

Yngvild Elvemo
Morten Nuland Kolstad

«Jeg føler meg nesten litt god»

En kvalitativ kasusstudie av faktorer som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk

Masteroppgave i pedagogikk, studieretning spesialpedagogikk

Trondheim, mai 2014

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse
Pedagogisk institutt



Sammendrag

Denne masteroppgaven er en presentasjon av en kvalitativ kasusstudie med temaet *holdninger til matematikk*. Studien er gjennomført ved å intervjuer en elev på niende trinn, hans to matematikklærere og moren hans. I tillegg er det benyttet observasjon i matematikkundervisningen. Målet med forskningsprosjektet har vært å få en forståelse av faktorer som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk, knyttet til individet, til matematikkopplæringen og til hjemmet. Det er benyttet Hannula (2002) sitt rammeverk for å analysere hvordan elevens matematikkrelaterte *følelser, forventninger* og *verdier* kan ha betydning for holdningen. Disse tre betegnes som faktorene ved eleven. Faktorene ved matematikkopplæringen og hjemmet er utledet gjennom en induktiv tilnærming. Innenfor matematikkopplæringen kan *organiseringen av opplæringen, læringsaktiviteter* og *lærerens ambisjoner* ha betydning for holdningen til faget. Faktorene ved hjemmet som kan ha betydning for holdningen, er *foreldrenes kompetanse i lekkesituasjoner* og *foreldrenes holdningsarbeid*. Resultatene viser at det er relasjoner mellom faktorene, og at eleven, matematikkopplæringen og hjemmet står i et gjensidig avhengighetsforhold til hverandre.

Forord

Når vi nå setter siste punktum i denne rapporten, markerer det samtidig slutten på fem års skolegang på veien mot læreryrket. I løpet av de fem årene har vi utviklet oss enormt, både på det faglige og det personlige plan. Arbeidet med masteroppgaven har utvilsomt vært blant det mest lærerike i løpet av studietiden. Prosessen har vært spennende, men samtidig krevende. Vi har hatt opp- og nedturer på veien fra den første famlende idémyldringen til vi i dag står her med den ferdige rapporten.

Vi ønsker å rette en stor takk til våre dyktige veiledere, Anita Valenta ved Høgskolen i Sør-Trøndelag og Kari Berg ved NTNU. Takk for at dere har hatt tro på oss og prosjektet vårt. Dere har vært avgjørende for at vi våget å gjennomføre studien slik vi begge to ønsket innerst inne. Takk for alle konstruktive tilbakemeldinger underveis, og ikke minst alle våre faglige samtaler omkring innholdet i oppgaven og tematikken for øvrig.

En stor takk må også rettes til våre forskningsdeltakere og til skolen vi forsket ved. Deres velvillighet har bidratt til at vi nå er i mål. Takk for at dere tok oss i mot med åpne armer og viste interesse for forskningsprosjektet vårt.

Til slutt vil vi takke hverandre for et godt samarbeid, både i dette mastergradsprosjektet og gjennom fem år med studier. Arbeidet med masteroppgaven har vært en test på både vårt samarbeid og vårt vennskap, og testen er bestått med glans. Det har vært til stor hjelp å kunne støtte oss til hverandre gjennom alle fasene av prosjektet, og vi har begge hatt en grunn til å møte opp på skolen hver dag.

Nå gleder vi oss til å omgjøre teoretisk kunnskap til praksis. Vi er klare for arbeid i skoleverket!

Trondheim, 5. mai 2014

Yngvild Elvemo og Morten Nuland Kolstad

Innhold

Kapittel 1: Innledning	1
1.1 Bakgrunn og temavalg	1
1.2 Aktualisering og avgrensning.....	1
1.3 Formålet med studien og problemstilling.....	3
1.4 Masteroppgavens oppbygging.....	4
Kapittel 2: Teori.....	5
2.1 Et sosialkonstruktivistisk perspektiv på læring og utvikling	5
2.1.1 Et refleksivt forhold mellom sosiale og psykologiske aspekter	5
2.1.2 Identitetsdannelse i en sosialkonstruktivistisk kontekst.....	8
2.2 Holdninger til matematikk	10
2.2.1 Affektive sider ved matematikklæring.....	11
2.2.2 Hvorfor fokusere på holdninger i matematikkundervisningen?.....	12
2.2.3 Ulike måter å definere holdningsbegrepet	13
2.2.4 Holdning som produkt av følelser, forventninger og verdier.....	16
2.2.5 Ulike tilnærminger som en berikelse	21
2.3 Holdninger i et systemperspektiv	22
2.3.1 Systemteoriens relevans i studien	22
2.3.2 En utviklingsøkologisk modell.....	23
2.4 Sammenfatning av teorigrunnlaget	26
Kapittel 3: Metode	27
3.1 Før datainnsamlingen	28
3.1.1 Utarbeiding av problemstilling.....	28
3.1.2 Valg av metode: Kvalitativ forskning	29
3.1.3 Forutsetninger for vår kvalitative forskning.....	30
3.1.4 Valg av kvalitativ tilnærming: Kasusstudie	31
3.1.5 Valg av datainnsamlingsstrategi: Intervju og observasjon.....	32
3.1.6 Forskningsdeltakerne	34
3.2 Under datainnsamlingen.....	37
3.2.1 Observasjon i matematikkundervisningen	37
3.2.2 Intervju med forskningsdeltakerne.....	37
3.3 Etter datainnsamlingen	39
3.3.1 Transkribering	39
3.3.2 Analyse og tolkning av datamaterialet	40
3.3.3 Utarbeiding av rapporten.....	42
3.4 Kvalitet i kvalitativ forskning	42
3.4.1 Validitet.....	42
3.4.2 Verifiseringsprosedyrer	43
3.4.3 Selvpresentasjon.....	44
3.5 Etske betraktninger.....	45

Kapittel 4: Resultater og diskusjon.....	47
4.1 Faktorer ved eleven	47
4.1.1 Følelsene under arbeid med matematikk.....	47
4.1.2 Følelsene som assosieres med matematikk	51
4.1.3 Forventede konsekvenser av å arbeide med matematikk	52
4.1.4 Verdien av matematikkrelaterte mål	54
4.1.5 Eleven sin holdning før og nå – en holdningsendring.....	57
4.2 Faktorer ved matematikkopplæringen.....	59
4.2.1 Organiseringen av opplæringen	59
4.2.2 Læringsaktiviteter.....	62
4.2.3 Lærerens ambisjoner	64
4.3 Faktorer ved hjemmet.....	66
4.3.1 Foreldrenes kompetanse i leksesituasjoner	67
4.3.2 Foreldrenes holdningsarbeid	69
4.4 Sammenfatning av funnene	71
Kapittel 5: Avslutning	75
5.1 Oppsummering og svar på problemstillingen	75
5.2 Studiens relevans for læreren	76
5.2.1 Elevkunnskap	76
5.2.2 Matematikkdiraktisk kompetanse.....	77
5.2.3 Forholdet mellom skolen og hjemmet.....	78
5.3 Avsluttende kommentarer	79
Litteraturliste	81
Oversikt over tabeller og figurer.....	86
Vedlegg	87
Vedlegg A: Informasjons- og samtykkeskriv.....	87
Vedlegg B: Intervjuguider elev	92
Vedlegg C: Intervjuguide matematikklærere	96
Vedlegg D: Intervjuguide mor	98
Vedlegg E: Temaguide spesialpedagogisk ansvarlig	99
Vedlegg F: Observasjonsskjema	100
Vedlegg G: Eksempler fra analysen.....	101

Kapittel 1: Innledning

1.1 Bakgrunn og temavalg

Da vi skulle velge tema for denne masteroppgaven, var det naturlig å koble det opp mot utdanningsbakgrunnen vår. Vi er begge lærerutdannet ved Høgskolen i Sør-Trøndelag, med fordypning i naturfag, matematikk og spesialpedagogikk. Flere av våre arbeidere har hatt fokus på matematikk, og vi har fått en særlig interesse for elever som opplever å streve med tall og regning. Det ble derfor naturlig for oss å rette fokuset mot matematikkfaget i vår mastergrad i spesialpedagogikk.

Hvorfor noen elever opplever å ikke mestre matematikken som forventet, finnes det mange mulige forklaringer på. Vi har både gjennom egne livserfaringer og underveis i studiet erfart hvor viktig motivasjon og positive holdninger er for å lykkes med å nå målsettinger man setter seg. Vi har derfor hatt en hypotese om at svake prestasjoner og dårlige holdninger til matematikk henger sammen. I tillegg har vi undret på om det er andre forhold som kan spille en rolle for hvordan elever ser på matematikkfaget.

I denne studien har vi gjort et dypdykk i begrepet holdninger og forsøkt å undersøke noen faktorer som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk. Det finnes mye spesialpedagogisk og matematikkdiraktisk forskningslitteratur som inntar lærerens perspektiv, og vi så behovet for å fokusere på eleven. Sjøberg (2006) sier nettopp at det finnes slående lite forskning hvor elevens egen beskrivelse av situasjonen har stått i sentrum.

I tillegg til viktigheten av å lytte til det eleven har å si, har vi blitt inspirert av det systemteoretiske prinsippet om å se eleven i lys av miljøet omkring. Vi støtter oss til et sosialkonstruktivistisk læringssyn som sier at vi må ha fokus på både individuelle og sosiale aspekter for å forstå en elevs læring og utvikling. Til sammen gjør dette at vi har valgt ut en kasusstudie med én elev i fokus, hvor vi har undersøkt faktorer på ulike nivåer som kan spille inn på en elev sin holdning til matematikk.

1.2 Aktualisering og avgrensning

Matematikk er et sentralt fag i skolen, og solide kunnskaper i matematikk er viktig både for den enkelte og samfunnet. Læreplanverket for Kunnskapsløftet, LK06, fremhever at matematikkfaget griper inn i mange samfunnsområder som medisin, økonomi, teknologi og kommunikasjon, og at solid kompetanse i matematikk derfor er en forutsetning for

samfunnsutviklingen (Kunnskapsdepartementet, 2006). Matematisk kompetanse består av å ha viten om, forstå, utøve, anvende og ta stilling til matematikk i sammenhenger hvor matematikk inngår eller kan komme til å inngå (Niss & Jensen, 2002). Dette legger ambisiøse føringer for matematikkundervisningen i skolen. Dessverre er det ikke alle elever som tilegner seg den nødvendige kompetansen.

En del elever mestrer ikke matematikkfaget som forventet, og i grunnskolen kan vi regne med at omkring ti prosent av elevene har lærevansker i matematikk, også kalt matematikkvansker (Ostad, 2010). Begrepet matematikkvansker er omfattende, og refererer til at en elev har stagnert eller gått tilbake i forhold til en forventet faglig utvikling (Lunde, 2011). Matematikkvansker sier noe om at graden av måloppnåelse i faget er lav (Ostad, 2010). Det er mange og ulike årsaker til at noen opplever matematikk som vanskelig eller presterer dårlig (Sjøvoll, 2006). Matematikkvansker er i det hele tatt et komplekst fenomen.

I Stortingsmelding 22, *Motivasjon – Mestring – Muligheter (2010-2011)* (Meld. St. 22, 2011) heter det at elevene må være villige og i stand til å yte en innsats hvis de skal utnytte sitt fulle potensiale for læring. Her er elevenes motivasjon for læring en avgjørende forutsetning. Motivasjonen er igjen avhengig av en positiv holdning til læring (Meld. St. 22, 2011). Kilpatrick, Swafford og Findell (2001) argumenterer for at holdninger til matematikk inngår som en del av elevenes matematiske kompetanse. De ser på matematisk kompetanse som en sammenvevd flette hvor flere komponenter står i et gjensidig avhengighetsforhold til hverandre. En del elever har ikke de holdningene som skal til for å lykkes med matematikkfaget, og undersøkelser tyder på at mange elever allerede på barnetrinnet mister motivasjonen for faget og «melder seg ut». Dette forsterker seg på ungdomstrinnet og i videregående opplæring (Kunnskapsdepartementet, 2011).

Forskning på holdninger i matematikkopplæringen har i hovedsak foregått ut fra to ulike tradisjoner. Den ene tradisjonen har studert holdninger opp mot matematisk problemløsning, mens den andre har vært opptatt av forholdet mellom holdninger og faglige prestasjoner (Hannula, 2006). Vår forskning kan sies å inngå i sistnevnte tradisjon, fordi vi fokuserer på holdninger hos en elev med lav grad av faglig måloppnåelse.

Det er grunn til å tro at det kan være samsvar mellom dårlige holdninger og svake matematiske ferdigheter hos en del elever. Ma og Kishor (1997) gjorde en metaanalyse på 113 kvantitative studier som handlet om forholdet mellom holdninger og prestasjoner i matematikk, og kom frem til at det var en positiv, men svak korrelasjonen mellom variablene. En norsk masteroppgave fra 2013 har studert forholdet mellom holdninger og prestasjoner ut fra elevsvar i PISA-undersøkelsen 2012. Rapporten konkluderer med at det kan påvises en

sammenheng mellom matematiske prestasjoner og flere aspekter innenfor holdninger (Bentsen, 2013).

Etsey og Snetzler (1998) peker på at det kan være kjønnsforskjeller når det gjelder holdninger til matematikk i retning av at gutter har mer positive holdninger, men at forskjellen er liten. Ma og Kishor (1997) sin metaanalyse viste at kjønn spiller liten rolle for forholdet mellom prestasjoner til matematikk og holdninger til faget. I vår forskning er ikke kjønnsforskjeller et tema da vi har gjennomført en kasusstudie sentrert rundt én elev.

Denne oppgaven handler om holdninger til matematikk, og vi bruker ikke begrepet matematikkvansker utover i teksten. Eleven vi har forsket på har ikke noen diagnose knyttet til matematikkfaget, og vi har derfor ikke hatt grunnlag for å undersøke faktorer rundt holdninger som kan isoleres til å ha betydning for elever med matematikkvansker. Dermed beveger vi oss over mot det matematikkdiraktiske feltet. Et matematikkdiraktisk fokus mener vi er formålstjenlig fordi en moderne spesialpedagog ikke bare bør ha kompetanse på vansker og avvik, men også arbeide proaktivt opp mot alle elever og være en «forsterket klasseleder». Ved å anlegge et bredt, matematikkdiraktisk perspektiv, mener vi at oppgaven ivaretar en slik ambisjon. Det må likevel understrekes at eleven vi har forsket på presterer svakt i matematikk, og oppgaven må leses i lys av dette.

1.3 Formålet med studien og problemstilling

I denne studien har vi forsket på en gutt i niende klasse som har spesialundervisning i matematikk i en egen gruppe med seks andre elever. Gutten ligger under forventet grad av måloppnåelse for sitt årstrinn, men har ingen diagnose relatert til matematikk. I studien har vi forsøkt å identifisere noen faktorer som kan ha betydning for hans holdning til matematikk.

Kunnskap om elevers holdninger spiller en viktig rolle for lærerens arbeid med å legge til rette for en tilpasset opplæring. Selv om eleven vi har forsket på er et unikt individ, er han i en situasjon i matematikkopplæringen som ikke er enestående: Det er mange elever i niende klasse som har spesialundervisning i matematikk i en egen gruppe.¹ Formålet med studien er å få en forståelse av hvilke faktorer som kan ha betydning en elevs holdning til matematikk. At eleven vi har studert presterer under forventet måloppnåelse for sitt årstrinn, spiller utvilsomt en rolle, men samtidig kan vi ikke uten videre konkludere med at lave prestasjoner er den

¹ Det er ikke nøyaktige tall på antall elever eller antall gutter i Norge med spesialundervisning i matematikk, men 8,3 prosent av elevmassen fikk spesialundervisning i større eller mindre omfang i 2013 (Statistisk sentralbyrå, 2013).

eneste forklaringen på holdningen han viser. Vårt mål er at oppgaven skal peke på faktorer som alle matematikklærere, og kanskje også lærere i andre fag, kan være oppmerksomme på og arbeide med for å legge til rette for at elevene skal utvikle gode holdninger.

Problemstillingen i studien er følgende:

Hvilke faktorer ved eleven, matematikkopplæringen og hjemmet kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk?

1.4 Masteroppgavens oppbygging

Oppgaven er delt inn i fem kapitler. I kapittel 1 har vi presentert bakgrunn og temavalg, aktualisert og avgrenset temaet og beskrevet formålet med studien. Problemstillingen er også presentert.

I kapittel 2, *Teori*, omtaler vi den læringsteoretiske plattformen som ligger til grunn for studien, og knytter det opp mot begrepet *identitet* som vi anser som et sentralt begrep. Videre drøfter vi hva som menes med det affektive området og hva vi legger i begrepet *holdning til matematikk*. Holdningsbegrepet blir operasjonalisert ved at vi viser til ulike definisjoner og argumenterer for hvorfor vi velger et bestemt rammeverk for å analysere en elevs holdning til matematikk. Avslutningsvis viser vi til en utviklingsøkologisk modell og argumenterer for hvorfor den er relevant i vår studie.

I kapittel 3, *Metode*, redegjør vi for våre metodiske valg både før, under og etter datainnsamlingen. Sentrale stikkord er *kvalitativ forskning*, *kasusstudie*, *intervju* og *observasjon*. I tillegg vil vi presentere forskningsdeltakerne våre. Vi avslutter metodekapittelet med noen refleksjoner knyttet til etiske utfordringer og i hvilken grad vi vurderer våre funn som troverdige.

Kapittel 4, *Resultater og diskusjon*, består av tre deler. I den første delen presenterer og drøfter vi faktorer knyttet til individet som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk. Deretter peker vi på faktorer ved henholdsvis matematikkopplæringen og hjemmet som kan ha betydning for holdningen.

I kapittel 5, *Avslutning*, samler vi trådene og besvarer problemstillingen. Vi beskriver funnenes relevans for lærere i skolen og avrunder med å peke på andre relevante forskningsområder innenfor holdninger til matematikk.

Kapittel 2: Teori

I dette kapitlet presenterer vi det teoretiske rammeverket som ligger til grunn for forskningen. Vi støtter oss til det sosialkonstruktivistiske synet på læring, og starter med å begrunne hvorfor vi mener at dette læringssynet er et hensiktsmessig fundament i denne studien av holdninger til matematikk. Vi trekker paralleller til identitetsutvikling, og argumenterer for at en klasseromskultur bygd på sosialkonstruktivistiske verdier vil stå i gjensidig interaksjon med en elevs utvikling av sin identitet som matematikklærende. Videre viser vi hva som ligger i begrepet affekt knyttet til matematikklæring, og begrunner vårt valg av holdninger som sentralt begrep. Vi viser ulike måter å definere holdningsbegrepet i matematikkdiraktisk forskning og begrunner hvorfor vi velger Hannula (2002) sin holdningsmodell i vår studie. Avslutningsvis omtaler vi Bronfenbrenner (1979) sin utviklingsøkologiske teori som vi mener er anvendelig for å forske på faktorer i miljøet som kan påvirke en elevs holdning til matematikk. Vi ser dette perspektivet i sammenheng med det sosialkonstruktivistiske læringssynet som studien bygger på.

2.1 Et sosialkonstruktivistisk perspektiv på læring og utvikling

2.1.1 Et refleksivt forhold mellom sosiale og psykologiske aspekter

Tradisjonelt har det vært et skille mellom teorier som ser på læring som tilegnelse og teorier som ser på læring som deltakelse (Skott, Jess, & Hansen, 2008). Mens konstruktivismen har vært opptatt av individets konstruksjon av kunnskap, har sosiokulturelle teorier fokusert på at læring er grunnleggende sosialt og finner sted gjennom deltakelse i sosiale fellesskap. Likevel må det legges til at bildet er sammensatt; teoriene tar opp elementer fra hverandre (Lerman, 1996; Skott, Jess, & Hansen, 2008). Sosialkonstruktivismen er en læringsteori som nettopp ser fordelen med å anlegge både et sosialt og konstruktivistisk perspektiv på læring.

Paul Cobb er kjent som en av pionérene innen sosialkonstruktivismen (Skott, Jess, & Hansen, 2008). Cobb hevder at det ikke er en motsetning mellom læring som tilegnelse og læring som deltakelse, men at læringssynene er komplementære (Cobb, 1994; Cobb & Yackel, 1996). Mens konstruktivismens begreper om for eksempel assimilasjon og akkomodasjon setter ord på elevenes individuelle konstruksjon av kunnskap, kan en mer sosialt rettet synsvinkel gjøre det mulig å finne ut hvordan blant annet den sosiale settingen og de kulturelle redskapene legger til rette for læring. Det sosiale aspektet danner rammene for

det som kan læres, men samtidig bidrar elevenes individuelle oppfatninger og kunnskaper til å opprettholde og videreutvikle de matematiske normene og praksisene i klasserommet. Cobb og Yackel (1996, s. 177) skisserer dette i en tabell:

Nivå	Sosialt perspektiv	Psykologisk perspektiv
I	1. Klasserommets sosiale normer.	2. Oppfatninger om egen og andres rolle i klasserommet, og om skolematematikens generelle natur.
II	3. Sosiomatematiske normer.	4. Oppfatninger og verdier knyttet til matematikk og matematisk aktivitet.
III	5. Klasserommets matematiske praksis.	6. Forståelse av matematiske begreper og arbeid med matematikkaktiviteter.

Tabell 2.1: En sosialkonstruktivistisk modell for å analysere individuelle og kollektive aktiviteter på klasseromsnivå (inspirert av Cobb & Yackel, 1996, s. 177 og Skott, Jess, & Hansen, 2008, s. 137).

Tabellen fremstiller tre nivåer ved matematikkundervisning. Nivå I handler om overordnede normer og oppfatninger, nivå II handler om normer som er mer direkte knyttet til matematikkfaget, og nivå III dreier seg om mer konkrete måter å arbeide med matematikk og konkrete begreper og ferdigheter som elevene lærer. Cobb og Yackel (1996) mener at vi må ha fokus på både det sosiale og det psykologiske perspektivet på alle de tre nivåene. Vi begynner å se konturene av en teori som vi anser passer godt til vår studie, hvor vi leter etter både sosiale og psykologiske faktorer som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk.

Nivå I i tabellen handler om henholdsvis generelle sosiale normer som å lytte til medelevenes svar, uttrykke og begrunne egne svar og lignende (celle 1), samt det vi vil kalle individets normer (celle 2) som at elevene forstår deres egen rolle som elev og hva skolematematikken handler om. Perspektivene er nært knyttet sammen, og vi kan si at de sosiale normene i celle 1 får en psykologisk parallell i celle 2. På dette nivået er termene så vide at de uten problemer kan overføres til andre skolefag (Skott, Jess, & Hansen, 2008).

Nivå II er tettere relatert til matematikk. Sosiomatematiske normer (celle 3) handler om de normene som er til stede i matematikktimen, både de som er eksplisitt uttalte og de uformelle normene. I noen klasserom er det forventet at elevene følger en «oppskrift» og

kommer frem til det svaret læreren forventer, mens i andre klasser eksisterer det en sosiomatematisk norm om at elevene selv skal utforske matematikken og diskutere mulige løsningsstrategier og svar. De sosiomatematiske normene påvirkes av klasserommets sosiale normer og den matematiske praksisen, sammen med blant annet deltakernes holdninger (Rangnes, 2012). Nivå II i tabellen har dermed forbindelser til begge de to andre nivåene. Den psykologiske parallellen til sosiomatematiske normer er elevenes forestillinger, oppfatninger og verdier knyttet til matematikk og matematisk aktivitet (celle 4). Elevenes utviklede eller tilegnede forestillinger om matematikk spiller inn for hvordan de sosiomatematiske normene utvikles. Samtidig kan elevene utvikle ny forståelse gjennom deltakelse i et faglig klassefelleskap med bestemte sosiomatematiske normer (Cobb & Yackel, 1996). Dette illustrerer poenget om at det sosiale og det psykologiske perspektivet er gjensidig avhengige av hverandre.

Nivå III i Cobb og Yackel (1996) sin tabell handler om det faglige innholdet i en noe snevrere forstand. Sett fra det sosiale perspektivet (celle 5), innebærer dette at det utvikles en felles forståelse for noen faglige metoder, idéer eller resultater, som det da ikke er behov for å argumentere ytterligere for. Et eksempel kan være at problemløsning er en så naturlig del av undervisningen at det ikke er nødvendig å bruke tid på å forklare eller argumentere for eller imot denne arbeidsformen. Det har blitt en del av klasserommets matematiske praksiser (Cobb & Yackel, 1996) Likevel vil elevene ha utviklet ulik forståelse av hva som menes med problemløsning, nettopp fordi de er ulike. Dette vises i celle 6 i tabell 2.1. Det er altså ikke slik at dersom det er en generell praksis i klassen, så tenker alle likt. Derimot er det et refleksivt forhold også mellom celle 5 og 6; den praksisen som utvikles er avgjørende for hvilke læringsmuligheter som utvikles, men samtidig er elevenes faglige forståelser med på å avgjøre hvilke praksiser som eksisterer eller kan etableres (Cobb & Yackel, 1996).

Cobb og Yackel (1996) sin tabell viser hvordan det refleksive forholdet mellom det sosiale og det psykologiske aspektet er sentralt i sosialkonstruktivismen. Forfatterne har belyst hvordan denne refleksiviteten kommer til uttrykk på tre nivåer, men en slik inndeling er ikke helt uproblematisk. For eksempel hevder Gorgorio og Planas (2004) at normer som kan sies å være generelle, blir tolket i lys av matematikkonteksten. De inkluderer derfor begrepene klasseromsnormer og matematisk praksis i sosiomatematiske normer (Gorgorio & Planas, 2004). For å unngå å komplisere bildet mer enn nødvendig, velger vi likevel å forholde oss til Cobb og Yackel (1996) sin fremstilling. Det er imidlertid verdt å påpeke at slike inndelinger alltid er en forenkling av virkeligheten.

I vår forskning har vi søkt å lete etter mulige faktorer som kan ha betydning for en

elevs holdning til matematikk, knyttet til både eleven selv, matematikkopplæringen og hjemmet. Av tabell 2.1 ser vi at begrepene oppfatninger og verdier blir brukt. Som vi skal vise, er begrepene nært knyttet opp mot holdninger. Dette kan være en indikasjon på at læringsteorien kan benyttes for å forske på temaet vårt. Enda viktigere for vår studie er imidlertid at en sosialkonstruktivistisk tilnærming til læring og utvikling gjør oss i stand til å fokusere på både psykologiske faktorer knyttet til eleven selv og faktorer ved undervisningen i vår senere analyse av hva som kan påvirke holdninger. Mot slutten av kapittelet vil vi vise at en systemteoretisk tilnærming kan være et nyttig teoritilskudd i studien, ikke minst for å analysere faktorer ved hjemmet. Før vi går over til en utdyping av holdningsbegrepet, vil vi imidlertid se nærmere på et begrep som er beslektet med både sosialkonstruktivismen og holdninger, nemlig *identitet som matematikklærende*.

2.1.2 Identitetsdannelse i en sosialkonstruktivistisk kontekst

Identitet er et begrep som har beveget seg fra å tilhøre psykologien til å bli interessant for forskere innen en rekke sosiale og humanistiske fag, inkludert pedagogisk forskning (Sfard & Prusak, 2005). En utfordring er at begrepet defineres på ulike måter innen de ulike forskningsmiljøene. Hoffman (1998, s. 324) tegner et bilde: «(...), in many ways identity has become the bread and butter of our educational diet – an «everybody help yourself» construct, served up on nearly every scholarly table». Identitet er et begrep som mangler en tydelig og enhetlig definisjon, og Hoffman (1998) sier at hver enkelt forsker må finne sin egen. Vi vil forsøke å nærme oss begrepet gjennom å se det både fra et individuelt og et sosialt perspektiv.

Identitet er utvilsomt knyttet til enkeltindividet. Samtidig påvirkes den enkeltes identitet av personene vi omgir oss med. Dette medfører at identitet formes i et sosialt samspill (Anderson, 2007; Wenger, 1998). Identiteten er føyelig og dynamisk og kan ses på som en kontinuerlig forestilling av hvem vi er som følge av vår samhandling med andre (Wenger, 1998). Ser vi på matematikkfaget, kan vi si at å lære matematikk involverer å utvikle sin identitet som medlem av det matematiske fellesskapet i klasserommet. Gjennom relasjoner og erfaringer med medelever, lærere, familien og samfunnet for øvrig, får elevene en forståelse av seg selv og sitt forhold til matematikk (Anderson, 2007).

Anderson (2007) ser på ulike sider ved identitet i matematikkopplæringen som «ansikter». På bakgrunn av Wenger (1998) sin beskrivelse av tilhørighet gjennom begrepene *imagination*, *alignment* og *engagement*, samt Gee (2000) sine fire perspektiver på identitet; *nature*, *institutional*, *discursive* og *affinity*, har Anderson (2007) kommet frem til at identitet i

matematikk kan ses på som fire ansikter eller aspekter. Disse kaller han *engasjement* (engagement), *forestilling* (imagination), *innretning* (alignment) og *natur* (nature).

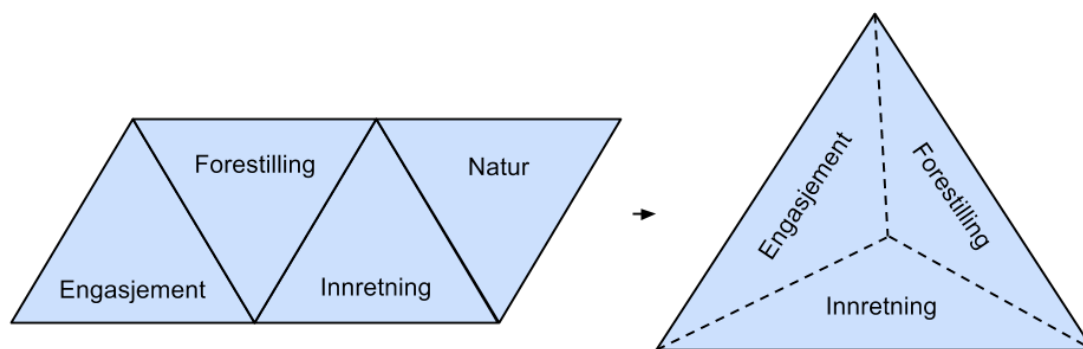
Engasjement handler om våre direkte erfaringer med verden rundt oss og vår aktive involvering med andre (Anderson, 2007; Wenger, 1998). Gjennom erfaringer med matematikk i skolen, ser hver elev både seg selv, og blir sett av andre, som en som kan eller ikke kan matematikk (Anderson, 2007). Gjennom erfaringer kan hver elev finne sin deltakerrolle i det lærende matematikkfellesskapet i klassen.

Med *forestilling* menes bildene vi har på oss selv, og hvilken rolle man ser for seg at matematikken spiller eller kommer til å spille i livet. Måten elever ser matematikk i relasjon til en større kontekst kan bidra enten positivt eller negativt til deres identitet som matematikklærende (Anderson, 2007).

Innretning er i følge Anderson (2007) det tredje ansiktet ved identitet i matematikk. Det vises ved at elevene bruker energien sin på det de finner interessant og viktig. Dette kan ses på som elevenes måte å uttrykke ansiktet om forestilling. Med en positiv forestilling om matematikk, vil eleven ofte innrette seg slik skolen forventer. Dette gjør at eleven ser på seg selv som en spesiell «type menneske» (Gee, 2000). For eksempel vil en elev som ser på seg selv som en fremtidig ingeniør bruke energi på matematikkfaget for å innrette seg etter denne rollen.

Det fjerde ansiktet ved identitet i matematikk, kaller Anderson *natur*. Dette handler om genetiske faktorer vi ikke har kontroll over (Anderson, 2007; Gee, 2000). En del elever hevder at de har arvet foreldrenes manglende forståelse for matematikk, eller at matematikk ikke passer for dem. Det vil påvirke måten de ser på seg selv som matematikklærende og hvordan de møter matematikkfaget. Det er ikke forskningsmessig belegg for å si at matematisk kompetanse er knyttet til genetikk, og dette ansiktet ved matematisk identitet bør derfor ikke tillegges for stor vekt (Anderson, 2007).

Anderson (2007) illustrerer de fire ansiktene som et tetraeder, hvor hver side representerer et ansikt. Ved å fokusere på engasjement, forestilling og innretning kan vi la natur-ansiktet komme i «skyggen» (Anderson, 2007). Dette har vi fremstilt i følgende figur:



Figur 2.1: Identitetens fire ansikter. Figur inspirert av Anderson (2007, s. 11).

Det er nærliggende å trekke paralleller mellom en slik definisjon av identitet og sosialkonstruktivismens forsøk på å forene sosiale og psykologiske perspektiver. Sett med sosialkonstruktivistiske briller kan vi si at en elevs identitet som matematikklærende dannes i samspill mellom individet og den sosiale settingen i klasserommet på flere ulike nivåer. Det handler om hvilke generelle normer som ligger til grunn, hvilke sosiomatematiske normer som er til stede i klasserommet og lærerens matematiske praksis.

Anderson (1997) sin forståelse av identitetsbegrepet er knyttet til hvordan enkeltindividet ser på seg selv. Identitet kan imidlertid også forstås av hvordan andre definerer oss (Sfard & Prusak, 2005; Wenger, 1998). Sfard og Prusak (2005) hevder at identitet har en narrativ dimensjon, og foreslår at identitet defineres som samlinger av historier om personer. Slike identifiserende historier innebærer den identifiserte personen (A), forfatter av historien om personen (B) og mottaker av historien (C). Dette kan representeres ved skrivemåten ${}_B A_C$, hvor identiteten til en person fortelles av en forfatter til en eller flere mottakere. På samme måte blir ${}_A A_C$ personens egen fortelling til en mottaker, mens ${}_B A_A$ representerer at en identifiserende historie fortelles til den identifiserte personen (Sfard & Prusak, 2005). ${}_A A_A$ er et bilde på den historien som den identifiserte personen forteller til seg selv, og det er denne historien som vanligvis forbindes med identitet når det ikke er gjort rede for noe annet (Sfard & Prusak, 2005).

2.2 Holdninger til matematikk

I dette delkapittelet vil vi presentere og drøfte teori rundt holdninger til matematikk og begrunne valget av holdninger som et kjernebegrep i studien. Holdninger er en del av det som ofte omtales som det affektive området, og vi starter derfor med å se nærmere på affektive sider ved læring av matematikk.

2.2.1 Affektive sider ved matematikklæring

Hva menes med affekt? McLeod (1989) sier at affekt er «et vidt spekter av følelser og sinnstemninger som vanligvis oppfattes som annet enn rent kognitivt» (McLeod, 1989, s. 245, vår oversettelse). Det er vanlig å tenke at affektive forhold er nærmere relatert til det følelsesmessige enn det kognitive i mennesket. Likevel ser vi at det er vanskelig å trekke et skarpt skille. Streitlien, Wiik og Brekke (2001) sier for eksempel at affektive sider ved et skolefag handler om både de holdninger, interesser, syn, følelser, forestillinger og tanker som vi forbinder med faget og læringen av det. Flere av disse begrepene, som syn og tanker, ligger nært opp mot det kognitive området.

Det er gjort en del engelskspråklig forskning på affekt innen matematikkfaget, og begreper som går igjen er *beliefs*, *emotions* og *attitudes*. Selv om det kan være problematisk å oversette slike begreper til norsk, oppfatter vi at *beliefs* handler om våre grunnleggende oppfatninger, *emotions* betegner følelser og *attitudes* kan oversettes til holdninger. *Beliefs*, *emotions* og *attitudes* er i følge McLeod (1992) hovedindikatorerne på det affektive området i matematikkutdanningen. DeBellis og Goldin (2006) legger til *values* (verdier) som et fjerde punkt.

Det kan være vanskelig å skille innholdet i de ulike begrepene fra hverandre. Kislenko (2009, s. 146) referer Leder og Forgasz som peker på at det er gjort en rekke studier på affekt hvor begreper som oppfatninger, holdninger og følelser blir brukt, og ofte er det vanskelig å definere begrepene fordi de ikke er direkte observerbare og deres meningsinnhold overlapper. Definisjonene som brukes på begrepene er ulike, og de er heller ikke bestandig gjort rede for (Di Martino & Zan, 2003). Det er derfor en utfordring å finne veldefinerte teoretiske definisjoner på begreper knyttet til affektive sider ved matematikk (Kislenko, Grevholm, & Lepik, 2007). Vi gjør likevel et forsøk på å forklare begrepene, og starter med følelser og oppfatninger, før vi ser nærmere på holdninger i neste delkapittel.

Hva er egentlig følelser? Buck (1999) sier at følelser har tre innbyrdes uavhengige avlesninger: *Fysiologiske reaksjoner*, for eksempel adrenalin i blodet, *ekspressive reaksjoner*, for eksempel smiling, og *subjektive opplevelser* som å være trist eller lykkelig. Følelser er alltid til stede i mennesket, men det er bare når intensiteten er sterk nok at følelsene kommer til uttrykk (Hannula, 2002). Dersom intensiteten ikke er høy nok, vil ikke de ekspressive reaksjonene komme frem. Hannula (2002) sier at følelser må ses i sammenheng med personlige mål, og at menneskene reagerer ut fra hvilke mål som ligger til grunn. McLeod

(1992) hevder at følelser tradisjonelt ikke har spilt en stor rolle i studier på affekt i matematikk.

Begrepet oppfatninger (beliefs) er komplisert, og forskere har ikke klart å enes om en felles definisjon av begrepet (Goldin, Rösken, & Törner, 2009; Pehkonen, 2003). Kislenko (2009, s. 146) siterer Pehkonen som hevder at det kan virke som at definisjoner på oppfatninger fungerer som et aksiom – «du definerer det ikke, men du finner det opp selv». Liljedahl, sitert i Kislenko (2009, s. 146), poengterer dette på en humoristisk måte: «The definition of belief is like a toothbrush – everybody likes to have their own one, and nobody likes to have someone else's one». Selv om det ikke eksisterer en enhetlig definisjon, har flere forskere innen matematikdidaktikk påpekt viktigheten av positive oppfatninger for fremgangrik læring av matematikk (Pehkonen, 2003). Vi støtter oss til McLeod (1992) som ser på elevers oppfatninger relatert til matematikkopplæring som en del av deres tidligere erfaringer. Pehkonen (2003) sier også at oppfatninger til matematikk kan fungere som en indikator på elevenes erfaringer fra matematikkundervisningen. Oppfatninger er dermed knyttet nærmere opp til kognitive forhold enn for eksempel følelser. Det må legges til at det er uenighet innenfor forskningsfeltet rundt hvorvidt oppfatninger hører til det kognitive eller affektive området (Ruffel, Mason, & Allen, 1998).

I studien har vi valgt ut holdninger som kjernebegrep. I de kommende avsnittene vil vi begrunne dette valget. Som vi skal vise, kan holdningsbegrepet inkludere flere aspekter i det affektive området. Vi må legge til at siden dette er et fagfelt med til dels store uenigheter forskere imellom, vil det alltid være et subjektivt element i en slik fremstilling. Før vi ser på ulike måter holdninger til matematikk blir definert, vil vi begrunne hvorfor vi har valgt å fokusere på holdningsbegrepet.

2.2.2 Hvorfor fokusere på holdninger i matematikkundervisningen?

Svaret på hvorfor vi har fokusert på holdningsbegrepet i denne studien er tredelt. For det første var vi nødt til å ta et valg i den «affektive begrepsjungelen» som vi oppdaget at eksisterte. Hadde vi ikke begrenset oss til ett begrep, ville det vært vanskelig å «spisse» forskningen tilstrekkelig. For det andre oppdaget vi at flere definisjoner av holdningsbegrepet inneholdt både følelser, oppfatninger og verdier, som alle er sentrale affektive komponenter. Vi antok derfor at holdninger var et sentralt begrep som inkluderte mange aspekter. For det tredje fant vi at en del forskning på holdninger i matematikkfaget omhandler sammenhengen mellom prestasjoner og holdninger. Siden vi studerer spesialpedagogikk og ønsket å fokusere

på en elev med spesialundervisning i matematikk som vi antok hadde lave matematikkfaglige prestasjoner, var det nærliggende å velge ut holdninger som fokusområde for studien.

Flere studier har vist at elevers suksess i matematikk avhenger av deres holdning til faget (Farooq & Shah, 2008; Ma, 1997; Ma & Kishor, 1997). Ma og Kishor (1997) har gjort en metaanalyse av 113 studier på til sammen over 80 000 elever som omhandler sammenhengen mellom holdninger til matematikk og matematisk kompetanse. Forskerne fant en statistisk signifikant positiv korrelasjon mellom holdninger og prestasjoner i omkring 90 prosent av studiene. Det må påpekes at korrelasjonen gjennomsnittlig var svak, men den var noe sterkere på høyere klassetrinn (Hannula, 2002). Andre resultater var at kjønn spiller liten rolle for forholdet mellom komponentene (Ma & Kishor, 1997). Ma (1997) fant et gjensidig forhold mellom prestasjoner og holdninger, og betegner det som «loop of enhancement». Dette kan oversettes til «forsterkningsloopen» og forteller at det er vanskelig å si om prestasjoner påvirker holdninger eller motsatt; tvert imot er de gjensidig sammenkoblet og forsterker hverandre. Streitlien, Wiik og Brekke (2001) har et lignende syn og sier at det er vanskelig å vite hva som påvirker hva når det gjelder holdninger og prestasjoner i matematikk.

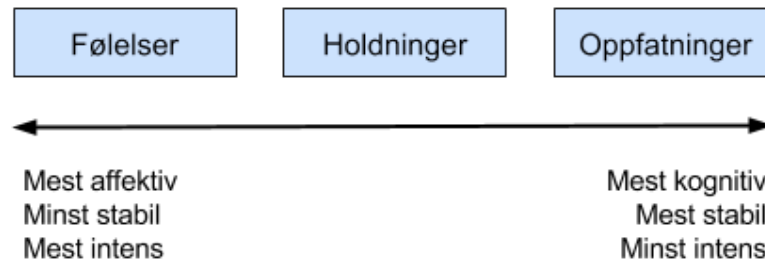
Holdninger til matematikk bør være et fokusområde hos matematikklærere. Det er viktig at lærere er klare over og arbeider med elevenes holdning til matematikk, like mye som det faglige innholdet (Daskalogianni & Simpson, 2000). Stramel (2010, s. 32) refererer til Swafford og Brown som i 1989 hevdet at å utvikle positive holdninger til matematikk er et mål for skolematematikken på lik linje med kunnskapsrelaterte mål. Som metastudien til Ma og Kishor (1997) viser, vil holdningsskapende arbeid i matematikk kunne ha positiv effekt på elevenes matematiske kompetanse.

For å kunne arbeide mot å skape gode holdninger til matematikk, må læreren ha forståelse for hva som inngår i holdningsbegrepet. I det følgende ser vi derfor nærmere på hvordan begrepet anvendes i matematikdidaktisk forskningslitteratur.

2.2.3 Ulike måter å definere holdningsbegrepet

Holdninger til matematikk defineres på ulike måter. Di Martino og Zan (2010) sier at det finnes et skille mellom «enkle» og mer sammensatte definisjoner av holdninger. Videre trekker vi frem fire ulike holdningsmodeller, hvor den første kan ses på som en enkel modell mens de tre andre er mer sammensatte. Vi argumenterer for at den siste modellen er mest hensiktsmessig for vår studie, før vi går nærmere inn i de ulike komponentene den består av.

McLeod (1989; 1992) ser på oppfatninger, holdninger og følelser som begreper som uttrykker variasjonsbredden av affektive forhold i matematikkfaget. Begrepene varierer fra lavt til høyt nivå når det gjelder grad av intensitet. Det er også variasjon knyttet til graden av stabilitet. I tillegg skiller begrepene seg fra hverandre med hensyn til størrelsen på den kognitive komponenten som er involvert i den affektive responsen (McLeod, 1989; 1992). Hannula (2006) har skissert følgende figur som viser denne sammenhengen:

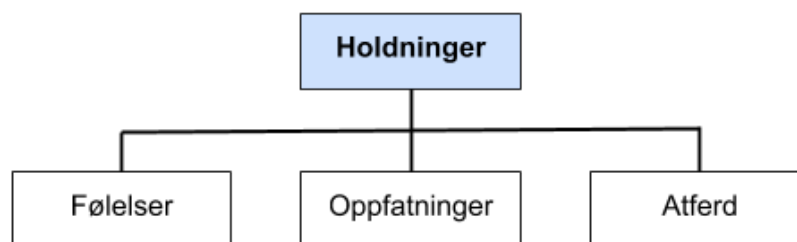


Figur 2.2: McLeod (1992) sin definisjon av det affektive området. Gjengitt etter Hannula (2006, s. 213).

Figuren viser at McLeod (1992) ser på holdninger som et følelsesmessig og kognitivt «mellomstadium» mellom følelser og oppfatninger. Følelser er det mest affektive, minst stabile og mest intense av begrepene. Oppfatninger ses på som det mest kognitive, mest stabile og minst intense. Holdninger befinner seg i mellom følelser og oppfatninger på skalaen. I følge McLeod (1992) vil gjentatte følelser etter hvert stabiliseres og danne en mer generell følelsesmessig tilnærming til matematikk. Det er dette som utgjør holdninger til matematikk (McLeod, 1992).

McLeod sin modell, som plasserer holdninger på en skala mellom følelser og oppfatninger, er en «enkel» modell fordi den definerer holdninger utelukkende som et resultat av gjentatte følelser. Siden vi ønsker å undersøke ulike faktorer som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk, mener vi at en slik definisjon ikke er tilstrekkelig for å være anvendbart for vår analyse.

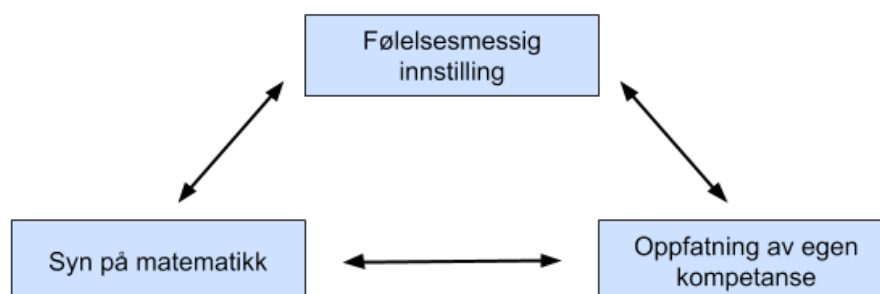
Det finnes andre modeller som forsøker å gi et mer detaljert bilde av hva holdninger er. Hannula (2006) beskriver hvordan sosialpsykologien har delt holdninger opp i følelser, oppfatninger og atferd. Dette kan skisseres som vist i figur 2.3:



Figur 2.3: Operasjonalisering av holdningsbegrepet i en sosialpsykologisk tradisjon. Gjengitt etter Hannula (2006, s. 213).

Modellen trekker inn atferd som en del av holdningsbegrepet, og ser på elevens handlinger som en del av holdningen. Sammenligner vi denne modellen med McLeod (1992) sin fremstilling, ser vi hvordan det hersker uenighet rundt definisjoner av begreper i det affektive området. Mens McLeod plasserer følelser og oppfatninger som begreper likestilt med holdninger, mener sosialpsykologien at følelser og oppfatninger er en del av selve holdningsbegrepet. For vår del ser vi at det sistnevnte perspektivet er mest fruktbart, da det gir et bredere perspektiv på hva holdninger til matematikk kan være. Likevel ønsker vi oss en definisjon som gir et mer eksplisitt bilde på hva vi kan se etter når vi skal forske på følelser og oppfatninger. Og hva med elevens verdier – spiller ikke de en rolle? Vi leter videre etter en mer hensiktsmessig definisjon.

Di Martino og Zan (2010) har utviklet en definisjon på holdninger basert på elevfortellinger. Forskerne ba elevene skrive et essay om sitt forhold til matematikk, og ved analyser av 1304 essays kom de frem til hvilke temaer elevene omtalte hyppigst. Dette resulterte i følgende tre hovedkategorier: Følelsesmessig innstilling (emotional disposition), oppfatning av egen kompetanse (percieved competence) og syn på matematikk (vision of mathematics) (Di Martino & Zan, 2010). Modellen kan skisseres som vist i figur 2.4:



Figur 2.4: En holdningsmodell basert på elevfortellinger. Gjengitt etter Di Martino & Zan (2010, s. 43).

Følelsesmessig innstilling tilsvarer McLeod (1992) sin enkle definisjon av holdninger, mens oppfatninger av egen kompetanse og syn på matematikk har likhetstrekk med oppfatninger og atferd slik de brukes i modellen fra sosialpsykologien. For å gjøre modellen anvendelig i praksis, legger forskerne til rette for å redusere hver av kategoriene til dikotomier. Den følelsesmessige innstillingen kan være positiv eller negativ, oppfatningen av egen kompetanse kan være høy eller lav og syn på matematikk kan være instrumentelt (eleven ser ikke helheten i det som skal læres) eller relasjonelt (eleven evner å se sammenhenger i faget) (Di Martino & Zan, 2010).

Selv om vi ikke trenger å ta utgangspunkt i dikotomiene, mener vi det er stor sannsynlighet for at disse ville ligget i bakhodet i en kvalitativ studie med denne modellen som utgangspunkt. Di Martino og Zan (2003) påpeker også at en positiv/negativ-dikotomi kan være vanskelig å forholde seg til. Hva betyr egentlig «positiv» eller «negativ» følelsesmessig innstilling? Er det eleven eller forskeren som opplever holdningen som positiv eller negativ? Må alle elementene være positive for at eleven skal ha en positiv holdning? I tillegg til usikkerhet rundt denne forenklingen savner vi også her et mer eksplisitt punkt knyttet til verdier.

Vi innser at det ikke er mulig å komme frem til en modell som passer perfekt til vår studie. Likevel har vi funnet en teori som har mange og ulike aspekter, og som vil kunne fange inn flere sider ved en elevs holdning til matematikk slik vi ønsker med vår studie. Hannula (2002) har utviklet et rammeverk basert på elevens følelser, forventninger og verdier, og han har selv benyttet rammeverket i kasusstudier som ligner på den vi gjennomfører. Videre drøfter vi Hannula (2002) sitt rammeverk nærmere og relaterer det til vår kontekst.

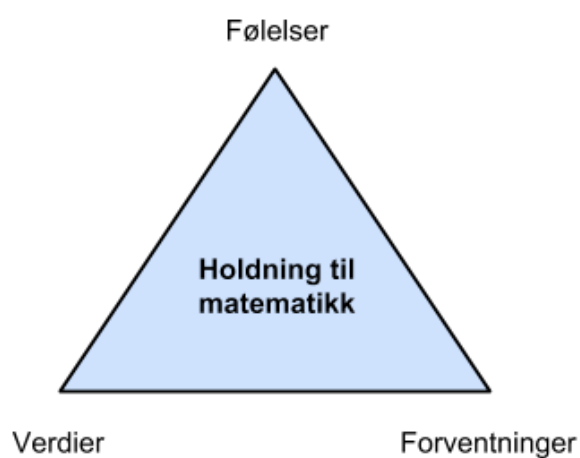
2.2.4 Holdning som produkt av følelser, forventninger og verdier

Hannula (2002) sier at holdninger kommer til uttrykk gjennom å like eller ikke like matematikk. Dette kan ved første øyekast settes i forbindelse med McLeod (1992) sin enkle definisjon av holdninger som følelsesmessig innstilling. Imidlertid påpeker Hannula (2002) at vi må gå under overflaten og se på hvorfor elevene uttrykker at de liker eller ikke liker matematikk. En utfordring ved å forske på holdninger til matematikk, er at det kan være avvik mellom den holdningen en person uttrykker verbalt, og den faktiske holdningen. Det er nødvendig med et rammeverk som analyserer holdninger på et dypere, psykologisk plan (Hannula, 2002). Hannula har utviklet et nytt rammeverk for å analysere holdninger til

matematikk, og deler begrepet «elevers holdning til matematikk» i fire «evaluerende prosesser». De fire prosessene kan oversettes slik:

1. Følelsene eleven erfarer under matematikkrelaterte aktiviteter.
 2. Følelsene eleven automatisk assosierer med begrepet «matematikk».
 3. Vurdering av situasjoner eleven forventer at følger etter å ha arbeidet med matematikk.
 4. Verdien av matematikkrelaterte mål i elevens «globale målstruktur».
- (Hannula, 2002, s. 26, vår oversettelse).

Tre sentrale stikkord er *følelser*, *forventninger* og *verdier*. Mens punkt 1 og 2 handler om elevens følelser, er punkt 3 knyttet opp mot forventninger. Punkt 4 er relatert til den verdien eleven ser av matematikkfaget (Hannula, 2002). Hannula sin modell tilfører med dette et aspekt som vi har savnet i de tidligere drøftede modellene. Vi har laget følgende figur som illustrerer de tre hovedaspektene i modellen:



Figur 2.5: Holdning som produkt av følelser, forventninger og verdier. Figur inspirert av Hannula (2002).

Hannula (2002) sier at de fire prosessene er emosjonell-kognitive. Med dette mener han at emosjonelle og kognitive faktorer påvirker hverandre gjensidig; følelser er en konsekvens av kognitiv prosessering, men påvirker også denne kognitive hjerneaktiviteten (Hannula, 2002). Mens de to første punktene som omhandler følelser har en stor emosjonell komponent, har de to siste punktene større kognitiv dominans. Likevel gjør den gjensidige interaksjonen mellom

tanker og følelser at det ikke vil være hensiktsmessig å dele de fire punktene i to grupper. Vi har heller ikke noe behov for å lage et slikt skille i vår studie.

I de neste avsnittene omtaler vi hver av de fire evaluerende prosessene. Vi vil forsøke å relatere prosessene til begrepene oppfatninger, identitet, motivasjon og mestringsforventning, og kobler ulike begreper til ulike evaluerende prosesser. En av drøftingene handler om sammenhengen mellom følelser og motivasjon. Denne og flere andre koblinger ser vi nærmere på i det følgende.

1. Følelsene eleven erfarer under matematikkrelaterte aktiviteter

Denne prosessen aktiveres mens eleven arbeider med en matematisk aktivitet, og krever ingen tidligere erfaringer. Når en elev er engasjert i en matematisk aktivitet, skjer det en kontinuerlig ubevisst evaluering av situasjonen opp mot elevens personlige mål. Evalueringen er representert som en følelse, og denne følelsen kan variere langs hele det følelsesmessige spekteret (Hannula, 2002). Følelsene kan komme til uttrykk som ekspressive reaksjoner, slik Buck (1999) beskriver det. En matematikklærer kan få en formening om en elevs holdning ved å se etter signaler på hvilke følelser som kommer til uttrykk. Slike signaler kaller DeBellis og Goldin (2006) for «affekt-ekspressive ord». Eksempler kan være ord som «like», «elske», «kjedelig», «forvirrende» og så videre (DeBellis & Goldin, 2006).

2. Følelsene eleven automatisk assosierer med begrepet «matematikk»

Dette er en prosess som kan sammenlignes både med McLeod (1992) sin definisjon av holdninger og Di Martino og Zan (2010) sin komponent «følelsesmessig innstilling». Det handler om de følelsene eleven assosierer med matematikk. Slike automatiske assosiasjoner er et produkt av elevens tidligere erfaringer med matematikk (McLeod, 1992; Hannula, 2002). Vi har allerede utdypet dette under de tidligere modellene, og drøfter her i stedet mulige koblinger opp mot et beslektet begrep, nemlig motivasjon.

Jensen og Nortvedt (2013) kobler motivasjon til holdninger når de drøfter resultater fra PISA-undersøkelsen i 2012. Hannula (2006) trekker lignende paralleller når han argumenterer for en forbindelse mellom følelser og motivasjon og sier at følelser er den mest direkte linken til motivasjon. I en annen artikkel forklarer Hannula (2004) at han ikke ser på motivasjon som et aspekt av affekt på linje med holdninger, men at motivasjon i stedet gjør det mulig å styre den atferden som er bygget inn i kontrollmekanismene som styrer følelser (Hannula, 2004). Motivasjon påvirker altså følelser, som igjen er en del av holdninger. Gjennom positive eller negative følelser tegnes det et bilde av hvor motivert personen er. En

følelse som glede signaliserer at eleven arbeider motivert mot et mål eller har nådd det, mens en følelse som sinne tyder på at noe hindrer eleven i å nå målet, og motivasjonen er tilsvarende dårlig (Hannula, 2006).

Det skilles gjerne mellom indre og ytre motivasjon (Ryan & Deci, 2000). Med indre motivasjon menes at en person gjør en aktivitet for å oppnå indre tilfredsstillelse i stedet for å oppnå en spesifikk konsekvens (Ryan & Deci, 2000). Et eksempel kan være at en elev arbeider med matematikk fordi han eller hun har positive følelser knyttet til faget og synes det er gøy eller utfordrende. Ytre motivasjon innebærer derimot at aktiviteten gjennomføres for å oppnå et spesifikt resultat (Ryan & Deci, 2000). En ytrestyrt motivasjonsfaktor ved matematikkfaget kan være å få en god karakter eller å bli godt likt av læreren.

Av definisjonen på indre og ytre motivasjon, ser vi at særlig indre motivasjon har sterke forbindelser til følelsene eleven assosierer med matematikk. Selv om det kan ses på som en forenkling, kan det være nyttig å plassere motivasjon under denne evaluerende prosessen i Hannula (2002) sitt rammeverk. I vår analyse av holdninger vil det være til hjelp å «isolere» motivasjon til én spesifikk prosess. Det må likevel påpekes at motivasjon også kan forbindes med hvilke forventninger en elev har til sitt eget arbeid med matematikk og hvilke matematikkrelaterte mål eleven arbeider etter.

3. Vurdering av situasjoner eleven forventer at følger etter arbeid med matematikk

Den tredje evaluerende prosessen Hannula (2002) trekker frem, er nært knyttet til det kognitive. Gjennom denne prosessen vurderer eleven situasjoner som forventes at skal følge som en konsekvens av å arbeide med matematikk. Hvis en elev får et spørsmål som hva han eller hun synes om matematikk og ikke svarer umiddelbart, men tenker seg om, vil en slik prosess settes i gang (Hannula, 2002).

Slik vi tolker Hannula, kan en slik forventet situasjon være å få til eller eventuelt mislykkes med en oppgave. Denne prosessen har derfor koblinger til forventninger om å mestre. Hvordan en person bedømmer hvor godt han eller hun er i stand til å planlegge og utføre handlinger som skal til for å mestre bestemte oppgaver, omtaler Bandura (1986) som *forventninger om mestring* (self-efficacy). Et eksempel på forventning om mestring kan være en elevs vurdering av om han eller hun vil greie å løse en bestemt matematikkoppgave (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Det er slike mestringsforventninger vi tolker at Hannula (2002) mener denne prosessen handler om. En slik forventning vil være knyttet til hvilke tidligere erfaringer eleven har med en tilsvarende situasjon eller oppgave, og dette omtales som «autentiske mestrings erfaringer» (Bandura, 1977). Erfaringer med å mislykkes med

matematikk kan svekke en elevs forventninger om å klare tilsvarende oppgaver senere. På samme måte vil erfaringer om å evne å løse oppgaver i matematikk kunne styrke elevens mestringsforventninger. Bandura (1986, s. 391) viser til en studie av Collins som fant at barn som anså seg selv som suksessfulle blant annet viste mer positive holdninger til matematikk. I en studie av en elevs holdning til matematikk, er det derfor relevant å undersøke hvorvidt eleven har tro på seg selv og på at han kan komme til å lykkes med matematikken. Etter vårt syn inngår det i elevens evaluerende prosess som har betydning for holdningen til matematikk.

Det kan trekkes paralleller mellom denne evaluerende prosessen og begrepet oppfatninger. Som nevnt støtter vi oss til McLeod (1992) som ser elevers oppfatninger i matematikk opp mot deres erfaringer. Vår tolkning er at den evaluerende prosessen vi presenterer i dette avsnittet, bygger på elevens tidligere erfaringer. Hvordan en elev vurderer hvilke situasjoner som følger etter arbeid med matematikk, kan dermed sies å ha forbindelser til elevens oppfatninger om matematikk. Erfaringer blir da bindeleddet mellom oppfatninger og denne evaluerende prosessen.

4. Verdien av matematikkrelaterte mål

Det siste punktet i modellen er basert på en kognitiv, ofte ubevisst, analyse som omhandler hvordan eleven verdsetter matematikk sammenlignet med andre mål eleven setter seg i livet. Hannula (2002) kaller det for «verdien av matematikkrelaterte aktiviteter i elevens globale målstruktur» (Hannula, 2002, s. 26, vår oversettelse). I hvilken grad eleven ser for seg at matematikk er viktig for fremtidig skolegang og yrkeskarriere, er en evaluerende prosess som havner under denne kategorien.

Hvordan en elev verdsetter matematikk henger etter vårt syn sammen med hvordan eleven identifiserer seg selv som matematikklærende. Vi har tidligere drøftet Anderson (2007) sine fire ansikter ved identitet i matematikk. Ansiktet om forestilling handler om hvilken verdi eleven ser for seg at matematikken kommer til å spille i livet, og hvordan matematikken ses i relasjon til en større kontekst. Ansiktet om innretning kan ses på som elevens måte å uttrykke ansiktet om forestilling. Her kan vi trekke paralleller til verdiaspektet i Hannula (2002) sitt rammeverk, og vi vil hevde at identitet er en viktig dimensjon i denne evaluerende prosessen.

De ulike prosessene i rammeverket er fundamentalt forskjellige. Den første er situasjonsbetinget og uavhengig av elevens tidligere erfaringer. Det handler om hvilke

følelser en elev har underveis i arbeid med for eksempel en matematikkoppgave. Den andre prosessen, som også handler om følelser, er derimot avhengig av tidligere erfaringer som eleven kan bygge assosiasjoner på. Den tredje prosessen er den mest kognitive, mens den fjerde prosessen handler om evalueringen av hele ens liv og verdiene en setter på ulike mål i livet (Hannula, 2002). Til sammen produserer disse prosessene den atferden som kommer til uttrykk hos en elev, som er et bilde på elevens holdning. Hvis vi klarer å få et mest mulig helhetlig og «riktig» bilde av disse prosessene, vil vi kunne sitte igjen med verdifull kunnskap om hvorfor en elev uttrykker seg på en bestemt måte. I tillegg har vi vist at det kan trekkes paralleller mellom de ulike prosessene og andre sentrale begreper som oppfatninger, motivasjon, mestringsforventning og identitet.

2.2.5 Ulike tilnærminger som en berikelse

Vi har trukket frem fire ulike definisjoner av holdninger som brukes av forskere innen matematikdidaktikk, og argumentert for at Hannula (2002) sitt rammeverk er det best egnede for vår studie som prøver å finne hvilke faktorer som kan påvirke en elevs holdning til matematikk. De ulike og til dels motstridende modellene forsterker bildet av at det affektive området er et felt hvor det i liten grad finnes noe felles rammeverk. Kanskje kommer vi heller aldri dit at det blir noen enighet mellom forskere om hva affektive forhold generelt, eller holdninger til matematikk, egentlig innebærer. Et annet spørsmål er hva det skulle være godt for å prøve å komme frem til en felles enighet. Slik vi ser det, har hver enkelt modell sine styrker og svakheter. For eksempel kan McLeod (1992) sin definisjon være heldig dersom man har behov for å plassere holdninger på en skala som strekker seg fra det rent følelsesmessige til det rent kognitive. Di Martino og Zan (2010) sin modell vil kunne være nyttig i kvantitative studier siden de reduserer komponentene i holdningene til analyserbare dikotomier (se for eksempel Bentsen, 2013).

Kanskje skal vi heller se på de ulike teoriene og modellene som «arbeidsverktøy», slik Daskalogianni & Simpson (2000) foreslår. Et slikt syn gjør en leting etter en «fasit» overflødig, og hver enkelt forskningsstudie bør finne den definisjonen av holdninger som er mest hensiktsmessig (Di Martino & Zan, 2010). Vi vil derfor si at ulike tilnærminger er en berikelse for fagfeltet.

2.3 Holdninger i et systemperspektiv

2.3.1 Systemteoriens relevans i studien

Systemteori handler om å anlegge et helhetsperspektiv på en elevs utvikling, slik at eleven ses i sammenheng med miljøet omkring. For å begrunne hvorfor systemteori er relevant i studien, går vi tilbake til oppgavens problemstilling hvor vi spør om hvilke faktorer ved eleven, matematikkopplæringen og hjemmet som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk. Hittil har vi gjort rede for begreper som kan hjelpe oss til å undersøke faktorer ved eleven og matematikkopplæringen (blant annet undervisningen som finner sted), men vi mangler teoretisk grunnlag for å undersøke faktorer relatert til hjemmeforhold. Sosialkonstruktivismen har ikke et spesielt fokus på hjemmet, men ved å anlegge et systemteoretisk perspektiv i tillegg til sosialkonstruktivismen kan hjemmets betydning for elevens utvikling komme tydeligere frem. Vi vil i det følgende se nærmere på koblinger mellom systemteori og den teorien vi allerede har drøftet.

Hannula (2002) sier at alle de fire evaluerende prosessene i hans teori er influert av den sosiale settingen som eleven er i. I en senere artikkel skriver han:

Affect in mathematics education can be studied as an element of social practice or as an aspect of the individual's thinking and learning. (...) Rather than trying to firmly fasten the ontology of affect, researchers should pay attention to all aspects (Hannula, 2006, s. 215).

DeBellis og Goldin (2006, s. 136) deler dette synet og skriver at: «(...) each individual's affect is deeply influenced by corresponding systems of the (mathematical or educational) subculture(s) wherein the person is situated.» Et slikt læringsyn, som vi ser har koblinger til systemteori, sammenfaller med en sosialkonstruktivistisk tilnærming til læring. Det er ikke tilstrekkelig å anlegge et individrettet fokus på holdninger eller andre affektive sider ved matematikk. Flere faktorer må tas i betraktning. Dette harmonerer med nyere (spesial)pedagogisk forskning som hevder at vi må undersøke flere aspekter for å forstå barns utvikling. Innen forskning på matematikkvansker har Olof Magne utviklet den såkalte faktor-samspill-modellen. Magne (2003) argumenterer for at spesialundervisningen i matematikk bør fokusere på både matematikken, individet og omgivelsene. Blant annet kan holdningen til en elev og undervisningen spille inn på hvordan individet utvikler seg og lærer (Nordtvedt & Vogt, 2012). Vi ser her en systemteoretisk tankegang, hvor individet må ses i sammenheng med miljøet omkring.

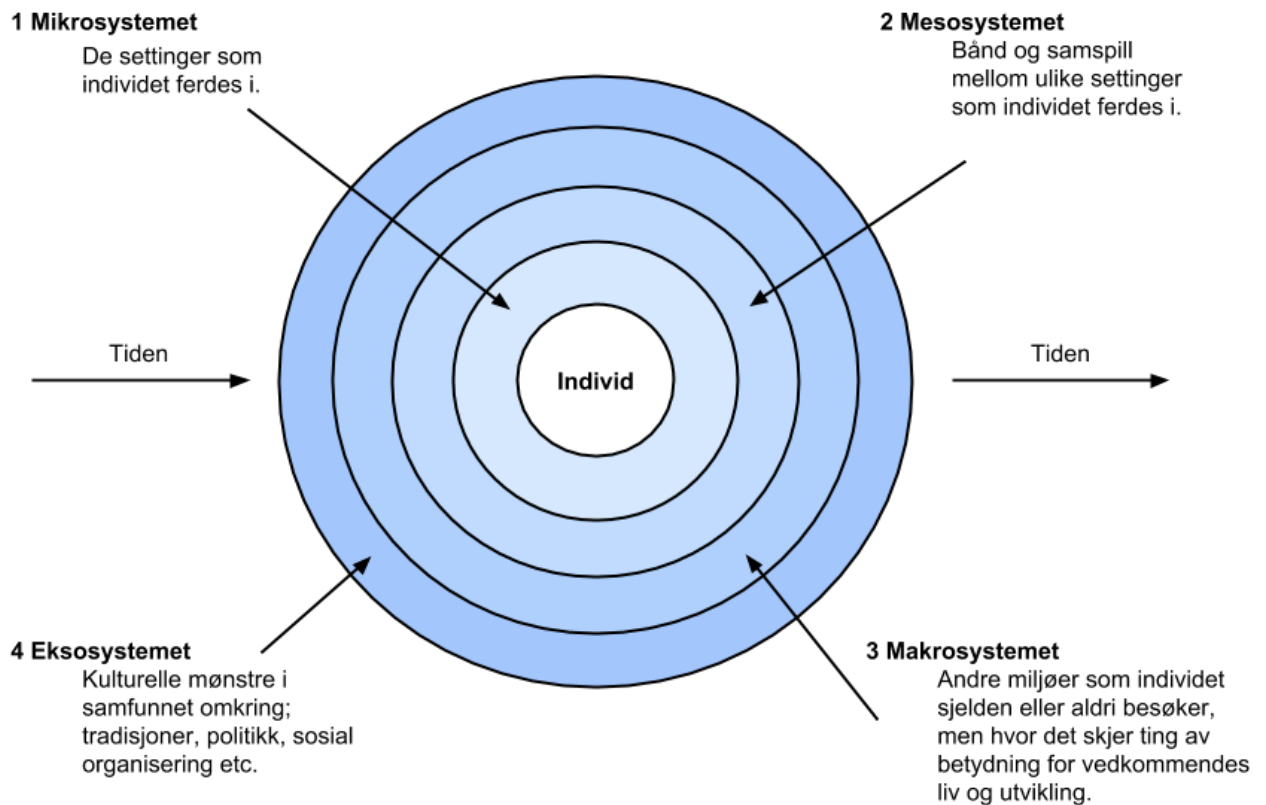
Betrakter vi dette opp mot vår studie av en elev med spesialundervisning sin holdning til matematikk, kan vi trekke noen paralleller. Vi anser at vårt fokus på holdninger til matematikk er relevant innenfor en slik systemteoretisk tilnærming, fordi holdninger er koblet til både eleven selv og miljøet eleven er en del av. Forskningsdesignet, hvor vi har en kasusstudie rundt én elev, bygger på et slikt syn.

En systemrettet tilnærming til læring og utvikling kan kobles til Bronfenbrenner (1979) sin teori om at barns utvikling må forstås i en helhetlig sammenheng, der en tar i betraktning både oppvekstmiljøet, biologiske faktorer og den psykologiske utviklingen samtidig. Vi vil i det videre presentere Bronfenbrenner (1979) sin utviklingsøkologiske teori.

2.3.2 En utviklingsøkologisk modell

Urie Bronfenbrenner er kjent for å ha utviklet en teori om sosialisering og utvikling. Ifølge Bronfenbrenner må barns utvikling forstås i en helhetlig sammenheng. En hovedtese i hans verk fra 1979 *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*, er at menneskelige evner og utviklingen av disse i stor grad avhenger av den større sosiale og institusjonelle konteksten individet handler innenfor (Bronfenbrenner, 1979). Et slikt syn samsvarer med vår problemstilling, hvor vi nettopp setter elevens holdning inn i en større kontekst ved å undersøke mulige faktorer ved skolen og hjemmet som kan ha betydning for holdningen.

Bronfenbrenner (1979) samler alle faktorene som påvirker et oppvekstmiljø i en forståelig og oversiktlig modell. Han ser for seg miljøet barnet vokser opp i som en serie sammenhengende strukturer hvor den ene strukturen utgjør kjernen i den andre. Dette sammenligner han med kinesiske dukker, hvor én dukke passer i en annen som passer i en tredje og så videre. De ulike strukturene eller systemene kaller han for mikro-, meso-, ekso- og makrosystemer (Bronfenbrenner, 1979; Bø, 2012). Bronfenbrenner låner begrepet «økologisk» fra biologien og ser for seg miljøet som en dynamisk organisme som utvikler seg, hvor de ulike komponentene innen hvert system og selve systemene virker på hverandre (Bø, 2012). Det må påpekes at i motsetning til økologene som er opptatt av utvikling i økologiske systemer, er Bronfenbrenner opptatt av *sosiale* systemer. Bronfenbrenners modell kan fremstilles i følgende figur:



Figur 2.6: Bronfenbrenners utviklingsøkologiske modell. Figur inspirert av Bø (2012, s. 171) og Imsen (2005, s. 59).

(1) Mikrosystemet betegnes som «det mønsteret av aktiviteter, roller og mellommenneskelige relasjoner som individet opplever i en gitt setting som har spesielle fysiske og materielle egenskaper» (Bronfenbrenner, 1979, s. 22, vår oversettelse). Med «setting» menes steder hvor mennesker kan møtes ansikt til ansikt, som for eksempel klasserommet, skolegården eller hjemme rundt middagsbordet. I vår studie legger vi særlig vekt på matematikklasserommet og arbeid med matematikk hjemme som viktige settinger i mikrosystemet.

(2) Mesosystemet kan ses på som et system av mikrosystemer, og på dette nivået studeres den gjensidige sammenhengen mellom to eller flere mikrosystemer (Bronfenbrenner, 1979). Hvordan hjem og skole samarbeider kan være en del av mesosystemet.

De to siste systemene, (3) ekso- og (4) makrosystemet, viser til faktorer som påvirker barnet mer indirekte. Mens eksosystemet refererer til forhold, steder eller situasjoner som barnet sjeldent eller aldri er til stede i, som for eksempel mors eller fars arbeidssted, viser makrosystemet til kulturelle rammer som påvirker barnet indirekte (Bronfenbrenner, 1979). Et eksempel fra skolen er at undervisningen styres av overordnede lover og regler på makronivå, og dette berører elevene på mikronivå og det samspillet som skjer der (Imsen, 2005).

På samme måte som det som foregår på ekso- og makronivået kan påvirke eleven på mikronivå, kan eleven selv påvirke sine omgivelser gjennom å være del av mikrosystemet. Når Bronfenbrenner sammenligner barnets oppvekstmiljø med en dynamisk organisme, sier han samtidig at påvirkninger kan skje begge veier i systemet (Bø, 2012). Et system er derfor aldri i ro, men påvirkes både innenfra og utenfra. I tillegg beveger systemet seg langs tidsaksen ettersom tiden går mens prosessene skjer.

På mikronivå er det tre komponenter som er særlig sentrale for barnets utvikling, de Bronfenbrenner omtaler som «the building blocks of the microsystem» (Bronfenbrenner, 1979, s. 22). Det er henholdsvis aktiviteter, relasjoner og roller i de sosiale systemene. Med *aktiviteter* mener Bronfenbrenner blant annet aktiviteter barnet utfører alene og aktiviteter som utføres i fellesskap med andre. *Relasjoner* handler om sosiale forhold og emosjoner som utvikles i samspill mellom mennesker (Bø, 2012). Et forhold mellom to personer utgjør en *dyade*, og en slik dyade utgjør i følge Bronfenbrenner et viktig utviklingspotensial. Forholdet mellom en elev og mor under arbeid med lekser kan være et eksempel på en dyade hvor utvikling kan finne sted. Med *roller* mener Bronfenbrenner det systemet av normer for atferd som forventes av personer i bestemte posisjoner i en gitt sosial setting (Bronfenbrenner, 1979; Bø, 2012). Rollen som matematikklærende er en slik rolle, som eleven utøver på en spesiell måte. Hvordan den enkelte utfører sin rolle, er preget av den rolleoppfatningen vedkommende har (Bø, 2012). Her vil vi trekke paralleller til Anderson (1997) sin definisjon av identitet, som nettopp sier at elevene innretter seg ut fra synet på seg selv og på matematikken. Da vi tidligere har pekt på en kobling mellom identitet og Hannula (2002) sine evalueringer som utgjør holdninger, kan vi si at også elevens følelser, forventninger og verdier er relevante faktorer. Bø (2012) sier at barn lærer både kunnskaper, ferdigheter og holdninger i hver rolle de har.

Bronfenbrenner ser roller i sammenheng med *økologiske overganger*. En økologisk overgang skjer når mennesker går inn i nye situasjoner eller roller. Bronfenbrenner beskriver en økologisk overgang slik: «En økologisk overgang skjer hver gang en persons posisjon i det økologiske miljøet endres som resultat av forandring i rolle, setting eller begge deler» (Bronfenbrenner, 1979, s. 26, vår oversettelse). Hver gang en person beveger seg fra en mikrosetting til en annen, skjer det en økologisk overgang. Vi er imidlertid særlig interessert i det Bø (2012) beskriver som mer omfattende økologiske overganger, som å oppleve dødsfall, bli konfirmert eller bytte skole. En slik overgang kan gi mulighet for vekst, men kan også føre til negativ utvikling (Bø, 2012). Hannula (2002) har vist at en holdning til matematikk kan endres drastisk over relativt kort tid, og vi setter dette i sammenheng med slike dramatiske

økologiske overganger. Hvilke forhold som kan skape en slik holdningsendring, drøfter vi nærmere i kapittel 4 med utgangspunkt i det innsamlede datamaterialet.

2.4 Sammenfatning av teorigrunnlaget

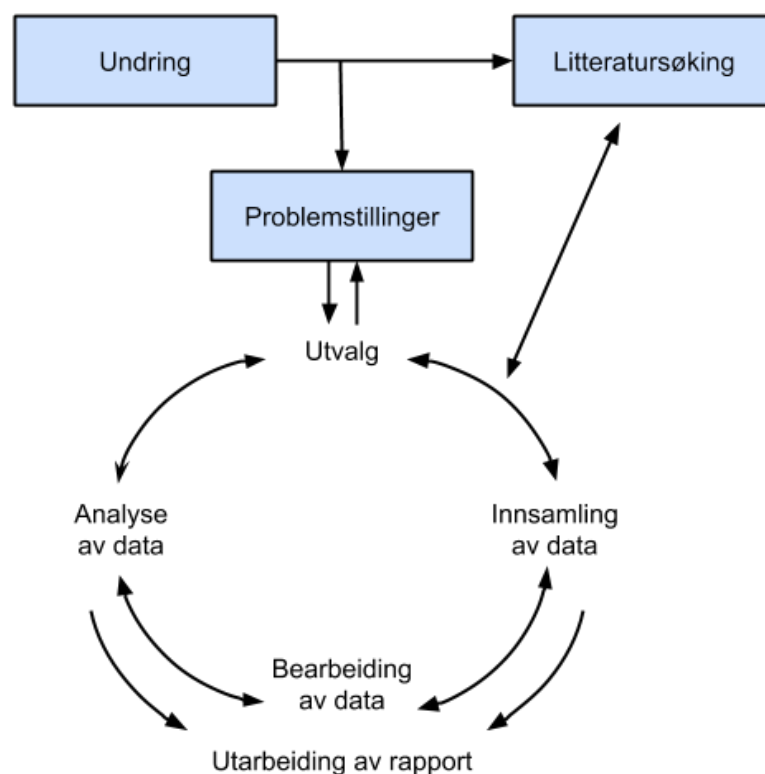
For å komme frem til et helhetlig teorigrunnlag som kan brukes som utgangspunkt for å analysere hvilke faktorer ved individet, matematikkopplæringen og hjemmet som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk, har vi trukket frem ulike teorier og sett på koblinger mellom dem. Det har vært nødvendig for å kunne nærme oss det omfattende feltet som holdninger til matematikk er, på en måte som vi som lærere kan stå inne for at inkluderer tilstrekkelig mange aspekter.

Hannula, Bronfenbrenner og Cobb er blant de mest sentrale teoretikerne som vi bringer med oss videre til analysen. Mens Hannula har fokus på individuelle faktorer, legger Bronfenbrenner mindre vekt på enkeltindividet. Faktisk har Bronfenbrenner fått kritikk for å være for lite opptatt av eleven. En svakhet ved modellen hans er at individet «forsvinner» blant alle systemene og sosialiseringfaktorene. Dette tok han hensyn til i senere arbeider, og la mer vekt på interaksjonene mellom mennesket og omgivelsene (Imsen, 2005). Likevel er det miljøet som alltid har stått i fokus hos Bronfenbrenner. Når det gjelder fokus på holdninger og utviklingen av disse, mener vi at Bronfenbrenners systemteoretiske modell gir et godt bilde på hvordan elevens utvikling foregår i gjensidig samspill med miljøet. Siden vi har gjort en studie med et matematikkdiraktisk fokus, trengte vi noen redskaper for å forstå hvordan matematikklæring skjer. Uten Cobb sine begreper ville vi «mistet» det vi anser som et viktig analyseredskap for å undersøke faktorer ved matematikkundervisningen.

Kapittel 3: Metode

I dette kapitlet gjør vi rede for vår kvalitative forskningsprosess. All forskning som vurderes i en vitenskapelig sammenheng, står overfor noen krav om at studien er gjennomført og fremstilt på en måte som uttrykker god kompetanse og høy kvalitet. Det forventes derfor at forskere skal kunne redegjøre eksplisitt for egne vurderinger og metodevalg samt forsvare eget arbeid (Creswell, 2007; Thornberg & Fejes, 2009). Disse kravene kan hjelpe oss som forskere til å gjøre forskningsprosessen systematisk, samtidig som det gir andre mulighet til å granske prosessen og resultatene våre. I den sammenheng ser vi det sentralt å synliggjøre de ulike trinnene vi har vært gjennom både *før*, *under* og *etter* datainnsamlingen. Etter en gjennomgang av forskningsprosessen, avslutter vi metodekapitlet med refleksjoner knyttet til etiske utfordringer og i hvilken grad vi vurderer funnene som troverdige.

Følgende figur kan illustrere de ulike stadiene i en kvalitativ forskningsprosess:



Figur 3.1: Den kvalitative forskningsprosessen. Figur inspirert av Dalen (2011, s. 24).

Forskningsprosessen består av mange ulike stadier eller trinn. Disse følger ikke en bestemt rekkefølge, og dette er typisk for kvalitativ forskning (Dalen, 2011). I oppstarten av et forskningsprosjekt undrer forskere seg over noe, søker etter relevant litteratur og utarbeider en problemstilling. Denne problemstillingen gjør at forskningen kan gå over i en syklisk fase ved å finne egnet utvalg, samle inn data, bearbeide datamaterialet og analysere det. Det kan argumenteres for at det burde stått en gjensidig pil fra den sykliske fasen og opp til «undring», fordi forskere også undrer seg underveis i forskningsprosessen. I figuren over representerer undring imidlertid de første spørsmålene forskeren stiller før forskningsprosjektets oppstart.

3.1 Før datainnsamlingen

3.1.1 Utarbeiding av problemstilling

Våre første undringer må ses i sammenheng med våre subjektive forkunnskaper, noe vi gjorde rede for i innledningen. Her vil vi redegjøre for veien mot den endelige problemstillingen.

Utarbeidingen av problemstillingen i en kvalitativ studie må ses på som en dynamisk prosess (Dalen, 2011). Vi har endret problemstillingen gjennom studien etter å ha fått innsikt i forskningslitteratur og etter hvilken informasjon vi fikk fra forskningsdeltakerne.

Problemstillingen vi startet med inneholdt likevel mange av de samme elementene som den vi satt igjen med etter datainnsamlingen. Begrepene «holdning til matematikk», «en elev» og «faktorer» var med oss helt fra starten av datainnsamlingen.

Vi har valgt et sosialkonstruktivistisk og utviklingsøkologisk fokus i studien. Derfor ser vi på en elevs holdning til matematikk som et fenomen i stadig utvikling og i interaksjon med miljøet omkring. For å tydeliggjøre at en elevs holdning til matematikk ikke kun blir påvirket av miljøet, men at også miljøet blir påvirket og formes av den enkeltes holdning gjennom et gjensidig samspill, kom vi frem til følgende problemstilling: *Hvilke faktorer ved eleven, matematikkopplæringen og hjemmet kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk?* Med begrepet «ha betydning for», oppfatter vi at eleven og miljøet (her: matematikkopplæringen og hjemmet) har en gjensidig påvirkningskraft på hverandre.

Når det gjelder ordlyden i problemstillingen, kan det oppfattes som paradoksalt at vi spør om hvilke faktorer ved eleven som kan ha betydning for hans holdning da vi i denne delen benyttet et predefinert rammeverk. Vi har diskutert mulige endringer i problemstillingen, men har landet på at vi kan stå inne for formuleringen slik den står. Kategoriene er utledet gjennom litteratursøk, så en del av forskningen har nettopp vært å finne

faktorer ved eleven. Datainnsamlingen ble nyttig for å undersøke hvorvidt kategoriene faktisk var anvendelige i praksis. I tillegg var det nødvendig å få et bilde av elevens holdning for å kunne finne faktorer ved matematikkopplæringen og hjemmet.

3.1.2 Valg av metode: Kvalitativ forskning

Problemstillingen la føringer for vårt neste steg i prosessen, nemlig valg av relevant fremgangsmåte. I vår studie egner en kvalitativ forskningsmetode seg. Kvalitativ forskning innebærer her å utforske menneskelige prosesser i sin naturlige kontekst (Postholm, 2010). Kvalitative forskere søker å forstå, beskrive og noen ganger forklare sosiale fenomener ut fra forskningsdeltakernes perspektiv (Nilssen, 2012). Målet vårt var å gi et bilde av noen faktorer som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk, og dette ser vi på som en utforsking av en «menneskelig prosess» eller et «sosialt fenomen». Vi ser på holdninger som et sosialt fenomen fordi det formes av et individ i interaksjon med omgivelsene (Hannula, 2006). Vi valgte å se fenomenet både fra elevens, lærerens og foreldrenes perspektiv, her kalt «forskningsdeltakernes perspektiv» eller «det emiske perspektivet» (Postholm, 2010). Dette la føringer for å velge en studie av et lite, relativt ensartet og geografisk begrenset felt, noe som kan sies å være et kjennetegn ved kvalitativ forskning (Gudmundsdóttir, 2011).

Et annet kjennetegn ved kvalitative studier, er at teorier gir retning for forskningsarbeidet. Teorier er ikke virkeligheten, men de gir et bilde på eller en oppfatning av hvordan forhold i det virkelige livet er (Postholm, 2010). I utarbeidingen av problemstillingen og før datainnsamlingen, gjennomførte vi litteratursøk. Hensikten var å danne oss et bilde av hva som inngår i konseptet «holdninger til matematikk». Merriam (1998) påpeker at litteraturstudier oppleves av mange som en motsetning til hva kvalitative studier handler om. Kvalitativ forskning nærmer seg forskningsfeltet induktivt, og det innebærer å ha et åpent sinn uten forhåndsdefinerte kategorier (Nilssen, 2012). Selv om forskere har gjort mye forarbeid og opparbeidet seg solid kunnskap om forskningstemaet, kan de likevel møte forskningsfeltet mest mulig forventningsløst og åpent (Dalen, 2010). Uten det teoretiske rammeverket om holdninger, ville vi møtt forskningsfeltet med et tomt hode og ikke hatt en retning og et mål med forskningsarbeidet.

Det teoretiske rammeverket bidro til at vi kunne undersøke faktorer som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk. Teorier gir slik forstått ikke bare retning for forskningsarbeidet, men det inngår i alle ledd i kvalitativ forskning (Glesne & Peshkin, 1992; Merriam, 1998). Tolkningen av funnene er således basert på teorier.

I kvalitative studier er det forskerne som både samler inn og analyserer data, og av den grunn vil vi som forskere bli omtalt som det viktigste forskningsinstrumentet (Glesne & Peshkin, 1992; Merriam, 1998). Vi påvirker studien blant annet gjennom vår sosiale tilstedeværelse og interaksjonen med forskningsdeltakerne. En grundigere redegjørelse av hvordan vi påvirker og blir påvirket av vår egen forskning, omtales nærmere under avsnitt 3.4. For å belyse hvordan vi forstår og benytter den kvalitative forskningstradisjonen, vil vi fremheve noen forutsetninger ved vår studie.

3.1.3 Forutsetninger for vår kvalitative forskning

Vi som forskere er subjekter, og vi har i likhet med forskningsdeltakerne en egen oppfatning av verden og virkeligheten. Tidlig i forskningsprosessen var det vesentlig å bestemme hvilke «forskningsbriller» vi skulle studere holdning gjennom. Hvilket *verdenssyn* eller *paradigme* vi støtter oss til, har betydning for det endelige forskningsresultatet. Merriam (1998) påpeker at forskere må vite hvilke filosofiske fundamenter som ligger til grunn for den enkelte forskningsdisiplin.

Under teorikapittelet har vi gjort rede for Cobb (1994) og det sosialkonstruktivistiske perspektivet på læring. Sosialkonstruktivismen er vårt læringsteoretiske utgangspunkt for å forstå og analysere holdninger, og samtidig er vi inspirert til å bruke retningen som et metodisk redskap. Postholm (2010) argumenterer for at kvalitativ forskning i stor grad faller inn under et konstruktivistisk paradigme. Siden vi i tillegg ser på den enkeltes subjektive oppfatninger og holdninger som formet gjennom interaksjon med sine omgivelser (Creswell, 2007; Glesne & Peshkin, 1992), ønsket vi å trekke inn den sosiale dimensjonen. Hvilken forståelse vi bringer med oss inn i studien, må ses i sammenheng med det Creswell (2007) peker på som *forutsetninger* for å forske kvalitativt.²

Den første forutsetningen handler om hvordan vi betrakter virkeligheten (ontologi). Den *ontologiske forutsetningen* vår er at det eksisterer mange virkeligheter. Virkeligheten blir sett på som kompleks, i stadig forandring og konstruert av de enkelte som er involvert i en forskningssituasjon. Vi som kvalitative forskere må derfor være bevisste det faktum at virkeligheten kan bli oppfattet ulikt av oss og forskningsdeltakerne (Hjardemaal, 2011), og vi legger vekt på å etterstrebe å løfte frem forskningsdeltakernes perspektiv på virkeligheten.

² Andre forskere omtaler flere av de samme forutsetningene, se for eksempel Glesne og Peshkin (1992) og Merriam (1998).

Den andre forutsetningen handler om vårt syn på hva kunnskap er og hvilke muligheter vi har for å få viten om virkeligheten (epistemologi). I vår studie har vi hatt et nært forhold med forskningsdeltakerne, og den *epistemologiske forutsetningen* er at kunnskap skapes og blir (re)konstruert i møtet mellom oss og dem (Creswell, 2007).

En tredje forutsetning er knyttet til begrepet *aksiologi* og handler om at forskningen er verdiladet (Creswell, 2007). Vi som forskere påvirker studien gjennom vår egen forståelse av verden og vårt verdisyn. Siden vi har deltatt i alle trinn i forskningen, både fra første idédugnad til siste punktum var satt i rapporten, var det viktig for oss å gjøre rede for relevante forkunnskaper og fordommer knyttet til holdninger. Dette skal både anerkjennes og gjøres synlig fordi det er med på å farge forskningsstudien (Glesne & Peshkin, 1992).

En fjerde forutsetning som Creswell (2007) peker på, er at kvalitative forskere benytter en *retorikk* som støtter opp under deres ontologiske og epistemologiske ståsted. For oss har det medført bruk av personlige og litterære uttrykksformer som fortellinger i forskningsrapporten (Nilssen, 2012). Dette kommer av at forskningsdeltakerne har fortalt oss sine opplevelser, som vi videreformidler i denne rapporten.

Den siste forutsetningen det pekes på, er av *metodisk art* (Creswell, 2007), og denne er en konsekvens av de foregående forutsetningene. I kvalitativ forskning blir metodiske steg foretatt basert på de stegene som allerede er gjennomført. Et eksempel er at problemstillingen kan bli endret underveis i en kvalitativ studie for å kunne belyse datamaterialet på en bedre måte.

3.1.4 Valg av kvalitativ tilnærming: Kasusstudie

Vi ser på vår kvalitative forskning som en studie av et kasus. En kasusstudie er definert som utforskning av et «bundet system» (Creswell, 2007; Merriam, 1998), og slike studier undersøker handlinger i hverdagslivet (Yin, 2003). Vår studie er bundet rundt én elev, matematikkopplæringen og hjemmet, og den er bundet til temaet «holdninger til matematikk».

Miles og Huberman (1994) ser på kasusstudier som en sirkel med et hjerte i sentrum. Hjertet symboliserer fokuset for studien, selve fenomenet som studeres, mens sirkelen er et bilde på grensen for studien og forteller hva som studeres, eventuelt *ikke* studeres. I vår studie er det eleven som er «hjertet i sentrum». Kasuset er bundet til hvilke faktorer ved eleven, matematikkopplæringen og hjemmet som kan ha betydning for elevens holdning til matematikk. Dette står i samsvar med det Postholm (2010) sier er hensikten med en

kasusstudie: Å avdekke interaksjoner mellom ulike faktorer som er karakteristiske for et bestemt kasus i en bestemt kontekst.

Studien er også tidsbundet i den forstand at datainnsamlingen foregikk over en periode på tre uker. Dette er et kjennetegn ved kasusstudier (Creswell, 2007; Merriam, 1998). Et annet kjennetegn er at forskere gjerne benytter flere datainnsamlingsmetoder for å kunne gi en detaljert og mettet beskrivelse av det som studeres (Kvale & Brinkmann, 2009; Merriam, 1998). I vår studie var det hensiktsmessig å benytte intervju for å få tak i forskningsdeltakernes følelser, forventninger og verdier knyttet til matematikk. Intervju er vår primære datainnsamlingsmetode, og i tillegg gjennomførte vi observasjoner i matematikkundervisningen. Et mangfold av datainnsamlingsmetoder ses på som en styrke for studiens troverdighet fordi det kan bidra til å gi en bedre forståelse av fenomenet som studeres (Stake, 1995). Dette omtaler vi nærmere under avsnitt 3.4. I fortsettelsen vil vi gjøre rede for hvordan vi planla å samle inn data gjennom intervju og observasjon.

3.1.5 Valg av datainnsamlingsstrategi: Intervju og observasjon

I kvalitativ forskning er intervju en sentral og mye anvendt datainnsamlingsmetode (Postholm, 2010). Intervju kan defineres som utveksling av synspunkter mellom den som intervjuer og den som blir intervjuet (Kvale & Brinkmann, 2009). Gjennom et intervju kan vi få innsikt i andre menneskers oppfatninger, følelser og den verden de lever i (Dalen, 2011; Kvale & Brinkmann, 2009). I vår kasusstudie har det kvalitative forskningsintervju bidratt til å skaffe informasjon om hva som kan ha betydning for en elevs følelser, forventninger og verdier knyttet til matematikk.

Et intervju kan foregå på ulike måter. Fontana & Frey (1994) inndeler intervju i *strukturert*, *semistrukturert* og *ustrukturert* intervju. I vår studie gjennomførte vi semistrukturerte intervju. Denne typen intervju ligger i midtsjiktet mellom det strukturerte og det ustrukturerte intervjuet. I det strukturerte intervjuet har forskere en serie forhåndsdefinerte spørsmål innenfor ett eller flere temaer. Postholm (2010) betegner denne typen intervju som det planlagte, formelle intervjuet på grunn av at det er liten fleksibilitet i måten spørsmålene stilles og svar gis. Det ustrukturerte intervjuet omtales derimot som det åpne intervjuet. Til forskjell fra det strukturerte intervjuet, består det ustrukturerte intervjuet kun av noen få forhåndsdefinerte temaer som forskere ønsker innsikt i (Fontana & Frey, 1994). Målsettingen med et ustrukturert intervju er at informantene skal fortelle mest mulig fritt om sine livserfaringer (Dalen, 2011).

Det semistrukturerte intervjuet har noen forhåndsdefinerte temaer som danner grunnlag for samtalen mellom forskere og forskningsdeltakerne. Til forskjell fra det strukturerte intervjuet, var denne typen intervju særlig gunstig for vår studie fordi den er åpen for at samtalen kan ta en annen retning enn først planlagt. Forskningsdeltakerne står friere til å styre samtalen, noe som kan føre til at vi oppdager områder og problemstillinger som vi ikke tidligere har tenkt på. Det semistrukturerte intervjuet er dermed fleksibelt ved at spørsmål kan formuleres underveis i samtalen alt etter hva forskningsdeltakerne forteller (Kvale & Brinkmann, 2009). Samtidig har denne intervjuformen såpass faste rammer at det sikrer at vi holder oss innenfor temaet vi undersøker (Dalen, 2011).

Før vi kunne gjennomføre de semistrukturerte intervjuene, var det hensiktsmessig å utarbeide *intervjuguides*. En intervjuguide omfatter sentrale temaer og spørsmål som til sammen skal dekke de viktigste områdene studien skal belyse (Dalen, 2011). Siden vi ville intervju både en elev, elevens matematikklærer og en av elevens foresatte, utarbeidet vi tre ulike guider. Vi startet med utarbeidingen av guiden til eleven, hvor vi i stor grad støttet oss til Hannula (2002) sitt rammeverk for å undersøke elevers holdninger til matematikk. Vi ville gjennomføre til sammen fire korte intervju med eleven. Hannula (2002) sine fire kategorier dannet grunnlag for tre av dem, mens et fjerde intervju stod åpent før datainnsamlingen. På den måten kunne vi legge opp det fjerde intervjuet etter hvilke data vi fikk i de første intervjuene. De tre første intervjuguidene var inndelt på følgende måte (for fullstendige intervjuguides, se vedlegg B):

1. Assosiasjoner til begrepet matematikk, erfaringer fra matematikkrelaterte aktiviteter og erfaringer fra tidligere matematikkundervisning.
2. Matematikkrelaterte forventninger, mål og verdier.
3. Opplevelse under og etter arbeid med pilspill-oppgaven.

Vi gjennomførte prøveintervju på de to første guidene med henholdsvis én elev ved en videregående skole og en annen på en ungdomsskole. Det var nyttig å prøve ut guidene på ungdom siden vi nettopp skulle intervju en fjorten år gammel gutt. Gjennom prøveintervjuene fikk vi testet ut om spørsmålene var formulert på en måte som var forståelig og som ga fyldige svar, og vi fikk testet oss selv som intervjuere. Prøveintervjuene gjorde at vi ble mer bevisste på å gi forskningsdeltakerne god tid til å svare på spørsmålene, blant annet ved at vi ikke måtte være så raske med å gi oppfølgingsspørsmål. Den tredje intervjuguiden var knyttet til en oppgave om et pilspill. Vi gjennomførte ikke prøveintervju på denne guiden fordi den var avhengig av at noen hadde arbeidet med oppgaven først.

Vi planla å gjennomføre et intervju med elevens matematikklærer og en foresatt. Guidene til disse forskningsdeltakerne var i stor grad like, og omhandlet både lærerens og foresattes oppfatning av elevens holdning til matematikk og en del spørsmål rundt egne holdninger og forhold ved skole og hjem (se fullstendige guider under vedlegg C og D). Da det viste seg at eleven hadde to matematikklærere, valgte vi å intervjuer begge lærerne hver for seg, med den samme intervjuguiden. Vi mente det ville være interessant å få innsikt i begge oppfatninger om eleven og beskrivelser av egen matematikkpraksis.

For å få et mangfold av data som kunne belyse problemstillingen, har vi i tillegg observert matematikkundervisningen som eleven er en del av. Observasjon er en forskningsaktivitet hvor vi som forskere følger strømmen av naturlige handlinger i den settingen som observeres (Adler & Adler, 1998). I en observasjon tar vi i bruk alle sanser, noe som medfører både fordeler og ulemper. Selv om det i kvalitativ forskning er et mål å møte forskningsfeltet med en mest mulig åpen og induktiv tilnærming, måtte vi ha et fokus for våre observasjoner. Et forskningsfokus gjør observasjonene systematiske og hensiktsmessige, men samtidig kan det legge til rette for et deduktivt møte med forskningsfeltet (Postholm, 2010). Selv om vi hadde et fokus, var vi opptatt av å være åpen for at andre forhold ved matematikkundervisningen kunne bringes inn. Hensikten med observasjonene var å forstå matematikkopplæringen gjennom elevenes og lærernes atferd i undervisningen. Vi måtte være åpne for at forskningsdeltakernes atferd kunne komme til syne på andre måter enn hva vi hadde fått kjennskap til via forskningslitteratur om holdninger til matematikk.

Gold (1958) drøfter fire begreper som viser hvordan observasjon i en naturlig setting kan foregå. Begrepene *fullstendig deltaker*, *observerende deltaker*, *deltakende observatør* og *fullstendig observatør* betegner ulike observasjonsroller som forskere kan innta. I vår studie har vi hatt rollen som deltakende observatør. Det innebærer at vi til vanlig ikke er en del av matematikkundervisningen, men likevel opptrer vi deltakende gjennom å informere forskningsdeltakerne om at de observeres (Gold, 1958).

3.1.6 Forskningsdeltakerne

Det siste steget i prosessen før datainnsamlingen, var å finne egnede forskningsdeltakere. Vi sendte en e-post til en lærer som er spesialpedagogisk ansvarlig ved en ungdomsskole. Vi kjente denne læreren fra før, og rekrutterte dermed fra eget nettverk. Vi spurte om tillatelse til å forske på en elev ved deres skole, og vi presenterte noen kriterier for utvalget av eleven. Det ene kriteriet var at vi trengte en elev som får spesialundervisning i matematikk. Det andre

kriteriet var at elevens matematikklærer var villig til å bli intervjuet og syntes det var greit at vi observerte klassen i matematikktimene. Det tredje kriteriet var at vi ville intervju elevens foresatte. Vi fikk raskt svar fra læreren om at vi kunne gjennomføre studien ved deres skole. Hun skulle prøve å finne en elev som passet til våre kriterier.

Rundt fem uker etter vi hadde snakket med spesialpedagogisk rådgiver fikk vi tilbakemelding om at en elev, elevens mor samt elevens matematikklærere var villige til å delta i vårt prosjekt. Vi utarbeidet deretter informasjons- og samtykkeskjema, og sendte ett i posten til mor, mens vi gav skjemaene personlig til de to lærerne og eleven (informasjons- og samtykkeskjemaer ligger under vedlegg A).

Eleven vi har som forskningsdeltaker er en gutt vi har gitt navnet *Isak*. Isak er 14 år og går i niende klasse på en middels stor ungdomsskole. Isak forteller at han trives på ungdomsskolen, og favorittfagene hans er gym, mat og helse, naturfag og valgfaget «design og redesign». På fritiden liker han blant annet å være sammen med venner, skate og kjøre twin-tip i alpinbakken.

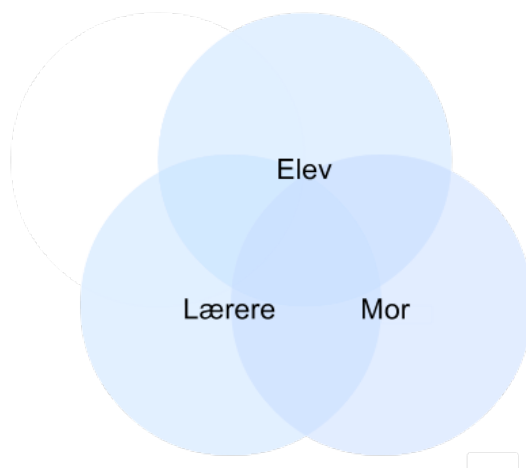
Isak har spesialundervisning i matematikk, norsk og engelsk, og har i dag all matematikkundervisning i en gruppe med seks andre elever. Tildelingen av spesialundervisning er basert på at han har diagnosen dysleksi, som er en lese- og skrivevanske. Utredningen og diagnostiseringen av dysleksi ble gjort i femte klasse. Isak hadde ikke spesialundervisning i matematikk på barneskolen, og det var først etter å ha begynt på ungdomsskolen at han kom ut på gruppe i matematikk. I gruppa kjennetegnes undervisningen av hyppige skifter og variasjon i læringsaktiviteter, og det faglige nivået er senket i forhold til resten av trinnet. Isak har i følge matematikklærerne et mestringsnivå relativt langt under det forventede for hans alder. Lærerne forteller at en av hans utfordringer er å arbeide konsentrert med oppgaver over lengre tid.

Som nevnt har Isak to matematikklærere. Den ene læreren er en kvinne vi har gitt navnet *Synne*. Synne har fireårig allmennlærerutdanning med fordypning i norsk, samfunnsfag og spesialpedagogikk. På grunn av at hun har fordypning i spesialpedagogikk, har vi valgt å gi henne et navn på «S». Synne har jobbet på ungdomsskolen i ett og et halvt år, og hun har vært Isak sin matematikklærer siden oppstarten i niende klasse. Tidligere har Synne jobbet ett år på en annen ungdomsskole. Den andre læreren har vi valgt å kalle *Mette*. Mette har fireårig allmennlærerutdanning med fordypning i matematikk (derfor navn med forbokstav «M») og naturfag. Før hun tok lærerutdanningen, studerte Mette to år på sivilingeniørstudiet. Hun har arbeidet på ungdomsskolen i fire og et halvt år. Mette fikk fagansvaret for gruppa til Isak i oppstarten av niende klasse, noe som betyr at hun blant annet

har det overordnede ansvaret for karaktersettingen. Hun startet med å undervise i gruppa etter et halvt år.

Moren til Isak er sykepleier, og jobber turnus på et sykehjem. Hun sier selv at hun ikke har et spesielt godt forhold til matematikk, og at matematikk var det verste faget hun visste da hun gikk på skolen. Mor vil at Isak skal ha et godt forhold til matematikk, og hun ønsker at han skal ha vært gjennom matematikkpensumet etter tiende årstrinn i Kunnskapsløftet når han går ut av ungdomsskolen.

Våre forskningsdeltakere ser vi på som tre *informantgrupper*, og de kan presenteres som et venndiagram (figur 3.2). Sirklene har noen overlappede områder, og disse symboliserer tematikk som kan oppfattes og forstås noenlunde likt av forskningsdeltakerne (Dalen, 2011). I vår studie kan områdene også være et symbol på relasjonen mellom dem og deres tilhørighet til hverandre. Feltene som ikke er overlappede kan representere oppfatninger og tematikk som er særegen for de enkelte forskningsdeltakerne (Dalen, 2011).



Figur 3.2: Forskningsdeltakerne i studien. Figur inspirert av Dalen (2011, s. 50).

Ved bruk av flere informantgrupper fikk vi mulighet til å fange opp ulike nyanser ved forskningens tema (Dalen, 2011). De tre informantgruppene som er skissert i figur 3.2, kan samlet gi et bilde på elevens holdning til matematikk og hvilke faktorer ved matematikkopplæringen og hjemmet som kan ha betydning for holdningen. Gjennom intervjuene med forskningsdeltakerne fikk vi mulighet til å høre flere ulike historier knyttet til elevens holdning, og disse kan ses på som fortellinger om hans identitet, slik Sfard og Prusak (2005) beskriver det. Vi ønsker å være bevisste på å skille disse historiene siden vi både har

intervjuet eleven om seg selv ($_{AA_C}$) og intervjuet mor og lærere om eleven ($_{BA_C}$). Resultatet av intervjuene er at vi forteller en historie om elevens holdning til leseren av teksten ($_{BA_C}$).

3.2 Under datainnsamlingen

3.2.1 Observasjon i matematikkundervisningen

Vår første dag ved forskningsstedet ville vi benytte til å bli kjent med elevgruppa som Isak er en del av. Vi var med inn i en 60 minutter lang matematikktime, og i denne timen hadde vi ikke et tydelig definert observasjonsfokus. Ut fra inntrykket vi fikk av Isak denne timen, utarbeidet vi et enkelt observasjonsskjema for de kommende observasjonene (se vedlegg F). Vi ville fokusere spesielt på Isak sin atferd og kroppsspråk ved oppstarten av timen og i overganger mellom læringsaktiviteter, og interaksjonen både mellom lærer og Isak og mellom Isak og medelevene. Observasjonsfokuset var også inspirert av Hannula (2002) sitt rammeverk som sier at den atferden eleven viser kan være et produkt av hans holdning, definert som følelser, forventninger og verdier.

I løpet av februar 2014 var vi inne i totalt fire matematikktimer. Observasjonene var viktige både for å få et bilde av Isak sin atferd i klasserommet, og for å kunne se mulige faktorer ved undervisningen som kan ha betydning for holdningen hans. Observasjonene bidro også til mange undringer som vi kunne få videreført som spørsmål i intervjuene. Vi skrev ned observasjonsnotater direkte i observasjonsskjemaet, og i tillegg hadde vi en loggbok for feltnotater. Feltnotater er beskrivelser av handlinger som utspiller seg foran oss, og de er et resultat av at vi foretar en strategisk utvelgelse (Postholm, 2010). Observasjonsnotatene og feltnotatene utgjorde datamaterialet fra observasjonene.

3.2.2 Intervju med forskningsdeltakerne

De fire intervjuene vi hadde med Isak, tok i gjennomsnitt 18 minutter. Morten var intervjuer, mens Yngvild lyttet og kom med oppfølgingsspørsmål der hun mente det var relevant. Det første intervjuet gjennomførte vi i oppstarten av en matematikktime, mens det andre gjorde vi i oppstarten av en norsktime. Samtlige av intervjuene ble gjennomført på et grupperom på skolen. Vi var opptatt av at Isak ikke skulle føle at det var en belastning å bli tatt ut av undervisningstimene. Vi hadde et ønske om at han skulle føle seg forberedt, og derfor avtalte vi tid og sted minst en dag i forveien av intervjuene.

Det tredje intervjuet var knyttet til Hannula (2002) sin evaluerende prosess «følelsene eleven erfarer under arbeid med en matematikkoppgave». For å finne tegn på hvordan Isak sine følelser under oppgavearbeid, ville vi at han skulle løse en oppgave hvor vi kunne observere hans atferd. Siden det bare er følelsene som kommer til uttrykk vi kan observere, hadde vi et intervju like etter oppgavearbeidet hvor målet var å få Isak til å fortelle om sin opplevelse under arbeidet. Vi valgte oppgaven om pilsillet fordi det er en utforskende oppgave som vi mente elevene ville klare å gi en løsning på. Isak arbeidet med oppgaven sammen med en annen gutt fra gruppa. Dette arbeidet skjedde i en matematikktime. Isak og medeleven arbeidet med oppgaven i 38 minutter. Yngvild hadde rollen som lærer, mens Morten observerte arbeidet med særlig hensyn på å se etter ekspressive følelsesmessige reaksjoner, slik Buck (1999) beskriver at følelser kan komme til uttrykk. I intervjuet snakket vi kun med Isak, og vi stilte han spørsmål som vi mente kunne fange opp de følelsene han opplevde under arbeidet.

Intervjuene med matematikklærerne Synne og Mette tok henholdsvis 43 og 34 minutter. Vi intervjuet dem i arbeidstiden på et grupperom på skolen. Også intervjuet med moren til Isak gjennomførte vi på skolen. Dette intervjuet tok 36 minutter. Det var Yngvild som intervjuet lærerne og mor, mens Morten lyttet og tilføyde noen oppfølgingsspørsmål.

Vi hadde også en samtale med spesialpedagogisk ansvarlig på skolen. Vi ønsket at hun skulle fortelle om Isak sitt utredningsforløp og om hvordan de organiserer spesialundervisningen på skolen. Denne samtalen kan betraktes som et ustrukturert intervju (se temaguiden under vedlegg E). Samtalen ble ikke tatt opp på lydbånd.

Det siste intervjuet vi hadde med Isak ble gjennomført i en matematikktime. Intervjuet var basert på den informasjonen vi hadde fått fra de foregående intervjuene med han, samt informasjon fra mor og lærerne. Siden alle påpekte at Isak var mer positiv til matematikk nå i niende klasse, i motsetning til i begynnelsen av ungdomsskolen og på barneskolen, valgte vi at det fjerde intervjuet skulle ha temaet «en matematikktime i syvende klasse versus en matematikktime i niende klasse» (se guiden under vedlegg B). Vi ville at Isak skulle fortelle om sine opplevelser tidligere i skolekarrieren for å få en bedre forståelse av hvilke forhold ved matematikkopplæringen og hjemmet som kunne ha betydning for at han hadde en negativ holdning til matematikk. På den måten kunne vi få innsikt i hva som lå bak holdningsendringen.

3.3 Etter datainnsamlingen

3.3.1 Transkribering

For at intervjuene skulle bli bedre egnet for analyse, *transkriberte* vi dem fra muntlig til skriftlig form. Å transkribere betyr i følge Kvale og Brinkmann (2009) å transformere; å skifte fra en form til en annen. Når datamaterialet struktureres i tekstform, blir det lettere å få oversikt over det. Denne struktureringen er også en begynnelse på analysen.

Vi hadde mål om å transkribere lydopptakene så fort som mulig etter hvert intervju. De dagene hvor vi kun hadde ett intervju, klarte vi å transkribere det samme dag. Ved to tilfeller ble ikke intervjuene transkribert før dagen etter. Postholm (2010) sier at det er nyttig å transkribere lydopptakene så fort som mulig etter at de er gjennomført på grunn av at samtalen da er friskt i minnet. Rett etter intervjusituasjonen kunne vi huske eller gjøre oss tanker om de sosiale og emosjonelle aspektene ved intervjusituasjonen (Kvale & Brinkmann, 2009), og disse kan være nyttige for tolkningen av funnene. Det er derfor en fordel at forskere transkriberer intervjuene selv.

En annen fordel er at forskere kan lære mye om egen intervjustil (Kvale & Brinkmann, 2009). Da vi transkriberte det første intervjuet med Isak, erfarte vi at vi kunne gitt han mer tid til å svare på spørsmålene. Noen ganger var vi litt for raske med oppfølgingsspørsmål da Isak brukte tid på å svare. Dette kunne vi derfor forbedre til neste intervju.

Vi transkriberte cirka halvparten av intervjuene hver. Siden vi var to som forsket sammen, mente vi at det i tillegg var hensiktsmessig at begge lyttet gjennom alle lydopptakene. På den måten kunne begge bli kjent med datamaterialet, samtidig som vi fikk mulighet til å kvalitetssikre transkripsjonene.

Det må påpekes at våre transkripsjoner aldri kan bli en fotografisk gjengivelse av forskningsdeltakernes utsagn. Transkribering er forbundet med en rekke tekniske og fortolkningsmessige problemstillinger (Kvale & Brinkmann, 2009). Det kan for eksempel være en utfordring å bestemme når én setning slutter og når en ny begynner. I transkripsjonene har vi derfor tatt noen valg. Vi har blant annet unngått å skrive ned alle prober, slik som «m-hm» og «ja», fordi vi mente det stykket opp transkripsjonene. Ofte kom vi med slike prober midt i forskningsdeltakernes svar, og dette er ikke transkribert. Vi valgte derimot å ta med latter og andre affekt-ekspressive uttrykk (Buck, 1999) som kom frem på lydopptakene. I etterkant har vi imidlertid innsett at det kan være viktig å transkribere prober. I et intervju er vi i en kommunikasjonssituasjon med forskningsdeltakere, og hvordan vi

responderer på forskningsdeltakernes utsagn, kan ha betydning for hva de forteller oss. Som tidligere nevnt, handler dette om at kunnskapen i en kvalitativ studie blir konstruert i møtet mellom oss og forskningsdeltakerne.

3.3.2 Analyse og tolkning av datamaterialet

Feltnotatene, observasjonsnotatene og de transkriberte intervjuene er datamaterialet som dannet grunnlaget for den skriftlige analysen. Analyseprosessen har vært preget av både en induktiv og en deduktiv analyse. I den deduktive tilnærming til datamaterialet benyttet vi det forhåndsdefinerte rammeverket til Hannula (2002) for å analysere faktorer ved eleven. I kvalitative analyser er det en intensjon å møte datamaterialet med et åpent sinn og en induktiv tilnærming (Postholm, 2010), og vi vil derfor begrunne vårt valg av den deduktive analysen. Først omtaler vi starten på analysen, og den kan betegnes som induktiv.

Vi startet med å lese nøye gjennom alle transkripsjoner og notater for å få en oversikt over datamaterialet. Vi noterte umiddelbare tanker og refleksjoner, streket under ord vi merket oss og stilte spørsmål til materialet med problemstillingen i tankene. Denne analyseprosessen betegner vi med begrepet *åpen koding*, som sammen med *aksial koding* og *selektiv koding* er kodingsfaser og ulike fortolkningsnivåer innenfor den *konstant komparative analysemetoden* (Strauss & Corbin, 1994; 1998). Analysemetoden er utviklet innenfor den metodiske tilnærmingen *grounded theory* (Strauss & Corbin, 1998), hvor hovedideen er å utvikle nye teoretiske idéer som har basis i datamaterialet. Vi mente denne analysemetoden var relevant for oss fordi vi ønsket, med en induktiv tilnærming, å finne faktorer som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk. I den åpne kodingen er formålet å identifisere begreper som kan inngå i kategorier og som representerer studiens funn (Strauss & Corbin, 1998). I løpet av denne kodingsfasen fikk vi bekreftet vårt inntrykk fra da vi oppholdt oss på forskningsstedet. Isak har et positivt forhold til matematikk, men han har ikke alltid hatt det. Vi undret oss over hva det er som gjør at han i niende klasse liker matematikk, i motsetning til tidligere (utdrag fra kodingsfasen ligger under vedlegg G). Et steg på veien for å finne ut hvorfor han liker matematikk, var å analysere faktorer ved han selv.

Før vi analyserte faktorer ved matematikkopplæringen og hjemmet, ville vi finne ut hvilke faktorer ved eleven selv som kan ha betydning for holdningen til matematikk. Denne analysen ser vi på som deduktiv fordi vi lette etter utsagn og atferd som belyste de fire evaluerende prosessene i Hannula (2002) sitt rammeverk for å analyse holdninger til matematikk. Vi ga fargekoder til de fire evaluerende prosessene (1) *følelsene eleven erfarer*

under matematikkrelaterte aktiviteter, (2) følelsene eleven automatisk assosierer med begrepet «matematikk», (3) vurdering av situasjoner eleven forventer at følger etter å ha arbeidet med matematikk og (4) verdien av matematikkrelaterte mål i elevens «globale målstruktur». Hver for oss leste vi igjen gjennom datamaterialet og markerte utsagn med fargekoder som tilhørte de ulike prosessene (se utdrag fra kodingen under vedlegg G). Etter denne kodingsfasen møttes vi og ble enige om utsagn som kunne belyse Isak sine matematikkrelaterte følelser, forventninger og verdier. Vi valgte å ta med utsagn fra alle forskningsdeltakerne fordi beskrivelser fra mor og matematikklærerne utfyller det Isak selv sier.

I den neste kodingsfasen tok vi opp «tråden» fra den åpne kodingen og gikk over til det Strauss og Corbin (1998) kaller aksial koding. I den aksiale kodingsprosessen grupperes kodene fra den åpne kodingen i temaer eller kategorier som ser ut til å dekke de samme fenomenene (Postholm, 2010). Vi lette etter faktorer ved matematikkopplæringen og hjemmet ved å stille spørsmål til Isak sine følelser, forventninger og verdier. Vi brukte spørsmål som når liker han/likes han ikke matematikk, hvorfor liker han/likes han ikke matematikk og under hvilke forhold liker han/likes han ikke matematikk (spørsmålsstillinger inspirert av Postholm, 2010). Ved å sammenligne beskrivelser rundt opplevelser fra barneskolen og beskrivelser av opplevelser i niende klasse, kom vi frem til tre faktorer ved matematikkopplæringen og to faktorer ved hjemmet som kan ha betydning for hans holdning til matematikk. Faktorene er *organiseringen av undervisningen, læringsaktiviteter, lærernes ambisjoner, foreldrenes kompetanse i lekkesituasjoner og foreldrenes holdningsarbeid*. I analysen av matematikkopplæringen støttet vi oss til begreper fra sosialkonstruktivismen for å forstå hva som kan ha betydning for elevens holdning til matematikk, mens i analysen av hjemmet benyttet vi systemteoriens begreper som ser på hvordan et individ utvikles i samspill mikrosystemene det opptrer i.

I den siste kodingsfasen var målet å finne kjernekategori som representerer forskningens hovedtema, og denne omtales av Strauss og Corbin (1998) som selektiv koding. Kjernekategori skal kunne relateres til alle de andre kategoriene, og den skal kunne forklare hva forskningen handler om (Postholm, 2010). Vi har ikke tillagt denne fasen særlig stor vekt på grunn av at vi søkte etter flere faktorer som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk. I resultat- og diskusjonskapittelet omtaler vi derfor ikke noen kjernekategori eksplisitt, men vi kan si at alle faktorene vi har pekt på i studien, i bunn og grunn handler om Isak sin prestasjon og læring i matematikk. Kjernekategori som kan relateres til faktorene vi har kommet frem til, er *læring i matematikk*.

3.3.3 Utarbeiding av rapporten

Forskningsrapporten er oppbygd etter *Veien til informasjonskompetanse* (VIKO) sine retningslinjer som sier at en vitenskapelig oppgave skal inneholde *innledning, hoveddel og avslutning* (Tangen, 2010). Denne strukturen og innholdet i rapporten redegjorde vi for i innledningen. Vi har valgt å fremstille resultater og tolkninger i samme kapittel fordi leseren da får umiddelbar tilgang til våre tolkninger etter at vi har presentert utsagn og dialoger fra forskningsdeltakerne. Referansene i løpende tekst og litteraturlisten har vi sitert etter APA-stilen, som er en referansestil utarbeidet av American Psychological Association.

Vi har tatt noen valg i utarbeidingen av denne rapporten. Slike valg innebærer nødvendigvis en forenkling, noe som kan virke uforenlig med det vi tidligere har skrevet om at kvalitativ forskning er en dynamisk prosess. Målet er at rapporten skal inneholde en «rød tråd» som er lett å følge for leseren. Vi har derfor valgt å dele inn teorikapittelet etter det vi ser på som de tre mest sentrale teoriretningene. Metodekapittelet har vi i hovedsak strukturert etter forskningsprosessen vår, mens kapittelet med resultater og diskusjon er delt inn med overskrifter tilsvarende funnene i studien.

3.4 Kvalitet i kvalitativ forskning

3.4.1 Validitet

I vår forskning står vi overfor drøftinger knyttet til i hvilken grad forskningsresultatene er troverdige, også omtalt som *validitetskriterier*. Validitet i kvalitativ forskning handler om forskningens nytteverdi og overførbarhet til andre kontekster som ligner den vår forskning er utført i (Thornberg & Fejes, 2009). Siden det er forskningens hensikt å produsere ny kunnskap, er det nødvendig at vi etterstreber høy kvalitet gjennom hele forskningsprosessen. Nilssen (2012) sier at et mål for kvalitative forskere er å forsikre leseren om at det ikke blir gitt et feilaktig eller forvrengt bilde av de faktiske forhold. Vi må derfor unngå at vår studie blir misforstått av leseren, og vi må vise at funnene i studien er konsistent med datamaterialet som ble samlet inn i den aktuelle forskningskonteksten. Vår forskning kan aldri bli gjennomført akkurat på samme måte en gang til fordi funnene er avhengige av den enkelte forskningsdeltaker i den bestemte settingen som finner sted. Vi har derfor tilstrebet å gjøre

forskningsprosessen så transparent som mulig ved å synliggjøre de metodiske valgene i dette kapitlet.

Forskningens troverdighet må betraktes i sammenheng med paradigmet vi studerer holdninger i. Vi har pekt på forutsetningen om at virkeligheten blir betraktet ulikt av oss og forskningsdeltakerne. Dermed vil meningskonstruksjonene være subjektive og knyttet til hvert enkelt individ (Dalen, 2011). I tillegg er meningskonstruksjonene knyttet til den aktuelle situasjonen forskningsdeltakerne befinner seg i, og det vil si at forskningens funn er konstruert i relasjon mellom oss og forskningsdeltakerne. Dalen (2011) sier at funnene også må ses i relasjon til debatten som foregår i samfunnet om fenomenet som studeres. Norske elevers prestasjoner i matematikk er stadig et aktuelt tema i offentligheten. Som vi tidligere har vist, må elevers holdninger ses i relasjon til den matematiske kompetansen og deres prestasjoner. Slik er holdning til matematikk indirekte på dagsorden når norske elevers faglige prestasjoner diskuteres.

Som vi påpekte tidligere, blir forskere i kvalitative studier omtalt som det viktigste forskningsinstrumentet. Det medfører at dette «instrumentet» må beskrives og ikke minst reflekteres over. *Forskerrefleksivitet* blir betegnet som en prosedyre som er med på å sikre studiens troverdighet (Nilssen, 2011; Postholm, 2010), og er et eksempel på en *verifiseringsprosedyre*.

3.4.2 Verifiseringsprosedyrer

Vi har tatt mange valg i studien av holdninger til matematikk, og vi har vært delaktige i alle trinn. Våre interesser og verdier har dermed påvirket studiens karakter og framdrift. I kvalitativ forskning blir forskeres nærhet til forskningsfeltet beskrevet som en styrke (Nilssen, 2012), men våre subjektive, individuelle teorier kan også være en trussel mot studiens troverdighet. Gjennom studien har vi forsøkt å ha et refleksivt forhold til våre roller som kvalitative forskere. I teksten har vi redegjort eksplisitt for hvilke forkunnskaper vi har til temaet holdninger til matematikk, fordi vår forforståelse har betydning for hvilke spørsmål vi stiller. Dette valget har vi måttet reflektere over, og det samme gjelder hvordan vår tilstedeværelse kan påvirke datainnsamlingen og dermed forskningsdeltakernes ytringer. Vi har derfor redegjort eksplisitt for hvilken rolle vi har hatt både under intervjuene og i observasjonene i matematikkundervisningen.

Vi har benyttet to datainnsamlingsstrategier. I kvalitativ forskning er det formålstjenlig å bruke ulike kilder til å belyse problemstillingen. Dette er en verifiseringsprosedyre og

omtales med begrepet *triangulering* (Merriam, 1998). Datatrianguleringen bidro blant annet til at vi fikk bekreftet funn fra observasjonene med informasjon fra intervjuene. Flere informantgrupper er også en måte å sikre kvaliteten på, og det knyttes til triangulering. Vi har brukt tre informantgrupper til å belyse problemstillingen. Isak, matematikklærerne og mor kan belyse Isak sin holdning fra ulike sider, og de kan dermed gi utfyllende informasjon, noe vi kan kalle «doble» og «triple» beskrivelser.

Doble og triple beskrivelser knytter vi til det Geertz (1973) kaller *tykke beskrivelser*. For at leseren av denne forskningsrapporten skal få mulighet til kjenne seg igjen i våre beskrivelser og kunne anvende dem i egen praksis, er det vesentlig at vi gir grundige og fylldige beskrivelser. Trianguleringsprosedyrer kan bidra til å skaffe tykke beskrivelser ved at vi får fanget opp ulike nyanser ved forskningsfokuset.

Etter at vi hadde gjort sluttanalysene og -tolkningene av datamaterialet og kommet frem til faktorene, dro vi tilbake til ungdomsskolen for å gjennomføre verifiseringsprosedyren *member checking*. Member checking vurderes av Lincoln og Guba (1989) som den viktigste prosedyren for å skape en troverdig studie, og den innebærer å la forskningsdeltakerne si om de kjenner seg igjen i våre beskrivelser og tolkninger. Til Isak leste vi gjennom de utvalgte utdragene fra intervjuene mens han hørte på, mens lærerne selv fikk lese gjennom utdragene. Vi fortalte forskningsdeltakerne om våre tolkninger. Member checking med mor foregikk av praktiske årsaker via e-post. I tillegg til at vi gikk tilbake til forskningsdeltakerne med beskrivelser, kan vi også si at vi gjennomførte member checking i det siste intervjuet med Isak. Vi startet intervjuet med å fortelle han hvordan vi hadde forstått hans forhold til matematikk i niende klasse kontra på barneskolen. Vi spurte om våre tolkninger stemte med hans opplevelser, noe han bekreftet. Denne prosedyren var viktig å gjennomføre siden intervjuet bygde på informasjon som vi hadde fått fra Isak tidligere.

3.4.3 Selvpresentasjon

I møtet med andre mennesker, kan vi ha et behov for å presentere oss på måter som ikke nødvendigvis samsvarer med vår reelle selvpoppfatning og identitet. Skaalvik og Skaalvik (2013) kaller dette for *selvpresentasjon*. Selvpresentasjon handler om hvordan en person prøver å fremstille seg selv, og denne fremstillingen er gjerne et strategisk valg basert på ens egen oppfatning av hva andre mener og tror om en selv (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Vi presenterer oss selv på ulike måter alt etter hvilken setting vi er i. For eksempel kan en person som ønsker en bestemt jobb, presentere seg på en bestemt måte for å skape interesse hos

arbeidsgiveren. Et annet eksempel kan være at en ungdom kler seg og oppfører seg etter sosiale koder for å få innpass i vennegjengen. Selvpresentasjon må derfor ses i sammenheng både med sosiale roller og normer, setting og personlige mål (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

I denne studien, hvor vi har stått i en nær relasjon med forskningsdeltakerne, kan det tenkes at selvpresentasjon kan ha influert studiens troverdighet. Kanskje har forskningsdeltakerne hatt behov for å gi et best mulig inntrykk av seg selv, noe som kan ha ført til at vi har fått et annet bilde av Isak enn hva som gjenspeiler hans reelle holdning. Teorien om selvpresentasjon har derfor hatt betydning for at vi valgte å belyse Isak sin holdning med flere stemmer. Matematikklærerne og mor hjelper oss ikke bare med å gi et bedre bilde av mikrosystemene som Isak oppholder seg i, men de kan også gjennom sine nære relasjoner til Isak gi betydningsfull informasjon om hans holdning til matematikk.

Selv om vi anser selvpresentasjon som relevant i vurderingen av studiens troverdighet, vil vi ikke tillegge det for stor vekt. Vi er opptatt av å betrakte forskningsdeltakerne som ærlige individer. Slik Skaalvik og Skaalvik (2013) påpeker, står ikke en persons selvpresentasjon og personens reelle selvoppfatning alltid i konflikt med hverandre. I det lange løp vil ingen kunne presentere seg selv på en måte som ligger fjernt fra hvordan personen oppfatter seg selv. En person velger å presentere seg selv på måter som ikke bare er tilpasset den enkelte situasjonen, men som også står i overensstemmelse med hvordan personen vurderer seg selv (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

3.5 Etske betraktninger

I vår studie har vi tatt stilling til flere etiske utfordringer. Dalen (2011) sier at samfunnet stiller krav om at vitenskapelig virksomhet reguleres av overordnede etiske prinsipper som er nedfelt i lover og retningslinjer. Noe av det første vi gjorde i denne studien var å melde den til Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD). Dette så vi som nødvendig fordi vi skulle bruke lydopptaker under intervjuene og dermed behandle personopplysninger elektronisk. På grunn av at vi ikke skulle overføre lydopptakene fra diktafonen til våre datamaskiner, fikk vi svar fra NSD om at vår studie ikke var meldepliktig.

Den internasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) har utformet noen forskningsetiske retningslinjer som vi har fulgt gjennom prosessen (NESH, 2006). Ett av kravene er at en forskning kun skal settes i gang etter at forskningsdeltakerne er informert om studien og har gitt sitt frie samtykke uten ytre press eller begrensninger av personlig handlefrihet (Dalen, 2011; NESH, 2006). Vi ønsket at

forskningsdeltakerne skulle få tid til å lese gjennom informasjons- og samtykkeskrivene, og vi samlet dem derfor inn tidligst dagen etter de hadde mottatt dem. Vi var også bevisste på å få samtykke fra samtlige forskningsdeltakere før oppstarten av forskningsprosjektet.

I informasjons- og samtykkeskjemaet til Isak valgte vi å formulere oss noe annerledes enn vi gjorde til lærerne og mor. Dalen (2011, s. 40) refererer Ulvik som sier at barn trenger å få informasjon i mer konkrete former enn voksne. Vi formulerte oss mer muntlig i skrivet til Isak, og i tillegg valgte vi å lese det for han. Isak fikk velge om han ville skrive under på skjemaet da vi ga han det, eller han kunne vente. Isak valgte å ta skjemaet med seg hjem, og returnerte skjemaet noen dager senere.

NESH (2006) påpeker at barn skal ha særlige krav på beskyttelse i tråd med deres alder og behov. Det var svært viktig at deltakelse i studien ikke skulle oppleves som en belastning for Isak. Vi ønsket at Isak skulle oppleve at han ble tatt på alvor, og under intervjuene forsøkte vi å oppføre oss på samme måte som vi gjorde med de voksne forskningsdeltakerne. Vi var opptatt av at han skulle få være med på å bestemme når vi skulle møtes, og vi foreslo derfor ulike alternativer i samråd med lærerne. I samtlige intervju med Isak samtykket han da vi spurte om det gikk bra å være med i vårt prosjekt og om han fortsatt ville være med videre. Vi mente det var viktig å få bekreftet Isak sitt samtykke flere ganger i datainnsamlingen. Det etiske aspektet har vært svært viktig gjennom alle faser av studien.

Kapittel 4: Resultater og diskusjon

I dette kapitlet presenterer og drøfter vi funnene i studien. I avsnitt 4.1 tar vi utgangspunkt i Hannula (2002) sine evaluerende prosesser som faktorer ved han selv som kan ha betydning for holdningen. Funnene i denne delen er sentrale når vi i avsnittene 4.2 og 4.3 diskuterer hvilke faktorer ved matematikkopplæringen og hjemmet som kan ha betydning for elevens holdning til matematikk. Her benytter vi litteraturen fra teorikapitlet og legger særlig vekt på sosialkonstruktivismen og systemteori. Vi støtter oss til begreper fra sosialkonstruktivismen i drøftingen av faktorer ved matematikkopplæringen, og trekker inn systemteori i drøftingen av faktorer ved hjemmet. Avslutningsvis sammenfatter vi funnene i en helhetlig modell.

4.1 Faktorer ved eleven

Her vil vi plassere utdrag fra intervjuer under hver av Hannula (2002) sine fire evaluerende prosesser. De fire evaluerende prosessene ser vi på som *faktorer ved eleven* som kan ha betydning for holdningen til matematikk. I hovedsak er det Isak sin stemme som belyser hans følelser, forventninger og verdier knyttet til matematikk, men vi har også valgt å bringe inn utsagn fra matematikklærerne og mor der vi mener det beriker og underbygger funn. Vi må understreke at siden de fire evaluerende prosessene til Hannula er nært beslektet, kan det være en utfordring å skille dem fra hverandre. Det kan derfor diskuteres hvorvidt flere av de kommende intervjuutdragene og drøftingene kunne vært plassert under andre overskrifter. Som kvalitative forskere er vi opptatt av at det finnes flere mulige tolkninger, og vi er bevisste på at vår subjektivitet og våre forkunnskaper farger oss. Etter en analyse av faktorer ved eleven, avslutter vi med å redegjøre for et sentralt funn i studien, nemlig at Isak har gjennomgått en holdningsendring.

4.1.1 Følelsene under arbeid med matematikk

I intervjuet vi gjennomførte med Isak like etter at han hadde arbeidet med en oppgave, var vi interessert i å få innblikk i følelsene hans under arbeidet. Da medeleven hadde gått tilbake til klasserommet, stilte vi Isak følgende spørsmål:

- Yngvild: Hva var det første du tenkte når du fikk oppgaven? Husker du det?
 Isak: Ja, at vi skulle bruke seks piler.
 Yngvild: Ja, var det noe annet?
 Isak: Nei, det var egentlig bare det.

Her stiller Yngvild et åpent spørsmål om hva Isak tenkte da han fikk oppgaven. Intensjonen med spørsmålet var å se om Isak viste tegn på noen følelsesmessige reaksjoner og om han koblet verdien av arbeid med oppgaven opp mot personlige mål, slik Hannula (2002) beskriver. Det viste seg imidlertid at Isak ikke opplevde at vi var ute etter hva han syntes om oppgaven, og svaret hans handler i stedet om hva han oppdaget at han skulle gjøre for å finne en løsning på oppgaven.

Da Isak og klassekameraten arbeidet med pilspill-oppgaven, kan vi si at Isak hadde et «flatt» følelsesmessig uttrykk. Dette bildet forsterket seg under observasjoner i klassen. Tar vi utgangspunkt i Buck (1999) som sier at når intensiteten på følelser er sterke nok, kommer de til uttrykk i ekspressive reaksjoner, kan vi si at Isak ikke viser særlig sterke ekspressive reaksjoner. Han kan smile litt når han klarer en oppgave i klassen, men vi har et inntrykk av at han ikke viser følelser i særlig grad, verken i intervjusituasjoner eller i klasserommet. Under observasjoner i matematikktimen fant vi få eksempler på det DeBellis og Goldin (2006) kaller affekt-ekspressive ord, som «kjedelig», «gøy» osv.

I tillegg til å stille Isak spørsmål umiddelbart etter oppgaven, stilte vi flere spørsmål hvor vi ønsket at Isak kunne fortelle om sine følelser under arbeid med matematikk. I det første intervjuet stilte vi følgende spørsmål:

- Morten: Og så. Kan du fortelle om en matematikktime hvor du følte du var god i matematikk?
 Isak: Ehm. Det husker jeg ikke.
 Morten: Hvis vi tenker på timen i går for eksempel.
 Isak: Ja, da følte jeg meg litt god i matte.
 Morten: Hvorfor det?
 Isak: Jeg la bort gangetabellen.

Under observasjon i gruppa så vi at elevene satt med den lille multiplikasjonstabellen foran seg, i form av et rutenett. Isak forsøkte å legge bort tabellen og løse multiplikasjonsstykker uten bruk av hjelpemidler. Han sier selv at han følte seg god da han mestret oppgavene uten å se på gangetabellen. Det kan virke som at Isak har subjektive opplevelser under arbeid med matematikk som er positive, men de kommer ikke alltid til uttrykk som lett observerbare, ekspressive reaksjoner. Dette støttes av læreren Synne, som uttaler at hun må tolke Isaks handlinger for å få et bilde av hvilke følelser han har når han arbeider med matematikk. Synne

svarte følgende da vi spurte om hun kunne fortelle om en gang hun opplevde at Isak uttrykte at han liker matematikk:

[Forteller om en gang Isak arbeidet med en oppgave] (...) han sa det kanskje ikke at han syntes det var artig, men du så det i hvert fall på han at han syntes det var artig å jobbe med matte. Men det så jeg jo også i forrige uke når han la bort den gangetabellen og. Så han viser jo egentlig at han har lyst til å lære. Han er ikke så veldig negativ egentlig. Så det er noe med det også. Så det er derfor det er så vanskelig å velge ut en [spesifikk hendelse]. Men spill er jo alltid artig. Jeg ser jo det i guttegjengen der, de er jo storentusiastiske hvis de får spille Yatzy, det gjorde vi en del i høst. Og da er det, ja de har jo så konkurranseinstinkt vet du, og de blir jo så sure hvis de taper og storjubel hvis de vinner. Så det er jo slik, generelt så er han jo positiv til matte, så du får egentlig ikke inntrykk av at han ikke liker matte egentlig. Han bare... synes det er vanskelig.

Her uttaler Synne at Isak ikke sier eksplisitt at han synes det er gøy å arbeide med matematikk, men at hun kan se det på han, for eksempel ved at han legger bort gangetabellen og utfordrer seg selv. Hun sier at han «ikke er så veldig negativ» under arbeid med oppgaver, og sier at hun har inntrykk av at han har lyst til å lære.

Synne sier videre at spill er en aktivitet som Isak og de andre guttene i gruppa viser tydelig at de synes er artig, og hun forklarer det med konkurranseaspektet. Dette sammenfaller med vår observasjon i gruppa. I de timene vi var inne, brukte lærerne de siste minuttene av timen på spill. Såkalt «mattebingo» ble spilt i tre av de totalt fire undervisningstimene vi observerte. I mattebingoen hadde elevene et bingobrett foran seg med ulike tall tilhørende for eksempel syv- og åtte-gangen. Elevene skulle finne rett produkt på brettet når læreren leste opp multiplikasjonsstykker. Under denne aktiviteten var Isak tilsynelatende langt mer engasjert og viste flere følelser enn han gjorde under oppgavearbeid. Dette betyr imidlertid ikke at følelsene hans under arbeid med andre oppgaver er mer negative enn i en spillsituasjon. Vår tolkning er at konkurranseaspektet i spillene gjør at Isak viser sterkere ekspressive reaksjoner enn han gjør i andre situasjoner i matematikklasserommet. Det er viktig å være klar over det Buck (1999) sier om at ekspressive reaksjoner bare er én av flere måter følelser kommer til uttrykk på.

Mor kaster også lys over Isak sine følelser under arbeid med matematikk når hun uttaler følgende:

Når han får til noen ting så blir han så utrolig stolt. Det er liksom sånn, du ser hele fyren lyser opp og det er sånn: «Den her klarte jeg. Nå kan jeg det her.» Så det, det... for han hadde, ja styrken hans er kanskje nå å ikke gi opp da. Fordi at tidligere så gav han så fort

opp. Så det... Han gav opp før han knapt hadde fått opp boka liksom. Så jeg tror kanskje det må være styrken hans, å ikke gi opp.

Mor trekker frem at Isak ikke gir opp når han arbeider med matematikk. Det virker som om han forsøker å få til oppgaver han arbeider med. Det kan tenkes at han har positive følelser underveis i oppgaven som opprettholder motivasjonen for arbeidet, selv om det ikke nødvendigvis er samsvar mellom utholdenhet og følelser. For at Isak skal kunne sitte og gruble på en oppgave over lengre tid uten å miste konsentrasjonen, må det være noen følelser til stede som gjør at han ikke gir opp. Det er nettopp dette som er kjernen i denne evaluerende prosessen, slik vi tolker Hannula (2002). I det fjerde intervjuet vi hadde med Isak spurte vi om han kunne fortelle om følelsen når han begynner å få til ting. Isak sitt svar harmonerer med det mor sier om at gutten blir stolt og lyser opp:

Morten: Kan du fortelle mer om den følelsen når du på en måte begynner å få til ting?
Isak: Ehm. Jeg føler meg nesten litt god.

Så langt har vi tegnet et bilde av en gutt i niende klasse som har relativt positive følelser under arbeid med matematikk, selv om han ikke alltid viser dem så tydelig. Imidlertid er det verdt å nyansere dette noe. Under det siste intervjuet brukte vi en observasjon i matematikkundervisningen som utgangspunkt for et spørsmål:

Morten: (...) Hadde du lyst til å starte med oppgaveheftet du fikk i går?
Isak: M-hm.
Morten: Hvorfor det?
Isak: Ehm. Det var enkle oppgaver. Jeg ville bli fort ferdig.

Isak sier at årsaken til at han ville starte med oppgaveheftet var at han så at oppgavene virket enkle slik at han ble fort ferdig. De positive følelsene som vi kan tolke at Isak har under arbeid med matematikk, bør ses i lys av dette. Isak ser muligens at oppgavene er overkommelige, og vi antar at dette gir han noen positive følelser under arbeidet. En slik fortolkning passer sammen med Hannula (2002) sin beskrivelse av at følelser må ses i sammenheng med personlige mål.

Ut fra våre analyser av Isak sine følelser, kan det virke som Isak er motivert for å arbeide med matematikk. I følge Hannula (2002) må følelsene som en elev har under arbeid med matematikk, ses i sammenheng med motivasjon. På samme måte må følelsene under arbeidet ses sammen med de andre evaluerende prosessene som Hannula (2002) sier ligger til

grunn for hvorvidt en elev liker eller ikke liker matematikk. Den sterkeste koblingen finner vi til den andre prosessen som også handler om følelser, nemlig følelsene eleven automatisk assosierer med matematikk. Vi drøfter denne prosessen nærmere i det følgende.

4.1.2 Følelsene som assosieres med matematikk

Morten: Når jeg sier ordet «matematikk», hva er det første som du tenker på?
 Isak: Masse tall.
 Morten: Kan du si noe mer om...?
 Isak: Nei, det er det første jeg tenker på når jeg hører det. Masse tall. Er det.
 Morten: Har du – er det en positiv eller negativ tanke? Eller er det sånn...
 Isak: Både positiv og negativ.

I vårt første intervju med Isak ville vi finne ut hvilke følelser han assosierer med ordet matematikk. Isaks umiddelbare assosiasjoner er «masse tall». Han viser ingen tydelige ekspressive reaksjoner, og hans utsagn inneholder heller ikke affekt-ekspressive ord. Da Morten spør om det er en positiv eller negativ tanke, svarer Isak at det er begge deler. Et slikt svar mener vi kan underbygge at han uttrykker seg følelsesmessig «flatt», ved at han verken forbinder positive eller negative følelser eller ord til ordet matematikk. Det kan tyde på at han strategisk velger å gi et slikt svar for å unngå å gi oss innblikk i sine følelser og tanker. Alternativt kan det være et tegn på at de følelsesmessige reaksjonene ikke er særlig sterke hos Isak, noe vi pekte på som et funn ved hans følelser under arbeid med matematikk. For å kunne forstå hans følelser bedre, vil vi undersøke hans matematikkrelaterte erfaringer.

Hannula (2002) sier at en persons følelsesmessige innstilling til matematikk er knyttet til tidligere erfaringer. For å få tak i Isaks erfaringer med matematikk, spurte vi om hans forhold til matematikk hadde endret seg gjennom barneskolen. Isak svarte: «M-hm. Før i sjuende klasse så likte jeg ikke matte for det var så vanskelig. Men nå liker jeg matte bedre enn jeg gjorde i sjuende. For jeg får mer hjelp i det». Her sier Isak at han «liker» matematikk på grunn av at han får mer hjelp enn tidligere. Hans følelser er nå forbundet med en erfaring om å få hjelp, og han benytter et positivt ladd affekt-ekspressivt ord for å beskrive sitt forhold til matematikk. Også mor påpeker at Isak liker matematikk bedre i dag enn tidligere. Vi spurte henne om Isak ser annerledes på faget nå enn han gjorde i åttende klasse:

Ja, men det tror jeg. Ja, det tror jeg (...) Han ser annerledes på det, for det ser jeg på måten han... Altså jeg vet ikke om Isak synes det er artigere å være ute på gruppa, for da får han en sånn mestringsfølelse, at «det her fikk jeg faktisk til». Hadde han ikke fått det til så hadde han vært dritsur på den gruppa, men han er storfornøyd. Så det er jo klart at han... Noe rett gjør de nå i hvert fall.

Mor sier at Isak har et annet syn på matematikk nå enn tidligere. Hun sier at han er svært fornøyd med å få matematikkundervisning i gruppa, og hun mener han opplever å mestre. Isak sin måte å uttrykke positive følelser kan være et bilde på at han er indre motivert for å arbeide med matematikk. I følge Ryan og Deci (2000) er indre motivasjon forbundet med å gjøre en aktivitet på grunn av interesse for selve aktiviteten, i stedet for å oppnå en spesifikk konsekvens. I følge mor mestrer Isak matematikkoppgavene han får i gruppa, og dette kan skape noen positive følelser som gjør Isak motivert.

I vårt siste intervju med Isak forteller han hvorfor matematikkundervisningen i niende klasse er bedre enn matematikkundervisningen på barneskolen:

- Morten: Hvis vi tenker igjen på timen i syvende klasse og timen i går. Hvilken av disse to timene likte du best?
 Isak: Den i niende.
 Morten: Hvorfor det?
 Isak: For der har vi sånn; først regner vi litt alene, så har vi gruppe også på slutten så er det spill. Men på barneskolen var det bare å regne til timen var ferdig og så gikk vi ut og tok friminutt.

I denne sekvensen peker Isak på hvordan arbeidsformene i de to matematikktimene er forskjellige. Det kan se ut som at Isak hadde et ensidig bilde av matematikk på barneskolen, hvor det handlet om å regne til timen var ferdig. Han kan se ut som at han liker matematikktimen bedre i niende klasse fordi de har varierte arbeidsformer. Disse matematikktimene viser to ulike erfaringer som Isak har med matematikk, og i følge Bandura (1986) har forventninger til mestring med hvilke erfaringer en person har med en tilsvarende kontekst. Isak forbinder mer positive følelser med matematikken i niende klasse, og vi vil videre vise at han har forventninger om å mestre.

4.1.3 Forventede konsekvenser av å arbeide med matematikk

- Morten: Hva synes du om å ha matematikkundervisning i gruppa?
 Isak: Det er bra. Jeg får lært mye mer, får mer hjelp.
 (...)

 Morten: Og lekser da, hva synes du om dem i matte?
 Isak: Enkelt.

Isak sier han synes det er bra å ha matematikkundervisning i gruppa fordi han får lært mer. Han får mer hjelp, og det samme viste vi at han påpekte under forrige avsnitt om følelsene

han assosierer med matematikk. Isak har en forventning om å mestre matematikkoppgavene fordi han har erfart at han får hjelp hvis han står fast. I det andre intervjuet vi hadde med Isak, spurte vi eksplisitt om han har tro på å mestre matematikkoppgaver:

- Morten: Når du jobber med en oppgave inne i gruppa, har du tro på å få den til?
 Isak: Ja, jeg prøver i hvert fall så godt jeg kan. Klarer jeg det så klarer jeg det, klarer jeg det ikke så klarer jeg det ikke.
 Morten: Vanskelig kanskje igjen, men hva er det som gjør at du tror at du får til denne oppgaven?
 Isak: Jeg har troa på meg selv og jeg tror at jeg kommer til å klare det.
 Morten: Hva tenker du når du får en prøve i matematikk da?
 Isak: At jeg skal gjøre så godt jeg kan, og at jeg i hvert fall skal vise at jeg har gjort mitt beste.

Isak sier at han har tro på seg selv og at han vil gjøre så godt han kan når han arbeider med matematikkoppgaver i gruppa. Samtidig ser det ut som at Isak er likegyldig til utfallet av arbeidet. Dette kan belyses med utsagnet «klarer jeg det så klarer jeg det, klarer jeg det ikke så klarer jeg det ikke». Det kan være vanskelig å forstå hva Isak mener her. En tolkning kan være at det viktigste for han er få vist at han har gjort et forsøk på løse en oppgave. På prøver i matematikk vil han nettopp vise at han har gjort sitt beste. Tar vi utgangspunkt i ansiktet om innretning, som er en side ved elevens identitet som matematikklærende (Anderson, 2007), kan det tenkes at Isak sier dette fordi lærerne uttrykker en forventning om at dette er riktig å mene. Dette kan også ses opp mot teorien om selvpresentasjon (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Samtidig kan hans oppfatning om matematikk ha endret seg basert på at han har mestringserfaringer i gruppa. Mor uttalte at en av Isak sine styrker i dag, i motsetning til tidligere i skolekarrieren, er at han ikke gir opp. Under det første intervjuet ville vi finne ut hvilke erfaringer Isak har med utfordrende oppgaver. Følgende dialog fant sted:

- Morten: Kan du fortelle om en gang du ga opp da du skulle gjøre en matematikkoppgave?
 Isak: Ja, det var en matteoppgave som vi fikk av læreren. Det var sånn, en snegle som skulle klatre opp tyve met..., tyve centimeter opp, eller tyve meter, jeg husker ikke. Så regnet det, så fôr den tre centimeter opp, så sank den ned, så gikk den opp igjen, også hele veien sånn. Og så ga jeg opp til slutt.
 Morten: Hva var det som gjorde at du ga opp?
 Isak: Nei, jeg måtte regne så mye. Også det var vanskelig.
 Morten: Kan du si noe mer om hva slags, eller hvorfor den type oppgaven, hvorfor du ga opp der?
 Isak: Det tok så lang tid å finne ut. Så til slutt ga jeg bare opp.

Som vi nevnte tidligere, har Isak uttalt at han er opptatt av å bli fort ferdig med oppgaver i matematikk. I dette utdraget sier Isak at det tok så lang tid å finne svaret på snegle-oppgaven. Et nærliggende spørsmål er om Isak sine forventninger til å mestre matematikkoppgaver er forbundet med en vurdering av om han må bruke mye tid og energi på å løse den. Dersom han ser at oppgaven vil kreve mye tid, vil han kanskje gi opp før han har begynt. Det kan også tenkes at Isak gir opp fordi oppgavens vanskelighetsgrad ikke er tilpasset hans forutsetninger. Isak sier at han ga opp fordi han måtte regne så mye, og ut i fra hans utsagn over, kan det tyde på at oppgaven inneholdt mye tekst. Læreren Mette mener at tekstopp-gaver er en utfordring for Isak, og følgende svar fikk vi da vi spurte om hva hun tror Isak ikke liker å arbeide med i matematikk:

(...) Det er oppgaver som han ikke mestrer altså som han ikke får til, som er alt for høy vanskelighetsgrad som han ikke... Han *aaaner* ikke hvor han skal begynne hen, greier ikke å hente ut opplysninger, og da tror jeg det bare slår over sånn, i forhold til konsentrasjonen så er den borte altså. Så, lange tekstopp-gaver tror jeg er en stor utfordring for han. For det første det her med å lese oppgaven og ta ut den informasjonen han trenger, sortere, hva trenger jeg, hva trenger jeg ikke, og så gjøre en del beregninger i forhold til det igjen, (...).

Mette peker her på flere faktorer ved tekstopp-gaver som kan by på utfordringer for Isak. Å tolke og hente ut informasjon fra tekstopp-gaver, kan være en utfordring siden han har dysleksi. Siden Isak uttrykker at han har tro på å klare opp-gavene han får i gruppa, kan det tenkes at han ikke møter tekstopp-gaver særlig ofte i niende klasse. Observasjonene i matematikktimene bekrefter det inntrykket.

Så langt har vi sett på Isaks matematikkrelaterte følelser og forventninger. Et aspekt som Hannula (2002) trekker inn, og som ikke nevnes eksplisitt i modellene fra McLeod (1992), sosialpsykologien (gjengitt i Hannula, 2006) eller Di Martino og Zan (2010), er elevens verdier knyttet til matematikk. Vi vil gjennom de kommende drøftingene vise hvordan dette aspektet er nyttig når vi analyserer en elevs holdning.

4.1.4 Verdien av matematikkrelaterte mål

I vårt andre intervju med Isak prøvde vi å få et inntrykk av hvilken verdi han setter på matematikk. Vi ønsket å undersøke hvor viktig han ser for seg at matematikkfaget er for videre skolegang og yrkeskarriere. Følgende utdrag er hentet fra dette intervjuet:

Morten: (...) Er det viktig å være god i matematikk eller er det ikke så viktig?

- Isak: Det er jo viktig, for du trenger jo det når du jobber og det.
 Morten: Ja, du sa det tidligere, det med jobbe, hva trenger man det til når man jobber?
 Isak: Hvis du jobber på kokk trenger du å måle opp hvor mange desiliter og det du trenger.
 Morten: M-hm. Andre yrker eller andre ting som du trenger matte i?
 Isak: Elektriker. Måle hvor mange meter kabel dem skal legge og sånt.

Det kan se ut til at Isak ser at matematisk kompetanse er nødvendig i arbeidslivet. Samtidig virker denne kunnskapen noe begrenset. Isak ønsker å bli elektriker, men hans forståelse for hva en elektriker trenger av matematikk, virker å begrense seg til å måle opp ledninger. Dette kan skyldes flere forhold, blant annet hvordan foreldrene legger til rette for at Isak skal utvikle forståelse for viktigheten av matematisk kunnskap for en elektriker. Vi kommer tilbake til dette under drøftingen av faktorer ved hjemmet.

Isak viser at han til en viss grad ser matematikken i relasjon til en større kontekst. Som Anderson (2007) sier, kan dette bidra positivt til hans identitet som matematikklærende. Vi finner flere utsagn som tyder på at Isak ser verdien av matematikkfaget:

- Morten: Er det noe du har lyst til å bli god til?
 Isak: God til matte. Det vil jeg bli.
 Morten: (...) Hvorfor er det viktig å være god i matte?
 Isak: Trenger det videre i jobben og alt sånn. Når vi skal handle på butikken og på internett.

Isak gir her eksplisitt uttrykk for at han har lyst til å bli god i matematikk, og det kan virke som han verdsetter faget. Det kan selvsagt argumenteres for at han svarer det han tror vi ønsker å høre, som teorien om selvpresentasjon sier (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Dersom dette hadde vært det eneste utsagnet som tydet på at Isak synes matematikk er viktig, hadde vi også vært skeptiske. Imidlertid har vi flere utsagn fra både Isak selv, lærere og mor som tyder på at han ser verdien av matematikkfaget. Nettopp slike sammenfallende utsagn fra flere informanter gjør at vi kan ha grunnlag for å antyde at Isak ser verdien av matematikk, om enn i et noe begrenset omfang. Følgende utsagn fra Synne kan støtte en slik antakelse:

- Yngvild: Eh, tror du at Isak synes matematikk er et viktig fag i skolen?
 Synne: Ikke alle tema tror ikke jeg, men jeg tror han ser noe. Pluss, minus, gange og dele det håper jeg hvert fall at de ser viktigheten av. Men jeg tror nok... Hvorfor skal vi lære algebra liksom? Det, ja, så jeg tror nok det kommer an på tema. Så det er vel ikke alt som er like viktig å lære og... Så det, men det er jo litt vanskelig å vite òg, for han er jo ikke negativ så.

Da vi spurte Isak om det var noe spesielt han ønsket å lære i matematikk før han gikk ut av ungdomsskolen, svarte han at han ville lære mer om ligninger. Dette må ses i sammenheng med at gruppa hadde arbeidet med ligninger like før intervjuet. Hadde vi stilt det samme spørsmålet mens de arbeidet med et annet tema, er det mulig at svaret hadde vært annerledes.

Det kan være interessant å se nærmere på Synnes kommentar om at hun ikke tror elevene i gruppa ser verdien i å lære algebra. Synne har muligens et annet syn på hva Isak verdsetter i matematikk enn han selv har. Samtidig sier hun at det er vanskelig å vite hva Isak synes det er viktig å lære i matematikk siden han ikke er særlig negativ og uttrykker seg følelsesmessig «flatt». Isak uttrykte at han er villig til å lære. Det ser vi blant annet i følgende dialog:

Morten: Hvorfor ønsker du å lære ligninger?
Isak: Ehm, det vet jeg faktisk ikke helt. Jeg har lyst til å få med meg så mye som jeg kan i matte før jeg går ut av ungdomsskolen.

Isak sitt ønske om å lære så mye som mulig før han går ut av grunnskolen, kan ses opp mot Anderson (2007) sin teori om identitet. Det kan virke som om Isak er villig til å bruke energien sin på å lære matematikk, slik ansiktet om innretning beskriver (Anderson, 2007). Flere utsagn kan forsterke dette bildet. I det første intervjuet sier Isak blant annet: «Du lærer når du får det til, men du lærer også når du ikke får det til. Sånn hvert fall når du prøver». Sett med Hannula (2002) sine øyne, kan det virke som at matematikk har en verdi i Isak sin globale målstruktur.

Isak sine mål er interessante å se nærmere på. Det kan se ut som om han ønsker å lære mest mulig før han går ut av ungdomsskolen, og vi lurte på om han hadde satt seg noen egne mål i matematikk. Følgende utdrag er hentet fra det andre intervjuet med Isak:

Morten: Hvilke mål har du satt det i matte dette skoleåret?
Isak: Bli bedre, få bedre karakter og følge med mer i timene.
Morten: M-hm. Hva skal til for å oppnå de målene?
Isak: Ehm, følge med bedre i timene.
Morten: Er dette noen mål du har bestemt deg for selv eller er det noen andre som mener at du kan klare det?
Isak: Ja, jeg har bestemt meg for det selv.

Under intervjuene med mor og lærerne kom det frem at ingen av dem kjenner til at Isak har satt seg egne mål. Det er derfor et betimelig spørsmål å stille hvorvidt han fant på målene i intervjusituasjonen eller om det er noe han arbeider systematisk mot i matematikktimene. Det

er verdt å merke seg at målene han oppgir er overflatiske og i liten grad operasjonalisert. Hva betyr det for eksempel å «bli bedre»?

Som sagt viser Isak tydelig at han ønsker å bli elektriker. Mor har et interessant utsagn rundt dette:

(...) Så var han jo på den OD-dagen [Operasjon Dagsverk]. Så var han jo med en elektriker, og da var det jo en lærling med der og. Så han holdt på å spørre ut han da, vet du, om hvordan det var på skolen og lærlingetid. Han hadde sagt til lærlingen at han skulle tjene mye penger. Så han er fast bestemt på, siden åttende [klasse] det, bestemte seg at det var elektriker, det var det han skulle bli.

Vi kan si at Isak vurderer verdien av matematikkfaget opp mot blant annet målet om å bli elektriker. Han gjør muligens en (mer eller mindre) ubevisst analyse av viktigheten av ulike matematiske emner opp mot dette og andre mål i livet. Sammen med de evaluerende prosessene knyttet til følelser og forventninger, danner denne analysen i følge Hannula (2002) grunnlaget for Isak sin holdning. Samlet uttrykkes dette gjennom å like eller ikke like matematikk. Som vi har vist, liker Isak matematikkfaget rimelig godt i dag. Slik har det imidlertid ikke alltid vært, noe som har kommet til uttrykk gjennom flere av de gjengitte utdragene. Før vi går vi over til en analyse av forhold ved matematikkopplæringen, vil vi se nærmere på hvordan Isak uttrykker holdningen til matematikk på barneskolen i forhold til i niende klasse.

4.1.5 Eleven sin holdning før og nå – en holdningsendring

Vi har brukt Hannula (2002) sitt rammeverk for å analysere faktorer ved Isak som kan ha betydning for holdningen til matematikk. Så langt har vi fokusert på de følelsene, forventningene og verdiene vi har grunn til å anta at Isak har i dag. Siden holdninger til matematikk formes blant annet gjennom interaksjon med andre i mikrosystemene eleven er en del av, vil det være nødvendig å vite noe om Isak sin holdning tidligere når vi skal analysere faktorer ved matematikkopplæringen og hjemmet.

I følge Hannula (2002) kan en elevs holdning endre seg brått og over en relativt kort tidsperiode. Hannula har selv gjort en kasusstudie på eleven Rita, som endret holdning til matematikk dramatisk på bare noen måneder (Hannula, 2002). Slik vi ser det, har Isak gått gjennom en lignende utvikling da han kom på gruppe i matematikk i niende klasse. Ut i fra vår analyse av holdningen, er det mye som tyder på at han ikke hadde den samme holdningen

til matematikk frem til niende klasse. Isak sier selv at han ikke likte matematikk tidligere fordi det var så vanskelig, men at han ikke har slike følelser i dag.

Ser vi på utdragene vi har presentert i dette kapittelet, virker Isak å ha positive følelser til matematikk. Han har forventninger om å mestre, og i tillegg verdsetter han tilsynelatende matematikk relativt høyt. Vi er bevisste på at vi kan bli lurt av at Isak fremstiller seg selv i et mer positivt lys enn det som er tilfelle, som teorien om selvpresentasjon peker på. Vi har imidlertid fått det samme inntrykket i intervjuene med lærerne og mor. Det tenker vi styrker vår antakelse om at det Isak sier til oss om at han liker matematikk, bygger på hans reelle følelser, forventninger og verdier.

Hvis vi undersøker hva Isak sier om matematikkfaget før han kom på gruppe, tegnes et annet bilde. Følelsene var tilsynelatende ikke like positive som de er i niende klasse. Han sier selv at det ikke var så mange ganger han følte seg god når han arbeidet med matematikk på barneskolen. Forventningene til å mestre oppgaver virket å være lavere. På barneskolen satt han mye alene og arbeidet med oppgaver. Da vi spurte hva han syntes om det, svarte han: «Jeg fikk ikke gjort så mange oppgaver, for det var vanskelig å forstå». Det kan tyde på at hans mestringsforventninger i møte med matematikkoppgavene på barneskolen ikke var særlig høye. Det er vanskelig for oss å si noe om Isak sine matematikkrelaterte verdier tidligere i oppveksten, men vi kan tenke oss at han ikke verdsatte matematikken i særlig grad siden han hadde såpass dårlige følelser og forventninger knyttet til faget.

Mye av grunnlaget for vår tolking av Isaks holdning før han kom på gruppa, baserer seg på utsagn fra mor. Som vi skal vise i utdrag nedenfor, sa mor at Isak ofte gråt når han skulle arbeide med matematikkleser på barneskolen. Isak selv var ikke like tydelig rundt egne følelser, men inntrykket vårt etter intervjuene med han er likevel at matematikkfaget ikke var like greit tidligere som det han opplever i dag.

Benytter vi Bronfenbrenner (1979) sin terminologi, ser vi tegn på at det har funnet sted en utviklingsøkologisk overgang. Det virker som om Isak har gått gjennom en omfattende økologisk overgang, slik Bø (2012) beskriver. At Isak startet på ungdomsskolen, er i seg selv en økologisk overgang. Imidlertid var det ikke før Isak fikk matematikkundervisning i gruppe i niende klasse, at han tilsynelatende endret holdning til matematikk. Det kan virke som det skjedde en endring i Isak sin posisjon i det økologiske miljøet. Bronfenbrenner (1979) sier at en slik endring skyldes forandring i rolle, setting eller begge deler. I Isak sitt tilfelle kan det se ut som om både rollen og settingen ble forandret. Hans rolle som en elev som ikke mestret matematikken ble endret da han kom på gruppe med flere elever som også strevde i matematikkfaget. Her hadde han ikke lenger rolle som en «svakere» elev enn de andre. I

tillegg ble settingen rundt Isak annerledes da han kom ut i gruppe og fikk en annen type matematikkundervisning enn han var vant til. Det skjedde også en endring i hjemmet som vi skal vise i avsnitt 4.3. Til sammen kan dette ha vært med på å skape en holdningsendring.

Holdningsendringen hjelper oss til å kunne peke på faktorer som kan ha betydning for Isak sin holdning til matematikk. En viktig oppgave har vært å undersøke hva som kan ha bidratt til endringen vi ser, og hva som kan ha opprettholdt både holdningen på barneskolen og holdningen Isak har nå i niende klasse. Vi ser nå nærmere på faktorer ved matematikkopplæringen og hjemmet. Med Bronfenbrenner sin terminologi, kan vi si at vi søker faktorer i mikrosystemet. For å ikke komplisere bildet, har vi begrenset mikrosystemet til matematikkopplæringen og hjemmet, og vi starter med å fokusere på matematikkopplæringen.

4.2 Faktorer ved matematikkopplæringen

Basert på vårt datamateriale, har vi kommet frem til følgende tre faktorer ved matematikkopplæringen som kan ha betydning for Isak sin holdning til matematikk:

Organiseringen av opplæringen, læringsaktiviteter og lærerens ambisjoner. I diskusjonen av funnene belyser vi hvordan faktorene har hatt betydning for at Isak enkelt sagt ikke likte matematikk tidligere og at han liker matematikk nå i niende klasse.

4.2.1 Organiseringen av opplæringen

Isak trives med å ha matematikkundervisning i gruppa. Han sier han får lært mer og får mer hjelp. Han har mange mestringsopplevelser med matematikk i niende klasse, og han forventer å mestre matematikkoppgavene. Da vi spurte mor om hvordan hun trodde Isak synes det er å ha matematikkundervisning i gruppa, svarte hun følgende:

Mor:	Ja, det stortrives han med.
Yngvild:	Han gjør det?
Mor:	Ja, eh, han synes det er helt... Han, hva skal jeg si? Det er helt annet nå enn når han hadde matematikk før.

Vi ble nysgjerrige på hva moren mente med at det var annerledes nå i forhold til før. Derfor spurte vi hvordan Isak opplevde matematikkfaget på barneskolen:

- Mor: Nei, da sleit han, på barneskolen.
 Yngvild: Vet du hva som var grunnen til at han gjorde det?
 Mor: Nei, det... Han fikk det ikke til rett og slett. (...)
 Morten: Hva var det med matematikkundervisningen på barneskolen, til forskjell fra ungdomsskolen...
 Mor: Nei, det jo er at han er i gruppe nå. Han sleit jo veldig i åttende og her, før han ble tatt ut i gruppa. Da og var jo... For motivasjonen var helt nede. Det... han var ikke, altså, dårlig selvtillit, «dette her får jeg ikke til» og så begynte han å skrike. Det var nesten daglig det da.

Mor peker på at opplæringen er organisert på en annen måte nå enn tidligere. Hun sier at Isak strevde både på barneskolen og i åttende klasse da han ikke hadde matematikkundervisning i en egen gruppe. At Isak får spesialundervisning i matematikk, kan ha en betydning for at han har en mer positiv holdning til faget enn tidligere. Mor sier at Isak hadde dårlig selvtillit og at motivasjonen hans var lav da han ikke hadde undervisning i gruppe. I tillegg sier hun at han nesten daglig gråt i forbindelse med matematikkleksene hjemme, og dette er en følelsesmessig ekspressiv reaksjon som kan komme av at han opplevde mange nederlag i matematikk.

Det ser ut til at måten undervisningen er organisert rundt Isak, er en faktor som har betydning for hvilken holdning han har til matematikk. På barneskolen hadde Isak matematikkundervisning i helklasse. Nå i niende klasse får han undervisning i en gruppe hvor det er færre elever, og i tillegg har lærertettheten økt. Moren sier at dette har virket positivt på Isak:

- Yngvild: Du snakka om i sted at de ikke hadde to lærere i åttende. Tenker du at det har vært viktig?
 Mor: Ja, fordi at jeg merka forskjellen med en gang jeg, for jeg spurte henne altså «hva er det som har skjedd?» Han har vært ute i gruppe tidligere, men det er så stor forskjell nå. Og da sa hun det hun, Synne, som hadde han ute i gruppa at «du forskjellen er at vi har satt inn to stykker. Og det er jo bedre tid til hver enkelt elev.» Så... jeg tror det fungerer og...
 Morten: Han blir sett rett og slett?
 Mor: Ja, det virker sånn ja. For han har jo gått opp en hel karakter i matematikk bare på et halvår. Og det er jo bra til å være han da. Det hjelper jo *veldig* på motivasjonen da.

Matematikklæreren Synne omtaler også lærertettheten. Hun sier at det har hatt betydning for at det har blitt mer ro i undervisningsgruppa som Isak tilhører:

- Synne: (...) så mora lurte liksom på hva vi hadde gjort på mattegruppa da for han var på en måte, hadde kommet hjem med det [matematikkprøve med

- tilpasset karakter] og var mye mer positiv virka det som, enn hva han hadde vært i fjor.
- Morten: Enn i åttende ja?
- Synne: Ehm, eh, ja, de var litt mer urolige i fjor den gjengen der (humrer). Så...
- Yngvild: Det er akkurat de samme elevene?
- Synne: Ja, så de hadde vært litt mer urolige og så var det en lærer. Nå er vi jo to, stort sett på... Det tror jeg fungerer, så de har roa seg litt. Så jeg tror kanskje at det har skjedd noe der også.

Synne mener at hun og Mette får bedre tid til å følge opp elevene når de er to lærere. En undervisningsgruppe hvor det er færre elever, kan gjøre at Isak i større grad får oppgaver tilpasset sitt faglige utgangspunkt og får tettere oppfølging, enn i en gruppe med flere elever. En tolkning, basert på Anderson (2007) sine ansikter ved identitet, kan være at ansiktet engasjement ved Isak sin identitet har endret seg etter han fikk innvilget spesialundervisning i matematikk. I gruppa blir han aktivt involvert i læringsaktivitetene, og han får hjelp hvis han står fast. Dette kan påvirke hvordan han ser på seg selv som matematikklærende. Isak fortalte oss i det fjerde intervjuet at «på barneskolen var det bare å regne til timen var ferdig og så gikk vi ut og tok friminutt». I det samme intervjuet fortalte han også at han «bare arbeidet alene», og at han av den grunn «ikke fikk gjort så mange oppgaver, for det var vanskelig å forstå». Dersom Isak ikke fikk den oppfølgingen som han hadde behov for i en større undervisningsgruppe, kan det ha ført til at han så på seg selv som en som ikke mestrer matematikk. En slik forestilling kan ha bidratt negativt for hans identitet og følelsesmessige innstilling til matematikk. I niende klasse derimot, kan det se ut som at han ser på seg selv som mestrer oppgaver. Han innretter seg og bruker energi på matematikkfaget fordi han ser at det har en verdi i livet hans da han trenger det i sitt fremtidige yrke.

Det ser ut som at organiseringen av undervisningen kan ha betydning for at Isak viser en mer positiv holdning til matematikk. Vi må samtidig påpeke at organiseringen av undervisningen er en faktor som ikke kan stå alene. Det er mange nært beslektede faktorer ved opplæringen i gruppa som er annerledes fra situasjonen på barneskolen, og som kan ha betydning for holdningen. Siden våre data viser at en mindre undervisningsgruppe og økt lærertetthet har gjort at Isak er mer positiv til matematikk, vil vi ikke unngå å trekke frem at dette kan ha betydning for holdningen. I de neste avsnittene viser vi hvordan andre forhold ved undervisningen i gruppa kan spille inn på hvilken holdning Isak har til matematikk.

4.2.2 Læringsaktiviteter

Da vi spurte Mette om hva hun tror Isak liker å arbeide med i matematikktimene, svarte hun følgende:

Ehm, konkretisering, iPad, PC, ehm, også konkrete oppgaver. Gjerne oppgaver som er skrevet fra før, altså oppkopierte oppgaver jobber vi mye med fordi at det er konkret for de. Jeg ser at det er stor utfordring med en gang de skal begynne å skrive oppgaver fra ei bok eller fra et annet ark og over på sitt eget. Så jeg tror at det kanskje er ganske energikrevende rett og slett, så... Og veldig sånn her, hvis at du på en måte sier at nå skal vi gjøre ferdig de to sidene her, og så skal vi gjøre noe annet etterpå. Et spill, eller, vi har hatt noen sånne ligningsspill og algebraspill og sånn som vi har laga, og det, det motiverer, for da tror jeg de ser et mål i det eller en ende på arbeidet på en måte, det er ikke sånn her at «åh, skal vi holde på med det her resten av timen» liksom. Så, litt sånne raske bytter i hva man jobber med... De greier ikke å holde ut så lenge med det samme rett og slett.

Mette ønsker at elevene skal se en ende i oppgavene de arbeider med i timene. I matematikktimene er hun opptatt av at det skal skje raske bytter i læringsaktivitetene, og dette har vi omtalt som et kjennetegn ved matematikkundervisningen til Isak. De fire matematikktimene vi observerte hadde alle innslag av individuelt arbeid med et oppgavehefte og en samarbeidsoppgave, og i tillegg ble timene avsluttet med et spill. Isak sier nettopp at han liker matematikktimene i niende klasse fordi «først regner vi litt alene, så har vi gruppe og så på slutten så er det spill».

Hvilke læringsaktiviteter det legges opp til i matematikkundervisningen, kan ha betydning for Isak sin holdning. På barneskolen var Isaks oppfatning av matematikk knyttet til individuelt arbeid med oppgaver, og i denne perioden uttrykte han negative følelser og lave forventninger til mestring. Hans holdning i niende klasse ser ut til å være påvirket av at læringsaktivitetene er annerledes og at de i større grad varierer. En elev sine oppfatninger knyttet til matematikk og matematisk aktivitet, må i følge Cobb og Yackel (1996) ses i sammenheng med klasserommets sosiomatematiske normer. Læringsaktivitetene som finner sted står i relasjon til hva som regnes som ordentlige matematiske aktiviteter og hva som kjennetegnes som gode matematiske spørsmål i klasserommet (Rangnes, 2012).

Det virker som om aksept for matematikkspill som matematisk aktivitet har utviklet seg til en sosiomatematisk norm i gruppa. Bruk av nettbrett (iPad) og PC er også aksepterte hjelpemidler i matematikktimene, og dette er digitale verktøy som elever benytter utenfor skolen og det er en naturlig del av hverdagen. Isak fortalte oss at han bruker en del tid på å spille dataspill på fritiden, og at dette er en av hans interesser. At skolen klarer å bygge en bro

mellom læringsaktivitetene og elevenes hverdag, tenker vi er viktig for at Isak er positiv til matematikk.

I utsagnet over sier Mette at spill motiverer elevene. Det kan se ut som at hun er bevisst på å legge til rette for læringsaktiviteter som elevene skal like. Som vi omtalte tidligere, observerte vi at Isak og de andre elevene i gruppa tilsynelatende var mer ivrige da de spilte mattingo enn under andre aktiviteter. Spillaktivitetene kan forstås som en belønning for å gjøre oppgaver ferdige, og de kan ses på som en motivasjonsfaktor som er ytrestyrt, slik Ryan og Deci (2000) omtaler. Synne sier i følgende utsagn at aktiviteter som heter «spill», er nok for at elevene skal like en læringsaktivitet i matematikk:

Ja, og det er et helt enkelt spill, men bare det her at det heter spill, det er egentlig nok. Bare si at «nå skal vi spille et spill», men det jo sånn med bingo, det trenger ikke være noe mer enn det. Det hadde jeg jo begge dagene i forrige uke hvor jeg tok gangestykker og så skal de bare regne ut det, og så... Det er nok på en måte, at det er en sånn øvelse.

Både Isak selv og begge matematikklærerne påpeker at han liker å spille spill. Vi sitter igjen med det samme inntrykket etter observasjonene i matematikkundervisningene. I den ene timen vi observerte, hvor elevene spilte bingo på slutten av økta, skjedde det en hendelse som kan være interessant å se opp mot den holdningen Isak viser. Synne leste opp multiplikasjonsstykker som elevene skulle regne ut og krysse av på bingobrettet de hadde på pulten. Da Synne hadde lest opp samtlige multiplikasjonsstykker, var det ingen som hadde fått «bingo». Hvis alle elevene hadde løst oppgavene korrekt, ville samtlige bingobrett vært avkrysset. Vi undret oss over hvorfor det ikke ble satt fokus på at elevene hadde gjort gale utregninger. Er elevene bevisste rundt hva som er det faglige målet med å spille bingo? Er det matematikklæring eller bare et spill?

Det kan være et nederlag for elevene å få vite at samtlige hadde regnet flere multiplikasjonsstykker feil, og en slik tilbakemelding kan ha påvirket elevenes holdning i en negativ retning. Samtidig er det viktig at elevene blir bevisstgjort de feilene de gjør, slik at det ikke dannes unødvendige «hull» i den matematiske kompetansen. Vi kan stille spørsmålsteget ved om spillaktivitetene brukes for å opprettholde elevenes motivasjon og positive innstilling til matematikk. Kanskje gjennomføres bingo for variasjonens skyld og som et motivasjonsmiddel, i stedet for at det er en aktivitet som har et faglig innhold hvor elevene kan utvikle sine matematikkferdigheter. Det kan være mulig at Isak ikke ville vist positive følelser og uttrykk for mestringsopplevelser dersom han hadde møtt på andre utfordringer.

4.2.3 Lærerens ambisjoner

Innholdet i læringsaktivitetene som finner sted i gruppa gjenspeiler trolig hvilke ambisjoner lærerne har på vegne av elevene. I intervjuet med Mette forteller hun om sin opplevelse av at Isak har et bedre læringsutbytte i gruppa enn i helklasseundervisningen. Videre sier hun følgende:

(...) vi har jo senka det på et sånt nivå på den spes.ped.gruppa at, at de skal få til oppgaver er det viktigste, og så får vi høyne det faglige nivået etter hvert. Det at de får lyst til å gjøre matematikk rett og slett, synes jeg er mye viktigere enn å... at de skal opp på veldig avansert algebraregning for eksempel, det er ikke noe... det kan ikke være noe mål.

I matematikktimene arbeider elevene etter andre faglige mål enn resten av niende trinn. Mette sier at de har senket det faglige nivået, og at det viktigste er å gi elevene oppgaver de mestrer og som gjør at de har lyst til å arbeide med matematikk. Det kan tolkes i lys av at lærerne virker å være opptatt av å legge til rette for aktiviteter som «treffer» elevenes interesser. Dette forstår vi som det Yackel og Cobb (1996) kaller klasserommets matematiske praksis, som igjen er knyttet til sosiomatematiske normer. I matematikkgruppa kan vi si at en sosiomatematisk norm er knyttet til at det er viktigere at oppgavene skal kunne løses raskt enn at de skal være av en viss kvalitet og type.

I intervjuet med Synne spurte vi om Isak har læringsmål i sin individuelle opplæringsplan som avviker fra Kunnskapsløftet. Hun svarte følgende:

(...) det er ingen som har avvikende mål på den gruppa der, så de skal følge, men det blir jo et sånn, en liten del av en del kompetansemål da som de måles fra, men hvis de gjør det vi jobber med så skal de faktisk kunne klare å få en sterk toer, en svak treer på eksamen da. Hvis de får til alt med pluss og minus og gange og forhåpentligvis deling etter hvert til neste år, så skal de jo klare å få til ganske mye. Så det er det vi prøver å ha fokus på, at de skal prøve å få så godt utbytte av... Det er ikke noen vits i å sette dem til avanserte, lange stykker med ligninger. Eh, vi får nå se om vi skal ha noe om ligninger med to ukjente, men det holder liksom med én for de glemmer så fort. Det er det som er det vanskeligste, at det ofte er ute, borte. (uhørlig). Jeg så det jo når jeg gikk gjennom ligninger i dag at «hvordan skal du vise utregning», det var jo borte for dem allerede.

Isak har ikke avvikende kompetansemål, noe som innebærer at han i utgangspunktet skal arbeide med det samme som resten av trinnet. Synne sier at de likevel konsentrerer seg om en liten del av kompetansemålene. Det er interessant å se nærmere på hva lærernes ambisjoner kan bety for Isak sin holdning til matematikk.

Det er mye som tyder på at det stilles andre forventninger til Isak i dag enn før han kom på gruppe. Dette kan ha ført til at han har gjennomgått den holdningsendringen vi har pekt på. Da han hadde matematikkundervisning sammen med klassen, ble han stilt de samme faglige kravene til som resten av elevene på trinnet. Forventningene til elevene på gruppa er imidlertid knyttet til noen enkelte kompetansemål fra Kunnskapsløftet. Vi tolker dette i relasjon til hvilke ambisjoner lærerne har for elevene. Vårt inntrykk ut fra intervjuer med lærerne, er at deres ambisjoner til Isak sin kompetanse i matematikk handlet om at han skal fungere i samfunnet. Mette svarer følgende når vi spør om hvilke ambisjoner hun har til Isaks fremgang i matematikk:

Vi jobber jo etter IOP. Jeg tenker at det som er viktigst er at vel på en måte at han blir funksjonell samfunnsborger, egentlig, i framtida, at han kan regne ut hva er tredve prosent avslag på den buksa her. At han kan ha en sånn viss formening når han er og handler om hva kommer det her til å koste. Skal han ut og reise, valuta. Tolke diagrammer. Sånn dagliglivmatematikk. Det å kunne gangetabellen for eksempel. (...) Så det er vel egentlig de måla og ambisjonene vi har. Og at skal synes at matematikken på ungdomsskolen har vært okay, for det er jo noe å ta med seg over på videregående.

Det er muligens urealistisk å stille de samme faglige kravene til elever som har en del «hull» i matematikkunnskapen, som de kravene resten av trinnet står overfor. Isak har fått påvist dysleksi, noe som skaper ekstra utfordringer, særlig i møtet med tekstoppgaver. I tillegg har han utfordringer med tanke på konsentrasjonen.

Vår opplevelse er at lærernes ambisjoner avhenger hvordan de ser på eleven som en matematikklærende. Følgende utsagn fra Synne er verdt å analysere nærmere:

Eh, vi får nå se om vi skal ha noe om ligninger med to ukjente, men det holder liksom med én for de glemmer så fort. Det er det som er det vanskeligste, at det ofte er ute, borte. (uhørlig). Jeg så det jo når jeg gikk gjennom ligninger i dag at «hvordan skal du vise utregning», det var jo borte for dem allerede.

Synne sier her at det er en utfordring at elevene på gruppa glemmer så fort. Det er mulig at hun har et poeng, men samtidig stiller vi spørsmålet om hvorfor Isak og de andre på gruppa glemmer det de har lært. Som vi nevnte tidligere, kan vi betrakte elevenes oppfatninger til matematikk og matematisk aktivitet ut fra undervisningens faglige innhold og læringsaktiviteter. Det refleksive forholdet som sosialkonstruktivismen fokuserer på, sier også at lærernes oppfatninger av elevene avgjør hvilken type undervisning de legger opp til. Lærernes faglige ambisjoner overfor Isak kan knyttes opp mot hvilket syn de har på han som en elev med utfordringer i matematikk. En slik oppfatning vil kunne ha betydning for

læringsaktiviteter og faglig innhold, og videre til hvilken ambisjon de har til Isak sin matematiske utvikling.

Et resultat av at matematiske evner er knyttet til individet og ikke omgivelsene, er at elevenes muligheter defineres ut fra individet. Følgende utsagn vil vi se nærmere på:

Eh, jeg vil jo at han skal ha fremgang og forventer jo egentlig det. For han kan jo hvis han vil. Så lenge han har fokuset på plass så får han med seg det som er gjennomgått og da får han til å gjøre det på, og vise det selv, etterpå.

Synne sier at Isak «kan hvis han vil». Dette fremstår i kontrast til vår tolkning om at lærernes ambisjoner er forbundet med utvalgte kompetansemål i Kunnskapsløftet. Det kan derfor stilles spørsmålsteget ved om Isak kan bli stilt høyere krav til. Imidlertid har vi vist at Isak tilsynelatende har fått en mer positiv holdning til matematikk i dag. Vi ser det er en balansegang mellom å stille krav og ha høye ambisjoner og å opprettholde en positiv holdning til matematikk. Dette ser vi er en utfordring som matematikklærere støter borti når de skal tilpasse opplæringen til den enkelte elev. Slik Kilpatrick, Swafford og Findell (2001) påpeker, er elevenes matematikkfaglige utvikling knyttet til ulike komponenter som står i et gjensidig avhengighetsforhold til hverandre.

En oppfatning hos eleven om at han eller hun ikke kan lære matematikk, vil mest sannsynlig hindre eleven i å ha en positiv utvikling. På samme måte kan mestringserfaringer ha positiv effekt på elevens syn på seg selv som matematikklærende. I dag uttrykker Isak at han i større grad liker matematikk, opplever mestring og ser en større verdi med faget. Kanskje er han klar for å bli stilt høyere krav til. Som Synne påpeker, *kan* Isak hvis han vil – og vi tror han vil.

4.3 Faktorer ved hjemmet

Vi har så langt drøftet faktorer ved matematikkopplæringen som kan ha betydning for Isak sin holdning til matematikk. Samtidig vet vi at utvikling skjer i flere mikrosystemer, og skolen er bare én av flere arenaer hvor holdning til matematikk kan formes. Ut fra analyse av intervjuet med mor, drøfter vi to faktorer ved hjemmet som kan se ut til å ha betydning for Isak sin holdning til matematikk. Disse har vi kalt *foreldrenes kompetanse i lekkesituasjoner* og *foreldrenes holdningsarbeid*.

4.3.1 Foreldrenes kompetanse i lekkesituasjoner

Under intervjuet med mor, fortalte hun om hvordan hun i lang tid strevde med å forsøke å lære Isak klokka:

(...) Husk på at han klarer ikke å lære seg klokka. Han har ikke sjanse. Og det var jo... Vi satt på barneskolen, eller mens han gikk på barneskolen, og prøvde å lære han, jeg tror de begynte i andre klasse med det, og enda i femte-sjette så satt vi og prøvde å lære ham klokka og var så fortvilte over at «er det mulig? Går det virkelig ikke an å få det inn i hodet at her er det fem på halv og der er fem over halv?» Men... Så fikk vi høre at noe av det verste som de som har dysleksi da kan lære seg det er klokka. Så nå har vi slutta, og tenker bare at det kommer vel en dag at det plutselig går opp for ham, det med klokka. Men å holde på å presse ham, det er det ikke noen vits i. For at da satt han med tårer og satt og skreik og prøvde å gjøre lekser, og bøkene ble søkkvåte av tårer, så...

Dette utdraget gir et bilde på at Isak har vanskeligheter med å lære grunnleggende ferdigheter som klokka. Mor peker på at dette kan ha sammenheng med at han har dysleksi. Samtidig har vi referert til forskere som Farooq og Shah (2008), Ma og Kishor (1997) og Kilpatrick, Swafford og Findell (2001) som peker på en mulig sammenheng mellom prestasjoner i matematikk og holdning til faget. Utdraget over må leses i lys av at Isak hadde en annen holdning til matematikk på barneskolen enn han har i niende klasse. Det er derfor grunn til å anta at hans dårlige holdning til matematikk da han var yngre, var et ekstra hinder for tilegnelse av matematisk kompetanse. Ma (1997) sitt bilde av en «forsterkningsloop» hvor holdninger og prestasjoner påvirker hverandre gjensidig, gjør at vi kan anta at Isak sine prestasjoner også kan påvirke holdningen. Utdraget over kan også leses i lys av dette. Gjennom å ikke klare å lære klokka, kan det utvikles dårlige følelser som igjen er en del av holdningsbegrepet.

I utdraget over sier mor at da hun forsøkte å hjelpe Isak når han satt hjemme og gjorde lekser, svarte han med å vise ekspressive reaksjoner som gråt fordi han ikke mestret det faglige innholdet. Gjennom daglige tapsopplevelser hjemme, ble trolig de negative erfaringene fra skolen forsterket. Mor sier at hun har sluttet med å forsøke å lære han klokka fordi det ikke er «noe vits». Dette kom av at hun fikk høre, muligens av læreren, at elever med dysleksi har særlige vanskeligheter med klokka. Vår forståelse av dette og lignende utsagn, er at faglig og didaktisk kunnskap gjorde mor i stand til å ta begrunnede valg under arbeid med lekser. At mor fikk informasjon om hva som kan være utfordringer for Isak knyttet til hans dysleksidiagnose, kan ha hatt positive konsekvenser for Isak sin holdning til matematikk.

Som vi nevnte i teorikapitlet, er lekkesituasjonen i hjemmet et eksempel på en setting i mikrosystemet. Vi trakk frem Bronfenbrenner (1979) sine sentrale begreper *aktiviteter, relasjoner og roller* som viktige for et barns utvikling på mikronivået. Når vi nå skal tolke foreldrenes kompetanse i lekkesituasjoner opp mot Isak sin holdning, fokuserer vi på relasjoner, nærmere bestemt på samspillet mellom to personer som kalles en *dyade*. Ut fra Bronfenbrenners teori, utgjør dyaden mellom mor og Isak under arbeid med lekser et utviklingspotensial. I en slik dyade vil det være noen følelser til stede, og Bronfenbrenner (1979) påpeker at jo mer gjensidig positive følelsene mellom partene i dyaden er, jo større er potensialet for utvikling. Vår tolkning er at foreldrenes kompetanse i lekkesituasjoner kan bidra til hvordan følelsene i dyaden utvikles, og dermed kan ha betydning for Isak sin holdning til matematikk.

Det kan virke som om Isak fikk en mer positiv holdning til matematikk gjennom at foreldrene unngikk å ta opp vanskelige temaer som klokka. Her kan det stilles spørsmålstegn rundt hvorvidt en slik strategi, med å unngå å arbeide med det som er vanskelig, er hensiktsmessig. Tenker vi på Hannula (2002) sine evaluerende prosesser som ligger til grunn for holdninger, finner vi at punktet om forventninger er koblet opp mot tidligere læringserfaringer. Uten å arbeide med å lære klokka dannes det heller ingen erfaringer. Man kan spørre seg om ikke foreldrene heller kunne konsentrert seg om at Isak skulle øve på å se bare på den lille viseren, slik at han kunne se på klokka for å danne seg et visst inntrykk av hvor mye den var. Det er imidlertid for mye å forvente at foreldrene skal finne ut dette på egen hånd.

I følgende sitat uttaler mor seg om hva hun opplevde at Isak ikke mestret under leksearbeid på barneskolen:

(...) spesielt minus, det var *kjempevanskelig*. Gangen var ikke så ille og plussen gikk nå greit, men minusen det var... Da ga han opp, når han så minustegnet så da var han ferdig. Og så kom tårene.

Mor sier her at Isak begynte å gråte da han så et minusstykke. Dette føyer seg inn i rekken av utsagn fra mor om hvordan han opplevde lekkesituasjoner i matematikk tidligere. Samtidig kan utsagnet tolkes som at mor har manglende strategier for hvordan hun skal hjelpe Isak med leksene. Når mor fokuserer på at Isak var «ferdig» når han så et minustegn, kan det tyde på at hun ikke har noen strategier for videre læringsstøtte. Vårt inntrykk etter samtalen med mor var at hun ofte følte at det var vanskelig å hjelpe Isak med matematikkleksene. Dette knytter vi til det hun sier om at hun selv aldri har likt matematikk, og at hun føler at hun mangler

matematikkfaglig kompetanse. Hun viser at det faglige nivået på ungdomsskolen er krevende for henne når hun snakker om at det er vanskelig å hjelpe Isak i matematikk: «(...) all den brøken blanda med deling og y-er og x-er og... Ja, jeg er helt borte jeg». Opplevelsen mor har av å ikke strekke til faglig, kombinert med at hun ikke har den didaktiske kunnskapen som lærere besitter, kan gjøre at hun ikke alltid tar valg som er til det beste for Isak sin utvikling i matematikk. Dette er ikke kritikk av mor, men snarere en påpeking av at hun ikke kan forventes å opptre som lærer.

Isak sin identitet som matematikklærende vil trolig kunne utvikles gjennom lekkesituasjoner. Som Wenger (1998) påpeker, er identitet en kontinuerlig forestilling av hvem vi er som følge av samspill med andre. Anderson (1997) sitt «ansikt» om engasjement handler om at hver elev ser seg selv som en som kan eller ikke kan matematikk i møtet med andre. Situasjoner hvor foreldrenes påvirkning fører til eller opprettholder tapsopplevelser, vil trolig kunne ha negativ innvirkning på identiteten. Dersom samspillet er velfungerende, antar vi at eleven ser seg selv som en matematikklærende i større grad.

4.3.2 Foreldrenes holdningsarbeid

Vi ville vite om mor gjør noe konkret for å øke Isak sin interesse for matematikk. Følgende dialog fant sted:

- Yngvild: Er det noe du gjør for å gjøre Isak interessert i matematikk?
(...)
- Mor: Nei, det er vel ikke akkurat det. Jeg er vel ikke så god på det. Nei. Jeg har jo, jeg har jo veldig lyst til å si det til han at han er nødt til å konsentrere seg om matematikken, fordi at når du kommer på videregående... Men jeg kjenner at den tør jeg ikke å ta enda, for at jeg er redd for at jeg tar motivasjonen hans, og så går han maskin og mekk eller noe sånt isteden (ler). Sånn at, det, for han har jo som sagt satt seg det målet og jeg skal jo ikke ødelegge det med å si at her er det mye matematikk altså. Så det... Det kan slå begge veiene, tror jeg, så derfor så tier jeg stilt.

I motsetning til i forrige avsnitt hvor mor uttalte seg om sin opplevelse av Isaks konkrete arbeid med matematikk, snakker hun her mer generelt om Isak som matematikklærende. Motivasjon virker å være viktig for mor. Hun ønsker at Isak skal være motivert for matematikk, og som et middel for å oppnå dette, presser hun ham ikke lenger til å arbeide med faget. At Isak ikke får matematikkleksler lenger, bidrar ytterligere til at han ikke blir presset på hjemmebane.

Mors valg om å ikke stresse Isak med matematikken, tolker vi som at hun har en strategi om å opprettholde holdningen hans til matematikk. Vi ser det som en del av mors bevisste påvirkning av Isak sin holdning, noe vi vil kalle mors *holdningsarbeid*. Dette kan ses opp mot hennes oppfatning av egen rolle når hun skal hjelpe Isak i matematikk. Roller er en sentral byggestein i mikrosystemet i følge Bronfenbrenner (1979). Vi har referert til Bø (2012) som sier at måten den enkelte utfører sin rolle, er preget av den rolleoppfatningen vedkommende har. Slik vi tolker mor, er hennes rolleoppfatning å legge til rette for at Isak skal opprettholde motivasjonen for faget. Det inngår i hennes holdningsarbeid.

At mors strategi går ut på å skjermes Isak fra å bli konfrontert med sine svakheter med det mål om å opprettholde holdningen hans, så vi også da vi kodet følgende dialog:

- Mor: (...) han er jo fast bestemt som sagt på å bli elektriker, og da er det jo mye formler og sånne ting som du må kunne. Og, jeg og mannen min har jo snakka om det og da sa jeg: «Ikke si noe til ham ennå. Vent til han begynner og kommer inn på elektronikk og så får han det kasta over seg». For da må han bare.
- Yngvild: Ja, ikke sant.
- Mor: Ja, så, men jeg er kjempespent jeg da. Men, sant, det er jo noe som interesserer ham. Og jeg tror nok det at når han kommer så langt og ser at, eh for å få til den strømmen der eller den fasen der så må du gjøre sånn og sånn, og så må du regne ut og da tror jeg interessen er der. Du ser jo sånn naturfag og sånt. Det er jo noe som han interesserer seg for. Med dissekering av frosker og det vet du da (ler). Så det får han med seg.

I den første delen av utsagnet ser vi det samme som i forrige utdrag: Mor vil ikke fortelle Isak om viktigheten av matematisk kompetanse for å bli elektriker. Når hun utdyper dette valget, sier hun at hun tror interessen kommer når Isak begynner på elektrolinja og innser at han trenger matematikk i sitt yrke som elektriker. Slik vi ser det, snakker mor her om Isak sine matematikkrelaterte verdier. Vi vet at Hannula (2002) sin evaluerende prosess om verdier sier at eleven analyserer hvordan han verdsetter matematikk opp mot andre mål han setter seg i livet. Slik vi forstår mor, tenker hun at Isak kommer til å verdsette matematikken i større grad den dagen han ser at matematikk spiller en rolle i hans fremtidige yrke. Dette inngår i hennes arbeid med å opprettholde Isak sin holdning til matematikk.

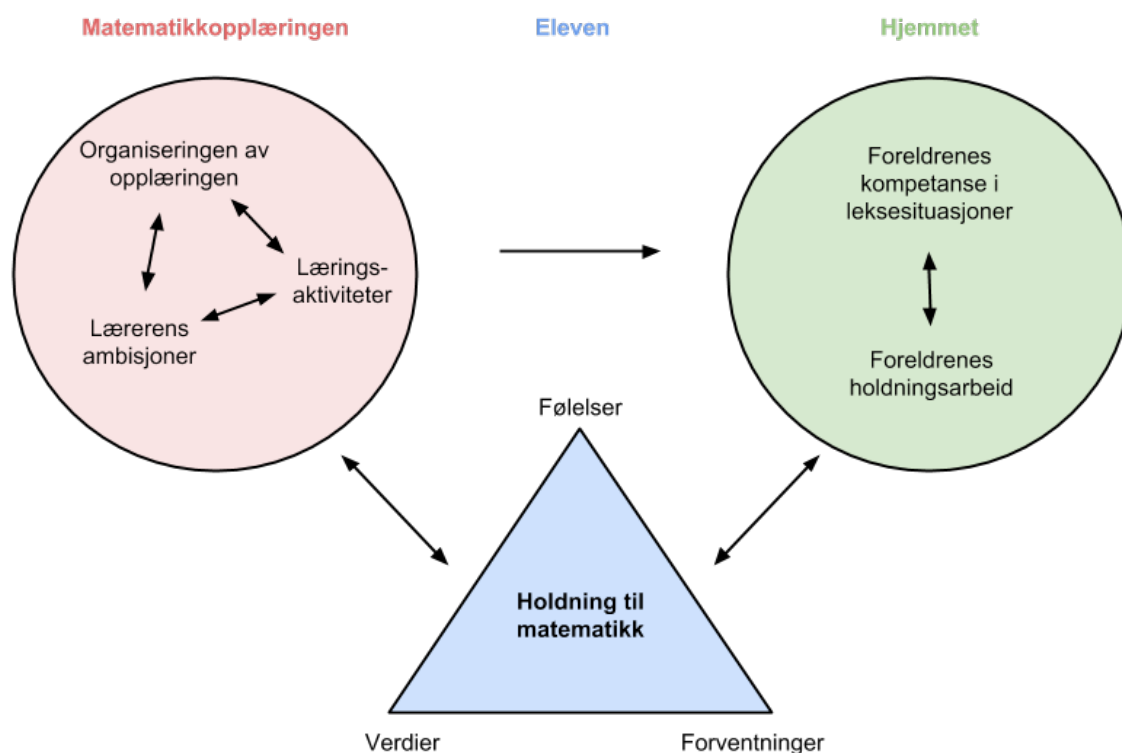
Under intervjuet med Isak merket vi at han hadde et begrenset bilde av hvorfor en elektriker hadde behov for matematiske ferdigheter. Siden foreldrene bevisst unnlater å fortelle Isak at han trenger matematikk for å bli elektriker, antar vi at faget ikke har like stor verdi som hvis han hadde fått en forståelse allerede i dag for at matematisk kompetanse er viktig for en elektriker. Matematikken på elektrolinja på videregående skole bygger på

matematikken i ungdomsskolen. Samtidig har mor et poeng når det gjelder å opprettholde motivasjonen hans i dag. Dersom Isak er motivert for matematikken og skolegangen, kan det tenkes at det er større sannsynlighet for at han vil komme til å arbeide med faget og kunne utvikle sin matematiske kompetanse.

At foreldrene unngår å fortelle Isak hva han kommer til å møte av matematikk i fremtiden, trenger ikke å bety at Isak får dårligere holdning til faget. Vi har vist tegn på at Isak ser en verdi i matematikkfaget, og dette må ses i sammenheng med at han har mer positive følelser i dag. Likevel tror vi at Isak kunne verdsatt faget enda høyere dersom han ble gjort oppmerksom på hvorfor han trenger matematikkferdigheter.

4.4 Sammenfatning av funnene

I dette kapittelet har vi pekt på faktorer ved eleven, matematikkopplæringen og hjemmet som, ut fra våre data, kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk. Vi har sammenfattet faktorene i en modell, som også viser mulige relasjoner mellom funnene. Modellen kan fremstilles slik:



Figur 4.1: Sammenfatning av funnene.

Elevens holdning er i midten av trekanten. Som vi har drøftet med utgangspunkt i både teori og empiri, kan følelser, forventninger og verdier ha betydning for elevens holdning. Det er dette vi har kalt «faktorer ved eleven». Samtidig står følelsene, forventningene og verdiene i gjensidig forhold med faktorer ved matematikkopplæringen og hjemmet. Vi har derfor laget dobbelpiler mellom eleven og matematikkopplæringen og mellom eleven og hjemmet. Mellom matematikkopplæringen og hjemmet har vi derimot bare grunnlag for å tegne pilene en vei. Dette utdyper vi i det følgende.

Vi ser at det kan være et gjensidig forhold mellom eleven og matematikkopplæringen. Vi har argumentert for at Isak sine følelser, forventninger og verdier kan påvirkes av hvordan opplæringen er organisert, hvilke læringsaktiviteter som finner sted og lærerens ambisjoner. Samtidig kan elevens holdning til matematikk påvirke faktorene innenfor matematikkopplæringen. Et eksempel kan være at en dårlig holdning hos eleven fører til at lærerens ambisjoner overfor eleven blir lavere. I vår studie ser vi imidlertid at til tross for at Isak viser en relativt god holdning til matematikk, er ikke de faglige ambisjonene nødvendigvis så høye i den forstand at de er knyttet til noen utvalgte kompetansemål i Kunnskapsløftet. Vi ser likevel at hvorvidt eleven uttrykker at han liker eller ikke liker matematikk, spiller inn på lærerens handlinger. Begge lærerne viser i intervjuer at de er opptatt av at elevene på gruppa skal få et godt forhold til matematikken, og vi antar at elevenes holdning påvirker hvordan de arbeider for å oppnå dette.

Mellom eleven og hjemmet kan det tegnes tilsvarende dobbelpil. Vi har pekt på hvordan foreldres kompetanse i leksesituasjoner og foreldres holdningsarbeid kan virke inn på elevens følelser, forventninger og verdier. I intervjuet med mor fremgikk det at hun lot seg påvirke av Isak sin holdning til matematikk. Et konkret eksempel finner vi når mor sier at hun ikke tør å konfrontere Isak med at han trenger matematisk kompetanse som elektriker, fordi hun er redd for å ødelegge motivasjonen hans. Denne gjensidige påvirkningen mellom faktorene knyttet til eleven og faktorer ved hjemmet, er den «sterkeste» koblingen vi ser i datamaterialet siden mor uttaler det eksplisitt. Gjensidigheten harmonerer med Bronfenbrenner (1979) som sier at eleven er i et gjensidig interaksjonsforhold med sine omgivelser.

Mellom matematikkopplæringen og hjemmet har vi ikke tegnet dobbelpil. Det skyldes at vi ikke har funnet grunnlag i datamaterialet for å kunne si at faktorene ved hjemmet påvirker lærerens praksis. Det er mulig andre forskere kunne oppdaget en slik kobling, men vi ser ikke på det som et funn her. Derimot ser vi at faktorene innenfor matematikkopplæringen

kan påvirke hjemmet. For eksempel kan lærernes ambisjoner knyttes til hvilke hjemmelekser de gir elevene, og om de gjør det. Hjemmeleksenens innhold kan ha betydning for om foreldrenes kompetanse strekker til i leksesituasjonen.

I tillegg til at det er et gjensidig forhold mellom matematikkopplæringen, eleven og hjemmet, tilsier våre funn at det kan være en sammenheng mellom faktorene innenfor de to mikrosystemene og eleven selv. Forholdet mellom faktorene ved eleven har vi drøftet med utgangspunkt i Hannula (2002) sine beskrivelser. Som vi har vist gjennom drøftingen av faktorer ved matematikkopplæringen, er disse nært sammenknyttet. Vi ser for eksempel at lærernes ambisjoner kan ha betydning for hvilke læringsaktiviteter som gis til elevene. Når det gjelder faktorene ved hjemmet, kan mors erfaring med å strekke til i leksesituasjoner ha betydning for i hvilken grad hun velger å bevisstgjøre barnet om hva det trenger av matematiske ferdigheter i fremtidig yrkesvalg.

Selv om modellen fanger inn flere aspekter som har betydning for en elevs holdning til matematikk, er den ikke på noen måte uttømmende. Blant annet vil elevens forhold til læreren være en viktig faktor som vi ikke direkte belyser i denne oppgaven. Lærernes og foreldrenes egne holdninger til matematikk tenker vi også er viktige faktorer som kan påvirke elevenes holdninger. Slik kunne vi ramset opp flere faktorer som vi kan tenke oss kan ha betydning, men ut fra vårt datamateriale og vår tolkning av det, var det de drøftede kategoriene som var mest sentrale.

Kapittel 5: Avslutning

5.1 Oppsummering og svar på problemstillingen

I denne masteroppgaven har vi undersøkt hvilke faktorer ved eleven, matematikkopplæringen og hjemmet som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk. Gjennom litteraturstudier, observasjoner og intervju med flere informanter, har vi drøftet mulige svar på problemformuleringen.

Oppgaven bygger på et sosialkonstruktivistisk læringssyn. Vi legger til grunn at matematikklæring ikke bør betraktes som enten sosialt eller kognitivt, men heller ta hensyn til at et kulturbestemt og et individorientert læringssyn er komplementære. Med dette som bakteppe, har vi drøftet teori knyttet til det affektive området generelt og holdninger til matematikk spesielt. Vi har også trukket inn et systemteoretisk perspektiv. I vår studie så vi at systemteorien var særlig nyttig for å studere forhold knyttet til hjemmet som kan ha betydning for en elevs holdning til matematikk. Det systemteoretiske perspektivet beriket den øvrige teorien ved å trekke inn noen nye aspekter.

Vi har valgt ut et kasus rundt én elev. Det sosialkonstruktivistiske læringssynet og det systemteoretiske perspektivet har hatt betydning for våre metodiske valg. Vi intervjuet tre ulike informantgrupper og gjorde observasjoner i matematikkundervisningen hvor målet var å fange opp ulike nyanser ved forskningens tema.

I kodingen og analysen av datamaterialet tok vi i bruk et predefinert rammeverk for å få et bilde på elevens holdning. Vi benyttet Hannula (2002) sine evaluerende prosesser og undersøkte hvordan de kan komme til uttrykk hos en elev på niende trinn. Vi benyttet en induktiv tilnærming for å komme frem til faktorer ved matematikkopplæringen og hjemmet som kunne spille en rolle.

For å svare på problemstillingen har vi pekt på tre faktorer knyttet til eleven, tre faktorer ved matematikkopplæringen og to faktorer vi kobler til hjemmet som kan ha betydning for elevens holdning til matematikk. Faktorene ved eleven, som ble utledet ved litteratursøk, er hans matematikkrelaterte *følelser*, *forventninger* og *verdier*. Gjennom analyse av datamaterialet fant vi at eleven ikke viste særlig sterke følelsesmessige reaksjoner. Det kunne virke som det lå noen positive følelser til matematikken til grunn for elevens holdning, men at følelsene ikke kom særlig sterkt til uttrykk. Når det gjelder elevens forventninger, viste vi at han raskt gir opp når oppgaven blir vanskelig. Hva angår hans verdier i

matematikkfaget, tolker vi at han innser at matematikkfaget har en verdi sett opp mot hans fremtidige yrkesvalg, men at verdiene bygger på begrensede kunnskaper.

Når det gjelder faktorer ved matematikkopplæringen, ser vi at *organiseringen av opplæringen, læringsaktiviteter og lærerens ambisjoner* kan ha betydning for holdningen. Disse faktorene kan ha innvirkning på at eleven gir uttrykk for at han liker matematikkfaget relativt godt i dag.

Faktorene ved hjemmet som kan ha betydning, har vi kalt *foreldrenes kompetanse i lekkesituasjoner og foreldrenes holdningsarbeid*. På samme måte som faktorene ved matematikkopplæringene, kan disse faktorene være en del av årsaken til at eleven uttrykker en relativt positiv holdning til matematikkfaget.

5.2 Studiens relevans for læreren

I denne avsluttende delen ser vi nærmere på noen aspekter som ikke direkte er svar på problemstillingen, men som setter funnene i studien inn i et større perspektiv. Vi ønsker å peke på noen områder utover problemstillingen hvor vi ser at studien kan ha relevans for flere lærere. I det følgende relaterer vi funnene opp mot henholdsvis elevkunnskap, matematikdidaktisk kompetanse og forholdet mellom skolen og hjemmet.

5.2.1 Elevkunnskap

For å kunne legge til rette for en tilpasset opplæring etter Kunnskapsløftets ambisiøse målsettinger om tilpasset opplæring, må læreren kjenne den enkelte elev. Vi har pekt på forskning som sier at elevers holdninger til matematikk må ses i sammenheng med deres prestasjoner i faget. Det er viktig å tilpasse undervisningen til elevenes holdninger på samme måte som den skal tilpasses til deres faglige utgangspunkt. Dette handler om å legge til rette for læring og utvikling. En del elever viser dessverre en annen holdning til matematikk enn det som er fordelaktig for en positiv matematikkfaglig utvikling. Spørsmål som «hva skal vi med matematikk?» antar vi at de fleste lærere har møtt. Som en del av lærerkompetansen, bør læreren være i stand til å vurdere hvilke emosjonelle og kognitive forhold som kan ligge under slike utsagn. Vi ser det som nyttig å ta utgangspunkt i de tre begrepene følelser, forventninger og verdier.

Hvordan skal læreren få innsikt i elevenes følelser, forventninger og verdier knyttet til matematikk? Slik vi ser det, vil en matematikklærer kunne lete etter tegn i

matematikkundervisningen, slik vi gjorde i observasjonene. Likevel mener vi at samtaler, enten gjennom planlagte utviklingssamtaler eller mer uformelle samtaler i klasserommet, er et stikkord. Læreren kan spørre eleven om blant annet hva han eller hun føler under og etter arbeid med matematikk, hvilke forventninger eleven har til å mestre og i hvilken grad han eller hun verdsetter matematikk. I vårt forskningsprosjekt var det interessant å observere at Isak hadde satt seg målsettinger som ikke læreren eller mor kjente til. For å kunne legge til rette for en best mulig tilpasset opplæring, bør vi kjenne til om elevene har satt seg mål i matematikk, og eventuelt hvilke. Kunnskap om elevers holdninger til matematikk, har vi erfart at kan styrke lærerens grunnlag for å drive tilpasset opplæring.

Ved å ha kjennskap til hva som ligger til grunn for elevenes holdning, kan læreren legge til rette for en holdningsendring der det er nødvendig. Etter å ha dannet seg et bilde av elevens følelser, forventninger og verdier, blir oppgaven å finne ut hva som skal til for at disse skal endres. I denne oppgaven har vi pekt på noen faktorer ved lærerens praksis som kan spille en rolle. Dette er knyttet til matematikdidaktisk kompetanse, og i det følgende argumenterer vi for at studien kan være et bidrag innen dette feltet.

5.2.2 Matematikdidaktisk kompetanse

Matematikdidaktikk handler om spørsmål knyttet til hvordan vi lærer matematikk, og det er forbundet med kunnskap om matematikkundervisning. Her vil vi fokusere på sider ved undervisningen som vi kan knytte til organiseringen av undervisningen, læringsaktiviteter og lærernes ambisjoner, som alle er funn i denne studien.

Et forhold ved organisering av opplæringen er at lærere gjennomfører differensieringstiltak for å gi hver elev et best mulig opplæringstilbud ut fra sine forutsetninger. I skolen skiller vi mellom *organisatorisk* og *pedagogisk differensiering*. I opplæringslovens § 8-2 *Organiseringen av undervisningen*, heter det at elevene ikke skal organiseres i grupper etter faglig nivå (Opplæringslova, 1998). Differensiering bør derfor skje ved hjelp av pedagogiske tiltak innenfor rammen av ordinær matematikkopplæring dersom ikke noe annet er angitt i den individuelle opplæringsplanen. Pedagogisk differensiering handler om å legge til rette for aktiviteter hvor alle elever kan bidra og får muligheter til å utvikle seg innenfor klassefelleskapet, og det har å gjøre med lærerens matematikdidaktiske kompetanse. Vi har forsket på en elev som får spesialundervisning i en gruppe separert fra ordinær matematikkopplæring. Den individuelle opplæringsplanen sier imidlertid ikke at eleven skal ha spesialundervisning i matematikk, og det står i planen at han skal følge

læreplanmålene etter Kunnskapsløftet. Vi stiller derfor spørsmålstegn ved det formelle og juridiske grunnlaget for å ta eleven ut av klassefelleskapet. Samtidig har vi pekt på den holdningsendringen som fant sted etter at han kom i en mindre gruppe som tegn på at det var et fornuftig grep fra skolens side. Vi ser at det kan oppstå dilemma rundt hva lovverket sier og hva læreren opplever som forsvarlig ut fra sin kjennskap til eleven.

Vi har tidligere drøftet at læringsaktivitetene står i relasjon til lærernes ambisjoner på vegne av elevenes matematikkfaglige utvikling. Det er læreren som har størst betydning for elevenes progresjon i matematikk. Dette er kanskje selvsagt, men vi påpeker det gjerne fordi vi ser at læreren har store muligheter til å påvirke elevenes matematikkfaglige utvikling på en positiv måte. To konkrete pedagogiske differensieringstiltak innenfor ordinær undervisning kan være å gjennomføre stasjonsundervisning og å arbeide med såkalte «åpne oppgaver» i matematikk. I stasjonsundervisning ruller elever mellom stasjoner hvor det skjer ulike læringsaktiviteter. Stasjonsundervisning åpner for at tilnærmingen til fagstoff kan skje på ulike måter, noe som er gunstig siden elever er ulike og har forskjellige læringsstiler. Den samme fordelen har åpne matematikkoppgaver fordi det legger til rette for at elevene kan benytte ulike fremgangsmåter og strategier for å komme frem til en løsning. Fokus er da på prosessen mer enn på resultatet.

Vi stilte tidligere spørsmålstegn ved om det er organiseringen i seg selv som har betydning for den holdningen eleven viser, eller om det er læringsaktivitetene og det faglige innholdet som er avgjørende. Vi tenker at det til syvende og sist er det som skjer i klasserommet, altså læringsaktivitetene og det faglige innholdet, som har betydning for elevers prestasjoner og holdninger til matematikk. Dette er igjen avhengig av at matematikklæreren har solid matematikkdiraktisk kompetanse.

5.2.3 Forholdet mellom skolen og hjemmet

Denne studien kan bidra til bevissthet rundt viktigheten av at læreren opparbeider kunnskap om elevenes hjemmeforhold. Læreren trenger å vite hvilken «bagasje» elevene bringer med seg til skolen fordi det har betydning for deres utviklingsmuligheter. Kunnskap om hjemmet kan gjøre læreren i stand til å forstå hva som kan ligge bak en elevs holdning. I denne studien har vi vist hvordan mor velger å ikke konfrontere Isak med uoverensstemmelsen hun ser mellom hans fremtidsdrømmer og hans faglige nivå i matematikk i dag. Dette kan ha bidratt til å opprettholde holdningen til matematikk.

Skolen forvalter et oppdrageransvar i samarbeid med hjemmet. Når skolen legger opp til lekser, forventes det gjerne at foreldre skal bistå med hjelp. Vi ser det er viktig at lærere er bevisste rundt at foreldrene ikke må opptre som «reservelærere». Vi har sett hvor fortvilet Isak var på barneskolen da han skulle gjøre lekser i matematikk, og vi har pekt på foreldrenes kompetanse i lekkesituasjoner som en faktor som spiller inn for hvilken holdning en elev har til matematikk.

Det er viktig at elevene får lekser som de kan greie å gjøre alene. Dette kan legge til rette for et godt forhold mellom skole og hjem og forhindre at arbeid med lekser bidrar til å forverre elevens holdninger til matematikk. Harmoni mellom mikrosystemene skole og hjem er viktig for å legge til rette for et helhetlig opplæringstilbud hvor eleven opplever forutsigbarhet og like forventninger. Et godt forhold mellom skole og hjem er av stor betydning for en elevs utvikling.

5.3 Avsluttende kommentarer

Gjennom dette prosjektet har vi fått både kunnskap om og interesse for kvalitativ forskning. Vi har erfart at en kvalitativ studie gir forskeren en unik nærhet til feltet som studeres. Som vi nevnte i innledningen, hadde vi en hypotese før vi startet med prosjektet om at prestasjoner og holdninger til matematikk henger tett sammen. Isak er et eksempel på at sammenhengen ikke er så tydelig, og at virkeligheten er mer sammensatt.

Vi har innsett at vi tar med oss forskerrollen ut i arbeidslivet. Dette forskningsarbeidet har gjort oss i stand til å ha på «forskerbrillene» også i vårt daglige arbeid i klasserommet. Vi ser nytten av å kritisk vurdere egen praksis med mål om at hver undervisningstime skal være litt bedre enn den forrige.

I metodedelen nevnte vi at kjernekategoriene i studien, som alle de andre kategoriene kan relateres til, er læring i matematikk. Når vi vurderer vår undervisningspraksis, har vi elevenes læring i fokus. Dette kan virke som en selvfølgelighet, men i flommen av arbeidsoppgaver er det viktig at vi minner oss selv på hva som er vår viktigste oppgave, nemlig å legge til rette for læring. Læring innebærer langt mer enn å arbeide med de fagspesifikke kompetansemålene i Kunnskapsløftet. Elevene skal blant annet utvikle sosiale ferdigheter og holdninger. Læring, i en vid tolkning av begrepet, er et kjernebegrep både i denne studien og i det virkelige livet i skolen.

I denne studien har vi fokusert på sosiale systemer som ligger nær eleven. Vi har forsket på mikronivået, og vi ser behovet for flere studier som kan undersøke holdninger til

matematikk fra andre innfallsvinkler og på andre nivåer. For eksempel hadde det vært interessant å studere hvordan PPT (Pedagogisk-psykologisk tjeneste) sitt arbeid kunne hatt betydning for skolens arbeid med holdninger til matematikk, eller undersøkt hvordan overordnede styringsdokumenter som Kunnskapsløftet legger til rette for utvikling av holdninger. Nye kvantitative studier rundt holdninger til matematikk kunne også vært nyttig. Selv om det er en del engelskspråklig kvantitativ forskning på feltet, kunne vi ønske flere studier som undersøker norske forhold. Med dette sender vi stafettspinnen videre til andre som er interessert i å forske på dette spennende fagfeltet.

Helt til slutt vil vi legge til at vårt inderlige ønske som lærere er at hver enkelt elev skal oppleve mestring og utvikle seg gjennom å bli utfordret ut fra egne forutsetninger. Å lykkes er oppløftende og motiverer til videre innsats. Isak uttrykte dette så treffende da vi spurte om hva han føler når han får til oppgaver i matematikk: «Jeg føler meg nesten litt god».

Litteraturliste

- Adler, P. A., & Adler, P. (1998). Observational Techniques. I N. K. Denzin & Y. S. Lincoln, *Collecting and interpreting qualitative materials* (s. 79-109). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Anderson, R. (2007). Being a Mathematics Learner: Four Faces of Identity. *The Mathematics Educator*, 17 (1), 7-14.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84 (2), 191-215.
- Bandura, A. (1986). *Social foundation of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bentsen, J. H. (2013). *Sterke og svake elevers holdninger til matematikk. En analyse av spørreskjemadata fra PISA 2012* (Masteroppgave, Universitetet i Oslo). Oslo: Universitetet i Oslo.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development. Experiments by nature and design*. Cambridge: Harvard University Press.
- Buck, R. (1999). The Biological Affects: A Typology. *Psychological Review*, 106 (2), 301-336.
- Bø, I. (2012). *Barnet og de andre: Nettverk som pedagogisk ressurs*. Oslo: Universitetsforlaget. 4. utg.
- Cobb, P. (1994). Where Is the Mind? Constructivist and Sociocultural Perspectives on Mathematical Development. *Educational Researcher*, 23 (7), 13-20.
- Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Constructivist, Emergent, and Sociocultural Perspectives in the Context of Developmental Research. *Educational Psychologist*, 31 (3/4), 175-190.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative Inquiry & Research Design. Choosing Among Five Approaches*. Thousand Oaks: Sage Publications. 2. utg.
- Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode – en kvalitativ tilnærming*. Oslo: Universitetsforlaget. 2. utg.
- Daskalogianni, K., & Simpson, A. (2000). Towards a definition of attitude: the relationship between the affective and the cognitive in pre-university students. *Proceedings of PME 24*, 2, 217-224. Hiroshima, Japan.
- DeBellis, V. A., & Goldin, G. A. (2006). Affect and Meta-Affect in Mathematical Problem Solving: A Representational Perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63 (2), 131-147.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2003). What does «positive» attitude really mean? *Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 451-458. Honolulu, Hawaii.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2010). «Me and maths»: Towards a Definition of Attitude Grounded on Students Narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13 (1), 27-48.

- Etsey, Y. K., & Snetzler, S. (1998). A Meta-analysis of gender differences in student attitudes toward mathematics. A Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. Lastet ned 22. april 2014 fra <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED435543.pdf>
- Farooq, M. S., & Shah, S. Z. U. (2008). Student's Attitude Towards Mathematics. *Pakistan Economic and Social Review*, 46 (1), 75-83.
- Fontana, A., & Frey J. H. (1994). Interviewing: The Art of Science. I N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (red.). *The Handbook of Qualitative Research* (s. 361-376). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Gee, J. P. (2000). Identity as an analytic lens for research in education. *Review of Research in Education*, 25, 99-125.
- Geertz, C. (1973). *The interpretation of cultures. Selected essays*. New York: Basic books.
- Glesne, C., & Peshkin, A. (1992). *Becoming qualitative researchers. An introduction*. New York: Longman.
- Gold, R. L. (1958). Roles in sociological field observatin, *Social forces*, 36 (3), 217-223.
- Goldin, G., Rösken, B., & Törner, G. (2009). Beliefs – No Longer a Hidden Variable in Mathematical Teaching and Learning Processes. I J. Maass & W. Schlöglmann (red.). *Beliefs and Attitudes in Mathematics Education. New Research Results*. (s. 1-18). Rotterdam: Sense Publishers.
- Gorgorio, N., & Planas, N. (2004). Are Different Students Expected to Learn Norms Differently in the Mathematics Classroom? *Mathematics Education Research Journal*, 16 (1), 19-40.
- Gudmundsdóttir, S. (2011). Den kvalitative forskningsprosessen. I T. Moen & R. Karlsdóttir (red.), *Sentrale aspekter ved kvalitativ forskning* (s. 15-31). Trondheim: Tapir akademiske forlag.
- Hannula, M. S. (2002). Attitude toward mathematics: emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49 (1), 25-46.
- Hannula, M. S. (2004). Regulating motivation in mathematics. A paper presented at the Topic Study Group 24 of ICME-10 conference. Lastet ned 31. mars 2014 fra http://scholar.google.no/citations?view_op=view_citation&hl=no&user=uMgy3EkAAA&AJ&citation_for_view=uMgy3EkAAAAAJ:YsMSGLbcyi4C
- Hannula, M. S. (2006). Affect in Mathematical Thinking and Learning. Towards Integration Of Emotion, Motivation and Cognition. I J. Maass & W. Schlöglmann (red.). *New Mathematics Education Research and Practice*. (s. 209-232). Rotterdam: Sense Publishers.
- Hjardemaal, F. (2011). Vitenskapsteori. I T. A. Kleven (red.). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode. En hjelp til kritisk tolkning og vurdering* (s. 179-216). Oslo: Unipub. 2. utg.
- Hoffman, D. M. (1998). A therapeutic moment? Identity, self and culture in the anthropology of education. *Anthropology and Education Quarterly*, 29 (3), 324-346.
- Imsen, G. (2005). *Elevens verden*. Oslo: Universitetsforlaget. 4. utg.

- 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.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (red.) (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academies Press.
- Kislenko, K. (2009). Mathematics is a bit difficult but you need it a lot: Estonian Pupils' Beliefs about Mathematics. I J. Maass & W. Schölglmann (red.). *Beliefs and Attitudes in Mathematics Education. New Research Results* (s. 143-163). Rotterdam: Sense Publishers.
- Kislenko, K., Grevholm, B., & Lepik, M. (2007). «Mathematics is important but boring»: Students' beliefs and attitudes towards mathematics. I C. Bergsten, B. Grevholm, H. Strømskag Måsøval & F. Rønning (red.). *Proceedings of NORMA05, Fourth Nordic conference on mathematics education: Relating practice and research in mathematics education* (s. 349-360). Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Kunnskapsdepartementet (2006). *Læreplanen for Kunnskapsløftet*. Midlertidig utg. juni 2006. Oslo: Utdanningsdirektoratet.
- Kunnskapsdepartementet (2011). *Fra matteskrekke til mattemestring*. Hentet 27. november 2013 fra http://www.regjeringen.no/upload/KD/Vedlegg/Grunnskole/Strategiplaner/Matematikk_aug_2011.pdf
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk. 2.utg.
- Lerman, S. (1996). Intersubjectivity in Mathematics Learning: A Challenge to the Radical Constructivist Paradigm? *Journal for Research in Mathematics Education*, 27 (2), 133-150.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1989). *Fourth generation evaluation*. Beverly Hills, California: Sage Publications.
- Lunde, O. (2011). *Hvorfor tall går i ball: Matematikkvansker i et spesialpedagogisk fokus*. Bryne: Info Vest Forlag.
- Ma, X. (1997). Reciprocal Relationships Between Attitude Toward Mathematics and Achievement in Mathematics. *The Journal of Educational Research*, 90 (4), 221-229.
- Ma, X., & Kishor, N. (1997). Assessing the Relationship between Attitude towards Mathematics and Achievement in Mathematics: A Meta-Analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28 (1), 26-47.
- Magne, O. (2003). *Fem föredrag om den nya undervisningen för elever med särskilda utbildningsbehov i matematik*. Klepp st.: Info vest forlag.
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, Attitudes, and Emotions: New Views of Affect in Mathematics Education. I D. B. McLeod & V. M. Adams (red.). *Affect and Mathematical Problem Solving. A New Perspective* (s. 245-258). New York: Springer-Verlag.

- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. I D. A. Grouws (red.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. s. 575-596. New York: Macmillan.
- Meld. St. 22 (2011). *Motivasjon – Mestring – Muligheter. Ungdomstrinnet* (Meld. St. 22, 2010-2011). Oslo: Kunnskapsdepartementet. Hentet 27. november 2013 fra <http://www.regjeringen.no/pages/16342344/PDFS/STM201020110022000DDDPDFS.pdf>
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education. Revised and Expanded from Case Study Research in Education*. San Francisco, California: Jossey-Bass Publishers.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks: Sage Publications. 2. utg.
- NESH (2006). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Oslo: De nasjonale forskningsetiske komiteer.
- Nilssen, V. (2012). *Analyse i kvalitative studier. Den skrivende forskeren*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Niss, M., & Jensen, T. H. (red.) (2002). *Kompetencer og Matematiklæring. Ideer og inspirasjon til utvikling af matematikundervisning i Danmark*. København: Undervisningsministeriet.
- Nortvedt, G. A. & Vogt, G. O. (2012). Når matematikk blir vanskelig – matematikkvansker i elev- og undervisningsperspektiv. I E. Befring & R. Tangen (red.) *Spesialpedagogikk*. 5. utg. (s. 370-384). Oslo: Cappelen Damm AS.
- Opplæringslova (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova)*. Hentet 30. april 2014 fra <http://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Ostad, S. A. (2010). *Matematikkvansker. En forskningsmessig tilnærming*. Oslo: Unipub.
- Pehkonen, E. (2003). Lærere og elevers oppfatninger som en skjult faktor i matematikundervisningen. I B. Grevholm (red.). *Matematikk for skolen* (s. 154-181). Bergen: Fagbokforlaget.
- Postholm, M. B. (2010) *Kvalitativ metode – en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget. 2. utg.
- Rangnes, T. E. (2012). Hva regnes som matematisk aktivitet? Koordinering av sosiomatematiske normer. I M. Johnsen-Høines & H. Alrø (red.). *Læringsamtalen i matematikfagets praksis. Bok 1* (s. 51-64). Bergen: Caspar Forlag.
- Ruffell, M., Mason, J., & Allen, B. (1998). Studying Attitude to Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35, 1-18.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67
- Sfard, A., & Prusak, A. (2005). Telling identities: In search of an analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity. *Educational Researcher*, 34 (4), 14-22.

- Sjöberg, G. (2006). Redan i ettan var jag less på matte. *Spesialpedagogikk* (4), 10-20.
- Sjøvoll, J. (2006). *Tilpasset opplæring i matematikk. Om retten til å lykkes i læringsarbeidet*. Oslo: Gyldendal.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena. Selvoppfatning, motivasjon og læring*. Oslo: Universitetsforlaget. 2. utg.
- Skott, J., Jess, K., & Hansen, H. C. (2008). *Matematikk for lærerstudierende. Delta. Fagdidaktikk*. Frederiksberg: Forlaget Samfundslitteratur.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Statistisk sentralbyrå. (2013). *Elevar i grunnskolen, 1. oktober 2013*. Hentet 7. april 2014 fra <http://ssb.no/utgrs/>
- Stramel, J. K. (2010). *A Naturalistic Inquiry into the Attitudes towards Mathematics and Mathematics Self-efficacy Beliefs of Middle School students*. Manhattan: Kansas State University.
- Strauss, A., & Corbin J. (1994). Grounded theory methodology. An overview. I N. K. in & Y. S. Lincoln (red.). *The Handbook of Qualitative Research* (s. 273-285). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Strauss, A., & Corbin J. (1998). *Basics of Qualitative Research. Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. Thousand Oaks: Sage Publications. 2. utg.
- Streitlien, Å., Wiik, L., & Brekke, G. (2001). *Kartlegging av matematikkforståelse. Tanker om matematikkfaget hos elever og lærere*. Oslo: Læringscenteret.
- Tangen, L. (red.) VIKO (2010). Å bygge opp en vitenskapelig oppgave. Hentet 2. april 2014 fra <http://www.ntnu.no/viko/oppgave/oppbygging>
- Thornberg, R., & Fejes, A. (2009). Kvalitet og generaliserbarhet i kvalitative studier. I A. Fejes, & R. Thornberg (red.), *Handbok i kvalitativ analys* (s. 216-235). Stockholm: Liber.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research. Design and Methods*. Thousand Oaks: Sage Publications. 3. utg.

Oversikt over tabeller og figurer

Tabell 2.1 En sosialkonstruktivistisk modell for å analysere individuelle og kollektive aktiviteter på klasseromsnivå.....	6
Figur 2.1 Identitetens fire ansikter.....	10
Figur 2.2 McLeod (1992) sin definisjon av det affektive området.....	14
Figur 2.3 Operasjonalisering av holdningsbegrepet i en sosialpsykologisk tradisjon.....	15
Figur 2.4 En holdningsmodell basert på elevfortellinger.....	15
Figur 2.5 Holdning som produkt av følelser, forventninger og verdier.....	17
Figur 2.6 Bronfenbrenners utviklingsøkologiske modell.....	24
Figur 3.1 Den kvalitative forskningsprosessen.....	27
Figur 3.2 Forskningsdeltakerne i studien.....	36
Figur 4.1 Sammenfatning av funnene.....	71

Vedlegg

Vedlegg A: Informasjons- og samtykkeskriv

Yngvild Elvemo
Singsakerbakken 2E
7030 Trondheim

Morten Nuland Kolstad
Olav Duuns veg 7B
7024 Trondheim

Sted, dato

Til mor

Tillatelse til intervju og observasjon i forbindelse med masteroppgave i spesialpedagogikk

Bakgrunn og formål

Vi er mastergradsstudenter ved NTNU som skal skrive oppgave sammen. Vi har begge lærerutdanning fra Høgskolen i Sør-Trøndelag, med fordypning i spesialpedagogikk.

Temaet for vår masteroppgave er «Holdninger til matematikk». Vi ønsker å undersøke mulige holdninger en elev har til matematikk, og vi ønsker å bruke NN som utgangspunkt for forskningen.

Målet med studien er å få en bred forståelse av hvilke holdninger et barn har til matematikk. Vi ønsker å forstå holdningene sett i lys av barnets omgivelser.

Vi ønsker å bruke NN som forskningsdeltaker fordi han kan gi verdifull informasjon om holdninger til matematikk. Å få slik informasjon vil både gi nyttig kunnskap til fagfeltet og det vil være viktig kunnskap for oss når vi skal tilrettelegge for undervisning av elever i vår fremtidige jobb som matematikklærere.

Hva innebærer deltakelse i studien?

Vi ønsker å intervju NN for å finne ut hvilke holdninger til matematikk han gir uttrykk for. Mest sannsynlig blir det fire korte intervjuer på maksimalt 30 minutter i løpet av uke 6, 7 og 9. Intervjuene vil skje i skoletiden. Vi ønsker også å intervju matematikklæreren.

I tillegg ønsker vi å foreta et intervju med en foresatt, og vi har forstått at mor har vist sin interesse for å delta. Vi håper å få til dette intervjuet en gang i løpet av uke 9 (24.-28. februar), men vi kan være fleksible hvis det ikke passer den uka.

Vi ønsker også å delta i noen undervisningstimer hvor eleven er til stede, hovedsakelig i matematikk. Her ser vi på samspillet i klassen eller gruppen.

Vi vil med dette be om å få lov til å intervju NN og observere barnet i undervisning, samt foreta et intervju av lærer og en foresatt. Vi ønsker å bruke lydopptaker i intervjuene, siden det er vanskelig å få notert ned alt som sies.

Vi vil legge vekt på at NN ikke skal oppleve det som en belastning at vi forsker på ham. Vi vil gi grundig muntlig informasjon, i tillegg til skriftlig informasjon i et eget brev.

Hva skjer med informasjonen?

Arbeidet er underlagt taushetsplikt, og studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS. Personvernombudet fant ikke prosjektet konsesjonspliktig.

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Det er bare Yngvild Elvemo og Morten Nuland Kolstad som har tilgang til personopplysninger, og vi vil anonymisere alle opplysninger slik at det ikke er mulig å koble NN opp mot skole, kommune eller fylke. Alle lydopptak oppbevares konfidensielt og slettes straks etter at rapporten er ferdig. Rapporten forventes ferdig 1. mai 2014. Hvis dere ønsker det, kan dere få et eksemplar av rapporten. Dette brevet lagres på uten identifiserbare navn på datamaskin.

Frivillig deltakelse

Vi vil opplyse om at det er frivillig å delta i studien, og dere kan når som helst trekke deres samtykke til å bli intervjuet uten å oppgi noen grunn. Dersom dere trekker dere vil all data bli slettet.

Dersom dere har spørsmål til studien, kan dere ta kontakt med Yngvild på tlf. 90968633 eller Morten på tlf. 95199570. Vi kan også nås på mail: yngvile@stud.ntnu.no eller mortennk@stud.ntnu.no. Dere kan også kontakte vår hovedveileder Anita Valenta ved Høgskolen i Sør-Trøndelag på tlf. 73558985 eller anita.valenta@hist.no, eller vår biveileder Kari Berg ved NTNU på tlf. 73591739 eller mail kari.berg@plu.ntnu.no.

Dersom du samtykker i å la oss observere og intervjuere deres barn, og foreta et intervju av lærer og selv bli intervjuet, ber vi deg om å skrive under og returnere vedlagte slipp til lærer.

Med vennlig hilsen

Yngvild Elvemo

Morten Nuland Kolstad

Kopi: Far

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har mottatt tilstrekkelig informasjon vedrørende mastergradsprosjektet om holdninger til matematikk. Jeg samtykker med dette at Yngvild Elvemo og Morten Nuland Kolstad kan observere og intervjuere vårt barn i forbindelse med studien, samt intervjuere lærer og en av de foresatte.

Sted, dato

Underskrift mor

Yngvild Elvemo
Singsakerbakken 2E
7030 Trondheim

Morten Nuland Kolstad
Olav Duuns veg 7B
7024 Trondheim

Sted, dato

Til lærer

Tillatelse til intervju og observasjon i forbindelse med masteroppgave i spesialpedagogikk

Bakgrunn og formål

Vi er mastergradsstudenter ved NTNU som skal skrive oppgave sammen. Vi har begge lærerutdanning fra Høgskolen i Sør-Trøndelag, med fordypning i spesialpedagogikk.

Temaet for vår masteroppgave er «Holdninger til matematikk». Vi ønsker å undersøke mulige holdninger en elev har til matematikk, og vi ønsker å bruke NN som utgangspunkt for forskningen.

Målet med studien er å få en bred forståelse av hvilke holdninger et barn har til matematikk. Vi ønsker å forstå holdningene sett i lys av barnets omgivelser.

Vi ønsker å bruke NN som forskningsdeltaker fordi han har spesialundervisning i matematikk. Å få informasjon om elevens holdninger til faget, vil både gi nyttig kunnskap til fagfeltet og det vil være viktig kunnskap for oss når vi skal tilrettelegge for undervisning av elever i vår fremtidige jobb som lærere.

Hva innebærer deltakelse i studien?

Vi ønsker å intervju eleven for å finne ut hvilke holdninger til matematikk han gir uttrykk for. For å få et helhetlig bilde, vil vi også å foreta et intervju med en foresatt. I tillegg ønsker vi å intervju deg som elevens matematikklærer. Målet med intervjuet er å få en bedre forståelse av elevens holdninger, sett fra ditt ståsted. I tillegg vil du kunne gi oss verdifull informasjon om skolekonteksten, som for eksempel organisering av matematikkundervisningen. Vi er fleksible knyttet til tidspunkt for dette intervjuet og tar nærmere kontakt for å avtale tid. Vi ønsker også å delta i noen matematikktimer hvor eleven er til stede. Her ser vi på samspillet i klassen eller gruppen.

Vi vil med dette be om tillatelse til å foreta et intervju med deg, og observere elevgruppen, som NN er en del av, i matematikktimer. Datainnsamlingen vil i all hovedsak foregå i uke 6, 7 og 9. Vi ønsker å bruke lydopptaker i intervjuet med deg, siden det er vanskelig å få notert ned alt som sies.

Hva skjer med informasjonen?

Arbeidet er underlagt taushetsplikt, og studien meldes til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS. Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Det er bare Yngvild Elvemo og Morten Nuland Kolstad som har tilgang til personopplysninger, og vi vil anonymisere alle opplysninger slik at det ikke er mulig å koble deg opp mot skole, kommune eller fylke. Alle lydopptak oppbevares konfidensielt og slettes straks etter at rapporten er ferdig. Rapporten forventes ferdig 1. mai 2014. Hvis du ønsker det, kan du få et eksemplar av rapporten.

Frivillig deltakelse

Vi vil opplyse om at det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke til å bli intervjuet uten å oppgi noen grunn.

Dersom du har spørsmål til studien, kan du ta kontakt med Yngvild på tlf. 90968633 eller Morten på tlf. 95199570. Vi kan også nås på mail: yngvile@stud.ntnu.no eller mortennk@stud.ntnu.no. Du kan også kontakte vår hovedveileder Anita Valenta ved Høgskolen i Sør-Trøndelag på tlf. 73558985 eller anita.valenta@hist.no, eller vår biveileder Kari Berg ved NTNU på tlf. 73591739 eller mail kari.berg@plu.ntnu.no.

Dersom du gir oss lov til å intervju deg og være stil stede i undervisningstimer i matematikk i ukene 6, 7 og 9, ønsker vi at du skriver under på vedlagt slipp og gir den til oss neste gang vi ses.

Med vennlig hilsen

Yngvild Elvemo

Morten Nuland Kolstad

Samtykke til deltakelse i studien om holdninger til matematikk

Jeg har mottatt tilstrekkelig informasjon vedrørende mastergradsprosjektet om holdninger til matematikk. Jeg samtykker med dette at Yngvild Elvemo og Morten Nuland Kolstad kan intervju meg og være tilstede i undervisningstimer i matematikk i ukene 6, 7 og 9.

Sted, dato

Underskrift

Yngvild Elvemo
Singsakerbakken 2E
7030 Trondheim

Morten Nuland Kolstad
Olav Duuns veg 7B
7024 Trondheim

Sted, dato

Til elev

Tillatelse til å snakke med deg og være tilstede i skoletimer

Hei NN!

Vi er to studenter som studerer på NTNU i Trondheim. Vi skal skrive en oppgave for å bli enda bedre lærere. Vi er nysgjerrige på hva du tenker om matematikk og hvordan du har det i matematikktimene. For å finne ut av det, ønsker vi å snakke med deg fire ganger og være med i noen timer i ukene 6, 7 og 9. Når vi snakker med deg, ønsker vi å stille deg noen spørsmål. Vi kommer også til å snakke med læreren din og moren din.

Vi kommer ikke til å fortelle det du sier til oss om matematikk til noen andre, heller ikke til læreren din eller foreldrene dine. Vi kommer til å gi deg et annet navn når vi skal skrive oppgaven. Vi kommer ikke til å skrive navn på kommunen, skolen eller fylket.

Det er viktig for oss å få vite hva du synes om matematikkfaget, og vi håper du vil hjelpe oss. Du kommer til å hjelpe oss å bli bedre matematikklærere, og du er verdifull for oss. Hvis du senere finner ut at du ikke vil være med, kan du trekke deg uten å fortelle oss hvorfor. Da vil vi slette all informasjon vi har om deg og alt du har fortalt oss.

Hvis du synes dette høres greit ut, håper vi du kan skrive under på skjemaet nedenfor, og rive det av. Skjemaet kan du levere til oss når vi møtes igjen neste gang.

Har du noen spørsmål kan du kontakte Yngvild på tlf. 90968633 eller Morten på tlf. 95199570.

Vi gleder oss til å bli bedre kjent med deg!

Hilsen Yngvild Elvemo og Morten Nuland Kolstad.

Jeg har fått informasjon muntlig og skriftlig om at Yngvild Elvemo og Morten Nuland Kolstad vil finne ut hva jeg tenker om matematikk og hvordan jeg har det i matematikktimene. Det er greit for meg at Yngvild og Morten intervjuer meg fire ganger og er inne i klassen eller gruppa i noen timer i februar (ukene 6, 7 og 9).

Dato: _____ Underskrift: _____

Vedlegg B: Intervjuguider elev

Informasjon til forskningsdeltakeren før første intervju

1. Informasjon om studien og samtykkeerklæring (muntlig og skriftlig).
2. Informasjon om taushetsplikt og anonymisering (muntlig og skriftlig).
3. Informasjon om sletting av lydopptak 1. mai 2014 (muntlig og skriftlig).
4. Informantene har lov til å si fra ved uklare spørsmål (muntlig).
5. Informantene har lov til å ikke svare på spørsmål (muntlig).

Intervju 1: Assosiasjoner til begrepet matematikk, erfaringer fra matematikkrelaterte aktiviteter og erfaringer fra tidligere matematikkundervisning.

Innledende spørsmål

- a. Hvordan synes du det er å gå på ungdomsskolen?
- b. Hva er dine yndlingsfag i skolen?
- c. Hvilke fag liker du ikke så godt?
- d. Hva liker du å gjøre når du ikke er på skolen?
- e. Kan du beskrive deg selv med tre ord?

Begrepet matematikk

- f. Når jeg sier ordet «matematikk», hva er det første du tenker på da?
- g. Hva tenker du at matematikk *er*?
- h. Hva tenker du at matematikk *ikke er*?

Matematikkundervisningen i skolen

- i. Kan du fortelle mer om hva du synes om faget matematikk?
- j. Kan du fortelle om noe ved matematikk som du liker?
- k. Kan du fortelle om noe ved matematikk som du ikke liker?
- l. Hva synes du om å ha matematikkundervisning i «gruppa»?
- m. Hvordan er det å gå fra klassen for å ha matematikk i en annen gruppe?
- n. Hva synes du om å samarbeide med elevene i matematikktimene?
- o. Hvordan opplever du å få hjelp i matematikk?
- p. Kan du fortelle om hva du synes om læreren din i matematikk?
- q. Hva gjør læreren din for å få deg interessert i matematikk?
- r. Hva tror du matematikklæreren din synes om deg?
- s. Kan du fortelle om hva du syntes om matematikkfaget på barneskolen?
- t. Har ditt forhold til matematikk endret seg gjennom barneskolen? Hvorfor?

Matematikkrelaterte aktiviteter

- u. Når du arbeider med en oppgave i matematikk, tenker du at det er viktig å få den til? Hvorfor/hvorfor ikke?
- v. Hva synes du om arbeidsinnsatsen din i matematikktimene?
- w. Hva synes du om å ha prøver i matematikk?
- x. Hva synes du om lekser i matematikk? Hvor mye tid bruker du på mattelekser?
- y. Kan du fortelle om en matematikktime hvor du følte at du var god i matematikk?
- z. Kan du fortelle om en gang du ikke forstod hva du skulle gjøre i en matematikkoppgave? Hva gjorde du for å komme videre?
- aa. Kan du fortelle om en gang du gav opp da du skulle gjøre en oppgave?

bb. Kan du beskrive hvordan du føler deg etter at du har jobbet med matematikk?

Intervju 2: Matematikkrelaterte forventninger, mål og verdier

Erfaringer fra forrige intervju: Før intervjuet påpeker vi at det ikke er noe rett og galt svar på spørsmålene. Vi ønsker å høre hvordan en elev kan tenke om matematikk, og du kan gi oss noen svar på det.

Verdien av matematikk

- a. Hvorfor tror du dere må lære matematikk i skolen?
- b. Hva tenker du at matematikken du lærer på skolen kan brukes til?
- c. I hvilke sammenhenger har du brukt noe du har lært i matematikk utenfor skolen?
- d. Synes du det er viktig å være god i matematikk? Hvorfor/hvorfor ikke?
- e. Hvor viktig synes vennene dine det er å være gode i matematikk? Er det viktig for deg hva vennene dine synes?
- f. Hvor viktig synes foreldrene dine det er å være god i matematikk?
- g. Hvordan snakker dere om matematikk hjemme?
- h. Hva annet tenker du det er viktig å være god til? Hvorfor er det viktig å være god i dette?
- i. Hva tenker du om påstanden: «Å være god i matematikk gjør det lettere å lære andre fag»?
- j. Bruker du matematikk i de fagene du liker best på skolen? Hva gjør du da?

Forventninger og mål

- k. Tror du at du kommer til å lære noe nytt når du går inn i en mattetime med gruppa? Hva er det som gjør at du tror det?
- l. Når du jobber med en oppgave, har du tro på å få den til? Hvorfor tror du det?
- m. Hva tenker du når du får en prøve i matematikk? Tror du at du skal klare mange av oppgavene?
- n. Hva kan læreren gjøre for at du skal lære mer i mattetimene?
- o. Hva kan *du* gjøre for at du skal lære mer i matematikktimene?
- p. Hvis du hadde villet, kunne du gjort det bedre i matematikk?
- q. Hvilke mål har du satt deg i matematikk dette skoleåret? Hva skal til for å oppnå dem?
- r. Har du satt deg mål om å få en bedre karakter til sommeren enn du fikk til jul?
- s. Er det noe du ikke kan i matematikk som du håper å lære før du går ut av ungdomsskolen? Hvorfor ønsker du å lære det?

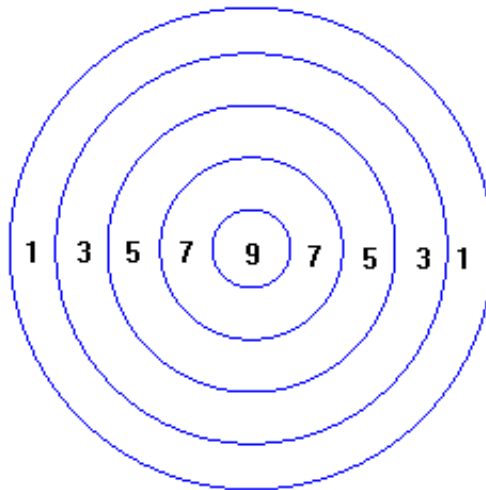
Fremtidsvisjoner og drømmer

- t. Hva tenker du om å studere mer matematikk etter ungdomsskolen?
- u. Hvilken studieretning kan du tenke deg å gå på videregående? Hvorfor ønsker du å gå på denne linja?
- v. Hva kan du tenke deg å gjøre etter videregående?
- w. Hva kan du tenke deg å jobbe med senere? Hvorfor?
- x. Hvilke drømmer har du for fremtiden? Hva skal til for å nå dem?
- y. Hvis du kunne gjort hva du ville i dag, hva ville du gjort?

Intervju 3: Opplevelse under og etter arbeid med Pilspill-oppgaven

3.1 NN løser oppgaven med en medelev.

Pilspill



Spørsmål:

- Du kaster seks piler. Hvis alle pilene treffer skiven, hvordan kan du da få poengsummene: 10, 14, 29, 30, 46, 50?
- Hvilke poengsummer er mulige?
- Hvordan vet du at du har funnet alle mulige poengsummer?

3.2 Spørsmål ved oppsummering av oppgaven:

- Hva synes du om denne oppgaven?
- Hva var det første du tenkte da du fikk denne oppgaven?
- Fikk du lyst til å begynne å løse den? Hvorfor/hvorfor ikke?
- Mens du arbeidet med oppgaven, hadde du lyst til å klare å finne ut hvilke poengsummer som kan være mulige? Hvorfor?
- Hva synes du om at du og NN løste oppgaven sammen?
- Hva hadde vært annerledes hvis du skulle gjort oppgaven alene?
- Når du nå er ferdig med oppgaven, vil du mene at det var en vanskelig eller lett oppgave? Hva var det som var vanskelig/lett?
- Hva lærte du ved å gjøre denne oppgaven?
- Hva kan du bruke det du har lært i denne oppgaven til?
- Hva var målet med denne oppgaven, tror du?
- Er denne oppgaven annerledes enn de du vanligvis arbeider med? På hvilken måte?
- Hvilke oppgaver liker du å gjøre i matematikktimene?
- Hvilke oppgaver liker du *ikke* å gjøre i matematikktimene?
- Hvordan synes du det er å finne ut ting og tenke selv slik du gjorde i denne oppgaven?

Intervju 4: En mattetime i 7. klasse vs. en mattetime i 9. klasse

Har vi forstått deg rett at du trives i matematikktimene nå i 9. klasse?

Har vi forstått deg rett at matematikktimene på barneskolen ikke var like bra som de er nå i 9. klasse?

Hva mener du med at det ikke var «like bra»?

Vi ønsker at du kan fortelle mer om hvordan du opplevde en matematikktime på barneskolen og hvordan du opplever en matematikktime nå i 9. klasse. Vi ønsker å forstå bedre hvorfor du ikke likte matematikktimene så godt tidligere og hvorfor du liker dem bedre nå.

Hvis du kan tenke på en matematikktime i 7. klasse;

- a) Hvordan startet denne timen?
- b) Hvor satt du i klasserommet? Alene eller sammen med noen?
- c) Kan du fortelle om hvilke oppgaver du fikk?
- d) Hadde du lyst til å starte med oppgavene?
- e) Spurte du om hjelp hvis du satt fast?
- f) Hva gjorde læreren da du trengte hjelp med en oppgave?
- g) Hva synes du om matematikklæreren i 7. klasse?
- h) Hva kunne læreren din gjort for at timen skulle blitt (enda) bedre?

Hvis du kan tenke på matematikktimen i går (9. klasse), hvor Lærer 2 hadde dere og dere arbeidet med gange/multiplikasjon.

- i) Hva synes du om at læreren satte opp mål i begynnelsen av timen?
- j) Vi så at dere satt en og en i går. Hva synes du om det? Hva synes du om å sitte sammen med de guttene slik du gjorde på tirsdag?
- k) Hadde du lyst til å starte med oppgaveheftet du fikk i går?
- l) Hvorfor er det viktig for deg å gjøre disse oppgavene?
- m) Spurte du om hjelp hvis du satt fast?
- n) Fikk du noe hjelp av læreren denne timen?
- o) Hva gjorde læreren da du trengte hjelp med en oppgave?
- p) Hva synes du om lærer 1? Og lærer 2?
- q) Hva kunne Lærer 2 gjort for at timen skulle blitt (enda) bedre?
- r) Hva synes du om at dere hadde spill i slutten av timen? Vi ser at dere har hatt spill i alle timene vi har vært med i. Hva synes du om det?
- s) Hva er det som er gøy/kjedelig med spill?

Når du nå tenker på disse to timene:

- t) Hva tror du er den største forskjellen på disse to timene?
- u) Er det noen forskjell på «Lærer1 og Lærer2» og matematikklæreren din på barneskolen? Hvis ja; hvordan er de forskjellige?
- v) Er det noe forskjell på oppgavene i 9. klasse og de du fikk på barneskolen?
- w) Hvilken av disse to time likte du best? Hvorfor?
- x) Helt til slutt: Hva synes du om matematikk i dag? Evt. Klarer du å huske når du begynte å like å ha matematikk? Evt. Når syntes du det gikk bedre med matematikk?

Vedlegg C: Intervjuguide matematikklærere

Informasjon til forskningsdeltakerne før intervjuet

1. Informasjon om studien og samtykkeerklæring (muntlig og skriftlig).
2. Informasjon om taushetsplikt og anonymisering (muntlig og skriftlig).
3. Informasjon om sletting av lydopptak 1. mai 2014 (muntlig og skriftlig).
4. Informantene har lov til å si fra ved uklare spørsmål (muntlig).
5. Informantene har lov til å ikke svare på spørsmål (muntlig).

Innledende spørsmål

- a. Hvor gammel er du?
- b. Kan du fortelle om utdanningen din?
- c. Hvilke arbeidserfaringer har du?
- d. Hvor lenge har du vært lærer for NN?
- e. Hva vet du om utredningsforløpet til NN?

Om NN sine opplevelser med matematikkrelaterte aktiviteter

- f. Hva synes du om arbeidsinnsatsen til NN?
- g. Hva mener du er NN sine styrker i arbeid med matematikk?
- h. Hva ser du på som utfordringene hans i matematikk?
- i. Hva tenker du om NN sitt læringsutbytte i matematikk? Faglig og sosialt?
- j. Kan du fortelle om en gang du opplevde at NN uttrykte at han liker matematikk?
- k. Kan du fortelle om en gang du opplevde at NN uttrykte at han *ikke* liker matematikk?
- l. Hva tror du han liker å arbeide med i matematikktimene?
- m. Hva tror du at NN *ikke* liker å arbeide med i matematikktimene?
- n. Har du inntrykk av han har mange mestringsopplevelser i gruppa?
- o. Har du inntrykk av at han ofte gir opp?

Om NN sine forventninger, mål og verdier

- p. Vet du om NN har satt seg noen egne mål i matematikk? Hvilke?
- q. Tror du han synes matematikk er et viktig fag i skolen?
- r. Hvilket inntrykk har du av hvordan han verdsetter matematikk?
- s. Hvilken utdanning ser du for deg at NN kan komme til å ta? Hvorfor akkurat denne?

Om skole-hjem-samarbeid

- t. Hvordan arbeider NN med matematikkleksene sine hjemme?
- u. Hvor ofte har du kontakt med foreldrene hans? Hva snakker dere om?
- v. Hvordan vil du beskrive samarbeidet mellom skolen og hjemmet?
- w. Hvilken oppfølging får NN hjemmefra? I matematikk?

Om spesialundervisningen

- x. Hvordan er spesialundervisningen i matematikk organisert her på skolen?
- y. Hva synes du om å undervise i spesialundervisning i matematikk?
- z. Hva legger du vekt på når du skal planlegge spesialundervisningen i matematikk?
- aa. Hvordan arbeider du for å gjøre elevene interessert i matematikk?
- bb. Føler du at du rekker å gi god nok støtte til hver enkelt elev?
- cc. (Vi la merke til at guttene er mer muntlig aktiv enn jentene i gruppa.) Hva tenker du om utfordringen med å gi like mye oppmerksomhet til alle elevene?

- dd. Hva synes du om arbeidsinnsatsen til elevene i gruppa?
- ee. Hvilke ambisjoner har du til NN sin fremgang i matematikkfaget?

Vedlegg D: Intervjuguide mor

Informasjon til forskningsdeltakeren før intervjuet

1. Informasjon om studien og samtykkeerklæring (muntlig og skriftlig).
2. Informasjon om taushetsplikt og anonymisering (muntlig og skriftlig).
3. Informasjon om sletting av lydopptak 1. mai 2014 (muntlig og skriftlig).
4. Informantene har lov til å si fra ved uklare spørsmål (muntlig).
5. Informantene har lov til å ikke svare på spørsmål (muntlig).

Innledende spørsmål og forholdet til matematikk

- a. Hvor gammel er du?
- b. Kan du fortelle om utdanningen din?
- c. Hvilke arbeidserfaringer har du?
- d. Hvordan var ditt forhold til matematikk da du gikk på skolen?
- e. Hva synes du om matematikk i dag?
- f. Føler du at du har fått bruk for matematikken du selv lærte på skolen?

Elevers opplevelser med matematikkrelaterte aktiviteter

- g. Hvor motivert er NN til skolegangen, tenker du?
- h. Hvordan opplever du at han trives på ungdomsskolen?
- i. Hvordan synes NN det er å ha matematikkundervisning på gruppe?
- j. Hvordan tenker du at han opplevde matematikkfaget på barneskolen?
- k. Hva mener du er NN sine styrker i arbeid med matematikk?
- l. Hva mener du er utfordringene hans i arbeid med matematikk?
- m. Kan du huske en gang du opplevde at NN uttrykte at han liker matematikk?
- n. Kan du huske en gang du opplevde at han uttrykte at han *ikke* liker matematikk?
- o. Hva tror du NN liker å arbeide med i matematikktimene?
- p. Hva tror du han *ikke* liker å arbeide med i matematikktimene?
- q. Har du inntrykk av at han har mange mestringsopplevelser i matematikk?
- r. Kan du huske en gang NN ga opp når han arbeidet med en matematikkoppgave? Hva gjorde han da?
- s. Hvor mye arbeider han med lekser i matematikk hjemme?
- t. Hva tror du han synes om å ha prøver i matematikk?

Elevers matematikkrelaterte mål og verdier

- u. Vet du om NN har satt seg noen egne mål i matematikk? Hvilke?
- v. Tror du at han synes matematikk er et viktig fag i skolen?
- w. Hvilken utdanning ser du for deg at han kan komme til å ta? Hvorfor akkurat denne?
- x. Vil du si at dere bruker matematikk hjemme noen gang? I hvilke situasjoner?

Avsluttende spørsmål

- y. Hva synes du om NN sin opplæring i matematikk i dag?
- z. Hvordan opplever du at samarbeidet med skolen fungerer?
- aa. Hvilke forventninger opplever du at skolen har til hans fremgang i matematikk?
- bb. Er det noe du gjør for at NN skal bli interessert i matematikk?
- cc. Hvilke ambisjoner har du til hans fremgang i matematikk?

Vedlegg E: Temaguide spesialpedagogisk ansvarlig

Diagnoser og utredningshistorikk

Overgangen fra barneskolen

- Hvilken info fikk ungdomsskolen?
- Overgangsmøter
- Rutiner for info fra barneskolen

Organiseringen av spesialundervisningen

- Hvilke elever er på gruppe?
- Hvorfor har dere valgt den organiseringen dere har?

Hva sier sakkyndig vurdering/enkeltvedtak om hans behov for spesialundervisning? Hvorfor har han spesialundervisning i matematikk?

Vedlegg F: Observasjonsskjema

Hva skjer?	Tolking/kommentar
Oppstart	
Overganger	
Kroppsspråk/affektiv-ekspressive ord	
Interaksjon (språk) lærer/elev og elev/elev	

Vedlegg G: Eksempler fra analysen

den bort sjøl og prøvde uten. Og det er jo ingen av guttene som gjør da. Jentene er litt annerledes, men. Så han har jo lyst til å prøve og han har lyst til å få det til.

Y: Ja, vi så det. Hva ser du på som hans utfordringer når han arbeider med matematikk?

L: Det er konsentrasjonen. At han lett blir ledet bort og at han ikke spør om hjelp egentlig. At han blir sittende da. Nå er vi jo heldigvis stort sett to på den gruppa så det er veldig lett til å ta dem. Men det er jo det at han kan sitte uten og spør jo ikke om hjelp.

Y: Har dere snakket noe om det at han ikke spør om hjelp?

konsentrasjons-
vansker

L: Nei, jeg har jo ikke det. Men jeg har jo hatt han ute en til en noen ganger også. Vi har gått gjennom noe som fordi at han hang litt etter i høst, men han har nå tatt igjen ganske mye fort da så det er jo en styrke også. Han var borte førsteuka. (Tid 5:20)

Y: På ferie?

lærevillig

L: Ja, og da gikk han glipp av mye. Starten på algebra. Og da måtte jeg ta han ut litt alene og gå gjennom ting og, så han, men nå har han jo kommet seg veldig. Så han viser jo at han har lyst, men han har jo noen utfordringer, men det er jo konsentrasjonen som er den største.

M: Hvordan er det å ta ut alene synes du da?

L: Det går jo greit i en periode. Han er jo, han har jo lyst til å lære. Han er lærevillig. Og synes ikke det er noe problem, for det snakket jeg jo med han om først om hvordan han så på det eventuelt å bli med meg alene, men det er ikke noe problem. Såe.

Y: Hva tenker du om hans læringsutbytte i gruppa?

L: Slik som jeg ser det så virker det som at han har ganske bra læringsutbytte, han har jo, han lære og han er villig til å lære. Såe, han har godt læringsutbytte, men det er jo litt dagsavhengig også.

Y: Er det noen spesielle dager du tenker på?

L: Nei, det er vel litt mer

Y: at det er forskjell eller

L: Generelt. Nå er vi jo heldig som har matte på starten av dagen da. Vi har vel, det kan jo være bra. Og at det ikke er mandag. (vi ler)

M: Ja, det er sant. Og ikke fredag siste time.

L: Jeg ser det jo på dem, jeg ahr dem jo siste økt i norsk da, og da er jo konsentrasjonen litt annerledes, så jeg tror det er en fordel at vi har starten på dagen og at vi varierer litt. De trenger det.

Y: Så lurte vi på om du kan fortelle en gang du opplevde at Isak uttrykte at han liker matematikk? Vet du om en gang...

L: Åj (ler).

Y: Du følte at ja han liker matematikk.

L: Det var vel, jeg vet ikke om han sa det kanskje direkte, men jeg tror han koser seg litt i matematikktimene og. Men jeg tenkte på spesielt når vi holdt på, når vi begynte med gange så fikk de bare en tekstoppgave. Du (Morten) var vel der var du ikke?

M: På, var det den første gangen jeg var inne?

L: ja, da de fikk slike tekstoppgaver, bare slike småoppgaver hvor det var et slikt gangestykke og da satt dem to og to og da fikk dem tellebrikker og de skulle finne selv og løse det på deres egen måte da. Og da virket det som, da satt han og var så engasjert, både han og han som han jobbet med for begge fortalte for de tenkte så ulikt begge to. Og da ble jeg litt sånn "åj", og måten han hadde tenkt for å komme frem og. Også hadde vi jo brukt navnet hans i en oppgave og det synes jo han hvertfall var artig. "At Isak var ute og gjorde noen ting". (Ler)

artig = læring?

M: Ja, visste du at han syntes det var gøy?

L: Ja. Men da følte jeg at, han sa det kanskje ikke at han syntes det var artig, men du så det i alle fall på han at han syntes det var artig å jobbe med matte. Men det så jeg jo også i forrige uke når han la bort den gangetabellen og. Så han viser jo egentlig at han har lyst til å lære. Han er ikke så veldig negativ egentlig. Så det er noe med det også. Så det er derfor det er så vanskelig å velge ut en. Men spill er jo alltid artig. Jeg ser jo det i guttegjengene der, de er jo storeentusiastisk hvis de får spille yatzi, det gjorde vi en del i

jentene
annerledes
ikke spør om
hjelp
konsentrasj.

konsentrasjon

lyst til å lære
lærevillig

villig til å lære
- godt lærings-
utbytte
- dagsavhengig

annerledes
konsentrasjon
- variasjon

lyst til å lære
spill
yatzi
gartig

Matematikk
i andre
fag

I: Ja, i design og redesign så bruker jeg det. Regner sammen hvor mange meter planke jeg skal bruke. Og i naturfag så bruker vi det når vi skal måle opp hvor mye desiliter vi skulle bruke til et prosjekt. Og i gym så vet jeg ikke om vi bruker det. Ja det er hvertfall dem jeg vet.

M: Og i mat og helse da?

I: Ja, og i mat og helse. Når vi skal måle hvor mange desiliter melk og slik vi skal ha.

M: Ja, gym da du snakket om. Er det noe matte i gymmen?

I: Ja, det er sikkert noe matte, men jeg vet ikke hva.

M: Jeg tenker kanskje når det skal måles noe.

I: Måle opp banen.

M: Ja, akkurat 400m rundt banen. Yngvild snakket det jo om, når hun løp 3000m her. (Y: Ja, jeg løp 3000m her når vi var i åttende her). Hun løper proft og fant ut at det ikke var 400m her. Stemmer ikke det?

I: Nei. (Y: jeg tror hun sa det den gangen, gymlæreren, at vi måtte springe litt ekstra pga den fotballbanen....)

M: (Y: Har du løpt 3000m der? I fjor eller i år?)

I: Ja. I fjor.

M: Gikk det bra?

I: Ja.

M: Kult. Det er jo matte for så vidt i det. Når du går inn i en mattetime med gruppa. Tror du at du kommer til å lære noe nytt da?

I: Ja, noen ganger. Noen ganger så repeterer vi det vi har gjort, og noen ganger så lærer vi noe nytt.

M: Når dere har et nytt tema, har du tro på at du kommer til å lære det nye?

I: Ja.

M: At du kommer til å forstå det?

I: Ja.

M: Hva er det som gjør at du har slik tro på deg selv og at du kommer til å klare det?

I: Ehm. det vet jeg ikke. Jeg tror det er bare jo jeg vet.

M: Ja, hva som liksom kan gjøre at når du går inn at du tenker at det her tror du at du skal få til.

I: Nei, det vet jeg ikke.

M: Nei, det er vanskelig. Hvordan var den følelsen på barneskolen forresten? Når du gikk inn i en mattetime der. Hadde du den samme følelsen da?

I: Nei.

M: Hvordan var følelsen da?

I: Øhh. Jeg kom sikkert til å lære det da, men det tok vel sikkert mye lengre tid enn det gjør på ungdomsskolen.

M: Fordi?

I: Jeg får mer hjelp på ungdomsskolen enn jeg gjorde på barneskolen.

M: Det var veldig interessant det du snakket om det i går, det er derfor vi tar det litt opp igjen. Når du jobber med en oppgave i en gruppe, har du tro på å få den til?

I: Ja, jeg prøver i alle fall så godt jeg kan. Klarer jeg det så klarer jeg det, klarer jeg det ikke så klarer jeg det ikke.

M: Vanskelig kanskje igjen, men **hva er det som gjør at du tror at du får til denne oppgaven?**

I: Jeg har troa på meg selv og jeg tror at jeg kommer til å klare det.

M: Hva tenker du når du får en prøve i matematikk da?

I: At jeg skal gjøre så godt jeg kan, og at jeg i alle fall skal vise at jeg har gjort mitt beste.

M: Tror du at du kommer til å klare mange av oppgavene der når du får prøven?

I: Ja, jeg klarer sikkert noen.

M: Hva kan læreren, XX eller YY, gjøre for at du skal lære mer i mattetimene?

I: Det vet jeg ikke. Nei, det vet jeg faktisk ikke.

Følelse
om
mestring

Tro på seg
selv