som ukjent. I motsetning til alle de andre informantene virket det som at Hilde hadde utviklet en relasjonell forståelse for ukjente: *«Eh nei, for det er vel at jeg skal finne ut verdien av det tallet ut ifra å se på alt det andre, såå jeg vil nok bare se det som det samme.»* På grunn av hennes relasjonelle forståelse hadde hun derfor mye høyere mestringsforventning på deloppgave 1c enn alle de andre elevene. Dette underbygger at påstanden til Kieran (2007) gjelder også her: Transformerende aktivitet krever også kunnskap om teoretiske konsepter.

Oppgave 4 ga meg innsyn i hva som skjedde da elevene fikk se en oppgave hvor de ikke hadde fått undervisning eller jobbet med tilsvarende oppgaver før. Den var hentet fra en lærebok for åttende klasse og innebar å trekke sammen et algebraisk uttrykk med to variabler. Henriette, Hilde, Håkon og Halvar sa alle at de ikke ville klare å løse den da vi hadde intervjuene, men at de hadde tro på å kunne løse den i fremtiden (se delkapittel 4.1.1 og 4.2.1). Dette stemmer godt overens med at jeg tidligere har skrevet i 5.1.2 om at disse elevene hadde høy mestringsforventning i matematikk. I motsetning til elevene med høy måloppnåelse hevdet både Leah og Linus at de ikke ville klare denne oppgaven (se delkapittel 4.1.2). Lovises svar lignet derimot mer på svarene til elevene med høy måloppnåelse, fordi hun kommenterte at hun trengte mer kunnskap om regning med variablene a og b . Hun var likevel mindre optimistisk enn elevene med høy måloppnåelse når det kom til tro på å kunne mestre oppgaven med den nødvendige kunnskapen, noe

som kan ha sammenheng med at Lovise hadde lavere mestringsforventning generelt i matematikk enn elevene med høy måloppnåelse (se begynnelsen på delkapittel 5.1). Lydia var imidlertid den som skilte seg mest ut på denne oppgaven ved at hun uttrykte at den var ganske lik oppgave 3. Som jeg skrev tidligere i gjeldende delkapittel var oppgave 3 en tekstopp-gave alle de andre elevene trodde de ville få til, i alle fall hvis ordet likning ble tatt bort. Dette svaret gir et bilde av at Lydia kanskje var mer usikker på oppgave 3 enn hun uttrykte da vi snakket om den. Eller så kan den illustrere at Lydia ikke forstod hvor vanskelig oppgave 4 var, ut ifra den kunnskapen hun hadde i algebra. Mangel på kunnskap kan dermed føre til feilvurderinger – elevenes kunnskap i matematikk påvirket vurderingen de gjorde av sine egne ferdigheter til å løse oppgavene. I denne oppgaven gjaldt det spesielt Lydia, og til dels Lovise fra gruppen med lav måloppnåelse. Det kunne imidlertid vært interessant å se om det også kunne gjelde flere av de andre elevene, også i gruppen med høy måloppnåelse. Ville de ha like stor tro på å kunne løse en oppgave som var på et mye høyere nivå eller en oppgave som ikke har en løsning?

Den siste oppgaven elevene skulle vurdere sine egne ferdigheter til å løse var en figurtallsoppgave. I oppgave 5 var det ingen eksplisitte krav til formell algebra, og den kunne derfor fint løses uten bruk av det. På grunn av dette har jeg plassert den under aktiviteter på global/meta-nivå fra modellen til Kieran (2007). Måten flertallet av elevene snakket om denne oppgaven vitnet om at de ikke ville brukt formell algebra for å løse den, og at oppgaven dermed hørte hjemme i denne kategorien. Det var også interessant at fordi de ikke ville brukt bokstaver til å regne, var det flere av elevene som stilte seg undrende til at dette var en algebraoppgave. Fokuset som legges på generalisering som en viktig del av algebraisk tenkning (Kieran, 2007; Utdanningsdirektoratet, 2013, 2018b), gjør at jeg vil argumentere for at en oppgave med figurtall er en algebraoppgave. I motsetning til de andre elevene uttrykte Henriette at hun ville brukt bokstaver for å løse denne oppgaven – noe som ville være en genererende aktivitet. Det viste seg at Henriette tidligere hadde jobbet med flere bokstaver som variabler og ukjente, men disse hadde hatt én spesiell betydning og kontekst:

He: *Ganske sikker på det, for det er sånn (.) det hadde vi, det var det siste vi hadde om på en måte på barneskolen, så det [...] og da hadde vært sånn (.) f, altså figur er lik (.)*

M: *Ja, så dere brukte en f?*

He: *Mhm [...] sånn at n4, altså nummer fire, ja og så sånn, så hadde vi bare sånn*

tre ganger fire da siden det er, at det er fire sånne i oppgaven og så pluss det, så da hadde jo oppgave, svaret nå blitt sånn.

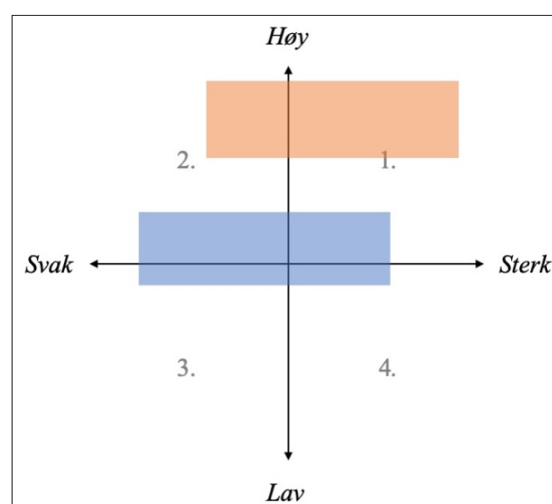
Min tolkning er at denne bruken av bokstaver likevel ikke hadde bidratt til at Henriette hadde utviklet en relasjonell forståelse for variabler og ukjente. Hun forholdt seg derimot til at n betydde nummer og at f betydde figur, slik hun hadde lært i forbindelse med figurtall. Da hun møtte på en n i en annen kontekst, som i forbindelse med oppgave 2, kunne hun ikke overføre denne betydningen av n og visste dermed ikke hva hun skulle gjøre. Bokstavene hadde dermed fått en bestemt mening, og min tolkning er at hun ikke hadde utviklet en relasjonell forståelse for de underliggende strukturene av ukjente og variabler.

5.1.4 Konklusjon

I delkapittel 5.1 har jeg diskutert det første forskningsspørsmålet som spør i hvilken grad elevenes måloppnåelse påvirket mestringsforventningene deres. Jeg vil benytte meg av figur 2.1 (se delkapittel 2.1) for å beskrive elevenes mestringsforventning både når det gjelder i hvor stor grad de hadde forventninger om å kunne mestre matematikk (den vertikale aksen) og styrken på disse forventningene (den horisontale aksen).

Med bakgrunn i teori og tidligere forskning var det ikke overraskende at analysen og drøftingen peker på at elevene med høy måloppnåelse hadde høyere mestringsforventning i matematikk generelt og algebra spesielt enn elevene med lav måloppnåelse. Figur 5.1, som tar utgangspunkt i figur 2.1, viser dette.

Det oransje feltet illustrerer mestringsforventningene til elevene med høy måloppnåelse, og det blå feltet illustrerer mestringsforventningene til elevene med lav måloppnåelse. Elevene med høy måloppnåelse hadde stor tro på å kunne mestre matematikk, og de er derfor høyt oppe på den vertikale aksen. Jeg vil plassere mestringsforventningene til elevene med lav



Figur 5.1

måloppnåelse rundt midten fordi de verken var veldig høye eller veldig lave. Fordi de fleste av disse elevene hadde en viss tro på å kunne få til matematikk generelt og algebra spesielt i fremtiden, vil jeg argumentere for at man kan plassere dem rett over midten, og

at de med det er i første eller andre kvadrant – i likhet med elevene med høy måloppnåelse. Analysen viser imidlertid at elevene med lav måloppnåelse overvurderte sine egne ferdigheter eller feilbedømte oppgavens vanskelighet i møte med algebraoppgavene i større grad enn elevene med høy måloppnåelse. Dette kan tyde på at mestringsforventningene de uttrykte var for høye sammenlignet med deres faktiske faglige nivå. Selv om jeg nå har argumentert for at det er mulig å plassere mestringsforventningene til samtlige informanter i de samme to kvadrantene er det viktig å påpeke at dette ikke betyr at de to elevgruppene hadde lik mestringsforventning, noe figur 5.1 tydelig viser.

Mine funn gir et begrenset innsyn i styrken på mestringsforventningene til informantene, altså den horisontale aksene i figur 5.1. Det er noen utsagn som likevel kan belyse dette. I drøftingen har jeg vist at det finnes argumenter for at elevene med høy måloppnåelse både kunne ha sterke og svake mestringsforventninger. Mangelen på utfordringer for disse elevene, med unntak av Henriette, kan indikere at forventningene muligens var svake. Disse elevenes gjentatte utsagn om at de ikke ville gi opp i møte med vanskeligheter, til tross for negative følelser eller stress (se delkapittel 5.2.3), gjør imidlertid at jeg heller mot å plassere dem i første kvadrant, slik figur 5.1 viser. Som jeg har påpekt er det noe vanskeligere å si noe om styrken på mestringsforventningene til elevene med lav måloppnåelse ut ifra datamaterialet mitt. Jeg har tidligere argumentert for at disse elevene hadde for høye mestringsforventninger sammenlignet med måloppnåelsen deres, noe jeg så i sammenheng med tilpasset opplæring og mestringserfaringer. Dette kan indikere at forventningene deres var svake, og at de derfor hører hjemme i andre kvadrant. Disse elevenes tolkning av psykologiske og fysiologiske tilstander kan også indikere at mestringsforventningene deres var svake (mer om dette i delkapittel 5.2.3). Det blå feltet i figur 5.1 strekker seg likevel over midten på den horisontale aksene fordi det er mulig at andre faktorer har gjort at disse elevenes mestringsforventninger var sterke, for eksempel de ulike kildene til mestringsforventning som jeg vil ta opp i delkapittel 5.2. Likevel er det som jeg påpekte i teorikapitlet mestringserfaringer som antas å gi de sterkeste mestringsforventningene (Bandura, 1997).

Jeg har tidligere påpekt at det til tross for nyanser er en klar tendens fra analysen at elevene med høy måloppnåelse hadde høyere mestringsforventning enn elevene med lav

måloppnåelse. Dette gjaldt både i matematikk generelt og i møte med algebraoppgavene spesielt. Avslutningsvis i dette delkapittelet vil jeg derfor hevde at elevenes måloppnåelse, og med det deres kunnskap og forståelse, påvirker mestringsforventningene deres i matematikk med fokus på algebra i relativt stor grad.

5.2 Sammenheng mellom måloppnåelse og tolkning av kildene

Jeg vil i denne delen drøfte det andre forskningsspørsmålet mitt, og med det undersøke i hvilken grad elevenes måloppnåelse påvirker hvordan elevene oppfattet og vektla informasjon som var relevant for utviklingen av mestringsforventningene deres i matematikk med fokus på algebra.

Som jeg skrev om i teorien (se delkapittel 2.1 og 2.2) bygger alle informasjonskildene på tidligere erfaringer (Bandura, 1977, 1997). Mestringserfaringer handler, som navnet tilsier, om erfaringer av å mestre. Vikarierende erfaringer omhandler erfaringer som knytter seg til andre menneskers prestasjoner. Oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre knytter seg til erfaringer av andres tilbakemeldinger. Psykologiske og fysiologiske tilstander bygger på erfaringer av kroppens reaksjoner. I analysen av dataene mine så jeg at det hovedsakelig var tre kategorier disse erfaringene var knyttet til. Det var erfaringer knyttet til medelever, voksne og oppgaver. Dette har jeg brukt til å strukturere dette delkapittelet. Jeg vil først drøfte medelevers betydning for utviklingen av mestringsforventninger, før jeg vil se på voksnes betydning. Deretter vil jeg undersøke hvilke kilder som var gjeldende i elevenes erfaringer med oppgaver. Til slutt vil jeg sammenligne de to elevgruppene og oppsummere i form av en konklusjon på forskningsspørsmål to.

5.2.1 Medelevers betydning

Jevnaldrende kan ha stor betydning for mestringsforventning. De to kildene som først og fremst gjør seg gjeldene i denne sammenhengen er vikarierende erfaringer, og oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre.

Da elevene sammenlignet seg med sine medelever var det en klar forskjell mellom de to gruppene. Elevene med høy måloppnåelse opplevde at de var i det øverste sjiktet i klassen, og at de utmerket seg positivt i forhold til medelevene sine. I motsetning til dette fortalte elevene med lav måloppnåelse at de var i det midterste sjiktet. På forhånd hadde

jeg forventet at det var flere av elevene i den siste gruppen som ville sagt at de lå i det nederste sjiktet, fordi de ble karakterisert som elever med lav måloppnåelse av sine matematikklærere. En forklaring på dette kan være at til tross for at de hadde lav måloppnåelse i matematikk var ikke mine informanter de med lavest måloppnåelse på trinnet. Studiene til Joët et al. (2011) og Lopez og Lent (1992) rapporterte om ikke-signifikant korrelasjon mellom kilden vikarierende erfaringer og mestringsforventning, og stilte med spørsmålstegn ved betydningen av denne kilden til mestringsforventning. Det er imidlertid mulig å stille spørsmålstegn ved gyldigheten til disse studiene. Som jeg påpekte i teoridelen rapporterte Joët et al. (2011) om lav validitet for målingen av denne kilden, mens Lopez og Lent (1992) hadde relativt få informanter. Ut ifra mine data vil jeg argumentere for at denne kilden var viktig for mine informanter. Henriette, Hilde, Håkon og Halvar fortalte at de sammenlignet seg med sine medelever, og syntes at det ga selvtilliten et løft når de var bedre enn de andre. Dette er noe både Butz og Usher (2015) og Usher (2009) også fant i sine studier – elevene med høy mestringsforventning brukte sammenligning med medelever til å øke mestringsforventningene. Elevene med lav mestringsforventning i disse to studiene fikk derimot lavere selvtillit av å sammenligne seg med medelevene sine. Dette står i kontrast til mine funn: I min studie fikk elevene med lav måloppnåelse, som vel og merke ikke hadde veldig lave mestringsforventninger, noe økt mestringsforventning av å sammenligne seg med sine medelever. Dette fordi det fantes elever i klassene deres som hadde lavere måloppnåelse enn dem. Like fullt var disse elevene klar over at de ikke var i det øverste sjiktet i klassen, slik at sammenligning ga dem ikke det samme løftet som for elevene med høy måloppnåelse. Det finnes også kvantitative studier som har funnet en positiv korrelasjon til mestringsforventning i matematikk (Stevens et al., 2006; Usher & Pajares, 2009).

I analysekapittelet (delkapittel 4.3.1) fant jeg at elevene med høy måloppnåelse mente at de ville bli påvirket av suksessen til en annen elev som var på samme nivå som dem. Håkon og Halvar påpekte at de ville jobbe mer for å oppnå den samme suksessen. Spesielt Håkon uttrykte at konkurranseaspektet var viktig. Henriette hevdet derimot at det ikke ville gjøre at hun fikk økt tro på egne ferdigheter, men at hun ville spørre den aktuelle eleven om hjelp. I gruppen med lav måloppnåelse svarte Lovise nesten det samme som Henriette. Dette kan dermed tyde på at konkurranse ikke var så viktig for verken Lovise eller Henriette når det gjaldt matematikk. Henriette uttrykte imidlertid ved en annen anledning at det betydde mye for henne å gjøre det bedre enn de andre elevene.

Kanskje betydde det mye for henne å være best, men at det ikke var så farlig de gangene hun ikke var det. Av de andre elevene med lav måloppnåelse mente både Linus og Leah at de ville bli påvirket av en annen elevs suksess. Påvirkningen var imidlertid ganske ulik. Leahs svar lignet på Håkon og Halvars, og hun fortalte at hun da ville bevise at hun var like god som den eleven som hadde fått til noe. Linus derimot mente at han da ville tenke at den andre eleven var bedre enn han (se delkapittel 4.3.2). Lydia var den eleven som skilte seg mest ut på dette spørsmålet. Hun var overbevist om at det ikke ville utgjøre en forskjell, fordi «*det er forskjell på person til person*». Når det gjelder dette aspektet ved vikarierende erfaringer var det ingen tendenser innenfor elevgruppene, men heller likheter på tvers av gruppene som jeg har påpekt i dette avsnittet. Ut ifra analysen (4.3.1 og 4.3.2) virker det ikke som at mine informanter opplevde at mestringsforventningene deres økte som følge av medelevers suksess slik Bandura (1997) teoretiserte.

I tillegg til vikarierende erfaringer fra medelever, hadde også medelevenes tilbakemeldinger betydning. Som jeg påpekte i analysen (4.4.1 og 4.4.2) hadde flere av elevene noen tanker om hva medelevene eller vennene deres ville svart dersom jeg spurte dem om hvordan mine informanter gjorde det i matematikk. Det var imidlertid bare noen få som fortalte å faktisk ha fått tilbakemeldinger fra medelever. Lydia var en av disse. Hun fortalte at en av hennes medelever hadde sagt at ferdighetene hennes var «*sånn passe*». Hilde på sin side fortalte ikke om verbale utsagn fra medelever, men fortalte at selvtilliten hennes ble styrket når medelever spurte henne om hjelp. Dette er et eksempel på at nonverbale handlinger også kan være en form for tilbakemelding og oppmuntring. Usher (2009) fant i likhet med meg at å bli spurt om hjelp kunne heve mestringsforventningene.

5.2.2 Voksnes betydning

Både lærere og foreldre, elevenes voksne signifikante andre, hadde hatt påvirkning på mestringsforventningene til mine informanter i matematikk. Dette gjaldt både gjennom oppmuntring og støtte, og vikarierende erfaringer.

I analysen (delkapittel 4.4.1 og 4.4.2) fant jeg at lærernes tilbakemeldinger var viktige for samtlige elever. Dette stemmer overens med at flere studier har funnet en signifikant korrelasjon mellom denne kilden og mestringsforventning i matematikk (Joët et al., 2011;

Lopez & Lent, 1992; Stevens et al., 2006; Usher & Pajares, 2009). Av elevene med lav måloppnåelse var det Lovise og Linus som uttrykte eksplisitt at støtte fra lærerne ga dem økt tro på å kunne mestre. I tillegg uttrykte Lydia at hun ville prøve mer dersom hun fikk god tilbakemelding fra lærerne. Leah skilte seg ut fra de andre elevene på dette punktet fordi hun påstod at kritikk ville gjøre henne mer ivrig enn det ros ville gjøre. Også elevene med høy måloppnåelse uttrykte at lærernes tilbakemeldinger var viktige. Hilde og Håkon uttrykte at lærernes tilbakemeldinger var en stor motivasjonsfaktor. Samtlige elever med høy måloppnåelse ville jobbet mer eller bedre etter positiv tilbakemelding fra lærerne. Selv om alle elevene syntes at lærernes tilbakemeldinger var viktige, var det en forskjell mellom de to gruppene. For elevene med høy måloppnåelse var det viktig å få anerkjennelse og skryt fra lærerne. Det var også viktig for dem å høre fra læreren at de lå godt an, både faglig og i forhold til de andre elevene. Dette aspektet var ikke til stede hos elevene med lav måloppnåelse.

Da jeg spurte elevene om hva de trodde lærerne ville si om deres matematikkferdigheter fikk jeg noen interessante svar. Lydia og Linus trodde begge to at lærerne deres ville si at de lå godt an i matematikk. Dette stemmer ikke helt overens med at disse lærerne hadde karakterisert disse to som elever med lav måloppnåelse. Igjen kan dette ha sammenheng med tilpasset opplæring, og at lærerne, både på barne- og ungdomsskolen, har vært opptatte av å gi disse elevene oppmuntring og støtte – dette diskuterte jeg også i delkapittel 5.1. Uavhengig av hva lærerne faktisk pleide å si til disse to elevene, så er det viktig å poengtere at i forbindelse med mestringsforventning, så er det elevenes egen oppfatning som er avgjørende (Bandura, 1997). Hvis Linus og Lydia erfarte at lærerne ga positive tilbakemeldinger på ferdighetene deres i matematikk, kan dette ha vært med på å øke mestringsforventningene deres.

I intervjuene med Lydia, Lovise og Håkon kom vi inn på et scenario hvor mestringsforventningene deres, med bakgrunn i mestringserfaringer, ble utfordret av tilbakemeldinger fra andre. Alle tre fortalte at det ville være utfordrende hvis en lærer ga oppmuntring hvis de ikke hadde troen på å klare det selv (se delkapittel 4.4.1 og 4.4.2). Slik jeg tolket svarene til disse elevene, med bakgrunn i teori, var det elevenes egne erfaringer og deres kunnskap, i tillegg til mestringsforventningene deres, som ble lagt størst vekt på – ikke lærerens tilbakemelding. Dette stemmer overens med det Bandura (1997) hevdet, at mestringsforventninger med basis i tilbakemeldinger fra andre ofte kan

være svake, og dermed lett foranderlige. Til tross for dette utalte mange av elevene at lærernes tilbakemeldinger var svært viktige for selvtilliten deres i matematikk, og dermed mestringserfaringene deres. Dette understreker viktigheten av at tilbakemeldingene fra lærerne følte virkelighetsnære og reelle for elevene – både for de med høy og de med lav måloppnåelse.

I tillegg til lærerne var også foreldrene avgjørende for utviklingen av mestringsforventning i matematikk for disse elevene. De fleste elevene var usikre på hvilken betydning foreldrenes kompetanse i matematikk hadde hatt for dem. Da de fortalte om foreldrenes kompetanse i matematikk var det likevel en klar tendens (se delkapittel 4.3.1 og 4.3.2): Elevene med høy måloppnåelse fortalte at de opplevde at foreldre deres hadde god matematisk kompetanse. I motsetning til dette snakket elevene med lav måloppnåelse om foreldrene med manglende kompetanse i matematikk. Et unntak her var Linus som fortalte at faren hans var god i matematikk. Da Hilde og Håkon snakket om sine matematikerforeldre var det klart at disse to elevene hadde blitt utfordret og stimulert i matematikk hjemme. De hadde også hatt tilgang på forbilder i matematikk gjennom oppveksten. Bandura (1997) hevdet at forbilder kan være en viktig del i utviklingen av mestringsforventninger. Foreldrene til Håkon og Hilde hadde unektelig hatt en stor påvirkning på disse to elevenes utvikling i matematikk. En faktor er at disse to elevene har fått god hjelp hjemme, hvis de trengte det. Lydia og Lovise snakket i motsetning til dette om at det var lite hjelp å få hjemme hos dem.

Foreldrenes inntrykk av matematikkferdighetene deres var også viktig for Hilde og Håkon. De snakket flere ganger om at de ønsket å imponere foreldrene sine, og hvor viktig anerkjennelse fra disse var (se delkapittel 4.4.1). Disse to hadde også fått positive tilbakemeldinger og skryt fra foreldrene for ferdighetene sine. Ut ifra det disse to elevene sa i intervjuene vil jeg anta at støtte og tilbakemeldinger fra andre var en viktig informasjonskilde til mestringsforventningene deres. Også Lydia og Linus fra den andre elevgruppen fortalte at de fikk positive tilbakemeldinger på matematikkferdighetene sine fra foreldrene sine. Som jeg påpekte i analysekapittelet (4.4.2) svarte Linus dette på spørsmål om hva han trodde foreldrene ville si om hans ferdigheter i matematikk: «*De vet jo at jeg liker matte, og de vet jeg er god i det, så jeg tror de hadde sagt at jeg er flink i det.*» Disse to elevene fortalte dette til tross for at de altså ble karakterisert som elever med lav måloppnåelse, hadde oppnådd mestringsnivå én og to på nasjonal prøve, og lå an

til å få karakteren to eller tre i matematikk. Bandura (1997) påpekte at det kan det være to mulige forklaringer på forskjeller mellom mestringsforventninger og prestasjoner: Enten er mestringsforventningene for høye, eller så reflekterer ikke prestasjonene personens egentlige evner og ferdigheter. En forklaring på Linus og Lydia sine utsagn kan derfor være at kompetansen deres ikke har blitt målt riktig, og at de ikke burde bli karakterisert som elever med lav måloppnåelse i matematikk. Eller så er tilfellet at disse to elevene hadde for høy mestringsforventning i matematikk. Jeg vil argumentere for at det i dette tilfellet også kan være en annen forklaring på denne ulikheten, nemlig foreldrenes kompetanse i matematikk. Lydia sa rett ut at foreldrene hennes «*er ikke så særlig gode*». Med unntak av Linus' far ble matematikkkompetansen til foreldrene til disse to elevene karakterisert som manglende. Lydia sa videre at foreldrene hennes ikke forstod leksene som hun og storebroren hadde. Hvis det stemmer som Lydia hevdet, at hun hadde bedre kompetanse i matematikk enn foreldrene, er det kanskje ikke så rart at de syntes at hun var god i matematikk. Det samme gjelder for Linus, i alle fall når det gjelder moren. Disse positive tilbakemeldingene som Linus og Lydia hadde fått fra foreldrene sine kan ha vært en medvirkende årsak til de tilsynelatende for høye mestringsforventningene som de hadde. Dette taler derfor for at kilden tilbakemeldinger fra andre var en viktig kilde til mestringsforventning for disse to elevene som hadde lav måloppnåelse.

5.2.3 Erfaringer knyttet til oppgaver

Matematikkfaget er, som jeg skrev om i teoridelen (delkapittel 2.3), et fag hvor å regne oppgaver er en viktig del (Mellin-Olsen, 1996). Erfaringene som elevene hadde med ulike oppgaver har gitt dem informasjon, gjennom ulike kilder, som er relevant for utformingen av mestringsforventningene deres. Alle fire kildene vil kunne være til stede i prosessen med oppgaveregning. I dette delkapittelet vil jeg imidlertid bare konsentrere meg om mestringserfaringer, og psykologiske og fysiologiske tilstander. Dette har jeg valgt fordi de to andre kildene i hovedsak handlet om erfaringer knyttet til medelever og voksne, som jeg behandlet i de to foregående delkapitlene. For å unngå gjentakelser er derfor ikke vikarierende erfaringer, og oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre fokus i dette delkapittelet.

I analysen (delkapittel 4.5.1 og 4.5.1) kom det frem at nesten alle elevene, i begge gruppene, fortalte at negative psykologiske og fysiologiske tilstander kunne melde seg i

møte med vanskelige oppgaver. Hvordan de ville håndtert disse negative tilstandene var imidlertid ulikt. Da jeg stilte elevene spørsmål om hva som skjedde hvis de fikk en vanskelig oppgave viste svarene en stor forskjell mellom de to gruppene. Leah antok med en gang at hun ikke ville klare oppgaven. Også de andre elevene med lav måloppnåelse virket ikke å ha tro på at det ville være mulig å mestre en hypotetisk oppgave med høy vanskelighetsgrad. Ut ifra disse svarene virker det som at elevene med lav måloppnåelse ville la seg påvirke av de negative følelsene. Bandura (1997) hevdet at negative følelser kan tolkes som et tegn på inkompetanse spesielt for elever med lave mestringsforventninger. I motsetning til dette uttrykte elevene med høy måloppnåelse at de ville fortsette å jobbe for å få til oppgaven til tross for negative følelser. Disse elevene var også mer optimistiske på å kunne klare å mestre selv vanskelige oppgaver som gjorde dem stresset. Jeg vil argumentere for at gruppens ulike grad av mestringsforventning på bakgrunn av ulike mestringserfaringer kan ha sammenheng med håndteringen av negative tilstander. Elevene med høy måloppnåelse var, i motsetning til den andre elevgruppen, vant til å mestre de vanskelige oppgavene de fikk. Disse elevene hadde også generelt tro på sine egne ferdigheter i matematikk. Denne troen ble tilsynelatende ikke svekket av negative følelser. Dette kan indikere at de høye mestringsforventningene til elevene med høy måloppnåelse var sterke og dermed vanskelig å forandre på (se figur 5.1 i delkapittel 5.1.4). Til forskjell fra disse hadde elevene med lav måloppnåelse mindre tro på egne ferdigheter. Det at elevene i denne siste gruppen ikke trodde de kunne mestre en vanskelig oppgave kan dermed ha sammenheng både med de lavere mestringsforventningene og de negative følelsene, det kan også indikere at mestringsforventningene deres var svake. Dette viser også at det ikke er de fysiske eller psykologiske tilstandene i seg selv som påvirker mestringsforventningene, men elevenes oppfatning av disse.

Usher (2009) beskrev noe tilsvarende det jeg fant i mitt prosjekt. Elevene med lav mestringsforventning i hennes studie tolket negative tilstander som et tegn på manglende kompetanse. Jeg antar at elevene med lav mestringsforventning i studien hennes hadde lavere mestringsforventning enn mine informanter med lav måloppnåelse. Denne antakelsen har jeg på bakgrunn av at elevene i studien til Usher (2009) ble plukket ut og kategorisert etter svarene de ga på en kvantitativ undersøkelse som målte mestringsforventning. I motsetning til dette var mine informanter plukket ut på bakgrunn av måloppnåelse, ikke mestringsforventning. Elevene med lav måloppnåelse i min studie

uttrykte at de til en viss grad hadde tro på å mestre i matematikk, altså ikke veldig lave mestringsforventninger. Tendensen var uansett lik i våre to studier: Elevene med lavere mestringsforventning, og prestasjoner i det laveste sjiktet, ble i større grad enn elevene med høyere mestringsforventning preget av negative tilstander, og tolket dette som mangel på kompetanse.

Blant de kvantitative studiene jeg tok for meg i 2.4 og 2.5.1 er det to som fant en signifikant korrelasjon mellom psykologiske og fysiologiske tilstander, og mestringsforventning (Stevens et al., 2006; Usher & Pajares, 2009), mens to fant en ikke-signifikant korrelasjon (Joët et al., 2011; Lopez & Lent, 1992). Det er verdt å merke seg at studiene som fant en ikke-signifikant korrelasjon mellom denne kilden og mestringsforventning heller ikke fant en signifikant korrelasjon mellom vikarierende erfaringer og mestringsforventning. Usher og Pajares (2008) hevdet, etter å ha foretatt en litteraturgjennomgang, at studier med ikke-signifikant korrelasjon mellom psykologiske og fysiologiske tilstander, og mestringsforventning skyldtes mangler ved måleinstrumentene eller aspekter ved studiene. For studien til Lopez og Lent (1992) gjelder den samme innvendingen som jeg påpekte i delkapittel 2.5.1 og 5.2.1 – de hadde relativt få informanter til å være en kvantitativ undersøkelse. Joët et al. (2011) rapporterte derimot ikke om mangler eller validitetsproblemer for målingen av psykologiske og fysiologiske tilstander som kilde til mestringsforventning, slik de gjorde i forbindelse med vikarierende erfaringer (se delkapittel 2.4.2 og 5.2.1). Det er med andre ord en uenighet på feltet om betydningen av denne kilden. I og med at Joët et al. (2011) utførte sin studie i Frankrike, i motsetning til de andre som i hovedsak er gjennomført i USA, kan en mulig forklaring kan være kulturforskjeller?

I møte med oppgavene i intervjuene ble det klart at mestringserfaringer var en viktig kilde for utviklingen av mestringsforventning for flere av elevene. Særlig Henriette, Håkon, Hilde og Halvar begrunnet utsagnene sine med tidligere erfaringer med å ha mestret tilsvarende oppgaver. Da elevene med høy måloppnåelse skulle fortelle om en gang de hadde lyktes i matematikk, var dette også i stor grad erfaringer knyttet til oppgaver. Det var tydelig at et viktig aspekt ved historiene de fortalte var at de hadde opplevd å mestre noe i matematikk. Disse historiene handlet i stor grad om krevende oppgaver som elevene med høy måloppnåelse mestret etter å ha lagt ned mye innsats. I litteraturen er det bred enighet om viktigheten av mestringserfaringer. Av mine

informanter var det Halvar som uttrykte viktigheten av denne kilden mest eksplisitt: «*Jeg er ganske selvsikker på det hvis jeg har klart det en gang før selvfølgelig.*» Hilde og Håkon var også klare på betydningen av mestrings erfaringer. Som jeg skrev i analysekapitlet (delkapittel 4.2.1) begrunnet de uoppfordret vurderingen de gjorde av sine egne ferdigheter i matematikk med mestrings erfaringer knyttet til oppgaver. Bandura (1997) understrekte viktigheten av mestrings erfaringer, og hevdet at dette er den mest betydningsfulle kilden til mestringsforventning. Flere av de kvantitative studiene jeg behandlet i teorikapitlet har underbygget dette, for eksempel Lopez og Lent (1992) som undersøkte kildene til mestringsforventning innenfor algebra, og Joët et al. (2011), Stevens et al. (2006) og Usher og Pajares (2009) i matematikk generelt. Også i andre domener har dette vist seg å stemme (Britner & Pajares, 2006; Usher & Pajares, 2008). I tillegg fant også Butz og Usher (2015), som hadde en studie med blandede metoder, at mestrings erfaringer var den mest innflytelsesrike kilden for deres informanter.

Som jeg viste i analysekapitlet kom Linus, Leah, Lydia og Lovise sjeldnere inn på mestrings erfaringer i møte med oppgavene i intervjuene enn elevene med høy måloppnåelse. Dette gjaldt også gjennom resten av intervjuene. Tendensen var at elevene med lav måloppnåelse hadde færre erfaringer av mestrings erfaringer enn sine klassekamerater med høy måloppnåelse. Dette kan ha vært en av årsakene til at disse to elevgruppene hadde ulik grad av mestringsforventning, som jeg har drøftet i delkapittel 5.1. Elevene med lav måloppnåelse syntes det var vanskeligere å komme på en gang de hadde lyktes i matematikk, og eksemplene deres, både på dette spørsmålet og andre, var ofte enkle, for eksempel oppgaver med multiplikasjon og divisjon med ensifrede tall. Til tross for dette viste analysen min (se delkapittel 4.2.2) at disse elevene hadde opplevd å mestre i matematikk, om enn på et lavt nivå. Et nærliggende spørsmål er dermed hvor viktig mestrings erfaringer var for elevene med lav måloppnåelse i min studie. Med bakgrunn i analysen, samt teori og tidligere forskning, vil jeg hevde at denne kilden var viktig for denne elevgruppen. Det kom tydelig frem i forbindelse med oppgave 5, en oppgave om figurtall. Linus og Leah, begge fra Skole B, hadde ikke tro på at de kunne løse selv den letteste deloppgaven, som var å finne det påfølgende figurtallet. I motsetning til disse fortalte både Lovise og Lydia, fra Skole A, at de trodde de ville klare denne oppgaven fordi de hadde jobbet med slike oppgaver før. Lovise og Lydia, som hadde mestrings erfaringer på dette området, hadde høyere mestringsforventning på å få til oppgave 5 enn Leah og Linus som ikke hadde mestrings erfaringer knyttet til

figurtaloppgaver. I dette eksempelet var altså mestringserfaringer avgjørende for om elevene med lav måloppnåelse hadde tro på å kunne mestre denne oppgaven eller ikke. At elevene med lav måloppnåelse hadde mestret på sitt nivå hadde dermed stor betydning, noe som understreker viktigheten av tilpasset opplæring.

Usher (2009) understrekte viktigheten av mestringserfaringer for utformingen av mestringsforventning, også for elevene med lav mestringsforventning. I hennes studie var det ofte fordi disse elevene hadde opplevd å feile i matematikk. I min studie virket det ikke som at dette gjaldt like sterkt for informantene med lav måloppnåelse. Som tidligere nevnt vil jeg anta at Linus, Lydia, Leah og Lovise hadde høyere mestringsforventning enn elevene med lav mestringsforventning i studien til Usher (2009), og en mulig grunn til dette kan være at informantene mine i mindre grad hadde negative erfaringer med matematikk, noe jeg diskuterte i delkapittel 5.1. Forskjellen på mestringserfaringene til informantene mine og informantene til Usher (2009) viser ulike aspekter ved denne informasjonskilden. Jeg vil si at man kan snakke om tre aspekter ved mestringserfaringer: positive mestringserfaringer, negative mestringserfaringer og mangel på mestringserfaringer. Det mest positive er åpenbart erfaringene som oppleves som suksess, som øker mestringsforventningene. I den andre enden av skalaen er erfaringene av å feile, noe som vil påvirke mestringsforventningene negativt. Elevene med lav måloppnåelse i min studie snakket minimalt om dette, noe som gjorde at jeg oppfattet at de ikke hadde mange negative erfaringer med matematikk. Selv om de snakket om å ikke ha fått til oppgaver, virket det ikke som at de oppfattet dette som negative mestringserfaringer. I tillegg til de positive og negative mestringserfaringene vil jeg argumentere for at en mangel på mestringserfaringer kan være avgjørende. Da elevene i studien min uttrykte at de manglet mestringserfaringer var det tydelig at de var mer usikre og at mestringserfaringene ikke var veldig høye på den aktuelle oppgaven, for eksempel oppgave 4. Likevel uttrykte de aller fleste elevene at de hadde tro på å få til disse oppgavene i fremtiden. Elevenes generelle mestringsforventning i matematikk ble derfor ikke svekket, selv om de ikke hadde tro på å kunne få til den aktuelle oppgaven på intervjuetidspunktet. Derfor skiller dette seg ut fra de negative erfaringene som Usher (2009) snakket om, som påvirket mestringsforventningene i matematikk i negativ retning.

5.2.4 Konklusjon

I delkapittel 5.2 har jeg fokusert på det andre forskningsspørsmålet mitt og drøftet i hvilken grad det er sammenheng mellom elevenes måloppnåelse og hvordan de oppfatter og vektlegger informasjonskildene. Denne konklusjonen har jeg valgt å strukturere etter de fire informasjonskildene til mestringsforventning.

Mestringserfaringer viste seg å være viktige for begge gruppene, til tross for at analysen viser at elevene med høy måloppnåelse hadde flere erfaringer av å mestre. Fordi de to elevgruppene lå på ulikt nivå i matematikk ble eksemplene de snakket om på ulike nivå. Analysen viser likevel at begge gruppene med elever hadde opplevd mestring på sitt nivå, som igjen bygget opp mestringsforventningene deres.

Elevenes vikarierende erfaringer knyttet seg i hovedsak til medelever. Både elevene med lav og høy måloppnåelse sammenlignet seg med medelevene sine. De fikk imidlertid ulik informasjon ut av denne sammenligningen. Elevene med høy måloppnåelse hevdet at de var blant de aller beste i klassen, i noen tilfeller med en eller to som var bedre enn dem selv. Disse snakket også om hvor mye det betydde de gangene de hadde vært aller best. Elevene med lav måloppnåelse hadde derimot ikke erfart å være best i klassen, og de visste godt at de ikke lå i toppsjiktet. Likevel viste det seg at de opplevde å ikke være blant de med aller lavest måloppnåelse i klassen. Dette stemmer overens med informasjonen fra lærerne. I tillegg til medelevers betydning kan også foreldrene som forbilder i matematikk ha vært avgjørende spesielt for Hilde og Håkon. Generelt var det en tendens at elevene med høy måloppnåelse fortalte om foreldrene med god matematisk kompetanse i større grad enn elevene med lav måloppnåelse.

For begge elevgruppene var det særlig lærernes tilbakemeldinger som var viktige i kilden oppmuntring, støtte og tilbakemeldinger. I tillegg var foreldrene viktige for flere av elevene. Det gjaldt spesielt Hilde og Håkon blant elevene med høy måloppnåelse, og Linus og Lydia, og til dels Lovise, blant elevene med lav måloppnåelse. En ulikhet mellom de to gruppene med elever var at elevene med høy måloppnåelse søkte å imponere og å få anerkjennelse, både fra lærere og foreldre, i mye større grad enn elevene med lav måloppnåelse.

Det viste seg at de to elevgruppene tolket psykologiske og fysiologiske tilstander ulikt. Dette gjaldt først og fremst negative følelser. Leah, Linus, Lovise og Lydia tolket de

negative tilstandene som mangel på kompetanse. I motsetning til dette ble disse følelsene for Henriette, Halvar, Håkon og Hilde et tegn på at de stod foran en utfordring og at de derfor måtte jobbe hardt for å mestre den.

6 AVSLUTNING

Masterprosjektet mitt har hatt følgende overordnede problemstilling: *Hvordan oppfatter og vektlegger elever på åttende trinn informasjon som er relevant for utformingen av deres mestringsforventning i matematikk med fokus på algebra?* I drøftingskapitlet har jeg behandlet de to forskningsspørsmålene mine og diskutert i hvilken grad elevenes måloppnåelse påvirket utformingen av mestringsforventning og tolkningen av informasjonskildene.

Analysen og drøftingen av mine funn indikerer at elevenes måloppnåelse påvirket mestringsforventningene deres i matematikk med fokus på algebra. Elevene med høy måloppnåelse hadde høyere mestringsforventning enn elevene med lav måloppnåelse. Til tross for dette hadde elevene med lav måloppnåelse høyere mestringsforventning enn man kunne anta med tanke på måloppnåelsen deres. Jeg har gjennom analyse- og drøftingskapitlene argumentert for at disse elevene tilsynelatende hadde for høye mestringsforventninger, spesielt i matematikk generelt. Mine analyser viser at elevene med lav måloppnåelse, i større grad enn den andre gruppen, feilbedømte sine egne ferdigheter og oppgavenes vanskelighet.

Det var en tendens fra analysen og drøfting at de to elevgruppene tolket informasjonskildene ulikt, og at de fikk ulik informasjon fra de ulike kildene. Dette indikerer dermed at det var en sammenheng mellom elevenes måloppnåelse og hvordan de oppfattet og vektla de ulike informasjonskildene. Viktigheten av mestringserfaringer var likevel viktig for begge gruppene. Informasjonen de to gruppene fikk fra denne kilden var imidlertid ulik og ga utslag i ulik mestringsforventning. Vikarierende erfaringer viste seg også å være viktige for begge gruppene, spesielt gjennom sammenligning med medelever. Elevene med lav måloppnåelse opplevde da at de ikke var blant de med aller lavest måloppnåelse på trinnet, mens elevene med høy måloppnåelse erfarte at de var i det øverste sjiktet. I tillegg til dette var også kilden oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre viktig for begge gruppene. Læreren var den viktigste personen i denne kilden, og hans/hennes tilbakemeldinger og annen respons var avgjørende. I motsetning til elevene med lav måloppnåelse var elevene med høy måloppnåelse opptatt av å imponere med sine matematikkferdigheter. Kilden med størst ulikhet mellom de to gruppenes tolkning var psykologiske og fysiologiske tilstander.

Begge gruppene fortalte at de kunne oppleve negative følelser, men det var bare elevene med lav måloppnåelse som tolket dette som et tegn på inkompetanse.

6.1 Kritiske refleksjoner

Underveis i arbeidet med denne masteroppgaven og i ettertid har jeg sett at det var ulike valg jeg kunne gjort annerledes. Noen av spørsmålene jeg stilte viste seg å være vanskelig å svare på for flere av elevene. Et eksempel var: «Hva kan få deg til å føle deg mer selvsikker i matematikk?». Flere av elevene påpekte at de ikke hadde tenkt noe over dette før, og at det var vanskelig å svare på. I så måte kan kildene til mestringsforventning være litt vanskelig å undersøke. Oppfattelsen og vektleggingen av informasjonen som kommer fra kildene er en kognitiv prosess, men ikke alltid like bevisst. Det kan derfor bli noe svevende og vanskelig å svare på.

En metodologisk svakhet ved min intervjuundersøkelse er at jeg ikke utførte et pilotintervju før jeg satte i gang med intervjuene. Det kunne gjort meg enda mer forberedt på hva som ville møte meg i de faktiske intervjuene. På samme tid er det ikke sikkert at et pilotintervju ville avdekket de utfordringene jeg møtte i noen av intervjuene, fordi informantene var ulike. I forbindelse med intervjuene følte jeg at jeg benyttet meg for lite av muligheten til å stille oppfølgingsspørsmål og å få informantene til å utdype det de sa. Likevel fikk jeg oppklart og forklart mer enn jeg tror jeg ville gjort med en kvantitativ tilnærming. Da jeg transkriberte innså jeg også at jeg i noen tilfeller hadde stilt elevene ledende spørsmål. Dette kommenterte jeg i delkapittel 3.5.2 at svekket reliabiliteten til mitt masterprosjekt fordi jeg da kunne påvirke elevenes svar. Som jeg påpekte videre i delkapittelet om reliabilitet forsøkte jeg derfor å være oppmerksom på dette i analyse- og drøftingsarbeidet ved å tydelig markere svar som kom på ledende spørsmål, for så å tillegge disse svarene mindre vekt.

I forbindelse med algebraoppgavene i intervjuene kunne jeg med fordel ha gjort noen endringer. I noen tilfeller var det vanskelig å vite om elevene sa løsningsforslag til oppgavene eller om de ga en vurdering av sin egen kompetanse til å løse den aktuelle oppgaven. Et eksempel på dette er i delkapittel 4.1.1 hvor det er klart at jeg misforstod da Halvar som snakket om ulike tall i forbindelse med oppgave 1. Fordi jeg undersøkte mestringsforventningene til elevene, og ikke deres faktiske ferdigheter til å løse oppgavene, skulle de ikke komme med løsningsforslag. Likevel var det noen som gjorde

dette. For å gjøre det helt klart hva elevene uttrykte, burde jeg derfor brukt en skala med ord (ikke sikker – litt sikker – sikker – veldig sikker), og ikke tall (én til ti). På oppgave 1 fikk jeg også et problem ved at oppgaven var delt inn i tre underoppgaver, a, b og c, og at den ukjente i oppgave c var en a. I noen av intervjuene sa elevene at a var vanskelig, og det ble derfor en utfordring å vite om de mente oppgave 1a eller a som ukjent i oppgave 1c. For å løse dette problemet kunne jeg valgt å ha a som ukjent i oppgave 1a, eller jeg kunne valgt en annen bokstav som ukjent i oppgave 1c.

Ved bruk av et kvalitativt design med åtte informanter kan ikke mine funn generaliseres til å gjelde alle elever på åttende trinn. Håpet mitt er likevel at hovedtendensene, som underbygger diverse studier, både kvalitative og kvantitative, kan gi et innblikk i utformingen av mestringsforventning for elever på åttende trinn i matematikk generelt og algebra spesielt.

6.2 Implikasjoner

Et teoretisk bidrag fra denne masteroppgaven er figur 2.1 som jeg presenterte i delkapittel 2.1. Dette koordinatsystemet tydeliggjør forskjellen mellom sterk og svak, høy og lav mestringsforventning. Drøftingen, og figur 5.1, tydeliggjør at aksene er skalaer og at mestringsforventninger kan variere langs disse.

Studien min gir også noen pedagogiske implikasjoner, blant annet for meg som fremtidig matematikklærer. Teori og tidligere forskning har understreket viktigheten av mestringsforventning. Masterprosjektet mitt viser at alle kildene var delaktige i utformingen av elevenes mestringsforventninger. For lærere er det spesielt to kilder man kan bidra til. For det første kan lærere legge til rette for at elever kan mestre på sitt nivå. Studien min har påpekt faren ved at elever ikke får nok utfordringer. Det er derfor viktig at lærere bidrar til å bygge opp mestringsforventninger på en fornuftig måte. Den andre kilden hvor lærere spesielt kan bidra er oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre. Her er det viktig at lærere gir tilbakemeldinger som føles virkelighetsnære for elevene, samtidig som de må samstemme med elevenes faktiske nivå og prestasjoner.

Tilpasset opplæring er et viktig prinsipp i den norske skolen, og oppgaven min understreker viktigheten av dette for begge elevgruppene. Elever på tilnærmet samme faglig nivå er ikke like og har ikke lik mestringsforventning. Dette gjør at de trenger ulik

oppfølging. For eksempel ville Halvar ha behov for en annen oppfølging enn de andre elevene med høy måloppnåelse, siden han tilsynelatende hadde lavere mestringsforventning enn de andre.

6.3 Innspill til videre forskning

Gjennom denne masteroppgaven har jeg argumentert for at flere av elevene med lav måloppnåelse i matematikk hadde høyere mestringsforventning enn man skulle anta med tanke på måloppnåelsen deres. Som tidligere nevnt finnes det lite forskning på elever med for høye mestringsforventninger, med unntak av spesialtilfeller med elever med lærevansker (se delkapittel 2.1). Å undersøke dette nærmere, både hvilke årsaker dette har og ikke minst hvilke konsekvenser dette kan ha for elevene, vil være interessant og viktig. Når det gjelder mine informanter kunne det være interessant å se hvordan mestringsforventningene til elevene med lav måloppnåelse utvikles videre på ungdomsskolen i møte med karakterer, press og økte krav. Et longitudinelt design kan være en mulig metodologisk inngang for å undersøke utviklingen av mestringsforventninger over tid. Etter arbeidet med denne oppgaven er det spesielt ett spørsmål jeg sitter igjen med. Hva bør man gjøre med elever som har for høy mestringsforventning? Dette gir ikke litteraturen et godt svar på, og jeg vil etterlyse mer forskning på dette.

I teorikapittelet påpekte jeg at det finnes relativt få kvalitative studier som har undersøkt mestringsforventning i matematikk på grunnskole- og videregående nivå. Jeg vil derfor hevde at det trengs flere studier med kvalitativt design, eller med blandede metoder for å nyansere og forklare funnene som er gjort gjennom mange kvantitative undersøkelser. Det finnes også lite forskning på mestringsforventning i algebra spesielt. Et søk i databasen ERIC indikerer at dette også kan gjelde andre matematiske undertemaer. Det ville være interessant å finne ut mer om elevers mestringsforventninger i de ulike undertemaene.

Internasjonalt er det et stort forskningsfelt på mestringsforventning i ulike domener, deriblant matematikk. Det er derimot relativt få studier som er gjennomført i Norge innenfor matematikkfaget på grunnskole og videregående skole. Williams og Williams (2010) påpekte at det kan være ulikheter mellom land når det kommer til

mestringsforventning. Dermed er det viktig å ha flere studier som undersøker mestringsforventning i matematikk i den norske konteksten.

LITTERATURLISTE

- Alseth, B., Nordberg, G. & Røsselund, M. (2015). *Multi 7, oppgavebok: matematikk for barnetrinnet* (2. utg.). Oslo: Gyldendal undervisning.
- Ayotola, A. & Adedeji, T. (2009). The Relationship Between Mathematics Self-Efficacy and Achievement in Mathematics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 953-957.
- Bandura, A. (1977). Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological review*, 84(2), 191-215.
- Bandura, A. (1982). Self-Efficacy Mechanism in Human Agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-147.
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. New York: Freeman.
- Bandura, A. (2006). Guide for Creating Self-Efficacy Scales. I F. Pajares & T. Urdan (Red.), *Self-Efficacy Beliefs of Adolescents* (bd. 5, s. 307-337). Greenwich, Connecticut: IAP.
- Bandura, A. & Schunk, D. H. (1981). Cultivating Competence, Self-Efficacy, and Intrinsic Interest Through Proximal Self-Motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41(3), 586-598.
- Bergem, O. K., Kaarstein, H. & Nilsen, T. (2016). *Vi kan lykkes i realfag: resultater og analyser fra TIMSS 2015*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Bernacki, M. L., Nokes-Malach, T. J. & Alevan, V. (2015). Examining Self-Efficacy During Learning: Variability and Relations to Behavior, Performance, and Learning. *Metacognition and Learning*, 10(1), 99-117.
- Britner, S. L. & Pajares, F. (2006). Sources of Science Self-Efficacy Beliefs of Middle School Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(5), 485-499.
- Butz, A. R. & Usher, E. L. (2015). Salient Sources of Early Adolescents' Self-Efficacy in two Domains. *Contemporary Educational Psychology*, 42, 49-61.
- Chen, P. P. (2003). Exploring the Accuracy and Predictability of the Self-Efficacy Beliefs of Seventh-Grade Mathematics Students. *Learning and Individual Differences*, 14(1), 79-92.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. Boston: Springer.

- Goodwin, K. S., Ostrom, L. & Scott, K. W. (2009). Gender Differences in Mathematics Self-Efficacy and Back Substitution in Multiple-Choice Assessment. *Journal of Adult Education*, 38(1), 22-42.
- Hannula, M. S., Bofah, E., Tuohilampi, L. & Metsämuuronen, J. (2014). A Longitudinal Analysis of the Relationship Between Mathematics-Related Affect and Achievement in Finland. *Proceedings of the Joint Meeting of PME* (s. 249-256).
- Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis. I J. Hiebert (Red.), *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Mathematics* (s. 1-27). New York: Routledge.
- Hjardar, E. & Pedersen, J.-E. (2014). *Faktor 8, grunnbok: Matematikk for ungdomstrinnet*. Oslo: Cappelen Damm.
- Honnicke, T. & Broadbent, J. (2016). The Influence of Academic Self-Efficacy on Academic Performance: A Systematic Review. *Educational Research Review*, 17, 63-84.
- Jensen, F. & Nortvedt, G. A. (2013). Holdninger til matematikk. I M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red.), *Fortsatt en vei å gå: norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012* (s. 97-120). Oslo: Universitetsforlaget.
- Joët, G., Usher, E. L. & Bressoux, P. (2011). Sources of Self-Efficacy: An Investigation of Elementary School Students in France. *Journal of Educational Psychology*, 103(3), 649.
- Kieran, C. (2007). Learning and Teaching of Algebra at the Middle School through College Levels: Building Meaning for Symbols and Their Manipulation. I F. K. Lester (Red.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 707-762). Charlotte, North Carolina: Information Age.
- Kirke-, undervisnings- og forskningsdepartementet. (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Oslo: Nasjonalt læremiddelsenter.
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V., Roe, A. & Turmo, A. (2004). *Rett spor eller ville veier?: Norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Klassen, R. M. (2006). Too Much Confidence?: The Self-Efficacy of Adolescents with Learning Disabilities. I F. Pajares & T. Urda (Red.), *Self-Efficacy Beliefs of Adolescents* (s. 181-200). Greenwich, Connecticut: IAP.

- Kruger, J. & Dunning, D. (1999). Unskilled and Unaware of It: How Difficulties in Recognizing One's Own Incompetence Lead to Inflated Self-Assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6), 1121-1134.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lopez, F. G. & Lent, R. W. (1992). Sources of Mathematics Self-Efficacy in High School Students. *The Career Development Quarterly*, 41(1), 3-12.
- Louis, R. A. & Mistele, J. M. (2012). The Differences in Scores and Self-Efficacy by Student Gender in Mathematics and Science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(5), 1163-1190.
- Mellin-Olsen, S. (1996). Oppgavediskursen i matematikk: Rekonstruksjon av en diskurs. *Tangenten*, 7(2), 9-15.
- Miles, M. B., Huberman, A. M. & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3. utg.). Los Angeles: Sage.
- Nortvedt, G. A. (2013). Resultater i matematikk. I M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red.), *Fortsatt en vei å gå: norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012* (s. 67-96). Oslo: Universitetsforlaget.
- Naalsund, M. (2012). *Why is Algebra So Difficult?: A Study of Norwegian Lower Secondary Students' Algebraic Proficiency* (Doktoravhandling). Universitetet i Oslo, Oslo.
- OsloMet - Storbyuniversitetet. (2014). Etiske retningslinjer for forskning ved OsloMet - storbyuniversitetet (OsloMet). Hentet 12. september 2018 fra <https://tilsatt.hioa.no/documents/585743/53632647/Etiske+retningslinjer+for+forskning+ved+OsloMet/ca69e77b-fba1-b4f5-340e-b2e8127f464c>
- Peters, M. L. (2013). Examining the Relationships among Classroom Climate, Self-Efficacy, and Achievement in Undergraduate Mathematics: A Multi-Level Analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11(2), 459-480.
- Rotter, J. B. (1966). Generalized Expectancies for Internal Versus External Control of Reinforcement. *Psychological monographs: General and Applied*, 80(1), 1-28.
- Schöber, C., Schütte, K., Köller, O., McElvany, N. & Gebauer, M. M. (2018). Reciprocal Effects Between Self-Efficacy and Achievement in Mathematics and Reading. *Learning and Individual Differences*, 63, 1-11.

- Shavelson, R. J., Hubner, J. J. & Stanton, G. C. (1976). Self-Concept: Validation of Construct Interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407-441.
- Silverman, D. (2013). *Doing Qualitative Research* (4. utg.). Los Angeles, California: Sage.
- Simzar, R., Domina, T. & Tran, C. (2016). Eighth-Grade Algebra Course Placement and Student Motivation for Mathematics. *AERA Open*, 2(1), 1-26.
- Skemp, R. R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics teaching*, 77(1), 20-26.
- Skaalvik, E. M., Federici, R. A. & Klassen, R. M. (2015). Mathematics Achievement and Self-Efficacy: Relations with Motivation for Mathematics. *International Journal of Educational Research*, 72, 129-136.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2006). *Self-Concept and Self-Efficacy in Mathematics: Relation with Mathematics Motivation and Achievement*. Innlegg presentert ved Proceedings of the 7th International Conference on Learning Sciences, Bloomington, Indiana.
- Star, J. R. & Stylianides, G. J. (2013). Procedural and Conceptual Knowledge: Exploring the Gap Between Knowledge Type and Knowledge Quality. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(2), 169-181.
- Stevens, T., Olivárez Jr., A. & Hamman, D. (2006). The Role of Cognition, Motivation, and Emotion in Explaining the Mathematics Achievement Gap Between Hispanic and White Students. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, 28(2), 161-186.
- Tofteberg, G. N., Tangen, J., Stedøy-Johansen, I. M. & Alseth, B. (2013). *Maximum 8, grunnbok: Matematikk for ungdomstrinnet*. Oslo: Gyldendal undervisning.
- Topcu, A. (2011). Effects of Using Spreadsheets on Secondary School Students' Self-Efficacy for Algebra. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 42(5), 605-613.
- Usher, E. L. (2009). Sources of Middle School Students' Self-Efficacy in Mathematics: A Qualitative Investigation. *American Educational Research Journal*, 46(1), 275-314.
- Usher, E. L. & Pajares, F. (2008). Sources of Self-Efficacy in School: Critical Review of the Literature and Future Directions. *Review of Educational Research*, 78(4), 751-796.
- Usher, E. L. & Pajares, F. (2009). Sources of Self-Efficacy in Mathematics: A Validation Study. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 89-101.

- Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplan i matematikk (MAT1-01)*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <https://www.udir.no/kl06/MAT1-01>
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i matematikk fellesfag (MAT1-04)*. Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet fra <https://www.udir.no/kl06/MAT1-04>
- Utdanningsdirektoratet. (2017a). Hva måler nasjonal prøve i regning? Hentet 24. april 2019 fra <https://www.udir.no/eksamen-og-prover/prover/nasjonale-prover/mestringsbeskrivelser-og-hva-provene-maler/hva-maler-nasjonal-prove-i-regning/>
- Utdanningsdirektoratet. (2017b). Rammeverk for grunnleggende ferdigheter. Hentet 24. april 2019 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/grunnleggende-ferdigheter/rammeverk-for-grunnleggende-ferdigheter/>
- Utdanningsdirektoratet. (2018a). Fagfornyelsen - siste innspillsrunde kjerneelementer. Hentet 10. september 2018 fra <https://hoering.udir.no/Hoering/v2/197?notatId=358>
- Utdanningsdirektoratet. (2018b). Matematikk – oppsummering av innspill. Hentet 10. september 2018 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/kjerneelementgruppene/matematikk--oppsummering-av-innspill/>
- Utdanningsdirektoratet. (2018c). Skoleporten. Hentet 17. oktober 2018 fra <https://skoleporten.udir.no>
- Villarreal-Treviño, M. G., Villarreal-Lozano, R. J., Morales-Martinez, G. E., Lopez-Ramirez, E. O. & Flores-Moreno, N. E. (2017, 01/01/). Engineering Students' Self-Efficacy Judgment to Solve Mathematical Problems in the Classroom or Online. *European Journal of Educational Research*, 6(4), 465-473.
- Williams, T. & Williams, K. (2010). Self-efficacy and Performance in Mathematics: Reciprocal Determinism in 33 Nations. *Journal of Educational Psychology*, 102(2), 453-466.
- Wæge, K. & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Oslo: Universitetsforlaget.

VEDLEGG

Liste over vedlegg:

Vedlegg 1: Intervjuguide

Vedlegg 2: Informasjon og samtykkeskjema til informanter

Vedlegg 3: Transkripsjonsnøkkel

Vedlegg 4: Godkjenning fra NSD

Vedlegg 1: Intervjuguide

Intervjuguide

Forkortelser: MF: mestringsforventning, ME: mestringserfaringer, VE: vikarierende erfaringer, O: oppmuntring, støtte og overtalelse fra andre, PT: psykologiske og fysiologiske tilstander

Bakgrunn (få elevene litt i gang):

- Kan du fortelle litt om deg selv? Familie, venner, fritidsaktiviteter (Usher, 2009)
- Beskriv deg selv som elev (Usher, 2009)
 - o Hvilket fag er ditt yndlingsfag? Hvorfor?
 - o Hvilket fag liker du minst på skolen? Hvorfor?

Generelt om mestringsforventning i matematikk:

- Kan du fortelle om deg selv som matematikkelev? Kan du fortelle en historie som kan forklare hvordan du er som elev i matematikk? (Usher, 2009) (MF)
 - o Hvis du skulle rangert dine matematikkferdigheter på en skala fra 1-10 (1 er lavest og 10 er høyest), hvor vil du plassere dine ferdigheter? Hvorfor? (Usher, 2009) (MF + ME)
 - o Hva tror du andre vil si om dine matematikkferdigheter? Hvilke tilbakemeldinger har du fått om ferdighetene dine? Hva synes du om disse tilbakemeldingene? Hvem sier dette? (Usher & Pajares, 2009) (O)
 - o Hvis du skulle sammenligne dine ferdigheter i matematikk med dine medelevers ferdigheter, hvordan ville du ligge an? (VE)
- Kan du fortelle om en gang du lyktes i matematikk? Hva betydde det for deg? (ME)
- Hva skjer når du får en vanskelig matematikkoppgave? Hva føler du, og hva gjør du? (MF + PT)
- Hva kan få deg til å føle deg mer selvsikker i matematikk? (Usher, 2009) (MF – alle kilder)
- Kan du fortelle meg om familien din og matematikk? (Usher, 2009) (VE)

Mestringsforventning i algebra:

- Hva betyr algebra for deg?
- Hva tenker/føler du på når jeg sier ordet algebra? (PT + oppklaring av begrep?)
- Kan du fortelle om din erfaring med algebra? (ME)
- Hva tenker du om dine ferdigheter i algebra? (Butz & Usher, 2015) (MF)
 - o Ranger dine ferdigheter i algebra fra 1-10 (ME)
- Tror du at du kan lære deg algebra? (Butz & Usher, 2015) (SE)
- Hva tror du at kan få deg til å føle deg mer sikker på å kunne løse en oppgave i algebra? (Usher, 2009) (Kildene til SE)
- Har du noe inntrykk av hva de andre i klassen din synes om algebra? (VE)
- Hvis jeg hadde spurt læreren din ”hvordan ligger x an i algebra?”, hva tror du læreren hadde svart? (Usher & Pajares, 2009) (O)
- Jeg skal vise deg noen algebraoppgaver. Disse skal du ikke løse, men **tror** du at du kan løse dem? Hvorfor/hvorfor ikke? *Legge merke til kroppsspråk* (MF + kilder)
 - o Generelle oppfølgingsspørsmål til oppgavene:
 - Hvis en medelev (signifikant) hadde klart oppgaven, ville det ha innvirkning på om du tror du kunne løse den? (VE)

- Hvis læreren sa at hun/han trodde du ville få til oppgaven, ville du da tro at du kunne løse den? (O)
- Tenker du på dette som algebraoppgaver?

Oppgave 1

a. $4x + 15 = 35$ (Alseth, Nordberg, & Røsseland, 2015, s. 144)

b. $\square \cdot 5 + 5 = 15$ (Hjardar & Pedersen, 2014, s. 194)

c. $4a + 2 = 14$ (Hjardar & Pedersen, 2014, s. 194)

→ Hva foretrekker du: x , \square eller a ? Synes du det forskjell på hvor vanskelige de er?

Oppgave 2 (Alseth et al., 2015, s. 148)

Hvilket av regnestykkene under passer til hver setning?

- Jeg har fem kroner mindre enn Rita.
- Jeg har tredelen av det Rita har.
- Jeg har dobbelt så mye som Rita har, pluss 10 kroner.
- Jeg har tre ganger så mye som to kroner mer enn Rita.
- Jeg har 15 kroner mer enn halvparten av Rita.

1. $2 \cdot n + 10$

2. $\frac{n}{2} + 15$

3. $3 \cdot (n + 2)$

4. $\frac{n}{3}$

5. $n - 5$

Oppgave 3 (Alseth et al., 2015, s. 144).

Aksel kjøper fire esker pastiller og en cola. Colaen koster 17 kr. Til sammen betaler han 77 kr.

Hva koster én eske med pastiller? Lag en likning og regn ut.

Oppgave 4 (Tofteberg, Tangen, Stedøy-Johansen, & Alseth, 2013, s. 297)

Trekk sammen:

$$3a + 2b + 2a + 10b$$

Oppgave 5 (Alseth et al., 2015, s. 136; Tofteberg et al., 2013)



- Hvor mange fyrstikker trengs til figur 4?
- Hvor mange nye fyrstikker trengs til å lage figur 100?
- Skriv med ord hvordan du finner figurtallet for en bestemt figur.

Vedlegg 2: Informasjon og samtykkeskjema til informanter

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet *Mestringsforventning i algebra* – til foreldre/foresatte

Hei! Jeg heter Martha Baksaas og er masterstudent ved OsloMet – Storbyuniversitetet. I masteroppgaven min skal jeg undersøke mestringsforventningene til elever på 8. trinn i algebra. Min foreløpige problemstilling er: *Hvordan oppfatter og vektlegger elever på 8. trinn informasjon som er relevant for utformingen av deres mestringsforventning i algebra?* Jeg er med andre ord interessert i å få innblikk i hvorfor elever har, eller ikke har, tro på at de kan mestre algebra.

Du får dette spørsmålet fordi jeg har fått lov av matematikklæreren til ditt barn, og rektor ved skolen, å intervju noen av hans/hennes elever. Hvis du samtykker til at ditt barn kan delta, vil det innebære et intervju på cirka 30 minutter som vil foregå på skolen. Spørsmålene vil handle om ditt barns forhold til matematikk og mestring i dette faget, algebra spesielt. Jeg vil undersøke årsakene til at ditt barn tror hun/han kan mestre algebra eller ikke, og vi vil da komme inn på ulike faktorer, for eksempel hvordan familien forholder seg til matematikk. Hvis det er ønskelig, kan du få intervjuguiden på forhånd. Intervjuet vil bli tatt opp på lydopptak. Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt og blir anonymisert. Det vil derfor ikke være mulig å gjenkjenne enkeltpersoner i den endelige oppgaven. Bare jeg og mine to veiledere som har tilgang på personopplysningene.

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du lar ditt barn få delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om ditt barn vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg eller ditt barn hvis du/ditt barn ikke vil delta eller senere velger å trekke samtykket. Masterprosjektet skal etter planen avsluttes 15. mai 2019, og etter dette vil alle personopplysninger bli slettet. Prosjektet er meldt inn til NSD – Norsk senter for forskningsdata AS.

Så lenge ditt barn kan identifiseres i datamaterialet har du/ditt barn rett til å få innsyn i personopplysningene som er registrert om han/henne, å få rette eventuelle feil, eller å få slettet disse opplysningene. Det er også mulig å få utlevert en kopi av personopplysningene. Hvis du vil klage på behandlingen av ditt barns personopplysninger gjøres det til Datatilsynet.

Hvis du har noen spørsmål, er det bare å ta kontakt!

Med vennlig hilsen

Martha Baksaas

E-post: _____

Telefon: _____

Annette Hessen Bjerke (veileder)

E-post: _____

Telefon: _____

Samtykkeerklæring (klipp av denne lappen og gi til matematikklærer)

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Mestringsforventning i algebra*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- At mitt barn deltar i intervju

Jeg samtykker til at mitt barns opplysninger behandles frem til prosjektet avslutte i mai 2019.

Barnets navn: _____

(Signert av foresatt, dato)

Vedlegg 3: Transkripsjonsnøkkel

Som jeg skrev i metodekapittelet (se 3.4.1) er transkripsjonsnøkkelen hentet fra og inspirert av Silverman (2013), i tillegg til Kvale og Brinkmann (2015) som har bearbeidet en transkripsjonsnøkkel etter ten Have (1999).

< > Overlappende utsagn

(.) Liten pause

(tall) Pause, tallet i parenteser indikerer pausens lengde i sekunder

Ord Indikerer at ordet har annen betoning/tonefall enn resten

! Markerer utrop

? Spørsmål

(()) Beskrivelser, enten non-verbale handlinger eller forklaring til transkripsjonen

Direkte sitater i teksten:

[...] Noe er utelatt fra sitatet

[ord] Det er brukt et annet ord enn originalt for å klargjøre meningen

Vedlegg 4: Godkjennelse fra NSD

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

06.05.2019, 14:08



NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Mestringsforventning i algebra for elever på 8. trinn

Referansenummer

931871

Registrert

06.09.2018 av Martha Baksaa

Behandlingsansvarlig institusjon

OsloMet - storbyuniversitetet / Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier / Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Annette Hessen Bjerke,

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Martha Baksaa,

Prosjektperiode

01.10.2018 - 15.05.2019

Status

17.10.2018 - Vurdert

Vurdering (1)

17.10.2018 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet

med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD, den 17.10.18. Behandlingen kan starte.

MELD ENDRINGER

Dersom behandlingen av personopplysninger endrer seg, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. På våre nettsider informerer vi om hvilke endringer som må meldes. Vent på svar før endringer gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 15.05.19.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD finner at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

De registrerte vil ha følgende rettigheter i prosjektet: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20). Rettighetene etter art. 15-20 gjelder så lenge den registrerte er mulig å identifisere i datamaterialet.

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1 f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp behandlingen ved planlagt avslutning for å avklare status for behandlingen av opplysningene.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Kjersti Haugstvedt
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)