

Campus Hamar  
Fakultet for lærarutdanning og pedagogikk (LUP)

Jørgen Aarset

**Masteroppgave**

**En kvalitativ undersøkelse av norske  
montessorielevers holdninger til  
matematikkfaget**

A qualitative examination of Norwegian Montessori students'  
attitudes towards the subject of mathematics

Grunnskolelærerutdanning for 5.-10. trinn  
(GLU 5-10)

**2022**



## Norsk sammendrag

Denne masteroppgaven tar utgangspunkt i forskningsspørsmålet: "Hva slags holdninger til matematikkfaget kan vi finne hos ungdomsskoleelever på norske montessoriskoler og hvordan vurderer og reflekterer de over sine egne holdninger?" For å svare på dette så har det blitt utført syv kvalitative intervjuer med syv ungdomskoleelever fordelt på tre ulike norske montessoriskoler.

Igjennom oppgavens teoridel så redegjør jeg for hovedsakelig tre ulike modeller for holdning som alle vurderer holdning fra ulike teoretiske og forskningsmessige utgangspunkt: McLeods (1992) modell av det affektive domenet, Den tredimensjonale modell for holdning (Di Martino & Zan, 2009), og Hannulas (2002) rammeverk for matematisk holdning. Jeg tar også for meg forskning knyttet til lærere og foreldres rolle i elevens holdningsutvikling.

Metoden for innhenting av empiri har vært kvalitative intervjuer hvor ungdomsskoleelever fra montessoriskoler har blitt intervjuet om deres holdninger til matematikkfaget. Intervjuene har blitt bearbeidet med hjelp av SDI-metoden og resultatene presentert etter fire hovedtemaer som dukket opp i intervjuene: (1) *Tegn til matematisk holdning*, (2) *Refleksjoner rundt egen holdning til matematikk*, (3) *Refleksjoner rundt foreldre og lærere* og (4) *Læringsmiljøet på montessoriskolen*.

Resultatene og oppgavens konklusjon viser til at elevene viser alle ulike holdninger til matematikkfaget og har alle ulike refleksjoner knyttet opp til det. Av disse så var det ett par elementer av holdningen deres som var sterkere enn andre:

Elevenes verdisyn av matematikk som personlig viktig for deres egen fremtid og historier de hadde som de selv reflekterte som viktige momenter i livene deres og som har ført til den holdningen de hadde i dag. I tillegg var også deres foreldre og lærere viktige deltagere i deres egen holdning til matematikk.

## Engelsk sammendrag – English abstract

This master's thesis is based on the research question: "What kind of attitudes towards the subject of mathematics can we find in secondary school students at Norwegian Montessori schools and how do they assess and reflect on their own attitudes?" To answer this, seven qualitative interviews have been conducted with seven secondary school students distributed across three different Norwegian Montessori schools.

Through the theory part of the thesis, I explain mainly three different models for attitude that all assess attitude from different theoretical and research specific points of view: McLeod's (1992) model of the affective domain, The three-dimensional model for attitude (Di Martino & Zan, 2009), and Hannula's (2002) framework for mathematical attitude. I also present research related to the role of teachers and parents in the development of student's attitudes.

The method for obtaining empirical evidence has been a series of qualitative interviews where secondary school students from Montessori schools have been interviewed about their attitudes towards mathematics. The interviews have been processed using the SDI method and the results presented according to four main themes that emerged in the interviews: (1) *Signs of mathematical attitude*, (2) *Reflections on own attitude to mathematics*, (3) *Reflections on parents and teachers* and (4) *The learning environment at the Montessori school*.

The results and the conclusion of the assignment show that the students show all different attitudes towards the subject of mathematics and have all different reflections linked to it. Of these, there were a couple of elements of their attitude that were stronger than others:

The students view of the value of mathematics as personally important for their own future and stories they had which they themselves reflected on as important moments in their lives and which have led to the attitude they had today. In addition, their parents and teachers were also strongly reflected on as important participants in their attitude to mathematics.

## Forord

Denne oppgaven markerer slutten på fem år med studie på *grunnskolelærerlinjen 5.-10. trinn* på Høgskolen i Innlandet, Hamar. For denne oppgaven, som skrives innenfor matematikdidaktikk, så ønsket jeg å se nærmere på elevers holdninger til faget. Det har vært en lang og krevende periode med skriving og lesing fra tidlig på morgenen til sent på kveld, men også en enormt lærerik periode. Oppgaven startet først som et ønske av å undersøke elevers holdninger til matematikk i sammenheng med sosialiserende faktorer som venner og foreldre, dette er noe man kan se henge igjen i vedlegg 1 faktisk. Det har vært et par revideringer og omformuleringer siden det og foreldre og læreres plass i holdningen ente opp med å bli en betydelig del av det endelige resultatet.

Her i forordene setter jeg siste punktum for oppgaven og for tiden min som student. For meg så blir det neste arbeidslivet. Jeg ser fram til overgangen fra høgskolens klasserom til klasserommene på grunnskolen og for å ta med meg alt det teoretiske jeg har lært igjennom disse høgskoleårene og arbeidet med denne oppgaven inn i det klasserommet.

Jeg ønsker og takke alle som har vært rundt meg det siste året, familie, venner og kollegaer, og som har vært støttende mens mitt eget inntak av kaffe har økt betydelig og mens jeg har tilbrakt dagene med hodet halvveis ned i en bunke utskrifter og bevæpnet med fem ulike markørpenner. En takk til de som jeg har delt studenthybel med og som ikke har hatt så altfor mye imot å høre tastingen fra et tastatur til langt ut på kvelden det siste året. En hjertelig takk til alle som jeg har blitt kjent med igjennom studenttiden og som har vært med på å gjøre de siste fem årene både minneverdige og givende. Og så klart en takk til veileder som har gitt innspill igjennom denne skriveprosessen og vært tålmodig igjennom flere faser med revideringer og omformuleringer.

Jeg vil også gi en stor takk til de lærerne der ute som både svarte på mail og tok telefonen når jeg ringte. I tillegg til oppgavens informanter som ønsket å stille opp. Uten samarbeidet med dere så hadde ikke denne oppgaven kunne blitt ferdigstilt. Dere vet hvem dere er.

Jørgen Aarset

Hamar, september 2022

# Innholdsfortegnelse

<b>NORSK SAMMENDRAG</b> .....	<b>3</b>
<b>ENGELSK SAMMENDRAG – ENGLISH ABSTRACT</b> .....	<b>4</b>
<b>FORORD</b> .....	<b>5</b>
<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>10</b>
1.1 TEMA OG BAKGRUNN .....	11
1.2 PROBLEMSTILLING OG AVGRENSNING .....	14
1.3 OPPGAVENS DISPOSISJON .....	15
<b>2. TEORETISK RAMMEVERK</b> .....	<b>18</b>
2.1 BEGREPSAVKLARING.....	18
2.1.1 <i>Affekt</i> .....	19
2.1.2 <i>Holdninger</i> .....	20
2.1.3 <i>Relasjonell og instrumentell forståelse av matematikk</i> .....	21
2.1.4 <i>Motivasjon</i> .....	22
2.1.5 <i>Intrinsisk &amp; ekstrinsiske verdier</i> .....	22
2.1.6 <i>Følelser og kognisjon</i> .....	22
2.2 MODELLER FOR MATEMATISK HOLDNING .....	24
2.2.1 <i>McLeods grunnleggende definisjon av matematisk affekt</i> .....	24
2.2.2 <i>Det affektive domenet</i> .....	26
2.2.3 <i>TMA-modellen og elevens egen stemme i holdningsforskning</i> .....	28
2.2.4 <i>Hannulas rammeverk – forventninger, verdier, følelser og assosiasjoner</i> .....	34
2.2.5 <i>Kritikk og ulike forskningsveier</i> .....	38
2.3 FORELDRE OG LÆRERE PÅVIRKNING PÅ HOLDNING .....	39
2.3.1 <i>Læreres innvirkning på holdning</i> .....	41

---

2.3.2	<i>Holdning knyttet oppfatning av faglig støtte fra foreldre</i> .....	43
2.4	MONTessorIPEDAGOGIKKEN.....	44
2.4.1	<i>Maria Montessori</i> .....	45
2.4.2	<i>Montessorimetoden – Frihet og disiplin</i> .....	45
<b>3.</b>	<b>METODE</b> .....	<b>48</b>
3.1	DET KVALITATIVE INTERVJUET OG HOLDNINGSFORSKNING .....	48
3.1.1	<i>Hvorfor kvalitativ metode</i> .....	48
3.1.2	<i>Kvalitativ metode i denne oppgaven</i> .....	49
3.1.3	<i>Fenomenologisk metode i det kvalitative intervju</i> .....	51
3.2	FEILKILDER.....	51
3.2.1	<i>Kritikk og begrensninger i kvalitative intervju</i> .....	51
3.2.2	<i>Det assymetriske forholdet i et forskningsintervju</i> .....	52
3.2.3	<i>Feilkilder og svakheter i denne oppgavens intervjusituasjoner</i> .....	53
3.3	ETISKE RAMMER I KVALITATIV METODE .....	53
3.3.1	<i>Grunnleggende krav for et forskningsetisk utgangspunkt</i> .....	54
3.4	DATAINSAMLING OG INTERVJUGUIDE .....	55
3.4.1	<i>Intervjuets oppbygging</i> .....	55
3.4.2	<i>Intervjuguiden</i> .....	56
3.5	DATAUTVALG .....	57
3.6	BEARBEIDING AV INSAMLET DATA OG SDI-METODEN.....	57
3.6.1	<i>Analyse av rådata både induktivt og deduktiv</i> .....	58
3.6.2	<i>Koding og kodeprosessen</i> .....	59
<b>4.</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>63</b>
4.1	INNLEDNING TIL RESULTATER.....	63

---

4.1.1	<i>Analysens hovedtemaer</i> .....	64
4.2	PRESENTASJON AV RESULTATER .....	66
4.2.1	<i>Tegn til matematisk holdning</i> .....	67
4.2.2	<i>Refleksjoner rundt egen holdning til matematikk (inkl. motivasjon)</i> .....	71
4.2.3	<i>Refleksjoner rundt foreldre og lærere</i> .....	78
4.2.4	<i>Læringsmiljøet på montessoriskolen</i> .....	80
<b>5.</b>	<b>DRØFTING AV DATA</b> .....	<b>85</b>
5.1	DISKUSJON RUNDT HOVEDFUNN .....	85
5.1.1	<i>Elevenes tegn til matematisk holdning</i> .....	85
5.1.2	<i>Matte som en døråpner – Verdien av matte</i> .....	88
5.1.3	<i>Stories of change hos elevene</i> .....	90
5.1.4	<i>Foreldre og lærere som viktige støttespillere for holdning</i> .....	92
<b>6.</b>	<b>AVSLUTTENDE KONKLUSJON</b> .....	<b>95</b>
6.1	OPPSUMERING AV KONKLUSJON OG HOVEDFUNN .....	95
6.2	FORSKNINGENS BEGRENINGER .....	97
	<b>REFERANSER</b> .....	<b>100</b>
	<b>VEDLEGG 1 - SAMTYKKEERKLÆRING</b> .....	<b>105</b>





# 1. Innledning

Matematikkfaget er et fag som alle har forskjellige opplevelse og oppfattelse av. Under de fem årene jeg nå har brukt på grunnskolelærerutdanningen som denne oppgaven skal avslutte så har jeg spurt både elever, voksne og lærere hva de mener om matematikk. Alle svarene jeg fikk var like unike, men med noen fellestrekk. Alt fra voksne langt ut i arbeidslivet som ikke har høye tanker om matematikk og er glad for at faget tilhører en tid i livene deres som ligger langt bak dem til barn som syntes matematikk er alt fra utrolig spennende til ufattelig uinteressant.

En gjenganger i disse hverdagslige samtale var kommentarer på linje med "fikk jo aldri bruk for noe algebra jeg". Det var en underliggende forståelse blant de aller fleste om at matematikk var noe som bare skulle forberede deg på arbeidslivet. At de ikke på noen måte brukte matematikk, annet en grunnleggende aritmetikk, i hverdagen.

Det var også mange fortellinger om holdninger som plasserte ulike personer i sentrum. Fortellinger om foreldre som utstrålte en holdning om at "matematikkfaget bare var noe du måtte holde ut og komme deg igjennom" satt i sterk kontrast med en lærer som skapte engasjement og interesse for faget. Historier som omhandler foreldre og lærere som har vært alt fra støttende, krevende, uhjelpsomme og alt annet du kan tenke deg var sentrale i de svarene jeg fikk. Du sitter sikkert med egne unike historier om hva matematikk er og hvordan de sentrale menneskene i din oppvekst kan har vært med på å forme dine holdninger igjennom oppveksten.

Jeg ønsket derfor å skrive denne masteroppgaven om elevers holdninger til matematikkfaget og hvordan vår oppfatning av foreldre og lærere er med på å skape denne holdningen. Våre elevers holdninger til matematikkfaget og hvordan menneskene rundt dem er med på å skape disse holdningene. For å undersøke dette så har jeg valgt og foreta meg av kvalitative elevintervju hvor hovedtemaet er hva de selv mener om og opplever matematikkfaget og holdningene til sine lærere og foreldre.

Montessoripedagogikken er jo også interessant å undersøke her grunnet at pedagogikken har en tydelig vekt på konkrete og materiell, spesielt på barneskolen (Montessori Norge, 2020). Grunnen til at jeg har valgt å fokusere på montessorielever er dels tilfeldigheter og dels personlig interesse. Tilfeldighetene kommer av at når jeg i arbeidet med denne

masteroppgaven så opplevde jeg god respons og interesse for å delta fra diverse montessoriskoler. Jeg tenker dette også er en mulighet og undersøke en type pedagogikk som ikke så ofte blir undersøkt. Igjennom min utdanning så har alternative former for pedagogikk vært en liten fotnote. I Norge så er Montessoriskolen og Steinerskolen de mest utbredte og fungerer som privatskoler. For meg selv så har montessoripedagogikken vært interessant. Jeg har personlig aldri sett eller opplevd en montessoriskole for meg selv, men har lest mye om pedagogikken i løpet av min studietid. Dermed så håper jeg på å ikke bare kunne fortelle noe om elevers holdninger til matematikkfaget i denne oppgaven, men også la elevene gi et bilde over hvordan de selv lærer på montessoriskolen og gi andre et innblikk inn i denne type skole og pedagogikk. Innenfor forskningen rundt elevers holdninger til matematikk så har det vært en mangel på av undersøkelser rundt i hvilken grad ulike typer skoler påvirker elevens holdning og er relevante faktorer (Hannula, 2019).

## 1.1 Tema og bakgrunn

Elevers holdninger til matematikkfaget er noe som ofte er under søkelys for både kartlegging og for å oppnå en dypere forståelse av hvor godt våre skoler legger grunnlaget for en god holdningsutvikling. Et eksempel er analysen av resultatene til PISA undersøkelsen fra 2012, *Fortsatt en vei å gå*, hvor det kom fram at færre norske elever svarer at «*jeg arbeider med matematikk fordi jeg liker det*» enn andre nordiske land. Dette var også en trend over lignende spørsmål som undersøkte elevenes holdning og motivasjon til faget (Jensen & Nortvedt, 2013).

Formingen av holdninger til matematikk er noe som også starter tidlig i skolegangen. I longitudinell studie undersøkte Gottfried et al (2013) hvordan barns motivasjon og presentasjoner i matematikk utviklet seg igjennom skolegangen. Barna var 9 år på starten av prosjektet og 29 år på slutten. For de barna som begynte å vise en nedgang i både motivasjon og prestasjoner i matematikk så var dette en tydelig trend som fulgte dem igjennom årene. Denne trenden kunne allerede oppstå fra barneskolen. Resultatene viser til viktigheten av intervensjon og tidlig oppdagelse av synkende motivasjon og holdning. Det er læreren som er i posisjonen til å både oppdage og følge opp elever som følger denne negative trenden igjennom oppfølging og gjennom å inkludere motiverende prinsipper i matematikkundervisningen. Det har lenge vært godt dokumentert at elevers holdninger til

matematikk har en tendens til å synke ifra overgangen til ungdomskolen og fremover (McLeod, 1992).

Hva kan det være som påvirker våre elevers holdninger til faget? De ulike faktorene som spiller inn og kan være med på å påvirke og forme elevers holdninger til matematikkfaget er da et naturlig område og bevege seg inn i. I en nylig NIFU-rapport utpeker de fire hovedtemaer som de mener kan være sentrale motivasjonsfaktorer for realfag: *Elevens faglige selvtillit, undervisningsformer, læringsmiljø og foreldrenes erfaringer og holdninger* (Wollscheid et al., 2020). Igjennom denne oppgaven så vil alle disse, med unntak av *undervisningsformer*, være sentrale i undersøkelsen av elevenes holdninger. *Foreldrenes erfaringer og holdninger* er en faktor som også har dukket opp i empirien til denne oppgaven.

For å definere læringsmiljøet kan vi plassere læreren og lærerens arbeid for å skape et godt læringsmiljø i tillegg til resten av klassen, alle elevene, som kollektivt skaper klassens læringsmiljø. Faktorer som inngår i elevens holdninger kan være mange, men relaterer mest til det psykososiale miljøet i klasserommet, læreren og kvaliteten på undervisningen (Haladyna et al., 1983). I hjemmet så vil foreldrenes holdninger og erfaringer til realfagene bidra til påvirkning av elevens motivasjon. I deres undersøkelse om elevers ulike læringsmiljøer (skolen, hjemme og rundt jevnaldrende) i matematikk og vitenskapsfag så konkluderte Fraser & Kahle (2007) med at disse tre læringsarenaene er sentrale for utviklingen av elevenes holdninger. Videre så antyder resultatene på at veien til å forbedre elevenes holdninger mest sannsynlig ligger i å justere og optimalisere disse tre læringsmiljøene: klasserommet, hjemmet og blant jevnaldrende. Hva det vil si å justere og optimalisere disse læringsmiljøene er ikke noe som de sikkert sier noe om.

Viktigste faktor for å undersøke elevers holdninger burde være deres egne oppfatninger av både faget og menneskene rundt. I Hannulas (2002) sitt rammeverk for å evaluere elevers holdninger til matematikk understreker han at elevens sosiale omgivelser og elevens egne kognitive oppfattelser av lærings situasjonen og menneskene rundt er sterkt med på å påvirke evalueringen av elevens holdning.

Plassen elevens holdninger har i matematikkfaget har en sterk kobling til både elevens suksess og motivasjon og holdningsskapende arbeid i faget vil kunne gi positive resultater for enkeltelevers faglige måloppnåelse (Hannula, 2006; Ma, 1997; Ma & Kishor, 1997).

---

Det er viktig at dagens lærere har kjennskap til hva som påvirker elevenes holdninger. Studier viser en generell trend med at elevers holdninger til matematikkfaget har en negativ endring etter overgangen mellom barneskolen og ungdomskolen (McLeod, 1992). Nyere til faget studier viser en klar trend i at elevers affektive holdninger synker i løpet av de seks første årene av grunnskolen (Hannula, 2019). Her introduserer jeg et overordnet begrep: *affekt*.

Affekt begrepet kommer til å bli mer redegjort for grundigere igjennom oppgaven, men blir brukt som et overordnet begrep innenfor holdningsforskningen i matematikken og er en samlebetegnelse som blant annet omfatter *holdninger*.

Hannula (2019) bringer frem tre grunner for at affekt er et viktig forskningsemne innenfor matematikkutdanning: For det første så er elevens *følelser* og *oppfatninger* viktige deler av det som utgjør matematisk tenkning og vår forståelse av den. For det andre så kan affekt bli sett på som en indikator for elevens tidligere erfaring med å lære matematikk, og er dermed også aktuelt område å undersøke når vi skal utforske kvaliteten på utdanningen vår på langsikt. Den tredje grunnen er at undersøkelser av elevers affekt i matematikkfaget har vist seg å være et relevant instrument for å forutse elevers fremtidige oppførsel og måloppnåelse i faget.

Forståelse av faktorer som påvirker elevens holdninger til matematikkfaget er derfor noe jeg mener burde være et fokusområde for matematikklærere. Vi som pedagoger vil i møte med elever oppleve alle mulige typer holdninger og jo større forståelse for holdningsbegrepet vi har i møte med dem jo bedre kan vi tilrettelegge arbeidet vårt for å skape gode holdninger til matematikk for den enkelte elev og i klasserommet. I læreplanen *Fagfornyelsen* (LK20) sin overordnede del så står tilpasset opplæring og samarbeid mellom hjem og skole som *prinsipper for skolens praksis* (Kunnskapsdepartementet, 2017). Igjennom en bredere forståelse av den individuelle elevens holdninger og bakgrunner for dem så vil en lærer ha mulighet for å både forstå og i større grad forebygge utvikling av dårlig holdninger til matematikkfaget. Faktorene som inngår i gode holdninger til matematikkfaget er også godt dokumentert til å være faktorer som positivt påvirker elevers prestasjoner i faget (Liljedahl & Hannula, 2016; McLeod, 1992). Hvis elevenes oppfatning av foreldrenes holdninger viser seg å være en betydelig faktor for elevens holdninger til matematikk så vil en god holdning til matematikkfaget også være et mål for skole hjem samarbeid.

## 1.2 Problemstilling og avgrensning

Ut ifra dette så har jeg formulert oppgavens problemstilling som:

*Hva slags holdninger til matematikkfaget kan vi finne hos ungdomsskoleelever på norske montessoriskoler og hvordan vurderer og reflekterer de over sine egne holdninger?*

For å svare på dette forskningsspørsmålet har jeg foretatt meg syv elevintervjuer med syv forskjellige elever som går på ungdomstrinnet fordelt på tre ulike montessoriskoler i Norge. Intervjuene hadde fokus på å avdekke tegn på deres holdninger til matematikkfaget og etter hvert oppnå en dialog hvor de fikk reflektere rundt sine egne holdninger til faget.

### **Holdningsforskjeller mellom kjønn**

Denne oppgaven kommer ikke til å ta elevenes kjønn i betraktning i undersøkelsene på deres holdninger siden utvalget er altfor lite til at det kan gjøres noen konklusjoner. Dette er for så vidt et godt redegjort område innenfor forskning og har hatt et konsist resultat igjennom ulike forskningsprosjekter (bortsett når det kommer til elevens følelse av egen mestringsevne som har ikke viser mye forskjell mellom kjønnene). Resultater viser at gutter har en generell bedre affekt en jentene allerede fra første klasse (Hannula, 2019). Mer generelt så viser dette seg å være en triviell forskjell både statistisk og vesentlig (Ma, 1997).

Et annet eksempel er igjennom den tidligere nevnte PISA undersøkelsen fra 2012 kom det frem at de norske 15-åringene som tok testen ikke viser tegn til store kjønnsforskjeller i de faktiske resultatene i matematikk. Når det kommer til deres holdninger så viser resultatene at guttene i betydelig hadde grad bedre motivasjon, utholdenhet og problemløsningskapasitet til matematikkfaget (Jensen & Nortvedt, 2013).

## 1.3 Oppgavens disposisjon

Jeg ønsker her og gå igjennom denne oppgavens disposisjon for å gi en forenklet oversikt over hvordan den er bygd opp og hva som kan forventes og finne i hvert kapittel.

Denne oppgavens oppbygning består av seks hovedkapitler:

(1) Innledningskapittelet (dette kapittelet) som introduserer oppgavens tema, bakgrunn og problemstilling. (2) Kapittel for redegjøring av relevant teori knyttet til oppgavens problemstilling. (3) Metodekapittelet hvor jeg redegjør for den kvalitative metoden som er brukt for å samle inn oppgavens empiri og hvordan denne empirien har blitt arbeidet med i etterkant og analysert. (4) Kapittel for presentering av resultatene som er utarbeidet igjennom analysen av de innsamlede intervjudataene. (5) Kapittel for drøfting av oppgavens resultater opp imot oppgavens problemstilling. (6) Kapittel for avsluttende konklusjon og oppsummering av funnene som er gjort i sammenheng med oppgavens problemstilling.

### **Teoretisk rammeverk**

I kommende kapittel (kap. 2, *Teoretisk rammeverk*) vil jeg starte med en overordnet begrepsavklaring (kap. 2.1) hvor jeg går over overordnede begrep og definisjoner knyttet til forskning og diskusjon rundt matematisk holdning.

Jeg vil så presentere *modeller for matematisk holdning* (kap. 2.2) som vil være overordnet teori knyttet til matematisk holdningsforskning. Jeg vil her presentere tre ulike modeller for holdning og matematisk affekt og drøfte rundt deres teoretiske relevans.

Andre momenter i oppgavens teoridel vil være en beskrivelse av teori rundt lærere og foreldre sin påvirkning på elevens holdning (kap. 2.3). Dette er inkludert i oppgaven grunnet at elevenes egne refleksjoner rundt matematisk holdning ofte ble knyttet opp til både deres foreldre og lærere.

Og til slutt så følger en kort redegjørelse for montessoripedagogikken (kap. 2.4). Dette er inkludert fordi at oppgavens problemstilling har montessorielever som fokus og jeg mener

derfor at en teoretisk oversikt over deres læringsmiljø og de pedagogiske metoder de møter der er viktig og ha i bakhodet når vi ser på deres refleksjoner rundt egne holdning.

## **Metode**

Igjennom dette kapittelet vil jeg først redegjøre for metoden som er brukt for å samle inn data til oppgaven, kvalitativt intervju, og drøfte dens relevans i å forske på elevers holdninger (kap. 3.1). Jeg vil også diskutere ulike begrensinger og feilkilder koblet opp mot metoden i sin helhet og i hvordan metoden har blitt gjennomført i denne oppgaven (kap. 3.2) i tillegg til å drøfte de etiske rammene og hensynene som har blitt tatt i bruk i forskningen (kap. 3.3).

Datautvalget (kap. 3.5), som her består av syv ungdomskolelever på norske montessoriskoler, vil også bli redegjort for her. Jeg vil beskrive hvordan intervjuet og intervjuguiden har blitt utviklet, bygget opp og testet (kap. 3.4). Jeg vil beskrive metoden som har blitt brukt for å bearbeide og analyse intervjuene fra *rådata* til koder og temaer med hjelp av SDI-metoden (kap. 3.6).

## **Resultater**

Resultatene fra intervjuene vil her bli presentert i form av temaer og sitater fra elevene som kom frem igjennom intervjuene og som kan kobles opp til oppgavens problemstilling. Disse temaene omhandler tegn elevene viste til matematisk holdning (kap. 4.2.1), hvordan elevene reflekterte rundt sin egen holdning (kap. 4.2.2), deres refleksjoner rundt egen holdning knyttet opp til lærere og foreldre (kap. 4.2.3) og deres refleksjoner rundt læringsmiljøet på montessoriskolen (kap. 4.2.4).

## **Drøfting av data og avsluttende konklusjon**

Her vil jeg drøfte resultatene som har blitt redegjort for i foregående kapittel. Jeg drøfter først rundt hovedtemaene i resultatdelen (kap. 4) før jeg legger fram mine hovedfunn basert



---

på dem (kap. 6). Som avsluttende del av oppgaven vil jeg oppsummere forskningsprosessen som ligger til grunn for denne oppgaven og hovedfunnene som har kommet fra dem.

## 2. Teoretisk rammeverk

I denne masteroppgaven så er det elevers holdninger til matematikkfaget som skal undersøkes. Det teoretiske rammeverket vil derfor bestå av en redegjørelse for bakgrunnen til holdningsforskning innenfor matematikkfaget som vil lede opp til en utredelse av ulike holdningsmodeller og forståelse/tolkning av disse. En stor del av utredningen kommer til å handle om begrepet affekt, begrepets betydning og plass i teori og analysemodellene som blir presentert, siden begrepet har en såpass stor plass som grunnpilar i den matematiske holdningsforskningen.

### 2.1 Begrepsavklaring

Med dette kapittelet ønsker jeg å gjøre rede for begreper og definisjoner som ligger sentralt igjennom hele oppgaven slik at du som leser enklest mulig kan hoppe inn i oppgaven og ha en referanse over de ulike begrepene som blir brukt.

Denne begrepsutviklingen tidlig i oppgaven er også viktig fordi at hvis vi skal begynne å diskutere de teoretiske sidene med matematisk holdningsforskning så møter vi først et definisjonsproblem, "hva er egentlig holdning til matematikk?" (Di Martino & Zan, 2015). Siden oppgavens problemstilling er knyttet opp mot elevers holdninger til matematikkfaget så vil disse begrepsavklaringene handle om hvordan slikt som holdning og relaterte begrep er tolket og brukt igjennom oppgaven.

Jeg velger å først introdusere affektbegrepet her fordi det innen holdningsforskning i matematikk fungerer som et overordnet begrep i dette forskningsområdet og er en fellesbetegnelse som inkluderer holdninger. Videre så kommer jeg til å også ta opp begreper som kommer til å ha sentrale roller i de ulike modellene for matematisk holdning (kap. 2.2) videre i oppgavens teoridel.

---

### 2.1.1 Affekt

Når vi snakker om holdning innenfor matematikkfaget og matematikklæring er så er det vanligst å snakke om affekt og det affektive domenet som det styrende. Affekt blir brukt som en fellesbetegnelse på ulike konstrukter som inneholder holdninger og omhandler det fysiologiske, psykologiske og sosiale (Hannula, 2006). Den direkte definisjonen av hva affekt innebærer er ikke satt i stein. I dag har forskere en felles enighet om at McLeods (1992) definisjon er den som brukes. Han deler matematisk affekt inn i tre konstrukter: *oppfatninger, holdninger og følelser*.

Psykologen Mandler (1989), som McLeod baserer sin teori på, definerer to ulike tolkningene av begrepet, en *varm* og en *kald* tolkning på hver ende av begrepet. Den *varme* tolkningen bruker begrepet *affekt* i samme omfang som *følelser*. De som tolker begrepet *kaldt* bruker det i en motsatt sammenheng, som noe uten følelsesmessig lidenskap. Her kan vi snakke om slikt som preferanser, egne valg og ting vi enten liker eller ikke. Mandler kommenterer selv at innenfor feltet matematisk problemløsning så anser han den varme tolkningen av affekt til å være den gjeldende. I eksempler fra nyere tid så har den generelle oppfatningen av affekt vinklet mer mot den varme tolkningen til forskjell fra tidligere forskning som hadde en mer kald forståelse av begrepet (Evans, 2006).

Debellis og Goldin (2006) ser på affekt som en del av ett større representasjon system (her består affekt av McLeods konstrukter pluss *verdier*, se kapittel 2.2.1). Vi kan dele affekt opp i *lokal affekt*, følelser som forandrer tilstand mens man arbeider med et matematisk problem, og *global affekt*, mer stabile konstrukter som varer over lengre tid. Den globale affekten legger opp til en kontekst for den lokale affekten som den kan påvirke. De hypotiserer at affekt er i fundamentet et representativt system som kan plasseres ved **siden** av kognisjonen istedenfor noe som eksisterer som et resultat av kognisjonen. I deres syn så vil hver person konstruere et eget komplett nettverk av ulike affektive, og kontekst avhengige, *veier* som kan både positivt og negativt påvirke hvordan vi forholder oss til å arbeide med matematikk. Disse nettverkene kaller de *affektive strukturer*.

## 2.1.2 Holdninger

Begrepet holdninger står sentralt i denne oppgaven og trenger derfor en konkret avklaring. Siden holdning er et såpass komplekst begrep i og utenfor matematikken så foreligger det ikke *en* definitiv definisjon. Forskere på feltet har imidlertid igjennom årene kommet frem til en viss enighet for hvordan begrepet skal defineres og brukes, men de samsvarer ikke alltid med hverandre (Hannula, 2019; Hannula et al., 2016). Di Martino og Zan (2001). *Holdninger* som et begrep knyttet til matematikkfaget har ofte vært og tvetydig. Begrepet har som oftest blir definert på to ulike måter:

- En enkel definisjon av holdning som beskriver den som positiv eller negativ grad av affekt mot et emne. Eller mer forenklet så er dette synet på at holdningen til matematikk enten innebærer en positiv eller negativ disposisjon mot matematikken. Dette er et noe kritisert syn på holdningsbegrepet. Definisjonen forenkler kompleksiteten bak en persons holdning ned til en positiv og negativ todeling mens den også ignorerer det kognitive aspektet til holdning (Di Martino & Zan, 2001, 2007; Hannula, 2002).
- En annen definisjon som tar i betraktning tre komponenter for holdning: *en emosjonell respons, oppfatningene knyttet til mattefaget og oppførsel rettet mot mattefaget*. Denne definisjonen bygger på at et individs holdning til matematikk er definert etter hvordan personen uttrykker sine følelser, oppfatninger og hvordan han eller hun oppfører seg. Kritikkk mot denne definisjonen er at disse komponentene sjeldent blir sett på i sammenheng, hvordan de samhandler. Spesielt samhandlingen mellom *oppfattelser og følelsene* de bringer frem (Di Martino & Zan, 2001). Dette er også en definisjon som ikke samhandler godt med McLeods (1992) mer almen aksepterte definisjon av det affektive domenet (Hannula, 2002).

Det er derfor viktig å ha skillet mellom disse to måtene og definere holdning på: En forenklet definisjon opp imot en mer definert definisjon som tar for seg ulike komponenter som tilhører elevens følelser og det kognitive. Hannula (2002) beskriver selv at vi i den hverdagslige bruken av holdningsbegrepet som oftest refererer til en persons grunnleggende glede/preferanse eller misnøye rettet mot en ting. Eller enklere sagt så kommer en persons holdning fram gjennom at den personen enten liker eller ikke liker ting.

Eshun (2004, s. 2) sin definisjon av at holdninger i matematikkfaget handler om "en disposisjon mot et aspekt av matematikken som har blitt anskaffet av et individ igjennom han eller hennes oppfatninger og erfaringer som kan forandres." (min oversettelse). Denne definisjonen er en sammenslåing av flere ulike definisjoner av holdning som har blitt brukt de siste hundre årene og gir oss et bilde av at elevens holdning er en predisponert basert på tidligere erfaringer samtidig som den er under konstant forandring.

Mer detaljerte definisjoner og tolkninger av elevers holdning til matematikkfaget vil bli presentert igjennom kapittel 2.2 (modeller for matematisk holdning) og vil gå mer i dybden over ulike modeller for å undersøke holdning. Felles for alle disse er at de tar i betraktning hvordan McLeods (1992, s. 581) plassering av holdninger i det kognitive. Har referer til holdninger som "affektive responser som involverer positive og negative følelser av moderat intensitet." (min oversettelse). Når vi snakker om holdninger i matematikk er det vanlig å snakke om det *affektive* domenet sammen med oppfattelser, og følelser.

### **2.1.3 Relasjonell og instrumentell forståelse av matematikk**

I kapittel 2.2.3 så tar jeg for meg TMA-modellen til Di Martino og Zan (2009, 2011) hvor en komponent av modellen omhandler eleven *syn på matematikk*. Elevens syn vil ifølge modellen bli vurdert til å tilhøre enten en instrumentell eller en relasjonell forståelse av matematikk.

Skemp (1976) presenterer forskjellen på disse to ulike måtene og forstå matematikk på som forskjellen på å kunne se sammenhenger i matematisk arbeid opp imot å bare lære regler og metoder. Den instrumentelle forståelsen av matematikk innebærer det siste. Det er det vi kan kalle prosedyrekunnskap og kan sammenlignes med overflatelæring. Relasjonell forståelse er derimot mer rettet mot dybdelæring og evnen til å se sammenhenger og bruke tidligere kunnskap i ulike sammenhenger.

### 2.1.4 Motivasjon

Motivasjon er en viktig faktor for å kunne forutsi elevens evner og prestasjoner i et fag (Walberg, 1981). Dette tilsier også at elevens prestasjoner i et fag også er knyttet tett opp mot elevens motivasjon.

Elevens prestasjoner i faget er også knyttet opp til de ulike læringsmiljøene eleven befinner seg i. Dette er ikke bare begrenset i til klasserommet, det kan f.eks. også være på biblioteket. De viktigste læringsmiljøene for elever er iblant jevnaldrende, i klasserommet og i hjemmet og grep innenfor disse arenaene har en betydelig effekt på elevens faglige prestasjoner (Benbow et al., 1991; Walberg, 1981; Young et al., 1996).

### 2.1.5 Intrinsisk & ekstrinsiske verdier

*Intrinsiske/iboende verdier* er et begrep som kommer opp i løpet av oppgaven og er knyttet sammen med både elevens *verdier* og *motivasjon*. Når *intrinsiske verdier* blir brukt refererer det til, som Eccles (2005) beskriver det, gleden eller fornøyelsen man får fra å gjøre oppgave, eller arbeide med noe. Også den forventete gleden eller fornøyelsen vi ser for oss at vi kommer til å ha når vi gjør en oppgave eller en aktivitet. I sammenheng med denne oppgaven så vil gode intrinsiske verdier til matematikk fortelle noe om at personens forhold til matematikkfaget og at personen har forventninger til at å arbeide med matematikk er en positiv og verdifull opplevelse.

Motparten til det intrinsiske er det *ekstrinsiske*. Hvis det intrinsiske referer til noe som er internt så referer det ekstrinsiske til noe eksternt. Mens eleven føler en intrinsisk indre glede og motivasjon av og arbeide med matematikk så føler eleven en ekstrinsisk ytre motivasjon og glede igjennom arbeidet med matematikk hvis det ligger en forventning eller ett mål som kanskje innebærer en belønning eller ros fra lærer eller foreldre.

### 2.1.6 Følelser og kognisjon

Sentralt i forskningen rundt holdninger og affekt så finner vi elevens *følelser*. Derfor mener jeg det er viktig å ha en begrepsavklaring rundt hva *følelser* betyr i den sammenhengen som

---

er presentert igjennom denne oppgaven. Tett knyttet opp til *følelser* så finner vi også *kognisjonsbegrepet* (emotion & kognisjon) som begge er sammenkoblede aspekter av det menneskelige sinet.

Min bruk og definisjon av disse to begrepene er hentet fra Hannula (2002, s. 27) hvor han gir dem hver sin separate definisjon, men påpeker at koblingen mellom dem er såpass sterk at de ikke kan forstås atskilt. For å poengtere dette så skriver han at følelser og det kognitive er to sider av den samme mynt. Han påpeker også at det er et fenomenologisk skille mellom disse begrepene to som gjør det vert og definere dem hver for seg. Han forklarer at kognisjonen består av *nevron basert informasjon prosessering* (det kommer fra nerveaktivitet i hjernen) mens følelser inkluderer andre fysiologiske reaksjoner. Her er følelser et mye mer komplekst å definere en kognisjon, men for å gjøre det enkelt så forklarer vi det igjennom de fysiologiske reaksjonene som kan inneholde grunnleggende følelser som lykke, frykt og interesse. I tillegg så vil begrepet om følelser være knyttet til personlige mål (Hannula, 2002).

Begrepet følelser blir også brukt under to forskjellige tankemåter. Videre i oppgaven så blir begrepet *følelser* brukt av McLeod (1992) i kapittel 2.2.1 og referer til en del av det han kaller det *affektive domenet*. Bruken av *følelse* begrepet her er mer i tråd med definisjonen til Hannula over: Følelser er affektive, intense og ustabile reaksjoner. Og i oppgaven så brukes begrepet i relasjon til følelser eleven har under samhandling med matematikk. Videre i oppgaven (kap. 2.2.3) så blir begrepet *følelsesmessig/emosjonell disposisjon* introdusert i relasjon med Di Martino og Zan (2009, 2011) sin TMA-modell. Der blir begrepet brukt eksempelvis med spørsmålet om en elev liker eller ikke liker matte. Den følelsesmessige disposisjonen skiller seg fra definisjonen til følelser med at følelsesbegrepet refererer til følelser og de fysiologiske reaksjonene som skjer i nåtid mens, som Hannula (2002, s. 29) beskriver det, en følelsesmessig disposisjon er mer koblet opp til det assosierende. Det er et resultat av følelser om matematikk som kommer fra elevens tidligere opplevelser og som kommer til uttrykk i en situasjon som ligger utenfor samhandlingen med matematikk.

Dette er derfor en viktig forskjell og ha i bakhodet senere i oppgaven når vi kommer til de siste kapitlene og elevintervjuene som skal svare på problemstillingen blir presentert. Siden oppgavens empiri har blitt samlet inn igjennom elevintervjuer så vil derfor all data hvor eleven uttrykker sine egne følelser for faget være en del av den emosjonelle disposisjonen til eleven.

## 2.2 Modeller for matematisk holdning

I denne oppgaven så kommer jeg ikke til å konsekvent analysere holdningen til hver av informantene etter de tre modellene jeg presenterer her. Hver av disse modellene presenterer et syn på affekt og holdning og hvordan vi skal tolke dette i forhold til eleven.

Jeg vil først presentere McLeods rammeverk og definisjon av matematisk affekt som er utgangspunktet til de tre andre modellene og vil for dem alle være overordnet teori.

*Det affektive domenet* bygger sterkt på McLeods rammeverk og presenterer en modell som beskriver hvordan vår affekt, og til den grad våre holdninger, samhandler med vår sosiale hverdag og vår kultur.

*TMA-modellen* tar for seg en modell for matematisk holdning som er basert på elevers egne personlige historier og refleksjoner rundt egen holdning til matematikkfaget.

Og *Hannulas rammeverk* er et rammeverk for kvalitative undersøkelser rundt elevers holdninger til matematikk.

Hver av disse modellene har hver og én egne vinklinger av definisjoner og forskning på matematisk holdning. Jeg vil igjennom dette kapittelet redegjøre for dem slik at jeg kan bruke perspektivene de kommer med i oppgavens diskusjonsdel for å bedre kunne utforske de kvalitative dataene i denne oppgaven. Dimensjonene i TMA-modellen legger et fokus på at elevenes holdninger skal bli utforsket fra deres egne historier og refleksjoner mens Hannulas rammeverk er konstruert for å kunne gjøre bedre kvalitative analyser av elevenes holdninger. Disse to modellene er derfor på hver sin måte aktuelle i diskusjonsdelen for denne oppgaven.

### 2.2.1 McLeods grunnleggende definisjon av matematisk affekt

Det var i store deler av det siste århundret vært mangel på et godt teoretisk fundament for å diskutere og analysere elevers holdninger til matematikkfaget (Hannula et al., 2016). I vår tid så har det blitt en generell enighet i fagfeltet å bruke McLeods (1992) fordeling av affekt begrepet som et grunnlag for analyse og videre utvikling. For å generalisere begrepet så deler han affekt domenet inn i tre konstrukter: *oppfatninger (beliefs)*, *holdninger (attitudes)*



---

og *følelser (emotions)*. Senere så legger DeBellis og Goldin (2006) til verdier *verdier (values)* som en fjerde del.

Videre er en beskrivelse av de fire konstruktene og hvilken plass de har i elevens forhold til matematikkfaget (DeBellis & Goldin, 2006; McLeod, 1992):

*Oppfatninger (beliefs)* i denne sammenhengen kan referere til: Oppfatning av hva matematikk er for noe. Oppfatning over hvem du selv er i forhold til matematikk (oppfatning av egen mestringsevne i møte med matematikk). Oppfatning over hva det betyr og innebærer å lære og lære bort matematikk. Oppfatning av hva matematikk er i en sosial kontekst (f.eks. at matematikk er en samarbeidsaktivitet eller kompetitiv aktivitet).

*Holdninger (attitudes)* referer til generelle holdninger mot matematikk læring: Om en liker visse områder innenfor matematikken (f.eks. liker og jobbe/lære algebra, men er ikke så engasjert når det kommer til geometri), om man liker problemløsning eller utforskende læring, osv. Holdninger kan her også beskrive predisposisjoner mot ulike former for positive og negative følelser innenfor en matematisk kontekst.

*Følelser (emotions)* kan enkelt være følelser man har når man lærer og jobber med matematikk. Glede eller frustrasjon er to uthevede eksempler. I tillegg regner man *estetiske responser* til matematikk som en del av denne kategorien. Følelser kan forandre seg raskt, ha varierende grad av styrke og kan oppleves både bevisst og undervist under arbeid med matematikk.

*Verdier (values)*, kan også inkludere egen *etikk og moral*, er *personlige sannheter* vi individuelt holder på som viktige. En mengde verdier er med på å skape et strukturert indre verdi-system og gir oss motivasjon til å ta langsiktig og kortsiktige valg og prioriteringer. Innenfor matematikk så vil en elevs verdilegging av matematikkfaget være tett knyttet opp mot deres oppfatninger, holdninger og følelser i faget (alle konstruktene er tett knyttet opp til hverandre som sett i figur 1) og motiverer eleven basert på hvordan han eller henne tolker spørsmål som "hvorfor er matematikk viktig for meg" og ... (DeBellis & Goldin, 2006). Elevens oppfatning av matematikk som noe verdifullt og viktig kan også fungere som et oppmuntrende element for elevene til å gi en større faglig innsats for læring. Det er også data som tyder på at elevens oppfattelse av matematikk som noe verdifullt ikke samhandler med elevens følelser mot matematikk eller oppfattelsen av fagets utfordringer (Ma, 1997). Dette

tilsier at uansett om eleven møter motgang eller glede i arbeidet sitt med å lære matematikk så vil elevens verdsetting av faget fortsatt være statisk.

### 2.2.2 Det affektive domenet

Når McLeod (1992) snakker om det affektive domenet så referer han til ett mye videre spekter av følelser enn det vi finner i domenet til den menneskelige kognisjon. Han bruker *oppfatninger*, *holdninger* og *følelser* til å beskrive det som er et mangfold av affektive responser vi finner i matematikkundervisningen.

Han påpeker også at disse tre konstruktene gir forskjellig affektivt utslag i praksis:

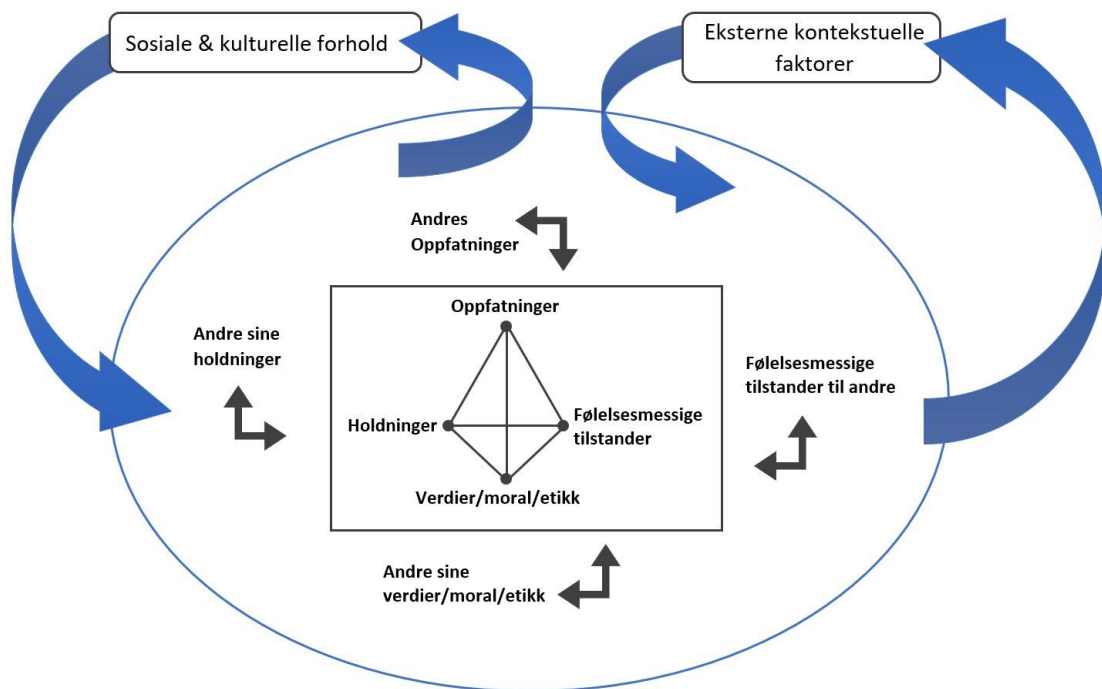
- De har forskjellig intensitet i hvordan den affektive reaksjonen kommer fram. Oppfatninger blir beskrevet som en *kald intensitet*. Temperaturen øker til *kjølige holdninger* når det handler om å enten like eller ikke like matematikk. Og temperaturen når toppen med *varme følelsesmessige* reaksjoner med glede eller frustrasjon i arbeidet med uvante matteoppgaver.
- Av de tre så er *oppfatninger* og *holdninger* de to mest stabile mens *følelser* kan forandre seg veldig fort og er derfor ustabil.
- I hvilken grad kognisjonen påvirker den affektive responsen og tiden det tar å utvikle både oppfatninger, følelser og holdninger. oppfatninger er mest grunnet i det kognitive og utvikles over lengre tid. På andre enden har vi følelser som har som har mindre rot i det kognitive og som kan forandre seg i løpet av et øyeblikk. Derfor er følelser sortert som den mer affektive konstrukten mens oppfatninger er den mest kognitive.

Derfor får vi at følelser er mest affektiv og intens i tillegg til å være den minst stabile av de tre konstruktene. Motsatt så er oppfatninger mest kognitiv framfor affektiv og er både den mest stabile og minst intense. Midt imellom disse finner vi holdninger (Figur 1).



Figur 1. Hannulas (2006) illustrering av McLeods (1992) beskrivelse det affektive domenet (min oversettelse).

Hvis vi skal inkludere den fjerde konstrukt, *verdier*, så har det blitt påpekt av DeBellis og Goldin (2006) at vi ikke like enkelt kan representere dem langs en todimensjonal modell etter intensitet. De beskriver derfor det affektive domenet med en bredere modell (figur 2). De inkluderer sin egen konstrukt, *verdier*, for å representere de fire konstruktene i en trekantet pyramide hvor hvert hjørne representerer oppfatninger, holdninger, følelser og verdier som alle har en dynamisk påvirkning på hverandre.



Figur 2. Min egen gjengivelse og oversettelse av DeBellis og Goldins (2006, s. 135) modell for det affektive domenet.

I modellen så ser vi en boks i midten med de fire konstruktene som er sammenkoblet og sammen danner en persons matematiske affekt. Boksen er individet. Utenfor boksen så har vi den blå sirkelen i som representerer alle menneskene rundt oss, folk vi omgås og møter i livet. Hvis denne modellen hadde representert deg så hadde folk du møter og interagerer med i hverdagen vært den del av den blå sirkelen din, og du hadde vært en del av deres blå sirkel. Utenfor den blå sirkelen finner vi slikt som "sosiale & kulturelle forhold" som vi kan forklare som den samhandlingen hver av oss har, både direkte og indirekte, med samfunnets holdninger, oppfatninger, følelser og verdier mot matematikk. I tillegg til andre "eksterne kontekstuelle faktorer" som kan være med på å påvirke disse konstruktene for oss de vi samhandler med, og som vi også kan påvirke tilbake.

Unikt her er at hvert hjørne av figuren påvirker den samme delen av andre individer sitt affektive domene. Så en persons holdninger vil påvirke en annens holdninger og vice versa. I klasserommet vil elever påvirke hverandre, og læreren vil både påvirke og bli påvirket selv. Det er også veldig viktig å merke seg at hvert individs affekt i tillegg også er sterkt påvirket av sosiale og kulturelle faktorer som individet samhandler med over lengre tid, det er den sosiale eleven i møte med samfunnet. Eleven er jo samtidig også en del av samfunnet og er derfor er med på å, selv om det så er en ekstremt liten grad, påvirke samfunnets holdninger, verdier, osv ... Et eksempel av denne

Selv om det er holdninger som er fokuset i denne oppgaven så vil dette også inkludere å ha et fokus på de andre konstruktene som *oppfatninger*, *følelser* og *verdier*. Dette er fordi at, som vi ser i sentrum av figur 2, så er de fire konstruktene sammen det som danner det affektive domenet hos individet. De er alle koblet sammen og avhengig av hverandre. For eksempel så kan vi ikke ha *holdninger* uten å ha *verdier* (eller *moral* og *etikk*), og vi kan ikke ha verdier uten en holdning mot verdiene og oppfatninger vi har erfart oss. Referer tilbake til kapittel 2.1.2, og Eshun (2004) sin kombinerte definisjon av holdninger til matematikk.

### **2.2.3 TMA-modellen og elevens egen stemme i holdningsforskning**

Den tre-dimensjonale modellen for holdning (*Three-dimensional Model for Attitude*), eller TMA-modellen (figur 3), er et resultat av at de to italienske forskerne Di Martino og Zan (2009) så nødvendigheten for å bedre karakteriser og definere *holdninger* (*attitudes*) som et

---

konstrukt når vi snakker om å forske på elevens holdninger til matematikkfaget. De så at italienske lærere ofte ga elevene sine *diagnosen* «dårlig holdning til matematikk» som et resultat av at eleven gjorde det dårlig i faget, og at læreren anså eleven som for ustyrlig til å kunne bli bedre i faget selv med hjelp fra lærer. Målet var å gi lærerne et redskap som de kunne bruke til å heller gjøre en mer nøyaktig tolkning av elevens oppførsel som de kan bruke for å kunne forberede seg mer konstruktivt på interaksjoner med eleven i fremtiden og over langsikt.

Her vil jeg gjøre rede for TMA-modellen, hvordan den kan brukes og tolkes, og oppdagelser knyttet til modellen Di Martino og Zan (2009, 2011) gjorde under *Me and Maths* undersøkelsen.

### **TMA-modellen**

Studien til Di Martino og Zan gikk ut på å la elever selv fortelle om sine egne forhold til matematikk gjennom en skriftlig skoleoppgave de kalte «Me and Maths». De samlet inn over tusen tekster fra studenter fra første trinn og helt ut til slutten av videregående.

Fra disse oppgavene så oppdaget de tre sammenhenger i hvordan elevene beskrev sitt eget forhold til matematikk i hvordan de (1) oppfattet sin egen dyktighet i faget, (2) om de likte eller ikke likte faget og (3) hvordan de beskrev hva matematikk var med egne ord. Modellen de så utvikler består av disse tre dimensjoner som alle har en hvis påvirkning og sammenheng med hverandre i utformingen av elevens holdning.

I modellen finner vi elevenes ...

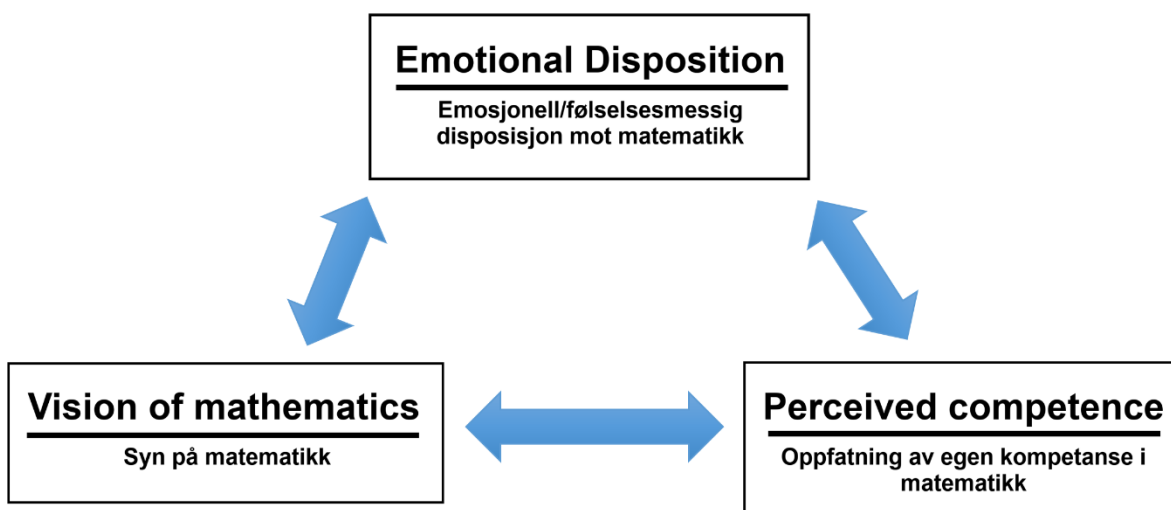
- Emotional disposition - Emosjonelle disposisjon mot matematikk
  - «Jeg liker/liker ikke matematikk.»
  - *Positiv* eller *negativ* todeling
- Vision of mathematics - Syn på matematikk
  - «Matematikk er ...»
  - *Relasjonell* eller *instrumentell* todeling
- Percieved competence - Oppfatning av egen kompetanse i matematikk

- Den individuelle oppfatning om egen kompetanse er god nok til å mestre matematikk.
- «Jeg kan få dette til» eller «Jeg vil ikke få dette til.»
- *Høy* eller *lav* todeling

Selv om modellen er ment å være multidimensjonal så kan vi simplifisere hver av de tre dimensjonene med å dele dem inn i en todelt vurdering. For eksempel så kan eleven ha en negativ eller positiv emosjonell disposisjon til faget, oppfatning av egen kompetanse kan være enten høy eller lav og elevens syn på hva matematikk er kan være enten relasjonell eller instrumentell.

Dualiteten for todelingen er ment å, i en veldig forenklet tolkning av modellen, representere den negative og positive delen av hver dimensjon slik at modellen kan lettere bli brukt som et instrument til for å skissere profiler for negativ holdning. Og som en forenkling så vil ikke modellen kunne brukes til å gi noen konkrete analyser som er godt grunnfestet i didaktikken (Di Martino & Zan, 2009, 2011).

Di Martino og Zan (2007) har også tidligere kritisert ett forenklet syn av positiv og negativ holdning til eleven som har preget tidligere forskning på feltet. Et holdningssyn som ser på holdning som en todeling av negativ og positiv holdning. Ikke bare mener de at dette er ett veldig enkelt og simplifisert syn på hva holdning er, men det forteller oss også ingenting om hvilke underliggende holdninger som skaper disse *negative* eller *positive* holdningene. De argumenterer også for at en slik enkel todeling av holdning kan være vanskelig for både forskere og pedagoger å forholde seg til. Det dukker naturlige spørsmål til hva det egentlige



Figur 3. Di Martino og Zan's (2011) TMA-modell for holdninger

---

betyr og for eksempel ha en *høy* eller *lav* oppfatning av egen kompetanse og mestring. Hvor går grensen mellom høy og lav? Er det eleven eller læreren som oppfatter denne delen av holdningen?

Hvis vi tar med hver dimensjon så får vi dermed åtte ulike kombinasjoner med todelinger. Syv av disse vil inneholde minst én negativt del av en av de tre dimensjonene og én kombinasjon som bare inneholder positive deler. For vurdering så vil en elevs holdning bli regnet som negativ når minst en av dimensjonene er negativ (Di Martino & Zan, 2009).

Når vi bruker modellen er det viktig at vi ser på de ulike dimensjonene i kontekst til hverandre, som jeg skal gå nærmere inn på videre. Vi kan bruke modellen til å si noe om en elevs holdninger til faget, men modellen vil hjelpe lite med å svare på spørsmålet om hvorfor akkurat en elevs *disposisjon* eller *visjon* mot matematikk er som den er (Di Martino & Zan, 2011). Dette er et spørsmål som vi må finne svar på i nærmere samtale med eleven. I de kvalitative undersøkelsene som blir gjort rede for i denne oppgaven så vil TMA-modellen være en stor del av diskusjonen rundt forskningens resultater, og selv om todelingen til hver av dimensjonene ikke er nødvendig og bruke så vil de fortsatt være en del av modellen og dermed også ligge i bakhodet igjennom analysen. Jeg har derfor her redegjort for svakhetene med bruk av disse todelingene for å vurdere elevens holdning til matematikk her for å begrunne hvorfor det ikke blir dratt noen konkrete konklusjoner ut ifra en holdningsanalyse etter TMA-modellens todeling.

TMA-modellen er ment til å fungere som en bro for forståelsen av elevens individuelle *oppfatning* (av seg selv og matematikk) og *følelser* for faget og samspillet mellom disse to. De tre dimensjonene i modellen skal gi lærere en didaktisk *linse* for å observere og veilede elever i møte med matematikk. Modellen fremhever spesielt sammenhengen mellom elevens negative holdninger til faget og hva elevens oppfatninger av hva faglig prestasjon har å si for egen suksess. En viktig faktor for et positivt holdningsskifte hos en elev er derfor promotering av ideen at når man jobber med matematikk så er prosessen viktigere enn produktet.

### **Koblingen mellom de tre dimensjonene**

Når Di Martino og Zan (2009) gikk gjennom alle elevoppgavene og leste hva elevene skrev om sine egne erfaringer med matematikk så oppdaget de også at det var en veldig kompleks kobling mellom elevens følelser (emosjonell disposisjon mot matematikk) og oppfattelsen av egen kompetanse i matematikk. Det er en veldig tett kobling mellom alle tre dimensjonene i TMA-modellen, men spesielt disse to viste seg å være ekstra spesiell. I noen av oppgavene var denne koblingen såpass sterk at uttrykk for disse to dimensjonene ble brukt synonymt med hverandre. Som eksempel så presenterer de et utdrag hvor det i oppgaven være en overgang fra følelser (f.eks. med "jeg liker ikke") til oppfattelse av egen kompetanse (f.eks. med "jeg forstår det") hvor ordet som bandt disse to dimensjonene sammen i sammen i samme setning som regel var ordet "men": "Jeg liker det ikke, men jeg forstår det".

Denne koblingen mellom de to dimensjonene er akkurat fordi at den individuelle elevens oppfatning av egen kompetanse i matematikk er direkte koblet opp mot den sammen elevens ide av hva det vil si å mestre eller oppnå suksess i matematikk. Ut ifra elevoppgavene så konkluderte Di Martino og Zan (2009) med at ideen, eller forestillingen, om konseptet *suksess i matematikk* ikke var delt mellom elevene. Det var ingen gjennomgående felles definisjon å finne i hvordan elevene beskrev å oppnå suksess i matematikk og hva det innebar.

I noen av elevoppgavene så kunne suksess i faget være identifisert gjennom at eleven så på det som akademisk suksess, å gjøre det bra på skolen. For eksempel igjennom å få gode karakterer. For de elevene som uttrykte den forståelsen av hva suksess i faget innebar så var det en oppfatning av at det var læreren som måtte erkjenne elevens suksess eller mestring i faget. I andre elevoppgaver så kunne de identifisere suksess med forståelse av matematikk. I dette tilfellet så var det eleven selv som erkjenner sin egen suksess.

Suksess igjennom forståelse av matematikk var ikke noe som var enkelt å identifisere ut ifra elevtekstene. Det ble også mer komplisert å identifisere suksess igjennom forståelse fordi, igjen, så var det veldig forskjellig hva elevene mente å *ha en forståelse av matematikk* betyde. Noen elever kunne ha en mer instrumentell forståelse av hva det å forstå matematikk betyde: f.eks. forstå matematikk igjennom å kunne regler og hvordan man brukte dem riktig. Andre kunne vise at de hadde en mer relasjonell forståelse av hva det betyde og forstå matematikk: f.eks. ved at eleven viser at de er klar over hvorfor disse reglene fungerer og hvordan de alle henger sammen.



---

Dette siste om elevens oppfattelse av, som eksempel her, hva det betyr å forstå matematikk er et eksempel på den siste dimensjonen i TMA-modellen, *syn på matematikk*. Det viser også hvorfor denne dimensjonen er relevant til de to andre dimensjonen også. Koblingen mellom elevens emosjonelle disposisjon og oppfattelse av egen kompetanse er ofte uttrykket igjennom elevens uformelle tilskrivning av hva suksess og å mislykkes i matematikk innebærer. Dette er derfor indikatorer på elevens *syn på matematikk*.

Videre så vil slike utsagn fra eleven om suksess eller å mislykkes i faget ofte gi oss noe indikasjon på elevens oppfatninger om seg selv. Noe som vil kunne hjelpe oss med å identifisere elevens tro på egen mestringsevne (self-concept) (Di Martino & Zan, 2009).

### **Stories of change**

«Me and maths» studien ga også annen innsikt i hvordan elever tolker egen holdning over tid. Elevene skrev sjeldent om holdningen sin som noe stabilt, de skrev om holdningene deres til faget hadde forandret seg igjennom årene med skole. Selv elever på videregående nivå skrev om hvordan holdningene deres nylig hadde gått igjennom en forandring, noe som tyder på at en elevs holdninger aldri blir *låst* fast i løpet av skoleårene og at det da alltid vil være rom og mulighet for å positivt påvirke elevens holdninger (Di Martino & Zan, 2009).

De fortellingene som elevene fortalte historier om hvordan deres holdninger til matematikken hadde snudd kalte Di Martino og Zan (2009, 2011) for *Stories of change* (fortellinger om endring). Disse fortellingene kunne handle om holdninger som gikk fra negative til positive og omvendt. Oftest så var dette historier som fortalte om flere opp og nedturer i elevens relasjoner med matematikkfaget. Disse historiene var de som ga Di Martino og Zan mest informasjon og indikatorer på faktorer som påvirker elevens relasjon og holdninger til faget.

Disse fortellingene kunne innebære spesifikke episoder relatert til matematikk som eleven husker godt, f.eks. en dag hvor noe godt eller dårlig skjedde relatert til matematikk. Andre fortellinger kunne fortelle om elevens møte med ulike matematiske temaer eller arbeidsmåter som de opplevde som positivt eller negativt, f.eks. at eleven forteller om at han eller henne likte matematikk før de begynte og lære om algebra, da ble de oppgitt og sluttet å like faget. Overgangen til en ny skole kan også spille en stor rolle elevens relasjon til matematikken. Her følger det med en forandring i læringsmiljø, nye medelever og nye lærere med andre

måter å undervise, forklare og vurdere. Alle disse er viktige faktorer som påvirker elevens relasjon til faget og læring.

Når vi snakker om lærere så viste de seg som den faktoren som dukket mest opp i elevenes fortellinger om hvordan deres relasjon og holdning til matematikk hadde forandret seg. Di Martino og Zan (2009) påpeker også at læreren ikke bare dukker opp som en gjentakende faktor i holdningsskifte. Lærerskikkelsen dukket ofte opp som en viktig formidlende faktor når det kommer til alle tre av TMA-modellens dimensjoner: elevens emosjonelle disposisjon, syn på egen kompetanse og syn på matematikk.

#### **2.2.4 Hannulas rammeverk – forventninger, verdier, følelser og assosiasjoner**

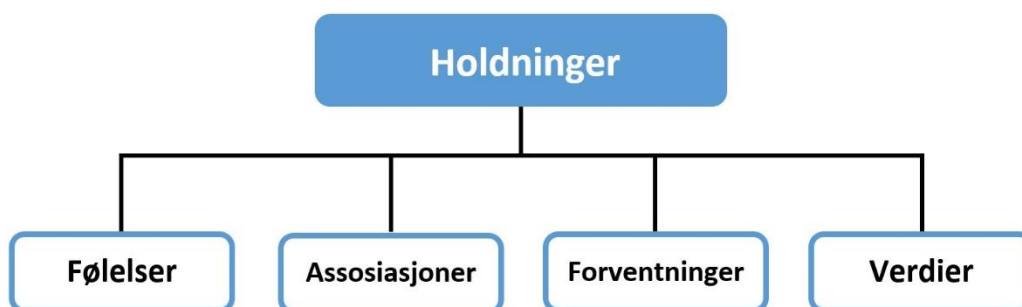
I kapittel 2.1.2 så la jeg ut for hvordan Hannula (2002) definerer holdning etter hvordan enkeltmennesket gir uttrykk for å *enten like* eller *ikke like* noe. Han identifiserer også en hovedutfordring med å forske på menneskers holdninger til matematikk: At det kan være en betydelig forskjell på holdningen en person verbalt uttrykker og hvordan den faktiske holdningen er. Det som i denne oppgaven vil være den uttrykte holdningen til forskjell fra den underliggende holdningen som eksisterer i elevens kognisjon. Eleven kan påstå at han eller hun liker matematikk mens de innvendig bærer på mange positive tanker og holdninger som heller tilsier at de ikke liker matematikk. Som presentert i både kapittel 2.2.3 så er det en del usikkerhet rundt hvordan vi vurderer holdning etter en todelt fasit. Eksempelvis med *liker og ikke liker* eller *negativt og positiv holdning* (Di Martino & Zan, 2007). Eleven kan eksempelvis ha en annerledes oppfatning av hva det betyr og like mate eller bruke sin negative holdning til matematikk som en forsvarsmekanisme for eget selvbylde når de møter motgang i faget (Hannula, 2002).

For å kunne undersøke elevers underliggende holdninger bedre igjennom kvalitative undersøkelser med dem så påpeker Hannula (2002) det han mener er viktige aspekter av å forske på elevers holdninger og presenterer et rammeverk. Først og fremst må ikke forskning bare undersøke på *hva* elevene uttrykker at de liker og ikke liker, men *hvorfor* de uttrykker det de liker og ikke liker. Videre så presenterer han sitt rammeverk for å kunne analysere elevers holdninger på et mer psykologisk nivå.

Rammeverket hans bygger på psykologien rundt følelser og tar for seg *elevens holdninger til matematikk* som en overordnet kategori og deler så dette inn fire forskjellige evalueringsprosesser (Hannula, 2002, s. 17, min oversettelse):

1. Følelsene eleven erfarer under matematikk relaterte aktiviteter.
2. Følelsene eleven automatisk assosierer med konseptet "matematikk".
3. Evaluering av situasjoner som eleven forventer skal følge som en konsekvens av å jobbe med matematikk.
4. Verdien til matematikkrelaterte mål i elevens *globale målstruktur* (global goal structure)

Vi kan se fra denne listen at de to første punktene er direkte knyttet opp mot *følelser* mens tredje punkt er knyttet opp mot *forventninger* og siste punkt handler om *verdier*. Jeg har presentert disse pluss *assosiasjoner*, som er sentralt i punkt 3. Hannula (2002) konkluderer studien sin med at dette rammeverket som bruker *følelser*, *assosiasjoner*, *forventninger* og *verdier* er et nyttig redskap for å evaluere og beskrive holdninger og forandringer i holdninger med nærmere nøyaktighet. Han bemerker også at alle de fire evalueringsprosessene som er presentert her er sterkt påvirket av de sosiale omgivelsene eleven befinner seg i og elevens egen kognitive tolkning av matte og læringsrelaterte situasjoner.



Figur 4: Min egen representasjon av hva Hannula (2002) legger i matematisk holdning.

Hannula (2002) beskriver disse punktene som fundamentalt forskjellige fra hverandre, men at de også sammen skaper *holdning*. Holdning er her en kategori av atferd som kommer fra ulike vurderingsprosesser hos eleven. Punkt 1 foregår i situasjonen eleven arbeider med matte og kan brukes som evalueringsprosess uten kjennskap til eleven. Punkt 2 er den

raskeste evalueringsprosessen og er avhengig av elevens tidligere erfaringer. Punkt 3 er den evalueringsprosessen som er mest kognitiv og som blir aktivert hos eleven når situasjonen er kjent, men også inneholder noen nye elementer. Punkt 4 baserer seg på hvordan eleven ser på og vurderer sitt eget liv og verdien de legger i ulike mål de har for livet sitt. Resultatene fra denne evalueringen kan være todelt. På en side så er denne evalueringen basert på elevens sammenligning av ulike personlige mål de har satt seg. Og på en annen side så er den basert på forventninger eleven har av hvordan han eller hennes ulike valg i livet vil føre dem til ulike mål.

Jeg vil presentere hvordan Hannula (2002) utdypet hver av evalueringsprosessene her:

### **1. Følelsene eleven erfarer under matematikk relaterte aktiviteter**

Når eleven jobber med en matematisk aktivitet så vil det være en konstant evaluering av situasjonen med hensyn til elevens personlige mål. Under denne evalueringen så vil hendelser som fører til at eleven gjør fremskritt mot sine personlige mål gi positive følelser mens på den andre siden så vil hindringer for fremskritt føre til negative følelser (Hannula, 2002).

Siden all empirien som er samlet inn for denne oppgaven kommer fra elevintervjuer så har det ikke vært noen observasjon av elevene som kan brukes for denne evalueringsprosessen, men jeg vurderer den fortsatt som viktig for elevens holdningsdanning. Foruten elevens minner og erfaringer fra å arbeide med matematikk så ville de ikke kunne hatt en assosiasjon og emosjonell disposisjon og uttrykke senere.

### **2. Følelsene eleven automatisk assosierer med konseptet "matematikk"**

Dette punktet til forskjell fra det første handler om den psykologiske prosessen når eleven ikke er engasjert i en matematisk aktivitet. Prosessen her innebærer holdning som en emosjonell disposisjon. Utenfor direkte interaksjon med matematikk så vil følelsene eleven opplever være basert på elevens assosiasjon med faget. Altså elevens tidligere opplevelser med matematikk (Hannula, 2002).

---

Vi kan sammenligne dette punktet med TMA-Modellen til Di Martino og Zan (2009, 2011) som begge bruker elevens emosjonelle disposisjon som i prosessen med å utrede elevens holdninger mot matematikk. Og at elevens assosiasjoner til faget er et produkt av tidligere erfaringer samsvarer veldig med McLeods (1992) sitt syn og definering rundt holdningsdanning.

I relasjon til intervjuene som har blitt gjort til denne oppgaven så vil følelsene elevene har uttrykt når de har blitt spurt om matematikk gå innenfor dette punktet. Siden, som nevnt, det ikke er noen observasjoner i empirien så har ikke denne oppgaven hatt mulighet til å ta i betraktning punkt 1 evalueringsprosessen, men må heller ha startet her på punkt 2.

### **3. Evaluering av situasjoner som eleven forventer skal følge som en konsekvens av å jobbe med matematikk.**

Denne evalueringen tar i betraktning at i løpet av punkt 2 så kan det bli introdusert en ytterligere kognitiv prosess hos eleven som setter begrensninger for vurderingen eleven gjør. Hvis eleven får et spørsmål om matematikk som vil ta elevens emosjonelle disposisjon i betraktning (punkt 2) men bruker lengre tid på å vurdere hva han eller hun skal svare så blir denne nye kognitive prosessen introdusert (og vi befinner oss i punkt 3). Hvis eleven bruker tid til å fremkalle relaterte minner så kan eleven bringe fram minner som involverer følelser (Hannula, 2002).

Slik jeg tolker Hannulas beskrivelse så kan dette innebære minner som bringer frem både positive og negative følelser med at, for eksempel, eleven vurderer et spørsmål og fremkaller minner som gjør at svaret eleven gir går forbi å være et resultat av elevens emosjonelle disposisjon. Svaret er da heller en konsekvens av fremkalte minner som eleven har tenkt over før han eller hun svarer.

For eksempel så kan en elev fort svare "Ja" på et spørsmål om han eller hun liker eksempelvis algebra. Dette vil da være et resultat av elevens emosjonelle disposisjon mot algebra. Hvis eleven tenker seg om så vil den kognitive prosessen bringe fram minner fra øyeblikk hvor han eller hun følte at det var vanskelig eller andre positive eller negative følelser. Svaret eleven da ender opp med og gi reflektere disse minnene og betraktningene. Eleven kan eksempelvis da svare "Nja, det er greit, men er vanskelig noen ganger".

#### 4. Verdien til matematikkrelaterte mål i elevens *globale målstruktur*

Dette siste punktet tar for seg de personlige målene eleven har som er relatert til matte (globale mål). Hannula (2002) bruker et eksempel hvor eleven ønsker et yrke senere i livet som krever at eleven har en god karakter i matte. Eleven har da en forståelse av den personlige verdien matematikk har i sitt liv. Denne delen av evalueringsprosessen vil alltid være basert på en kognitiv analyse av hvilken rolle matematikk har i sammenheng med andre mål eleven har (Hannula, 2002).

En *global målstruktur* vil innebære alle våre personlige mål som individer og hvordan de er koblet opp i hverandre. Derfor må vi se verdien til de matematikkrelaterte målene eleven har satt foran seg i sammenheng med andre mål eleven har. I eksempelet til Hannula så har eleven et langsiktig mål om fremtiden som krever gode karakterer i matematikk og dette vil løfte verdien av det matematikkrelaterte målet for eleven fordi målet er koblet til noe eleven anser som et viktig og personlig mål.

### 2.2.5 Kritikk og ulike forskningsveier

Hannula (2019) tar også opp noen kritikkverdige forhold i moderne affektforskning. Mye av definisjoner og tolkninger i forskning er fortsatt veldig subjektivt i både forarbeid og tolkning. Han sammenligner tre kvalitative forskningsprosjekter rundt elevens mattematikkangst hvor en av dem tolket mattematikkangst som noe følelsesmessig mens de andre to tolket angst som noe kognitivt. Det var også ulike følelser elevene ble spurt om i hver av undersøkelsene. En undersøkelse spurte elevene om følelser som *usikkerhet* og *tristhet/sorg*. En annen spurte om *bekymring*. Den siste brukte bare *frykt*. Alle forskjellige følelser som brukes av forskere til å undersøke det.

Han bringer også opp Di Martino og Zan (2009) sine undersøkelser som førte til TMA-modellen (kap. 2.2.3) gjennom analyse av elevenes egne tekster og beskrivelser. Og som Hannula (2019) poengterer så er det her fortsatt forskeren som subjektivt konkluderer rundt

---

elevens affekt. Elevene fortalte riktignok sine egne historier, men selve analysen og presentasjonen av funnene i elevenes essayer var det Di Matino og Zan som stod for.

Konstrukten for holdninger har også blitt kritisert grunnet flere tolkninger av hvordan den forholder seg til de andre konstruktene. Innenfor sosial psykologien så har konstrukten *holdning (attitude)* blitt delt opp i tre under-konstrukter: *følelser (emotions)*, *oppfatninger (beliefs)* og *oppførsel (behavior)*. Dette er en modell som også har blitt brukt innenfor matematikkutdanning. Hvis vi sammenligner dette med McLeods (1992) modell for affekt hvor vi finner *følelser, holdninger og oppfatninger* som under-konstrukter til affektbegrepet så ville det vært problematisk å bruke begge modellene sammen grunnet at modellen fra sosial psykologien bruker holdninger som den overordnede konstrukten med oppfatninger og følelser som under-konstrukter til holdninger (Hannula, 2006).

## 2.3 Foreldre og lærere påvirkning på holdning

Affektive trekk oppstår ikke av seg selv, men blir utviklet hos individet over tid (Liljedahl & Hannula, 2016).

Modellen til DeBellis & Goldin (2006) over det affektive domenet (figur 2) fra kapittel 2.2.2 gir allerede et bilde over at affekt, og dermed holdning som en del av det affektive domenet, er i konstant samspill med vårt miljø og menneskene rundt oss. Igjenom interaksjon med mennesker rundt oss så påvirker vi hverandres holdninger i varierende grad og sammen så skaper vi alle de sosiale og kulturelle forholdene som legger til rette for en *kollektiv* holdning. Det denne modellen ikke sier noe om er i hvilken grad de ulike menneskene en elev møter i hverdagen sin påvirker holdningen til matematikk. At en elevs affekt er påvirket av læreren og miljøet/konteksten læringen foregår i er et forskningsområde som er godt utforsket (Liljedahl & Hannula, 2016).

I elevintervjuene som ble gjort for denne oppgaven så kom det også naturlig frem historier og refleksjoner fra elevene rundt både deres foreldre og deres lærere. Det var fortellinger og refleksjoner fra elevene om deres egne foreldre, lærere de hadde hatt og lærere de har nå.

Hannula (2002) nevner også, i sitt rammeverk for matematisk holdning, at holdning er sterkt påvirket av sosiale omgivelser og elevens egne kognitive tolkninger.

Relasjonen mellom elever, lærere og læringsmiljøet og disse sin kobling opp imot elevens holdninger har vært under undersøkelse før. Haladyna, Olsen & Shaughnessy (1983) konkluderte med at variablene som konsist ble observert og inngikk i elevens holdninger over hele grunnskolen var:

- En følelse av hvor viktig faget er.
- Elevenes fatalistiske syn til faget og seg selv. Altså om elevene tror at uansett hva de gjør så vil deres forhold til faget ikke forbedre seg, som f.eks. "uansett hvor mye jeg jobber så vil jeg ikke kunne få bedre karakterer".
- Kvaliteten på læreren.
- I tillegg til en enorm mengde av mindre variabler knyttet til læringsmiljøet.

Sentralt i læringsmiljøet på skolen finner vi læreren og det pedagogiske arbeidet læreren gjør for å skape et godt læringsmiljø igjennom direkte samhandling med elevene og undervisning (Haladyna et al., 1983). Klassemiljøet er den faktoren som uavhengig gir mest utslag når det kommer til elevens faglige prestasjoner og holdninger (Fraser & Kahle, 2007). Også miljøet blant jevnaldrende og hjemme er viktige faktorer som sammen har en stor påvirkning på elevens relasjoner til skole og ulike fag (Benbow et al., 1991; Walberg, 1981).

Derfor kan elevens liv utenfor skolen også spille en viktig rolle for elevens faglige holdninger. Både klasserommet, hjemmet og læringsmiljøet blant jevnaldrende har hver sine egne unike bidrag til hvordan elevenes holdning utvikler seg (Fraser & Kahle, 2007). Dette henger sammen med Walbergs (1981) "theory of educational productivity" hvor de psykologiske miljøene: *klasserommet*, *hjemmet* og *blant jevnaldrende* er en del av de bestemmende faktorer over hvordan eleven presterer på skolen. Direkte grep innenfor disse miljøene og styrking mellom samarbeidet med dem kan ikke bare påvirke elevens faglige presentasjoner, men også fremtidige aspirasjoner og holdninger (Benbow et al., 1991; Fraser & Kahle, 2007).



---

### 2.3.1 Læreres innvirkning på holdning

Lærere bidrar med å skape og kontrollere det sosiale klasserommsmiljøet på flere måter. Læreren står for å skape og overholde normer og regler for hvordan elevene skal interagere med hverandre i klasserommet og gi klare tilbakemeldinger når disse blir brutt. Læreren kan bestemme hvordan elevene skal arbeide gruppevis, og med hvem de skal arbeide sammen med. Hva elevene skal arbeide med og hvorvidt disse arbeidsoppgavene oppmuntrer til samarbeid og muligheten for å kunne dele læringserfaringer og opplevelser. Og ikke minst hvordan de både anerkjenner og evaluerer elevene (Patrick et al., 2002).

Synkende motivasjon, holdninger og prestasjoner i matematikkfaget er et område som er forsket godt på og kan begynne så tidlig som de første skoleårene (Hannula, 2019). Elever kan allerede bli satt på denne synkende trenden så tidlig som starten av barneskolen. Denne negative og synkende trenden av dårlig motivasjon og matematikkpresentasjoner kan fortsette langt i fremtiden hvis den ikke blir identifisert og fulgt opp av lærer. Dette er fordi at læreren er den som står nærmest til eleven faglig og har kompetanse til å identifisere den lave eller synkende motivasjonen til eleven (Gottfried et al., 2013).

#### Når elever får nye lærere

I en toårig undersøkelse så Midgley, Feldlaufer & Eccles (1989) på hvordan overgangen, mellom det som i Norge kan sammenlignes med barneskolen og ungdomskolen, og lærerskiftet som fulgte med påvirket elevens iboende/intrinsiske syn av matematikk som et verdifullt fag. Her var fokuset hovedsakelig på hvordan elevens oppfatning av at læreren i matematikkfaget var støttende og hvor viktig denne relasjonen var.

Resultatene viste at det var en klar forandring i elevenes verdiholdning til matematikkfaget i overgangen fra barneskole til ungdomsskole. Denne forandringen var som oftest positivt eller styrkende når det gjaldt elever som vurderte barneskolelæreren sin som lite faglig støttende og møtte en ungdomsskolelærer som de opplevde som mer støttende. Det motsatte var også tilfelle. Elevens verdioppfatning av matematikkfaget ble svekket når de møtte en ny lærer på ungdomstrinnet som de opplevde som mindre støttende en lærer de hadde hatt på tidligere trinn.

For elevers oppfatning av matematikkens viktighet og brukbarhet/anvendbarhet så var det en tydelig kobling med elevenes prestasjonsnivå. For de elevene som hadde lavt prestasjonsnivå fra barneskolen så var det en tydelig skarp nedgang i deres syn på matematikk som et verdifullt fag når de fikk en lærer som de opplevde som mindre støttende en tidligere lærere. Elevens kjønn så ikke ut til å være noe betydelig faktor i denne undersøkelsen.

### **Elevens oppfatning av læreren**

En lærers kognitive støtte kommer i grunn av at læreren utlyser en støttende holdning om fagets verdi i klasserommet. Verdien eleven føler til klasseromsmatematikken har er tilknyttet av hvor stor grad av kognitiv støtte eleven får fra læreren. Til syvende og sist så vil det være elevens oppfatning av lærerens kognitive støtte som har noe å si for hvorvidt elevens verdisyn blir påvirket (Dicke et al., 2021). Elevens oppfatning er derfor en viktig og styrende del av hvordan lærerens verdisyn påvirker den individuelle elev.

Hva det innebærer at en lærer gir støtte til eleven har blitt litt forskjellig definert av ulike forskere, men innebærer generelt at læreren utøver karakteristikk som blir oppfattet som omsorgsfull, vennlig, dedikert, forståelsesfull og pålitelig. På en annen måte kan vi si at støtten eleven opplever fra læreren kommer av hvorvidt eleven oppfatter at læreren verdsetter og bidrar til å etablere et godt personlig relasjoner med han eller henne (Patrick et al., 2002). Undersøkelser sier også at hvis en elev er av den oppfatningen av at læreren bryr seg, eller kommer fram som omsorgsfull eller støttende, så vil det fungere som en demper på den naturlige nedgangen i motivasjon for matematikkfaget vi generelt ser i elever på ungdomskolenivå og oppover. I tillegg så vil elever med lav motivasjon for matematikk, men som også oppfatter at en lærer bryr seg også over tid ha en positiv forandring av motivasjon og tro på egen mestringsevne i faget (Umarji et al., 2021). Elever som oppfatter læreren sin som støttende legger også et godt grunnlag for selvtillit og selvverd hos eleven. I tillegg til økt motivasjon som fører til bedre utholdenhet igjennom tøffe perioder og høyere interesse, glede og verdsetting av skolearbeidet (Midgley et al., 1989; Patrick et al., 2002)

Videre eksempler på hvordan elevens oppfattelse av læreren har jeg allerede utredet for i kapittel 2.2.3. Under utviklingen av TMA-modellen så analyserer Di Martino og Zan (2009) et tusentals elevtekster om deres egne holdninger i matematikken og konkluderer med at læreren er en veldig viktig faktor i hva eleven føler om matematikkfaget, hvordan eleven

---

oppfatter matematikk og hvordan oppfatter sin egen kompetanse i faget. I tillegg så var også læreren en gjentakende faktor i ulike fortellinger om en enten positiv endring i både relasjon og holdning til matematikken. Som eksempel på hvordan elevenes oppfatning av læreren kan dekke alle deler av elevens holdninger til matematikkfaget drar Di Martino og Zan frem et sitat fra en av elevtekstene de hadde analysert: "To me mathematics would not be the same if we had another teacher." (Di Martino & Zan, 2009, s. 16).

### 2.3.2 Holdning knyttet oppfatning av faglig støtte fra foreldre

At elevers holdninger ikke bare formes etter opplevelser på skolen, men også på andre sosiale arenaer er noe som lenge har vært en akseptert fakta innenfor forskningsfeltet (f.eks. ved McLeod, 1992). Foreldre er en betydelig innflytelse på barna sine holdninger til matematikkfaget, ikke bare i barndommen, men mulig også helt til voksenlivet (Hannula et al., 2007). Jeg vil derfor også redegjøre her for foreldre sin rolle i elevenes faglige holdning.

I sammenhengen mellom elevens holdninger til matematikk så er elevens holdning til *matematikk som noe viktig og verdifullt* koblet opp mot foreldrenes direkte påvirkning i modellen til Ma (1997, s. 223). I den samme modellen så er denne støtten foreldrene gir til elevens verdisyn direkte koblet sammen med foreldrenes utdanningsnivå. Modellen følger her er resoneringen om at jo høyere utdanningsnivå foreldrene har, jo bedre er de rustet til å hjelpe barnet sitt med skolematematikken. I den påfølgende undersøkelsen for å teste ut dette så viste dataene at elevens verdisyn av matematikk både var lavt og høyt hos foreldre med høy utdanning. Når dataene ble skilt geografisk og kulturelt mellom landene de var samlet inn i så var det en mer tydelig skille mellom resultatene, trolig basert på kulturelle forskjeller og holdninger.

I en longitudinell av sammenhengen mellom hvordan foreldre selv oppfatter sin egen faglige støtte i matematikk ovenfor barnet konkluderte Dinkelmann og Buff (2016) at denne oppfatningen fra foreldrene samsvarer veldig med hvordan eleven også oppfatter den samme støtten. Eksempelvis så vil foreldre som indikerer at de blander seg inn i barnets læring ha større sjanse for å bli oppfattet som kontrollerende av barnet. Foreldre som forteller at de legger opp til/sørger for struktur i barnets arbeid og læring ga barnet en oppfatning av at

foreldrene har tydelige og forståelige forventninger til hva barnet skal lære. Og foreldre som bedømmer seg selv som empatiske faglige støttespillere ble oppfattet som empatiske og støttende av barnet. Undersøkelsene tydet også på at hvordan barnet oppfatter empati og lignende positive trekk fra foreldrene i sammenheng med matematikk var en ganske sikker måte å forutsi barnets tro på egen mestringsevne og kompetanse i faget. Barn som opplever større støtte og empati fra foreldrene har generelt større *tro på egen kompetanse og mestringsevne*. På samme måte så viste det seg at barnets oppfattelse av både foreldrenes empatiske støtte og foreldrenes hjelp/forventninger til strukturering var begge faktorer som kunne hjelpe med å forutsi barnets intrinsiske verdioppfatning av matematikk. Oppfatning av strukturerte og empatiske foreldre vil sterkt påvirke barnet til å oppfatte matematikkfaget med gode *verdier*.

Vi kan finne samsvarende resultater i tidligere studier som viser at elever som opplever høy akademisk støtte fra foreldre får et godt grunnlag for utviklingen av positive holdninger og motivasjoner knyttet til matematikkfaget og egen måloppnåelse. Disse elevene har også betydelig mindre sjanse for å utvikle negative følelser knyttet til sine egne prestasjoner i faget og utvikle matematikkangst (Hannula et al., 2007; Wang et al., 2021).

## 2.4 Montessoripedagogikken

Siden montessorielever er en del av denne oppgavens problemstilling så vil jeg her, kort, introdusere montessoripedagogikken og hvordan hverdagen til elever på montessoriskoler er lagt opp. Det vil også være viktig å se holdningsteorien presentert igjennom kapittel 2.2 opp imot hvordan elevene sin undervisning og skolehverdag er for å ha kontekstualisere hva elevene forteller om egne holdninger sammen med deres læringsmiljø. Dette er fordi at alt fra læringsmiljø til pedagogikk og lærer har sterke koblinger til elevens holdning (Haladyna et al., 1983).

Montessoripedagogikken er et langstrakt tema med nå over 100 år med historie. Jeg ønsker derfor og her begrense dette kapitlet til først en kort introduksjon av grunnleggeren av montessoripedagogikken, Maria Montessori, og så noen definerende trekk vi finner i montessoripedagogikken i dag. Dette vil inkludere vekten pedagogikken legger på frihet og egendisiplin, læringsmateriell og åpne klasserom.

Først vil jeg også påpeke at hvordan den norske montessoriskolen fungerer ikke nødvendigvis samsvarer med andre montessoriskoler rundt om i verden eller retter seg fullstendig etter montessorimetoden. Etter Privatskolelova (2003) som alle norske privatskoler skal følge så skal alt fra læreplan til styring skal være godkjent av det norske Kunnskapsdepartementet.

### **2.4.1 Maria Montessori**

For å starte med å forklare montessoripedagogikken så vil jeg starte kort med å beskrive grunnleggeren av pedagogikken, Maria Montessori (1870-1952). Originalt en av de aller første kvinnelige legene i Italia og hadde spesialisering innen psykiatri og pediatri. Igjennom arbeidet med barn som på den tiden ble diagnostisert ulike intellektuelle hemninger så fikk hun et unikt innblikk i hvordan barn lærte. Hun oppdaget at for mange av disse barna med iboende utfordringer så var det ikke nødvendigvis barnet selv det var noe galt med, men heller datidens pedagogikk som ikke tok barnets forutsetninger i betraktning. På starten av 1900-tallet så ble hun bestyrer over en skole for utviklingshemmede barn og i de kommende årene så begynte hun og utvikle pedagogikken sin basert på vitenskapelig observasjon og eksperimentering rundt barna og deres læring (Marshall, 2017). Dette var starten på utviklingen av det vi i dag kaller montessorimetoden (Montessori, 1912).

### **2.4.2 Montessorimetoden – Frihet og disiplin**

To viktige aspekter med den montessoriske metode er læringsmateriell og selvstendigheten elevene er forventet å utvikle igjennom samhandling med disse læringsmaterielle (Marshall, 2017).

Tradisjonell opplæring har hatt en tendens til å bevege seg mellom en todelt dynamikk: *arbeid/struktur* og *lek/frihet*. Montessoripedagogikken opphever denne todelingen og har som mål og koble disse to sammen (Lillard, 2021). Sentralt her så skriver Maria Montessori (1912, s. 86) om disiplin og hvordan "Discipline must come through liberty." Og det er her hun selv føler hun bryter sterkt med tankegangen til den tradisjonelle skolen hun kjente til. En klasse med *disiplinerte* og *frie* elever. Hun kommenterer at det skolen ville kalt

*disiplinert elev* er det hun kaller et *individ tilintetgjort*. "Since the child now learns to move rather than *sit still*, he prepares himself not for the school, but for life..." (Montessori, 1912, s. 86–87). Igjennom selvdisiplin så skal barnet selv ta ansvar for egen læring, noe som ikke bare skal gi barnet bedre opplæring på skolen, men også en forberedelse på voksenlivet. Denne *friheten* står sterkt i montessoriskolen og skal være med på å gi barnet mulighet til å kunne fordype seg i skolefaglige temaer etter egen læringsdisiplin og interesse (Montessori Norge, 2020).

### **Montessoriske klasserom og læringsmiljø**

Og siden unge barn naturlig lærer igjennom lek og igjennom å teste ut nye ting så er dette også stort fokus på i montessoriskolen. Dette i kontrast til den klasseromsmodellen vi kjenner til fra offentlig skole hvor eleven er forventet å *sitte og høre* og hvor fokuset enten er *læreren* eller en *skoletekst*. Arbeid og lek er ment og gå hånd i hånd. (Lillard, 2021).

Klasserommene i montessoriskoler skal også, til motsetning fra tradisjonelle klasserom, være åpne rom som skal skape et miljø for eleven til og fysisk utfolde seg med egne områder påtenkt til arbeid. Her finner vi også læringsmateriell som er fysiske konkrete som brukes i presentasjoner fra lærerne. Istedenfor å lære igjennom pugging så lærer barna igjennom å både ta på og flytte rundt på solide gjenstander som representerer lærdom (Lillard, 2021; Montessori, 1912; Montessori Norge, 2020). I matematikk på barnetrinnet kan dette for eksempel være konkrete former av ulike geometriske figurer eleven får ta og føle på eller ett multiplikasjonsbrett hvor eleven utforsker gangetabellen ved å plassere kuler langs en 10x10 brett med egne hull.

Montessoripedagogikken legger også en sterk vekt på at tverrfaglighet skal være en naturlig del av barnets opplæring (Montessori Norge, 2020). Dette er noe som i nyere tid har blitt en viktig del av den nåværende læreplanen, LK20 (Kunnskapsdepartementet, 2017), for den offentlige skole.

Jeg ønsker også her og gå raskt innom lærerens rolle i montessoriskolen. Etter nåværende læreplan for den norske montessoriskolen så blir lærerens hovedansvar beskrevet som å:

*"tilrettelegge miljøet, planlegge undervisning, gi presentasjoner og følge opp barn og unges læring og utvikling ... Den voksnes rolle er ikke å gi barn og unge all den kunnskapen de trenger, men å legge til rette for at de selv skal kunne få utforske tema på en måte hvor deres indre motivasjon og interesse får utfolde seg." (Montessori Norge, 2020, s. 23).*

### **Fire stadier og blandede klasser**

Montessoripedagogikken ser på barnets utvikling igjennom fire stadier eller utviklingstrinn, to trinn som tilhører barndommen og to som tilhører forberedelsen til voksenlivet: spedbarnsalderen (0-6 år), barndommen (6-12 år), ungdomsalderen (12-18 år) og modenhetsalderen/voksenalderen (18-24 år). Dette var stadier av barnets utvikling Maria Montessori observerte tydelige skiller i barnets utvikling og hvordan de lærte og samhandlet med verden. (Montessori, 1912; Montessori Norge, 2020)

Derfor vil vi også finne det vi kaller *blandede klasser* på montessoriskoler. Hvor for eksempel ungdomstrinnet på en norsk montessoriskole består av elever fra 7. til 10. trinn. Barnas behov forandrer seg i de ulike stadiene og dermed må også pedagogikken elevene møter forandre seg for å møte barnets fundamentale behov. "Aldersblandede grupper er et montessoripedagogisk prinsipp" (Montessori Norge, 2020, s. 24)

## 3. Metode

Igjennom dette kapittelet skal jeg nærmere redegjøre for metode og metodologi som ble brukt for datainnsamling og analyse av empirien til denne oppgaven.

Metoden for forskningen som står bak denne masteroppgaven har vært syv kvalitative, semi-konstruerte, intervjuer med syv elever på ungdomstrinnet fordelt ut på tre forskjellige norske montessoriskoler. Dette inkluderte også elever fra 7. trinn siden den norske montessoriskolen inkluderer dem i samme utviklingstrinn som 8. til 10. trinn. Det empiriske grunnlaget for denne oppgaven ble samlet inn i samarbeid med en faglærer på skolen elevene gikk på og hjalp til med å foreslå mulige kandidater til intervju.

Igjennom kvalitative undersøkelser så blir ofte dem som har blitt intervjuet referert til som *informanter*. Herfra og videre igjennom oppgaven så vil jeg referere til disse syv elevene, som har hatt rollen som informanter i denne oppgaven, som *elevene* eller *elevne*.

### 3.1 Det kvalitative intervjuet og holdningsforskning

"Kvalitativ analyse handler i korte trekk om å utvikle gode innsikter, refleksjoner, konsepter og teorier med utgangspunkt i empirisk materiale, ofte generert ved observasjoner, intervjuer eller dokumentstudier." (Tjora, 2018, s. 7).

#### 3.1.1 Hvorfor kvalitativ metode

Når det kommer til å undersøke elevers holdninger til matematikkfaget så argumenterer Di Martino og Zan (2009) på slutten av *Me and Maths* prosjektet (som redegjort for i kap. 2.2.3) at det de kaller en *normativ tilnærming* ikke er hensiktsmessig eller passende når vi skal undersøke elevers matematiske holdninger. Til kontekst så var dette et forskningsfelt som lenge hadde vært preget av kvantitative og normative metoder. Hvor målingen av elevers holdninger oftest ble gjort med forskjellige målingsverktøy og poengbaserte undersøkelser (Zan et al., 2006).



---

Di Martino og Zan (2009) påpeker at igjennom arbeidet med forskningsprosjektet sitt så var subjektiviteten de fant i elevutsagnene en viktig komponent i deres analyse. Det personlige som ligger til grunnlag i elevens egne subjektive fortellinger om dem selv og matematikk fortalte dem at elevens holdninger og deres opplevelser rundt faget er for komplekst til å kunne måles igjennom en kvantitativ holdningsmåling. Ville en kvantitativ undersøkelse kunne få frem de unike subjektive forståelsene av hva elevene føler om matematikkfaget?

Igjennom å bruke kvalitative metoder for å undersøke elevens holdninger til matematikkfaget så mener Di Martino og Zan (2009) at vi kan få et tydeligere blikk inn i den individuelle elevens følelser, tanker og oppfatninger. Vi får også muligheten til å kunne undersøke nærmere med å *lese mellom linjene* på elevenes utsagn til å, for eksempel, avsløre om eleven enten har en relasjonell eller instrumentell oppfatning eller forståelse.

### 3.1.2 Kvalitativ metode i denne oppgaven

For å utforske og få et svar på oppgavens problemstilling: "Hva slags holdninger til matematikkfaget kan vi finne hos ungdomsskoleelever på norske montessoriskoler og hvordan vurderer og reflekterer de over sine egne holdninger til faget?", så har jeg valgt en kvalitativ tilnærming som metode. Som beskrevet over så har det gitt meg muligheten til å fange elevenes egne subjektive følelser og oppfatninger. Og med å bruke intervju med eleven for å utforske deres holdninger og oppfatninger til matematikkfaget så har jeg kunnet hatt mulighet til å stille unike oppfølgingsspørsmål og grave ekstra rundt relevante uttalelser som dukker opp i samtalen for å få en bedre forståelse av hver av de syv individuelle elevenes holdninger. Dette førte, for eksempel, til at foreldre og lærere ble en naturlig del av elevenes refleksjoner rundt egne holdning til faget. Et samtaleemne som i jeg var forberedt på kunne dukke opp, men som ikke var planlagt.

Den kvalitative metode tilhører også den samfunnsvitenskapelige delen av forskning. Og "Samfunnsvitenskapens utgangspunkt er virkeligheten, nærmere bestemt den virkeligheten folk opplever – hverdagsvirkeligheten." (Christoffersen, 2012, s. 21). Og målet i denne oppgaven er nettopp å undersøke elevenes holdninger til matematikkfaget igjennom deres egne refleksjoner og utsagn.

Flere fordeler med å gjennomføre forskningen som kvalitativt intervju er at det er en veldig fleksibel metode som gir mulighet for spontanitet og tilpasning mellom intervjuer og intervjuobjekt. Metoden gir også mulighet til å spørre åpne spørsmål og oppfølgingsspørsmål hvis nødvendig. Intervjuobjektet vil også kunne besvare spørsmålene detaljert, utfyllende og med egne ord (Christoffersen, 2012). En svakhet i metoden er og senere sammenligne resultatene fra flere intervjuer siden hvert spørsmål ikke nødvendigvis fører til ett konkret svar og har mulighet til å utvikle seg helt forskjellig fra intervjuer til intervju. Jeg hadde derfor igjennom forberedelsene lagt opp til et semi-strukturert intervju hvor det ikke er et formelt spørreskjema vi går igjennom, men en intervjuguide som blir brukt veiledende for at intervjuet skal holde preget til en mer naturlig samtale.

Holdningsforskning er et stort område og grunnet masteroppgavens begrensninger har jeg valgt å avgrense undersøkelsen til et par intervjuer for å kunne gi et øyeblikksbilde over de intervjuede elevene sine holdninger og opplevelser. Og ved å bruke et semi-konstruert intervju så har jeg kunne jobbet i intervjusituasjonen med å forstå intervjuobjektens perspektiv (Kvale & Brinkmann, 2015) i tillegg til at det er en intervjuform som lener seg godt mot å undersøke intervjuobjektets meninger, holdninger og erfaringer (Tjora, 2017).

I en intervjusituasjon foregår det en kontinuerlig analyse av det som blir fortalt. Dette krever også at intervjueren er forberedt på å være fleksibel i måten temaene kan komme opp i intervjuet og muligheten for å stille relevante ikke-planlagte spørsmål som dukker opp for å bedre utforske og forstå det som blir sagt (Postholm & Jacobsen, 2018).

Til etterarbeid og analyse av intervjuene så har jeg valgt og foreta meg av SDI-metoden til Aksel Tjora (2017, 2018) som bruker en deduktiv tilnærming i analyse arbeidet og en deduktiv komponent for å teste og kvalitetssikre hvert steg av analysen. Valget om å ha en induktiv tilnærming til selve analysearbeidet er fordi intensjonen i kvalitativt arbeid, som Postholm (2010) sier det, er å tilnærme oss dataene vi har samlet inn med et åpent sin og en induktiv tilnærming. Igjennom den induktive analysen så er målet og plassere alle tanker og meninger vi som forskere allerede har og observere de kvalitative dataene med et sin som ikke er påvirket av teoretiske definisjoner eller forventinger, men heller observere dataene med undring og nysgjerrighet.

---

### 3.1.3 Fenomenologisk metode i det kvalitative intervju

De semi-konstruerte intervjuene jeg har i gjennomført for denne oppgaven lener seg mot fenomenologisk metode. Innenfor fenomenologisk kvalitativ metode så er vi interessert i å forstå sosiale fenomener ut ifra intervjuobjektets egne oppfatning og hvordan intervjuobjektet opplever verden (Kvale & Brinkmann, 2015). Hovedspørsmålene *hva* og *hvordan*, gjerne gjennom retrospektive beskrivelser av intervjuobjektets egne opplevelser, og meningene han eller henne knyttet til disse (Postholm & Jacobsen, 2018).

Metodisk tilnærming til fenomenologi vil derfor ofte være dybdeintervjuer/semi-konstruerte intervjuer siden det gir forskeren muligheten til å la intervjuobjektet sette egne ord på fenomenet som forskes på (her vil dette være elevens egne holdninger til matematikkfaget), og dermed åpner opp for mulighet av forskeren til å få innsikt i hvordan intervjuobjektet opplever verden (Tjora, 2017). Oppgavens problemstilling handler om elevenes holdninger og holdningsutvikling og ved å få igjennom fortalt med deres egne ord så vil det gi muligheten for å samle inn denne empirien. Elevene som har blitt intervjuet og blir representert i denne oppgaven har fått muligheten til å formidle sine egne opplevelser og meninger med egne ord og beskrivelser.

## 3.2 Feilkilder

### 3.2.1 Kritikk og begrensninger i kvalitative intervju

En kritikk rettet mot kvalitative intervju som metode innenfor samfunnsforskning, og som kan være med på å undergrave troverdigheten til forskningens intervjudata, er at det kvalitativ forskning forteller oss er hva intervjuobjektene forteller oss, men er ikke en pålitelig kilde for å si om de faktisk gjør det de påstår. Folk vil alltid tilpasse seg situasjonene de befinner seg i og en intervjusituasjon vil som oftest være en veldig annerledes situasjon enn den som blir spurt etter. Det kan derfor være mulig at intervjuobjektet benytter muligheten til å fremstå som *bedre* enn han eller hun egentlig er igjennom å fremme sine egne moraler og handlinger bedre enn de hadde vært i den gitte situasjonen (Fjær, 2018). For intervjuene til denne oppgaven vil dette muligens dukke opp med at elevene viser en holdning til matematikk som er påvirket over hvordan de selv

oppfatter en mer idealisert versjon av seg selv i møte med faget. Det vil også ikke være noen observasjonsdata til å validere og sammenligne forskningen med. Så det er ingen måte å avkrefte eller bekrefte intervjuobjektene påstander, men som Fjær (2018, s. 32) påpeker så innebærer denne kritikken mot det kvalitative intervjuet et syn om at intervjueren er en passiv agent i tolkningen av intervjuet og at intervjueren ikke har evner til å oppdage og reflektere rundt utsagn som kan være forvridt og påvirket av holdninger og oppfatninger intervjuobjektet har, og dermed ikke har muligheten til å utfordre eller utforske påstandene direkte i intervjusituasjonen.

### **3.2.2 Det assymetriske forholdet i et forskningsintervju**

Før og etter intervjuene så vil det være viktig å ta hensyn til det assymetriske forholdet som befinner seg mellom intervjuer og intervjuobjekt, og som kan påvirke intervjuets gang og resultater. Dette forholdet vil være vanskelig og unngå og kommer spesielt fram i intervjuene som denne oppgaven bruker som empiri, dialogen mellom en voksenperson og en yngre elev. Intervjuene er både en enveisdialog, hvor intervjuobjektet forteller, og intervjuer spør. Intervjuet er i tillegg også en instrumentell dialog, hvor intervjueren har et mål og ønsker å få frem og styrer samtalen deretter. (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 52).

Både intervjuer og intervjuobjekt er ikke likestilte og vi bør derfor ikke gå ut ifra at et forskningsintervju er en åpen dialog mellom to parter som er likestilt (Kvale & Brinkmann, 2015). Dette kan naturligvis påvirke intervjuet og føre til naturlige feilkilder fra intervjuobjektet sin side, men også fra intervjueren sin side. Dette er spesielt viktig å bemerke for intervjuene som ligger til grunn for denne oppgaven siden jeg som intervjuer er en voksenperson som intervjuer en yngre elev. Feilkilder fra intervjueren som kan komme forekomme her kan være at intervjueren er den som skal *tolke* utsagnene til intervjuobjektet. Dataene som blir presentert fra intervjuene i denne oppgaven, og som ikke er direkte sitater, vil være presentert ut ifra intervjuers tolkning.

---

### 3.2.3 Feilkilder og svakheter i denne oppgavens intervjusituasjoner

Som allerede nevnt så har alle elevintervjuene som har blitt gjort til denne oppgaven blitt foretatt over nettet. Dette førte til at intervjuene ble mye mindre personlig en ønsket når den fysiske komponenten av samtalen ikke var til stede. Selv om det ikke dukket opp store tekniske problemer som forstyrret intervjuflyten så var det i noen tilfeller mye forstyrrelser rundt den individuelle eleven som ble intervjuet.

Situasjonen til elevene under intervjuet var som oftest at de hadde funnet seg et grupperom på skolen som de kunne være i fred på. Flere ganger så hendte det at de ble forstyrret av enten andre elever eller andre lærere som åpnet døren til rommet. Jeg kunne også fra min side høre mye bakgrunnsstøy av den arten du ofte finner på en barneskole. Noe som tydet på at de elevene dette gjald ikke befant seg i et miljø som var fri for distraksjoner og kan ha svekket kvaliteten av dybdeintervjuet.

Ett annet punkt som også er verdt å nevne er at jeg ikke alltid kunne bekrefte hva eleven holdt på med under intervjuet igjennom kameraet jeg observerte dem igjennom. Som oftest så observerte jeg dem gjennom et kamera fra et nettbrett eller en bærbar PC og kunne ikke alltid bekrefte at de ikke drev med noe distraherende av kameraet, f.eks. å tegne eller spille enkle spill på maskinen deres.

## 3.3 Ethiske rammer i kvalitativ metode

Tangen (2013) beskriver tre hovedområder for forskningsetikk presentert i et venndiagram:

- (1) Etikk innenfor forskningsfelleskapet, som er oppsummert som kvaliteten til forskningsprosessen og dens resultater.
- (2) Beskyttelse av forskningens deltagere, som vil bli redegjort for under som grunnleggende krav for et forskningsetisk utgangspunkt.
- (3) Verdien og rollen til forskning i samfunnet, som i denne oppgaven korrelerer til forskningens verdi for pedagoger og deres rolle til å bedre forstå å og forebygge dårlige holdninger hos elever i matematikkfaget.

### 3.3.1 Grunnleggende krav for et forskningsetisk utgangspunkt

Tre grunnleggende krav for et forskningsetisk utgangspunkt som er knyttet til både forsker og forskning/intervjuobjekt er *informert samtykke*, *krav på privatliv* og *krav til å bli korrekt gjengitt* (Postholm & Jacobsen, 2018). Dette masterprosjektet har på forhånd av intervjuene blitt godkjent av Norsk senter for forskningsdata (NSD).

*Informert samtykke* vil i dette prosjektets gå ut på å få samtykke fra både elev og foresatte. Det blir passet på at det blir kommunisert godt til foresatte og elev om hva det vil si å delta på intervjuet. Elevens foresatte vil lese og skrive under på en informasjon/samtykkeskjema (Vedlegg 1) som grundig går igjennom den foresattes rettigheter og gir full informasjon av hva det vil innebære for eleven og være med på intervjuet. Det klargjøres også at dette er et frivillig prosjekt å delta på og mulighetene for å trekke seg. Dette er også blitt kommunisert til eleven som har overstyrende rett til og selv bestemme at han eller hun ikke vil delta i prosjektet.

For å sikre *krav til privatliv* så har det blitt gjort en vurdering av hva slags informasjon, i henhold til anonymitet og følsomme opplysninger, som blir behandlet i dette prosjektet i tillegg til at det har blitt tatt tiltak til hvordan best sikre informasjon som har blitt behandlet (se samtykkeskjema, Vedlegg 1). Under forskningen så vil det bare være masterstudent og veileder som har tilgang til dataene som er samlet inn og sensitive opplysninger (som navn) vil være nedskrevet fysisk og holdt separat fra annen data tilknyttet prosjektet. Opptak av intervjuene vil bli lagret og holdt sikkert ved hjelp av UiOs *Nettskjema* som bevarer dataene sine på en kryptert og sikker server. Når prosjektet ble avsluttet så ble all data og informasjon som ikke er en del av dette dokumentet bli slettet (fysisk materiale ble makulert og digitale data terminert). Som allerede nevnt så vil elevene som har blitt intervjuet bli representert med et substitusjonsnavn og eneste personopplysninger som vil bli referert til er alder, klassetrinn og kjønn. Disse substitusjonsnavnene har som mål å være aidentifiserende og er tilfeldig plukket ut for hver elev hvor det valgte navnet bare representerer elevens kjønn.

*Kravet om å bli korrekt gjengitt* vil omhandle å ikke feil representere intervjuobjektene og hva som blir sagt under intervjuene. I tillegg så vil informasjon som kommer fram i intervjuene bli vurdert gjennom et etisk lys om det skal bli presentert i denne oppgaven hvis det på noen måte kan være skadende for prosjektets deltakere (Postholm & Jacobsen, 2018).

Derfor vil resultater og sitater fra intervjuene i størst grad mulig bli gjengitt fullstendig og i riktig sammenheng. Etter oppgavens ferdiggjørelse så vil det også være viktig at elevene selv får muligheten til å lese og undersøke detaljene og sitatene som er presentert i oppgaven for følsom informasjon som kan være identifiserende, vil dette være med på å betrygge elevene ovenfor deres egen anonymitet i oppgaven (Tjora, 2017). Derfor vil elevene, hvis de ønsker, ha muligheten til å være de første som leser denne oppgaven og vil derfor ha mulighet til å kommentere områder de mener de har blitt feilrepresentert eller satt i et dårlig lys slik at dette kan bli rettet på før endelig utkast.

## 3.4 Datainsamling og intervjuguide

### 3.4.1 Intervjuets oppbygging

Selve intervjuet ble grovt strukturert i tre deler: oppvarming, refleksjon og avrunding (Tjora, 2017):

Oppvarmingen består av enkle spørsmål for å få en start på samtalen, skape en trygghet rundt intervjusituasjonen og introdusere temaet. Her vil standard spørsmål inkludere alder, klassetrinn også videre. Også enkle spørsmål som omhandler skole og matematikkfaget som ikke krever stort med refleksjon fra elevens side. Slik får også eleven mulighet til å gjennom assosiasjon hente frem minner og meninger om matematikkfaget som kan bli relevante videre i refleksjonsdelen. Eksempler på spørsmål for denne undersøkelsen vil omhandle om hvor lenge eleven har gått på Montessoriskole og hvordan de jobber og lærer på skolen og hva de tenker om det.

Refleksjonsdelen er hoveddelen av intervjuet, og derfor også den mest omfattende. Det er her eleven skal kunne få muligheten til å snakke om matematikk og reflektere rundt sine egne holdninger til matematikk.

Siden intervjuet er lagt opp til å være semi-strukturert så ble ikke intervjuguiden fulgt slavisk når eleven/intervjuobjektet begynner å fortelle *for egen maskin*. Intervjuguiden har forslag til oppfølgingsspørsmål og stikkord, men er ellers bare veiledende. Intervjuet er lagt opp til å bære preg av en samtale hvor eleven forteller, og intervjuguiden fungerer som et anker og navigasjonskart over hvilke temaer som skal fokuseres på og innfallsvinkler for å komme dit.

Intervjuets avrundning er ikke noe mer spesielt enn at det er en avsluttende samtale mellom meg og eleven. Eleven blir spurt om det er noen momenter han eller hun ikke har fått mulighet til å nevne, eller om han eller hun har kommet på noe nytt. Eleven blir takket for deltakelsen og kan jeg informerer om hva som skjer videre med prosjektet og forsikrer igjen om hvordan intervjuet skal bli behandlet, med tanke på anonymisering, og muligheten til å kunne lese igjennom oppgaven før levering hvis det skulle ønskes (se kapittel 3.4 om etiske rammer og kravet om å bli korrekt gjengitt). Eleven får også mulighet til å stille spørsmål om hva som skjer med dette prosjektet videre hvis det er av interesse.

### **3.4.2 Intervjuguiden**

Når temaer fra dagliglivet skal forstås ut ifra intervjuobjektets egne perspektiver så blir det brukt et semi-strukturert livsverdensintervju. Intervjuet blir da et semi-strukturert intervju som legger opp til en samtale, men med formålet til et profesjonelt intervju. Intervjuguiden setter fokus på bestemte temaer og inneholder forslag til spørsmål (Kvale & Brinkmann, 2015).

Intervjuguiden ble i første omgang konstruert med tanke på teorien som tidligere er presentert igjennom kapittel 2. Som nevnt tidligere så var planen at intervjuet skal være et fenomenologisk dybdeintervju og intervjuguiden fungerte som en veileder for intervjuet istedenfor en sjekklister.

#### **Testing av intervjuguide**

Utprøvingen av intervjuguiden ble gjort tre ganger med tre forskjellige testinformanter. Alle tre testinformantene var folk i tidlig 20-årene som jeg hadde kjennskap til fra før. Det var flere mål for testintervjuene. For det første så ønsket jeg selv og bli bedre kjent med og venne meg til å føre samtale rundt matematikk og holdninger slik at jeg i intervjusituasjonen kunne lede samtalen uten å lene meg for mye på stikkordene jeg hadde notert. Det andre målet var for å kunne se om samtalen og de spørsmålene jeg stilte la grunnlaget for et intervju som ble oppfattet av testinformantene som en grei samtale i motsetning til en utspørring. Jeg fikk også tilbakemeldinger på hvordan jeg selv ble oppfattet i intervjusituasjonen og fikk verdifull erfaring over ulike samtaleemner som kunne dukke opp.



### 3.5 Datautvalg

Datautvalget for denne undersøkelsen består av syv elever som har gått på ungdomstrinnet (7. til 10. trinn) ved tre ulike Montessoriskoler i Norge våren 2022. For å innfri elevens rett på privatliv (kap. 3.3.1) så blir elevene her presentert med falske navn for å aidentifisere elevene å gjøre dem anonymt fremstilt gjennom denne oppgaven. Navnene bærer ingen annen mening enn hvilket kjønn eleven har og er tilfeldig hentet fra en navneliste.

De tre ulike skolene som elevene gikk på vil herfra bli referert til som Skole 1, 2 og 3 og er her presentert i rekkefølgen de var intervjuet i. Fra Even fra skole 1 først til Hedda på skole 3 som var sist.

Av de syv elevene så gikk to av dem på *Skole 1*: Even (8. trinn) og Kristian (10. trinn).

Én av elevene gikk på *Skole 2*: Emil (8. trinn).

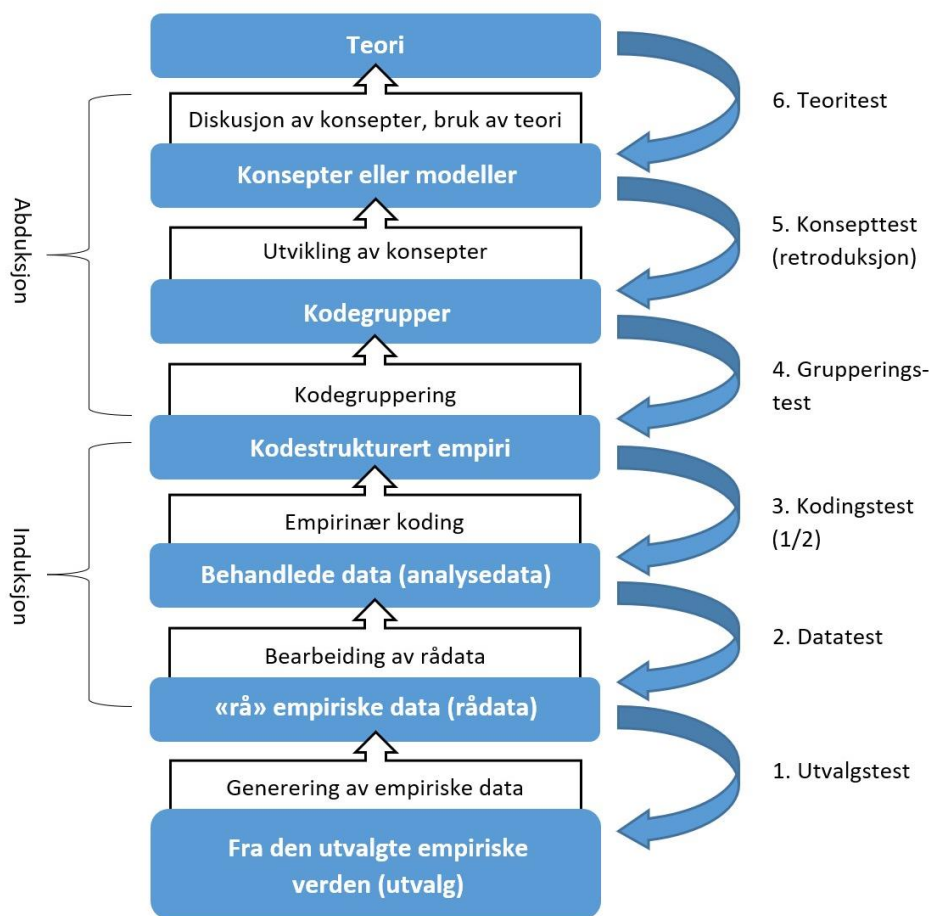
Og de siste fire elevene gikk på *Skole 3*: Oliver (8. trinn), Julie (9. trinn), Nora (7. trinn) og Hedda (7. trinn).

Elevene som har blitt intervjuet har blitt utplukket strategisk (Tjora, 2017) for å bedre sikre at elevene kan uttale seg bredt og reflektert slik at dataene som kommer fra intervjuene er relevante og fyldige nok til å kunne gjøre en god og grundig analyse av dataene. Det burde derfor nevnes at elevene representerer seg selv i intervjuet aller fremst.

Grunnet at alle skolene elevene gikk på er spredt rundt i Norge så har alle intervjuene blitt gjort over nettet igjennom programmet Microsoft Teams med kamera og lyd i en tidsperiode i månedene Mai og Juni 2022.

### 3.6 Bearbeiding av insamlet data og SDI-Metoden

Dette kapittelet skal, som en oppfølger til det foregående kapittelet, redegjøre for hvordan den innsamlede empirien (intervjuene) har blitt bearbeidet i etterkant for å forberede dem på å bli presentert og drøftet videre i oppgaven.



Figur 5. Egen gjengivelse av modell for Stegvis-Deduktiv Induktiv Metode (SDI v3) fra Tjora (2018, s. 17)

Kapittelet vil ta for seg den stegvis-deduktive induktive metoden (Figur 5) for som er beskrevet av Aksel Tjora (2017, 2018) og hvordan denne har blitt brukt fra behandlingen av de *rå* empiriske dataene, som bestod av syv lydopptak fra hvert intervju, til kodegruppering.

### 3.6.1 Analyse av rådata både induktivt og deduktiv

SDI metoden, eller den Stegvis-Deduktive Induktive metoden/strategien, for analyse av kvalitative data er metoden jeg valgte for å analysere og bearbeide empirimaterialet (intervjuene). Metoden har ikke blitt brukt i sin helhet grunnet at den avgrenses i masterarbeid (Tjora, 2017) og derfor er den induktive delen av metoden den som jeg har fokusert på i mitt arbeid mens det mer *kreative* delen av metoden (abduksjon) stoppet naturlig etter utvikling av kodegrupper. Jeg vil derfor her redegjøre for hvordan arbeidet fra rådata til kodegrupper har foregått.

---

SDI-metoden har som mål å hjelpe analysen med å holde fokus og ha tro på empirien som er samlet inn. Dette igjennom å ta analysen steg for steg og holde en god systematikk igjennom hele analysearbeidet. I tillegg til å forhindre det Tjora (2017, s. 196) kaller premature konklusjoner, eller "jumping to conclusions".

Det som er spesielt med denne metoden er at vi jobber induktivt *oppover* med empirien, men også *nedover* deduktivt (deduktive tilbakekoblinger). De deduktive tilbakekoblingene fungerer som tester for hvert av de induktive trinnene. Dette er det vi kan se illustrert på figur 5. Oppover så jobber vi induktivt fra det vi kaller for *rådata*, i denne oppgaven er dette lydopptaket av intervjuene. Målet på toppen er da en teoretisk konklusjon. Man jobber altså fra data mot en teori. Når vi jobber deduktiv *nedover* er dette for å teste hvert av de induktive trinnene fra et mer teoretisk til et mer empirisk nivå (Tjora, 2018).

I arbeidet med analysen av denne oppgaven så har den induktive delen av denne modellen vært mest relevant. Fra bearbeiding av rådata (intervjuene) til kodegruppering (sortering av koder i grupper/temaer). De siste stegene i modellen handler om utvikling av konsepter og ny teori, men vil ikke bli vektlagt i denne oppgaven. Dette er fordi det induktive arbeidet som går inn i å utvikle en ny forståelse på et teoretisk nivå krever en lang erfaring innenfor analytisk arbeid og er mer forventet av erfarne forskere og ikke et krav for masterstudenter som følger denne modellen (Tjora, 2017).

### 3.6.2 Koding og kodeprosessen

"Koding er første steg i analysen og svært viktig for SDI-metodens vekt på induksjon." (Tjora, 2017, s. 197). Jeg valgte å bruke dataprogrammet NVivo til å kode og organisere momentene i de transkriberte intervjuene.

Forskjellen på hva *snakker* informant/en eleven om og hva er det eleven *sier* er viktig. I SDI metoden så må vi ha en type koding som tar vare på detaljene og hva som sies eller kommuniseres i den spesifikke empirien. I denne oppgaven er dette elevintervjuene, og selve essensen av hva elevene forteller om matematikk og egne holdninger.

I SDI-modellen så er det tre mål med kodingen (Tjora, 2017):

- Det første er, som nevnt, å fange selve essensen i empirien vi har (hva eleven sier).
- Det andre målet er å redusere størrelsen på empirien (intervjuene) slik at det lettere kan arbeides med.
- Og det tredje målet er å legge grunnlaget for ide generering basert på detaljene som forekommer i intervjuene.

I denne oppgaven så bestod empirien før kodingen av sju transkriberte intervjuer på ca. 27 000 ord til sammen. Gjennom kodingsprosessen så har jeg, samtidig som jeg reduserer størrelsen på datamaterialet, beholdt essensen av det som blir uttrykt av elevene slik at den empirien kan analyseres.

*“Kodene er potensiell kilde til å generere idéer som er tett forankret i empirien, i tråd med et induktivt premiss, hvor man bør unngå premature konklusjoner. Det betyr at kodene kan ligge helt opp til empirien, som empirinære koder, ...” (Tjora, 2017, s. 198).*

Den *induktive empirinære kodingen* som brukes i SDI-metoden gjør det mulig å minske den naturlige påvirkningen som forskerens forventninger og kunnskaper har på analysen. Dette forutsetter at kodingen blir arbeidet med på denne induktive og empirinære arbeidsmåten som SDI-modellen forutsetter. For å oppnå dette så er ikke bare det viktig å bringe fram essensen av det eleven sier, men også bruke såkalte “innfødte begreper”, begreper som allerede finnes i datamaterialet. Dermed vil kodene jeg lager av elev intervjuene ligge tett på deres egne utsagn og kunne ivareta det helt spesifikke som kommer frem i de utsagnene. Eksempler på dette kan være bruk av verb og substantiver som er virkningsfulle og gir et inntrykk i tillegg til deler av ironi eller metaforer i det elevene forteller (Tjora, 2017).

For å sikre at kodene er gode og empirinære i forhold til den induktive prosessen som ligger sentralt i SDI-metoden så bruker vi en kode test, tredje deduktiv test fra figur 5. Denne testen er ment til å avsløre om vi har empiri nær koding (hva er det elevene sier) eller om kodene består av sortert empiri (hva snakker elevene om). Her er jeg mest opptatt av og fange hva elevene sier i kodene. Tjora (2017, s. 203) beskriver denne testen som to spørsmål:

- Spørsmål 1: Kunne man laget denne koden *før* kode prosessen?
  - Dette spørsmålet skal brukes til å vurdere om koden det er snakk om er en kode som kunne vært formet i hodet til forskeren før selve kode prosessen. Hvis svaret er ja burde man lage en ny og annerledes kode. Hvis svaret er nei så kan det tyde på en kode som er god og empirinær.

- Spørsmål 2: Hva forteller *bare* koden for seg selv?
  - Her er det forskjellen på hva eleven *sier*, og hva elevene *snakker om* som skal testes. Målet her er som alltid og fange essensen av hva elevene sier i koden. Så hvis koden er frarevet fra selve empirien (intervju transkripsjonen) og kan gjenspeile uavhengig innholdet (eller essensen) i transkripsjonen så er den godkjent som god koding. Hvis dette ikke er tilfellet så må det lages en ny kode som passerer testen.

Passerer koden disse to spørsmålene så er det et tegn på god induktiv koding etter SDI-modellen. Koden vil da være en kode som presist i gjengir, til forskjell fra at den sorterer, teksten i empirien og som ikke kunne vært laget før kode prosessen begynte.

### **Kode prosessen**

I arbeidet med disse kodene så har arbeidet vært induktivt som etter SDI-modellen sier at jeg har arbeidet fra starten av uten noen formening om hvilken koder som jeg allerede vet jeg vil finne i intervjuene. Gjennom kode prosessen har jeg gått igjennom hvert av de syv dokumentene med hjelp av analyseprogrammet NVivo (versjon 1.0). Hvert dokument inneholder et transkribert intervju fra én elev hver. Og derfra har jeg kodet alt fra ord, setninger, fraser til hele avsnitt.

Som et eksempel på koding fra empirien i denne oppgaven så vil jeg ta frem dette utsagnet fra Kristian som ble spurt om hva han tenkte om å gå i blandede klasser:

*Kristian: Ehm det går egentlig helt fint. Vi arbeider jo egentlig sånn, aså, vi har jo individuelt arbeid. Så vi har jo sånne arbeidskrav som vi gir alle sammen på de samme oppgavene, men det kreves, eller ... de forventer mer av de som går i niende en de som går i syvende på en måte.*

Her har dette utsagnet blitt kodet i en kode som jeg har navngitt "Lærerne forventer mer av de eldre" og som senere har blitt sortert inn i en overordnet kategori jeg da kaldt "Refleksjoner rundt foreldre og lærere".

Der det passer har jeg opprettholdt gamle koder hvor utsagn eller essensen av hva som har blitt sagt av eleven har samsvart med noe som har blitt fortalt og kodet før. Dermed så har jeg endt opp med mange koder som inneholder en referanse og et par koder som inneholder

alt fra 2 til 10 referanser. Et eksempel finner vi i Kristians utsagn som jeg brukte som eksempel over og kodet som "*Lærerne forventer mer av de eldre*". Senere så besøker Kristian dette igjen når vi snakker om noe annet og legger til mer informasjon der. Dette blir også videre kodet inn i koden "*Lærerne forventer mer av de eldre*". Hvis en annen av elevene hadde nevnt det samme så hadde dette også blitt plassert under denne koden.

---

## 4. Resultater

I dette kapittelet skal jeg presentere resultatene av kode prosessen av de syv intervjuene som er gjort for å besvare forskningsspørsmålet til denne oppgaven.

Jeg kommer i første delkapittel til å innlede med gjentakende informasjon rundt informanter/elever og hvordan intervjuene har blitt i gjennomført og arbeidet med i etterkant. Videre i kapittelet vil jeg presentere resultatet av analysearbeidet hvor jeg har valgt og dele opp presentasjonen av den kodede empirien etter temaene jeg har identifisert i intervjuene. Her har jeg valgt å starte med temaet hvordan det er på Montessoriskole for å skape et bedre bilde av hva elevene syntes om og oppfatter sin egen arena for læring og sosialisering før jeg presenterer temaene som handler om matematikkfaget og deres holdninger og oppfatninger til det. Mot slutten vil det være en overgang i temaet om *forventinger* til temaet om hvordan elevene *oppfatter andre*. Ved å presentere resultatene i denne rekkefølgen ~~fører~~ jeg at det blir lettere å reflektere over holdningene elevene uttrykker når du først kan se deres holdning til skolen deres for så å se deres holdninger til mattefaget og til slutt det som jeg har valgt å kalle sosialisierende faktorer i holdningen til elevene.

### 4.1 Innledning til resultater

#### **Problemstilling og innsamlet data**

Oppgavens problemstilling ble presentert i kapittel 1 som: *Hva slags holdninger til matematikkfaget kan vi finne hos ungdomsskoleelever på norske montessoriskoler og hvordan vurderer og reflekterer de over sine egne holdninger?*

For å svare på disse spørsmålene så har jeg foretatt meg syv dybdeintervjuer, som foregikk over nettet, med syv forskjellige elever fordelt på tre forskjellige montessoriskoler i Norge. Disse intervjuene har blitt transkribert og videre kodet før de blir presentert her. Igjennom kode prosessen av intervjuene har det blitt oppdaget fire hovedtemaer i elevenes fortellinger og refleksjoner som er knyttet til oppgavens problemstilling.

Jeg vil presentere disse temaene her og hvordan de er knyttet til oppgavens problemstilling før jeg igjennom kapittel 4.2 *Presentasjon av resultater* redegjør dypere for funn og

opdagelser fra intervjuene igjennom å presentere dataene og aktuelle eksempler fra de transkriberte elevintervjuene.

### 4.1.1 Analysens hovedtemaer

Her vil jeg presentere de fire hovedtemaene relatert til oppgavens problemstilling som ble identifisert igjennom de syv elevintervjuene. Disse temaene har blitt identifisert igjennom prosessen med å kode intervjuene og som jeg vil argumentere for alle kan si noe om elevenes holdninger til matematikkfaget.

#### Tegn til matematisk holdning

Her ønsker jeg å presentere svar fra elevintervjuene som kan kobles opp til problemstillingens første del: "Hva slags holdninger til matematikkfaget kan vi finne hos ungdomsskoleelever på norske montessoriskoler ...?"

Elevens syn på matematikk (vision of mathematics) er også, ifølge TMA-modellen (Di Martino & Zan, 2009), sterkt koblet opp mot hva eleven selv mener egen suksess i faget innebærer og kan tolkes som enten en relasjonell eller instrumentell forståelse av hva matematikk er for noe. Derfor vil denne delen være delt opp i to deler:

*Hva er matte og hva brukes det til* er direkte knyttet opp mot elevens *visions of mathematics*, elevens oppfatninger (beliefs) og de kognitive assosiasjonene elevene har til matematikk (Hannula, 2002; McLeod, 1992). Her presenterer jeg elevsvar som handler om hvordan de selv definerer matte og hvordan de forklarer fagets praktiske verdier.

*Refleksjoner rundt mestring i matematikk* er også sterkt knyttet opp til *visions of mathematics* som, argumentert ovenfor, handler om hvordan eleven oppfatter egen suksess i matematikk. Her vil jeg utdype om hvordan eleven mener det betyr å mestre matematikk, og om de og andre mestrer matematikk. Slik så vil jeg argumentere for at refleksjonene rundt mestring også inkluderer *percieved competence* fra TMA-modellen (Di Martino & Zan, 2009, 2011) og forventinger fra Hannulas (2002) rammeverk.



---

## Refleksjoner rundt egen holdning til matematikk

I denne delen av resultatene vil jeg bringe frem hvordan elevene reflekterer rundt sine egne holdninger til matematikk. Dette er koblet til siste del av oppgavens problemstilling: "... hvordan vurderer og reflekterer de (elevene) over egne holdninger til faget?". Delkapittelet er delt opp i fire deler:

*Meg og matte* som er inspirert av *me and maths* undersøkelsen (Di Martino & Zan, 2009) hvor elevene reflekterer over sin egen holdninger om matematikk. Her får vi også eksempler på *stories of change* fra elevene som har opplevd ulike holdningsforandringer.

*Refleksjoner rundt verdien av matte* er et moment i alle modellene for holdning som er presentert igjennom kapittel 2.2, *modeller for matematisk holdning*, og jeg ønsker her og bringe frem hvordan elevene vurderer og reflekterer rundt matematikk sin verdi.

Refleksjoner rundt egen motivasjon i matematikk er en fortsettelse av delkapittelet om verdier. Mye av elevenes motivasjon er koblet opp til hvordan de ser den personlige verdien i matematikk. Dette er noe jeg vil komme tilbake til i drøftetekapittelet.

*Positive og negative vurderinger rundt matematikk* er en samling av utdrag hvor elevene vurderer sine positive og negative holdninger rundt matematikk.

## Refleksjoner rundt foreldre og lærere

Dette har vært en av de induktive oppdagelsene som kom igjennom bearbeiding av empirien. Under samtalen hvor elevene reflekterte over sin egen holdning så dukket refleksjoner rundt foreldre og lærere opp som en naturlig del av samtalen. Jeg vil derfor knytte dette temaet opp til siste del av problemstillingen: "... hvordan vurderer og reflekterer de (elevene) over egne holdninger til faget?".

Kapittelet er delt lett opp *lærer, foreldre og forventinger*. De to første innebærer elevenes refleksjoner og vurderinger av lærere og foreldre i sammenheng med deres egne holdning til matematikkfaget mens den siste handler om hvordan de opplever forventingene fra disse to gruppene og hvilke forventinger de har til seg selv.

Dette er et tema jeg ser på som relevant siden oppfatning av faglig støtte fra foreldre og spesielt lærere har vist seg å legge noen viktige grunnstener i elevers matematiske holdning (Di Martino & Zan, 2009; Dicke et al., 2021; Hannula et al., 2007; Midgley et al., 1989).

### **Læringsmiljøet på montessoriskolen (Montessori og lære og arbeide med matte)**

Montessoriskolen er ikke direkte koblet opp til problemstillingen om elevenes holdninger. Siden problemstillingen er spesifikt sentrert rundt montessorielever vil jeg også presentere hva de forteller om det som er deres læringsmiljø. Tross alt så er det mye som kobler elevens læringsmiljø opp mot holdningen deres (Fraser & Kahle, 2007; Haladyna et al., 1983).

Elevene hadde mye å fortelle om skolen de gikk på under intervjuet. Akkurat som med lærere og foreldre så var dette et naturlig sted samtalen gikk når de snakket om hvordan de likte å lære og jobbe med matte. Jeg har delt temaet opp i to deler:

*I en annerledes skoledag med mer frihet* forteller elevene om hvordan de opplever den montessoriske frihetsprinsippet (Montessori, 1912) og hvordan skoledagene er lagt opp.

Gjennom *Selvstyrt læring på eget nivå* så forteller elevene om hvordan de jobber med og lærer matematikk på montessoriskolen, med fokus på selvstyrt læring.

Det at elevene gikk i *blandede klasser* var også et samtaletema, men de hadde ikke så mange tanker rundt det, og gå i blandede klasser ble oppfattet som ganske normalt for dem.

## **4.2 Presentasjon av resultater**

Her så vil jeg presentere resultatene fra elevintervjuene for å videre i oppgaven bruke de presenterte resultatene til å drøfte og trekke konklusjoner for å svare på oppgavens problemstilling og underliggende forskningsspørsmål.

Resultatene vil bli presentert etter hvilket tema de har blitt gruppert inn i og vil inneholde både eksempler på koder og direkte deler av transkripsjonen fra elevintervjuene.

---

## 4.2.1 Tegn til matematisk holdning

Under dette temaet vil jeg presentere utsagn fra elevene som kan hinte til deres holdning til matematikkfaget. Denne delen har jeg delt opp i to: Elevenes beskrivelser av matematikk og deres beskrivelse av mestringsbegrepet.

### Hva er matte og hva brukes det til?

Spørsmålet om hva elevene *mente matematikk var for noe* eller *la i begrepet matematikk* var et spørsmål flesteparten av elevene hadde vanskeligheter med å svare. Det er jo også et veldig abstrakt spørsmål. Jeg forberedte dem alle på dette spørsmålet før jeg stilte det med å fortelle dem at det nå kommer et vanskelig spørsmål uten noe rett svar, og at de bare skulle svare det første de tenkte på.

For mange av dem så handlet matematikk om å regne ut eller å finne svaret på et spørsmål eller som et hjelpemiddel. Jeg vil presentere et par av svarene elevene ga her:

Julie beskrev matematikk som et hjelpemiddel:

*Julie: Ehm det var et litt vanskelig spørsmål. Det er jo mye forskjellig matematikk, sånn masse forskjellig man kan gjøre innenfor det, men jeg vil liksom hvis jeg skal forklare det så er det på en måte et hjelpemiddel for mye.*

Hun visste ikke helt hvordan hun skulle forklare det, men beskrev at hvis vi ikke hadde hatt matematikk så kunne vi ikke funnet ut av problemer eller måle avstand eller fart.

En som var veldig usikker og måtte tenke lenge var Emil som til slutt, noe usikkert, beskrev matte som "mange oppgaver satt inn i et fag" og at vi trenger disse oppgavene for å lære og få oss forskjellige jobber. Emil knytter matte veldig opp til egen erfaring av matematikk (oppgaver på skolen) og til hva han kommer til å bruke det til i fremtiden (arbeid/jobb). Nora og Hedda hadde lignende svar som baserte seg på å regne ut svar og muligens bruke det i arbeidslivet.

Even var også veldig usikker på hva han skulle svare og kom med en lang og kronglete forklaring som kokte ned til:

**Even:** *Så, eh, matte er nok den beste, den beste måten å finne hvis du trenger ... hvis det er et spørsmål som trenger en fasit. Så vet ... så kan jeg garantere at deg at det inneholder matte i det. Sååå vil nok si at matte er på en måte en ... en på en måte en ... en ... et oppdrag for å finne en fasit da.*

Mange av svarene rundt hva matematikk var og bruktes til handlet om at det enten er et redskap, hjelpemiddel eller en måte bruke tall på. Da ble det naturlige neste spørsmålet: *hva er det vi bruker matematikk til?* Noen svar var veldig generelle (instrumentell) mens noen var mer personlige (relasjonell).

I de generelle svarene elevene ga så brukte de mye eksempler av det jeg her vil referer til som *hverdagsmatematikk*: Matematikk vi finner i hverdagen. Her var det beskrivelser av turer på butikken og egen økonomi som oftest ble nevnt. Noen kom også med svar som refererte til yrker som brukte mye matematikk, som ingeniører og arkitekter. Kristian fikk spørsmålet videre om hvor viktig han tenkte det var og kunne matematikk i hverdagen. Han valgte å rangere viktigheten på 7 eller 8 av 10 på egen skala. Etter å ha blitt spurt hva en 7 eller 8 betyr så tenkte han seg noe om og revurderte:

**Kristian:** *Eh ... det er jo alt av pengene dine og hva du tjener ... hvor mye du tjener ... Så jeg ville sagt at det er egentlig superviktig. Kanskje 9 av 10.*

Even startet først med å fortelle generelt eksempel, et eksempel knyttet til hvis han skal selge varer selv i fremtiden og hvor mange kunder han da trenger for å kunne gjøre fortjeneste. Han ble da spurt om han hadde eksempler fra hvordan han bruker matematikk i hverdagen sin nå. Da koblet han bruken av matematikk opp mot sin interesse for dataspill og hvordan han ser matematikk dukke opp i dataspillene og bruker konstant forskjellige former for matematikk ubevist (relasjonell). Han nevnte alt fra enkel addisjon og subtraksjon med at han f.eks. tok så og så mye skade i spillet, og hvor mye helsepoeng han da hadde igjen, til fotballkamper i FIFA som har en klokke som går til 90 minutter som en vanlig fotballkamp i spillet, men klokken i spillet går mye raskere. Her fortalte han hvordan han brukte sin forståelse av tid og forhold til å estimere hvor mye tid som er igjen av fotballkampen i spillet.

**Even:** *En vanlig FIFA runde er 6 minutter. Også er det liksom på 90 minutter på en måte.*

Han forklarer at dette er matematikk han egentlig ikke merker eller tenker så mye over, men som er "på en måte i underbevisstheten på en måte".

### **Refleksjoner rundt mestring i matematikk**

Dialogen om mestring i matematikk kom fram i intervjuene som tre ulike spørsmål: *Hva betyr det å mestre matematikk?, Føler du at du (eleven) mestrer matematikk? Og hvem er det som mestrer matematikk?*

Det mest interessante svaret på egen mestring kom fra Even som påstår at han føler han ikke alltid mestrer matematikken de jobber med på skolen. Han hadde nettopp hatt tentamen og da hadde han jobbet på lysegrønt nivå (enkel vanskelighetsgrad) for å øve seg, men han følte ikke at det ville gå bra.

***Even:** Så, men, føler jo nå etterpå at jeg mestrer det så bra jeg kunne. Og fordi jeg sitter igjen med den følelsen at jeg gjorde mitt beste, så vil jeg nok si at jeg mestrer det på en måte. Men, eh, ehm, mestring handler ikke alltid om at du får det riktige svaret. Mestring handler på en måte om at du slår din egen high score på en måte. Og selv om det ikke er verdensrekorden. Så er jo ikke det, eh, så er jo ikke det viktig for deg å slå verdensrekorden, det er på en måte å vinne over deg selv på en måte.*

"Mestring handler ikke alltid om at du får det riktige svaret." Even ser på mestring som noe personlig. Han skal ikke kunne alt, men bli litt bedre enn han var før. Nora er inne på det samme. Eksempelet hennes handler om å klare en vanskelig oppgave, spesielt hvis du har jobbet hardt med den. Even og Hedda sitt syn på mestring er noe jeg her vil kalle et *personlig perspektiv* på mestring i matematikk. Mestring i matematikk handler igjennom dette perspektivet å selv bli bedre og overkomme personlige hindringer.

Dette synet på mestring er i stor kontrast til Kristian sitt syn:

***Kristian:** ... det jeg tror mestring er, er å kunne det helt fullstendig. Og da er det ekstremt vanskelig å helt fullstendig kunne matematikk.*

Kristian i motsetning til Even ser på mestring av matematikk som noe helhetlig, skal du mestre matte så må du kunne absolutt *alt* innenfor matte. Etter å ha snirklet ned mestringsbegrepet til å handle om mestring av matematikk de har på skolen så ville han si at det var noe han selv mestret.

På den andre siden så viser Julie og Nora det jeg vil kalle et *relasjonelt syn* på mestring i matematikk. Nora mener mestring av matematikk handler om å "skjønne det". Hun sammenligner å skjønne matematikk med at "du faktisk kan forklare hvordan det faktisk er" til noen andre som ikke kan det. Hun liker å hjelpe andre med å forstå matte igjennom å forklare det til medelever som ikke helt har forstått det de jobber med. Da føler hun at hun også forstår matematikken bedre selv. Julie forklarer også mestring som en *dypere forståelse*:

**Julie:** *[å mestre matematikk] betyr vel kanskje at du forstår det på en måte, at du forstår formelen og du forstår hva du skal gjøre. Det er liksom ikke bare sånn ... jeg vet ikke hvordan jeg skal forklare det. For det er sånn at når du har forstått hvorfor du gjør tingene, at du da har forstått hvorfor du gjør sånn og sånn istedenfor å bare sånn gjøre det på en måte, hvis du skjønner hva jeg mener.*

Oliver og Emil har i motsetning det jeg har valgt å vurdere som et mer instrumentelt syn på hva mestring i matematikken. Oliver svarte usikkert at mestring kanskje handler om at "du kan det veldig godt liksom". Emil beskriver mestring som "å kunne forstå ... matematikken generelt egentlig." Hva Emil legger i å *forstå matematikken generelt* kan være opp til tolkning. Han hadde litt problemer med å forklare hva han mente, men jeg fikk inntrykk av at han mente det som å ha en grunnleggende forståelse av matematikk.

Men hvem er det som mestrer matematikk? Både Nora, Hedda og Julie mener at alle kan mestre matematikk. Nora mener at alle har mulighet til å mestre matematikk, men at det krever motivasjon. Både Hedda og Julie mener alle kan oppnå mestring så lenge "de prøver skikkelig":

**Intervjuer:** *Tror du alle har mulighet til å mestre matematikk?*

**Julie:** *Ja, det tror jeg. Hvis man prøver godt nok. For det er jo mange som kanskje ikke bryr seg eller tenker at det er vanskelig eller kjedelig, men jeg vil si at alle hadde fått det til hvis de hadde prøvd. Og alle bruker det på en måte i hverdagen. Sånn som med penger eller tid eller hvor mye sånn hvor lang tid det kommer til å ta å kjøre til hytten for eksempel eller hvis jeg skal rekke en fotballkamp, når må jeg stå opp og sånn.*

Oliver beskriver de som er gode og mestrer matematikk som de som følger med på skolen, er flinke til å pugge og arbeider hardt. Han mener selv at han ikke mestrer matematikk enda og

---

må jobbe hardere for å oppnå mestring. Men det er noen områder innenfor matematikk han har mestret nylig:

*Oliver: Ja. Altså jeg visste ikke hva et koordinatsystem var før jeg begynte her så da har jeg mestret det kan man si.*

Emil mener, noe usikkert, at det er de som driver på med matematikk veldig mye. Even har et lignende syn på egen mestring i faget:

*Even: ... Jo mer du gjør det jo lettere blir det og jo flinkere blir du til det og sånn. Så, det var egentlig det som gjorde at det ble litt lettere. Nå hadde vi nettopp en matte tentamen så da, eh, øvde jeg jo mye mer, og det var jo veldig tungt i starten, men så ble det lettere etter hvert.*

Hvis det er noe som er vanskelig for Even så har han en holdning til at så lenge man jobber med det så blir det lettere, og han forklarer at "det kan du si om absolutt alt".

#### **4.2.2 Refleksjoner rundt egen holdning til matematikk (inkl. motivasjon)**

Jeg vil her presentere resultater knyttet til hvordan elevene reflekterer og vurderer sin egen holdning i matematikkfaget. Dette delkapittelet er delt opp i tre deler. Først har vi meg og matte som inneholder elevenes skildringer og fortellinger om deres at egen holdning har forandret seg.

##### **Meg og matte**

Denne delen av kapittelet tar for seg utsagn eleven kom med i sammenheng med seg selv og som kan si noe om deres eget forhold til matematikken. Her kommer det også naturligvis frem personlige historier. Selv om dette ikke er noe alle elevene hadde så gir disse personlige historiene en spesiell og unik innsikt i elevenes personlige relasjon med matematikk.

Jeg vil først legge frem en historie fra Emil som påsto at han ikke hadde et så godt forhold til matematikk før. Han forstod ikke bruken for matte og syntes det også var vanskelig. Dette forandret seg når han oppdaget det som nå er lidenskapen hans, programmering. Han forteller at etter han oppdaget programmering så skjønte han at han burde jobbe mer med

matte for å bli bedre på det, fordi matematikk er en viktig del av programmering. Han ønsker også å jobbe noe innenfor programmering i fremtiden og bruker det som motivasjon til å bli bedre i matte. Nå sier han at han forstår litt bedre nytten av matte og liker og utfordre seg selv i faget. Han er såpass interessert i å lære mer matematikk og utfordre seg selv at han hjemme spør sin far om å lære ham mer avansert matematikk.

Når Oliver blir spurt om han har noen gode eller dårlige minner fra matematikken så forteller en historie ifra når han gikk i fjerde klasse, en tid hvor han ikke var veldig begeistret for matte, hvor han fikk riktig på alle spørsmålene på en prøve.

*Oliver: Det var veldig, føltet veldig stolt og sånt. Også sa læreren «godt jobbet» og klappet meg på skulderen.*

Det er en historie som Oliver fortsatt husker godt, men han mener selv at det er et minne som han ikke tenker så mye på nå. Og når han ble spurt om han tror det var et minne som motiverer han mye nå til og gjøre det bra svarte han: "Det motiverer meg ikke så mye, men det motiverte meg sikkert da."

Hedda beskriver den beste opplevelsen med matematikk som når hun nylig startet på montessoriskolen. Da skulle de lære algebra og det var noe hun følte at hun mestret.

Både Julie og Nora hadde ikke noen spesielle historier, men begge fortalte at de husker godt de øyeblikkene hvor de plutselig forstod noe i matematikk. Når det har gått en liten lyspære opp for dem på noe de har hatt problemer med å skjønne. Julie kommer med et eksempel fra rundt femte klasse hvor de brukte tallinjen, men hun forstod ikke med en gang hvordan du kunne regne bak null, fordi hun ikke hadde lært om negative tall enda. Igjenom lærerens konkretisering og bruk av tallinjen så forstod hun plutselig hva negative tall var. "... det blir jo en liten lyspære plutselig når jeg forstår det, eller læreren har hjulpet meg til å forstå hvordan jeg skal gjøre det og sånn."

### **Refleksjoner rundt verdien av matte**

Alle elevene var enige om at matte er viktig og verdifullt. Noen av elevene forklarte verdien av matte knyttet opp til hverdagen, men mesteparten av dem koblet verdien av matte opp imot deres egen fremtid hvor det var muligheten for jobb senere i livet som gjorde matematikk verdifullt.



---

**Intervjuer:** *Hva tenker du? Tror du matematikk er viktig eller verdifullt på noen måte?*

**Oliver:** *Ja hvis man skal få seg jobb ja.*

**Intervjuer:** *Sånn alle jobber uansett?*

**Oliver:** *Nei ikke alle jobber. Man trenger ikke matematikk på alle.*

**Intervjuer:** *Så det er noen mennesker som aldri trenger matematikk?*

**Oliver:** *[tenker] Nei jeg tror alle trenger litt matematikk, men ikke, aså, vi trenger ikke å vite alt liksom.*

Her ser vi også at Oliver uttrykker lignende holdninger som Even og Julie uttrykker over under deltemaet om *positive og negativ holdninger*. Spørsmålet om hvorfor elevene må lære matte som kanskje ikke vil være viktige for fremtiden deres kommer noen ganger tilbake i ulike former i samtalen.

Elevene som koblet verdien av matte opp til hverdagslige gjøremål og aktiviteter brukte eksempler som klokka, idrett og baking. Kristian var ganske rask med å vurdere viktigheten av matte som syv eller åtte av ti. Etter å ha tenkt seg nærmer om så kom han på at all økonomien hans er matte og økte vurderingen sin til ni av ti.

Og se verdien av matematikk, selv om det bare er relatert til fremtidige karrieremuligheter, kan ha fungert som en viktig motivasjonsfaktor for både Even og Emil. Vi har allerede vært inne på hvordan Emil oppdaget programmering og nå ønsker å jobbe med det videre i livet. Even hadde et anstrengt forhold til matematikk før, men han forteller at han etter hvert når han ble eldre og begynte å tenke på fremtiden og hvordan matematikk har enn medvirkning i livet hans senere så satte han litt mer pris på faget. Og begge guttene forteller at når de begynte å sette mer pris på matematikken så begynte også faget og bli lettere.

### **Refleksjoner rundt egen motivasjon i matematikk**

Under deltemaet om *verdien av matte* så beskrev jeg hvordan både Even og Emil fortalte at de ble mer motiverte til å lære og jobbe med matte når de forstod hvordan faget kom til å bli viktigere for dem i deres fremtidige jobbkarriere. Matte ble derfor mer verdifullt for dem og ga dem ekstrinsisk motivasjon for å nå fremtidsmålene sine. Samme holdning finner vi også

hos Oliver og Julie som til forskjell ikke nevnte det i sammenheng med matte som noe verdifullt, men motivasjon til å jobbe med matte:

**Intervjuer:** *Når du jobber med matematikk, føler du deg motivert?*

**Oliver:** *Ja.*

**Intervjuer:** *Hva er det som motiverer deg da?*

**Oliver:** *Fordi at aså, har lyst til å få en god jobb liksom, og tjene penger ...  
Ja.*

Oliver forteller også en historie fra fjerde klasse om når han fikk alt riktig på en matteprøve. Her hadde han både en intrinsisk og ekstrinsisk opplevelse med at han fikk en god selvfølelse og ros fra læreren:

**Intervjuer:** *Du fikk riktig på alle svarene på en prøve. Hvordan følte det?*

**Oliver:** *Ja det var veldig, følte veldig stolt og sånt. Også sa læreren «godt jobbet» og klappet meg på skulderen.*

Dette var i en periode hvor Oliver ikke gjorde det så bra til vanlig og han sier at det er et minne han husker godt enda. Han ble spurt om det er et minne som motiverer han i dag, men det trodde han ikke siden det var så lenge siden. Jeg vil selv bemerke at dette er en historie han trakk veldig raskt og naturlig fram.

Nora peker direkte på å få skryt som noe som motiverer henne til å gjøre det bra i matte.

Det er altså to ekstrinsiske motivasjonsfaktorer som går igjen hos elevene. I to av elevene så har skryt og ros kommet fram på to ulike måter: tidligere opplevelser fra Oliver og skrytt når Nora får til matte. Den største ekstrinsiske motivasjonsfaktoren ser ut til å være den fremtidsrettede forventingen om en god jobb hvis eleven gjør det bra i matte. Dette var det fire av elevene som uttrykte som egne motivasjoner for å gjøre det bra i matematikkfaget. Flere av dem hadde ikke et spesifikt yrke i tankene heller, men følte at det var viktig å jobbe godt med matematikk i tilfelle de skulle trenge det:

**Intervjuer:** *Så du sier at du er litt motivert da fordi du føler at du trenger matematikk videre i livet?*

**Julie:** *Ja.*

**Intervjuer:** *Så det er viktig for deg av den grunn og forstå det?*

**Julie:** *Ja.*

**Intervjuer:** *Hva er det du kommer til å bruke matematikk til videre i livet tror du da?*

**Julie:** *Sikkert sånn økonomi og sånn. Og det kommer jo litt an på hvilken jobb jeg kommer i, og jeg har ikke helt bestemt meg for det, men ja.*

**Intervjuer:** *Du har ikke bestemt deg for hva du skal jobbe med videre?*

**Julie:** *Nei.*

**Intervjuer:** *Men du liker å jobbe med matte i tilfelle det blir nyttig for deg?*

**Julie:** *Ja.*

Intrinsiske motivasjonsfaktorer som dukket opp igjennom intervjuene er knyttet opp til ulike positive selvfølelser. Et eksempel er historien til Oliver over som har både et ekstrinsisk aspekt med ros fra læreren og et intrinsisk aspekt med at han fikk en god selvfølelse av å ha oppnådd noe han ikke hadde trodd han kunne. Han forteller også at han i dag syntes liker og gjøre det bra i matte fordi at "... det er jo kult og være smart åså, liksom kult å kunne mye liksom."

Mestringsfølelse og arbeid med matematikk som ikke er for lett eller for vanskelig står sentralt i elevenes utsag.

**Even:** *Ja åsså. Man blir mer og mer motivert etter hvert, som jeg sa så, ehm. I starten føler jeg meg ikke så veldig motivert, fordi at matte er jo ikke favoritt faget mitt. Men, igjen det handler jo om på en måte å, overbevise deg selv om at, eh, du klarte, at du kan klare mer enn det du tror på en måte. Såså lenge du blir mer og mer motivert etter hvert, så handler det ikke om at du ikke er veldig motivert på starten, så har ikke det noe å si.*

**Intervjuer:** *Vil du si at du får en ... At når du kommer til slutten av oppgaven så opplever du en slags glede?*

**Even:** *Ja, det vil jeg si. Det er jo det som er deiligst med matte, den mestringsfølelsen du får etter hvert. Såååå, ja, det er det jeg ofte merker når jeg for eksempel sitter og gjør matteoppgaver med pappa eller mamma eller sånn. Så merker jeg etter hvert at jeg, at oppgavene blir bedre og bedre liksom, besvart. Såååå, ja, ehm, ja. [Fniser]*

Elevene liker å få utfordringer og utfordre seg selv. Bare det ikke blir altfor vanskelig. Når de klarer oppgaver som ligger innenfor deres mestringsnivå så syntes elevene det er gøy og får en god mestringsfølelse.

*Intervjuer:* Og når du løser oppgaven til slutt da, hva pleier du å føle da?

*Kristian:* Da pleier jeg å føle sånn «wow, jeg klarte det» også tar jeg kanskje fem eller seks oppgaver til av den samme.

Noen av elevene uttrykte også at selve læringsprosessen også er gøy, at det er gøy og lære nye ting. Et eksempel er Emil som spør faren sin om å lære mer matte hjemme.

### **Positive og negative vurderinger rundt matematikk**

Alle elevene bortsett fra Even fortalte direkte at de likte matematikk. Både Nora og Hedda forteller at matematikk er et av favorittfagene deres, mens resten sier de liker matematikk veldig godt og føler selv de har en god holdning til faget. Blant de ulike temaene innenfor matematikk så var det også et klart flertall som hadde algebra som favoritt.

Alle elevene ble under samtalen spurt om hvordan de så på sin egen holdning til matematikkfaget og/eller om de likte matematikk. Av disse var Even den eneste som fortalte at han ikke var så altfor glad i matematikk når han ble spurt om egen holdning:

*Even:* [Ler] Ehhhm, asså, det er jo ikke favorittfaget mitt. Men som sagt så man må jo igjennom det eh, og jeg føler det har blitt bedre enn det var.

Når han ble spurt om hvordan forholdet hans med matte var før så forklarer han at han før syntes matematikk var unødvendig og han derfor ikke satt pris på faget. Siden dette har han begynt å sette mer pris på faget, men synes fortsatt det noen ganger er mye unødvendig han skal lære og ser ikke helt hvor han kommer til å få bruk for alt han lærer i faget. Even forteller en relatert historie som ikke var så altfor lenge siden hvor han hadde blitt veldig frustrert av matematikken og sa til læreren sin at "jeg ikke skjønnte hvorfor dette her kom til å ha noen påvirkning senere." Det ble en liten diskusjon med læreren som prøvde å være støttende ovenfor Even og forklare ham på en rolig måte hvorfor matte var viktig for ham å lære igjennom å koble det opp til det hverdagslige.

Julie deler litt av den samme frustrasjonen over hvorfor man skal lære visse ting innenfor matematikken:

---

*Julie: Jeg syntes at mye av det er interessant også er det noe jeg ikke helt skjønner hvorfor jeg er nødt til å lære. Sånn, hvis jeg kommer ut i livet for eksempel, altså jeg syntes sånne ligninger er gøy sånn som jeg sa for litt siden. Men jeg skjønner liksom ikke hvorfor vi må få karakter på sånne ting eller at det liksom skal ha så mye å si.*

Hun forstår at det kan ha noe å si hvis du skal ha en jobb hvor du får bruk for det, men er fortsatt noe frustrert over at det er noe alle må lære uansett. Et argument hun kommer med er at vi i våre dager alltid har verktøy tilgjengelig hvis vi skulle regnet ut ett mattestykke:

*Julie: Og når man får tilgang på kalkulator og vi finner hjelp på nettet og sånn så er det jo mye man egentlig ikke trenger å lære.*

Det er en klar frustrasjon ovenfor skolematematikken som skal læres og som Even og Julie ikke opplever at har noen åpenbar direkte tilknytning og bruk for hverdagslivet.

Resten av elevene uttrykte også tegn til dårlige holdninger rettet mot spesielle temaer innenfor matematikken. Dette var temaer som de alle individuelt opplevde som vanskelig. Som eksempel så vil jeg trekke frem Kristian som jeg, etter eget personlig inntrykk, ville beskrevet som en elev med høy tro på egen mestringssevne i faget. Det han liker minst sier at han liker minst å jobbe med innenfor matematikk er statistikk. Ikke bare fordi han syntes det er kjedelig, men fordi at "... det er jeg ikke veldig god på, hvis jeg kan si det sånn." Når elevene rettet negative holdninger mot et tema innenfor matematikk så var det ofte fordi at de syntes akkurat å jobbe med det var kjedelig eller at de opplevde det som en vanskelig del av faget. Favoritt temaene til elevene var derimot noe de syntes var gøy å utfordre seg selv i og som de følte at de mestret.

Til forskjell fra Even som har et noe anstrengt forhold til matte så forteller Kristian at han alltid har vært glad i å gjøre matte og det er det faget han er best på. Han gir inntrykk av at han har høy selvtilitt i faget: Han forteller at han er en av de beste på skolen i matte og liker og utfordre seg selv igjennom å velge vanskelige oppgaver. Selv så sier han at han opplever oppgavene de får på tiende trinn som altfor enkle, så han lager egne vanskeligere oppgaver til seg selv. Han er enig når han blir spurt om han tror han liker matte så godt fordi han føler han er så god i det og legger til at han liker spesielt å drive med hoderegning, "og stille opp og ha kontroll på et stykke." Algebra, ligninger og Pytagoras er noe han spesielt liker å jobbe med. Og løse det algebraiske puslespillet.

Emil syntes matematikk er "egentlig veldig gøy" men syntes det kan være vanskelig noen ganger. Det som er gøy med matematikk syntes han også er å lære nye ting og møte nye oppgaver "som jeg egentlig ikke har vært borti".

Oliver deler mye av det samme synet, han liker selv matte ganske godt, men det kan også være vanskelig noen ganger. Han vurderte også sin egen holdning til matematikk også som "ganske greit". Han forteller at han hadde mye dårligere holdning til matematikk før når han gikk på offentlig skole. Dette var grunnet en lærer han hadde som ga alle i klassen matteoppgaver som lå flere tinn over dem. Det var når Oliver startet på Montessori og fikk ny lærer han sier at han fikk en bedre holdning til matte.

Det er en gjentakende historie blant noen av elevene som har en bakgrunn fra offentlig skole om at deres holdning til matte var dårligere før de begynte på Montessori. Til kontrast så forteller Julie, som har gått på Montessori hele skolegangen, at hun har vært glad i matematikk helt siden barneskolen.

### **4.2.3 Refleksjoner rundt foreldre og lærere**

Her vil jeg presentere utsagn og fortellinger fra intervjuene hvor elevene har fortalt noe som kan gi oss et bilde over hvordan de reflekterer foreldre og lærere sin del av deres egne holdninger.

En del av samtalen rundt foreldre og lærere var hvordan elevene opplevde forventingene fra dem begge. Det var gjennomgående fra alle elevene om at de opplevde at forventingene fra både lærere og foreldre var at de "gjorde så godt de kan" i matematikk.

#### **Lærer**

Når det kom til spørsmålet om hvem elevene helst spør om matematikk så var det læreren som var vinneren. Oftest så kunne eleven spørre foreldrene sine, men det kom an på tid og sted. Er læreren tilgjengelig ville de helst spørre læreren.

---

Eneste unntaket her er Even som føler at det blir, i hans egne ord, veldig "formelt" og spørre læreren. Han beskriver læreren sin som en "professortype" fra amerikanske high school filmer og føler det er mer lavterskel og spørre foreldrene sine hvis han kan det.

*Even: Jeg syntes liksom ofte det er sånn ukomfortabelt å gå til læreren min og spørre om ting når jeg kan spørre foreldrene mine først. Jeg går alltid til foreldrene mine først. Ehm, men han er helt klart den som man kan gå til ja. Jeg vil anbefale å til han hvis man har et mattespørsmål og går på skolen.*

Han har også inntrykk av at læreren er flink i faget sitt, men ikke akkurat er så flink til å kommunisere med "ungdommen".

*Intervjuer: Det er litt sånn [språk]barriere nesten, når han prøver å forklare ting?*

*Even: Ja det er litt sånn. Han er ... det er ikke akkurat ... han er ikke akkurat en ungdom. Så det er jo ofte det blir litt sånn, eh rart når en som er sånn, han er jo kjempeflink og kjempesmart. Men det blir ofte rart fordi han ikke er ungdom på en måte.*

Tros hvor vanskelig Even syntes det er å forholde seg til læreren sin noen ganger så føler han at læreren hans har vært med på hjelpe ham med å verdsette matte mer enn han gjorde før.

Oliver forteller at hans beste og verste opplevelser i matematikk begge handler om lærerne han har hatt. Læreren han hadde hatt før han startet på Montessori var "sint" og "gretten" mens nåværende lærer er helt motsatt, noe han er veldig fornøyd med. I likhet med Even så attribuerer han sin gode holdning for matematikk til den nye læreren sin.

Elevene er generelt veldig fornøyde med mattelærerne sine på Montessori og forklarer at de er veldig "flinke". De er flinke til å tilpasse, hjelper alltid uansett og gir gode tilbakemeldinger og at de som elever selv blir hørt.

## **Foreldre**

Alle elevene fikk støtte av foreldrene sine i matematikken. Flere av elevene hadde også foreldre som både var lærere og mattelærere. Uansett hvilken kompetanse og ferdigheter foreldrene hadde i matematikk så opplevde elevene at de kunne gå til dem med det aller meste av matterelaterte spørsmål.

Kristian attribuerer meste av grunnen for at han er så god i matte som han er, beste på hele skolen ifølge ham selv, fordi at begge foreldrene hans har yrker som er knyttet tett opp til matematikk og han har spurt dem og fått ekstra hjelp av dem igjennom grunnskolen. Som nevnt før så får også Emil *ekstra matteundervisning* hjemme av sin far fordi han spør om det.

En relatert anekdote er Oliver som forteller at moren hans er veldig hjelpsom når det kommer til matematikk. Såpass hjelpsom at hun av og til gir ham matteoppgaver som "straff" når hun blir sur eller sint på ham.

Nora og Hedda var de eneste som ikke mente at foreldrene deres var så veldig gode i matematikk, men de følte fortsatt at de kunne lære noe av dem og at de noen ganger var enklere å forstå en lærerne på skolen.

***Intervjuer:** Som regel? Og hvis du er hjemme så er det mamma. Er hun flink i matematikk?*

***Nora:** Neeei hun er ikke sånn spesielt god, men hun kan liksom forklare det på en bedre måte, en noen andre da. For eksempel læreren. Jeg føler at jeg forstår liksom bedre hvis hun forklarer det.*

***Intervjuer:** Hva med faren din da?*

***Nora:** Nei han [ler] er forferdelig i matte så han må ikke du ikke, han vet ingenting.*

#### **4.2.4 Læringsmiljøet på montessoriskolen**

Her vil jeg presentere hva elevene reflekterte rundt læringsmiljøet på montessoriskolen.

***Even:** Det var jo på en måte, det er jo noe helt annen fordi det går fra å være en veldig mange mennesker og liksom at du er ... ehm ... samme målgruppe på en måte til at du er mye tettere, felleskap og, men mye større målgruppe på en måte. Eller sånn mye større ehm, mangfold da.*

Dette var det Even svarte når han ble spurt om hva han tenkte om forskjeller mellom vanlige skole og Montessori. Selv om han begynte på Montessori ganske tidlig hadde han minner om hvor annerledes han syntes det var. Spesielt på de yngre trinnene hvor undervisningen er veldig preget av presentasjoner (montessoriskolens *undervisning*) og læring igjennom konkrete. Mange av elevene påpekte hvordan montessoriskolen var annerledes enn det de



---

var vant med fra offentlig skole. Fra intervjuene så har jeg identifisert tre temaer som elevene spesielt forband med å gå på Montessoriskolen: Friheten elevene møter på Montessoriskolen, å gå i blandede klasser og å kunne jobbe med matte på eget nivå.

### **En annerledes skoledag med mer frihet**

Elevenes holdninger til Montessoriskolen slik det kommer fram i intervjuene er veldig positive. Elevene uttrykker at de liker måten Montessori er annerledes på. Oliver syntes det å begynne på Montessori har vært spennende, mest fordi det er såpass annerledes enn det han har vært vant til. Det de fleste elevene peker spesielt på er friheten de har i skoledagene sine:

**Intervjuer:** *Hva tenker du om å gå på Montessori?*

**Nora:** *Det er litt mer fri, du har litt mer mulighet til å lære deg andre ting enn det du blir fortalt. Og det er litt lettere, litt sånn du får bedre tid og hvis du har vanskelig med å konsentrere deg så er det lettere.*

**Intervjuer:** *Hvordan synes du det er lettere? Hvordan er hverdagen på en Montessoriskole?*

**Nora:** *Ja, på ungdomskolen er det sånn, du kommer, sjekker hva læreren skriver vi skal gjøre, også jobber du også er det presentasjoner. Du har egentlig ganske stor frihet, det er ikke sånn at du må sitte og høre på læreren snakke i timer om et eller annet spesielt.*

Dette blir støttet av Hedda:

**Intervjuer:** *Hvordan føler du Montessoriskolen er i forhold til den [offentlige] skolen?*

**Hedda:** *Nei altså du har mye mer frihet. Også syvende, de kan jo være med ungdomskolen. Også lærer vi matte, engelsk, alt mulig sånn på en helt annen måte.*

Hedda begynner også å le når jeg spør henne om å beskrive en vanlig dag på Montessori før hun svarer, lattermildt, at "Vi har ikke en vanlig dag her."

Elevene har også lengre skoledager en offentlig skole. De fleste av elevene følte ikke at skoledagene er så lange egentlig. De får slippe lekser og disponere sin egen tid selv.

Julie er den eneste av elevene jeg snakket med som har gått på Montessori hele skolegangen og ikke har noe personlige opplevelser fra offentlig skole til å sammenligne de to ulike

skoledagene med. Men hun forteller at hun tror hun "... har vært ganske heldig sånn med at vi slipper å sitte på pulter og sånn, at vi lærer mer på en annen måte". Fra de elevene som hadde gått lengst på montessoriskole så var det lignende syn på at de har vært heldige som har fått muligheten til å gå på montessoriskole.

Nora har mange venner som går på offentlig skole og når vi snakker om deres holdninger til matematikk så oppfatter hun at de syntes det er vanskelig, men at det også kanskje ikke er så rart fordi at "det kan gi mening at de ikke har samme forståelsen". Hun føler selv at friheten hun har på Montessori gir henne en bedre forståelse av matematikkfaget og derfor har hun muligens også en bedre holdning til matematikk enn de av vennene hennes som går på offentlig skole. Hun tror kanskje, men ikke sikkert, at hun hadde hatt samme holdning som dem hvis hun gikk på samme skole. Når hun ble spurt om hva hun tenker om undervisningen på offentlig skole sammenlignet med hvordan de gjør det på Montessori svarte hun:

*Nora: Jeg føler det er litt sånn, de kunne liksom ... fått ... eh i hvert fall fått mer frihet til å faktisk prøve litt selv istedenfor å bare få, få se det de skal gjøre. Hjelp med ting og sånn, det er liksom ingen frihet til å liksom, kunne ting selv.*

### **Selvstyrt læring på eget nivå**

Even har før dette forklart hvordan de på skolen hans bruker en *seks trins hylle* når de jobber med matematikk hvor man kan bevege seg opp og ned på hylla ettersom hvor utfordrende oppgaver de selv vil jobbe med. Nederst på hylla finner vi de *grønne* oppgavene som er lettest og øverst så finner vi de *røde* oppgavene som er vanskeligst. Utfordringsnivået på mattearbeidet elevene gjør på skolen kan de selv velge selv om elevene oppfatter, som allerede nevnt, en større forventning av læreren at de eldre elevene skal ta en ekstra utfordring og holde seg på et *rødere* nivå enn de yngre.

Dette gir de elevene som presterer bra i matematikkfaget muligheten til å fortsatt kunne utfordre seg selv faglig mens de som ligger på et lavere nivå fortsatt kan jobbe med sitt. De får jobbe etter eget nivå, og hvis de føler de trenger en utfordring så har de muligheten til å gjøre det. De ble da naturligvis spurt om de liker og bli utfordret i matematikk eller om de "tar en utfordring på strak arm", noe som nesten alle av dem svarte ja til. To forskjellige syn på og utfordre seg selv finner vi hos Emil som syntes vanskelig matte er "artig" mens Kristian har det jeg vil kalle et mer kompetitivt syn på det. For ham så er vanskelig matte en

direkte personlig utfordring. En lignende holdning kan vi se hos Even som under spørsmålet om hva mestring i matematikk betyr sammenlignet det med "å vinne en konkurranse du har med deg selv" og "slå din egen rekord". Når Julie gikk på 6. trinn så spurte hun læreren sin om å en ekstra utfordring og om hun og en venn kunne se på ligninger: "... og det fikk jeg jo lov til selv om det ikke var meningen at vi skulle lære det da".

Selvstyrt læring er noe alle elevene nevner som en positiv del av å gå på montessoriskolen, de er alle glad i den friheten de har til å kunne være med på å styre egen skoledag. I et sitat over så forteller Nora at hun syntes at vennen sine på offentlig skole burde få mer frihet i skolehverdagen sin. "... det er liksom ingen frihet til å liksom, kunne ting selv".

Jeg spurte Even om de hadde skoledager hvor de jobbet selvstendig og om han kunne forklare meg hvordan det fungerte:

***Even:** Ja det har vi, det er noe som kalles for selvstyrt læring. Og da er det sånn at hvis du er ferdig med en oppgave og ikke har noe mer å gjøre, så er det ikke sånn at vi må bare vente og gå over oppgavene helt til skolen er over. Også jobbe med for eksempel KRLE dagen etterpå. Da kan vi jo jobbe, begynne med den KRLEn som må bli ... gjort ferdig på en måte. Sååå, da er det sånn at hvis du har selvstyrt læring så er det for eksempel de ting du ikke har gjort ferdig kan du gjøre da.*

***Intervjuer:** Mhm, hva synes du om det?*

***Even:** Ehhh jeg syntes det er ganske deilig fordi, eh som jeg sa så trenger du ikke da å vente og liksom gå over det du allerede har gjort frem til du er ferdig. ...*

*... Jeg syntes det er ganske deilig fordi man, man blir på en måte mindre redd for liksom å ikke rekke ting og sånn.*

Elevene forteller at når de jobber med matte så jobber de som oftest selvstendig og hjelper hverandre når ikke læreren er lett tilgjengelig. Og det de som oftest jobber med er egne arbeidskrav som de selv er ansvarlige på å få gjort unna i tide. Montessoriskolen er også leksefri og dette er noe spesielt guttene nevner som en stor forandring fra offentlig skole. Både Emil og Oliver forteller begge at de naturlignok ikke har lekser fordi at de selv kan velge arbeid og arbeidskrav på skolen. Oliver forteller, når han ble spurt om hvordan han

foretrekker å jobbe med matematikk, at han liker Montessoris *selvstyrte læring* mye bedre en måten han var vant til å jobbe med faget på offentlig skole:

***Oliver:** Det er jo. Det er jo, hva heter det ... men det er jo mye bedre da, lissom man har, altså, man får lissom velge hva man har lyst til å gjøre lissom. Hva slags arbeidskrav man skal gjøre.*

## 5. Drøfting av data

I dette kapittelet vil jeg samle det som har blitt presentert av data fra foregående kapittel (kap. 4) og drøfte dem i sammenheng med oppgavens problemstilling: Hva slags holdninger til matematikkfaget kan vi finne hos ungdomsskoleelever på norske montessoriskoler og hvordan vurderer og reflekterer de over sine egne holdninger?

Jeg vil trekke frem fire hovedfunn

### 5.1 Diskusjon rundt hovedfunn

#### 5.1.1 Elevenes tegn til matematisk holdning

Ut ifra de presenterte resultatene vil jeg først presentere en påstand knyttet til første del av oppgavens problemstilling: Hva slags holdninger til matematikkfaget kan vi finne hos ungdomsskoleelever på norske montessoriskoler ...

Her vil jeg prøve å unngå generaliseringen av elevenes holdninger som enten positive eller negative. Å forenkle noe så komplekst som holdning til enten noe positivt eller negativt blir en altfor forenklet generalisering til å kunne brukes som argumentasjon (Di Martino & Zan, 2007). Derfor har jeg dratt disse påstandene ut ifra hvordan elevene beskrev matematikk og deres oppfatning av mestring i matte. Dette er temaer som elevene snakket mye om i intervjuene og jeg vil argumentere for at de er relevante siden elevens oppfatninger av matematikk, egen kompetanse til matematikk og følelser de assosierer med matematikk er viktige momenter i alle de presenterte modellene for holdning (Di Martino & Zan, 2009; Hannula, 2002; McLeod, 1992) fra kapittel 2.2.

#### **Montessori som læringsarena**

Jeg vil starte med å komme med en påstand og argumentasjon mot gyldigheten av elevenes utsagn som er knyttet opp til deres beskrivelser av montessoriskolen. Elevenes holdninger og opplevelser knyttet til montessoriskolen var veldig positive og den største faktoren til dette

er tydelig friheten som montessoripedagogikken legger opp til, åpne klasserom og en skolehverdag som de har en viss frihet til å forme selv. Dette var noe elevene betraktet som positivt, spesielt når de sammenlignet hverdagen på montessoriskolen opp imot hverdagen de har erfart på offentlig skole.

Når det kommer til elevenes refleksjoner rundt deres læringsmiljø på montessoriskolen så er det et argument for at intervjudataene som er presentert her ikke nødvendigvis gir et pålitelig bilde og er noe fordreid av elevens opplevelser til at jeg kan gjøre noen sikre konklusjoner basert på dette. Hvis vi stiller oss spørsmålet om hvorfor eleven skiftet skole fra offentlig til montessoriskole så kan de mulige svarene på det spørsmålet være at elevene ikke hadde gode erfaringer fra offentlig skole og derfor nå går på en privatskole som praktiserer en mer åpen pedagogikk. I et slik tilfelle så er det et argument for at eleven har et bias eller er mer predisponert for å ha bedre holdninger til montessoriskolen. Jeg vil derfor ikke trekke noen konklusjoner her om montessoripedagogikken.

Hvordan elevene opplever forskjeller mellom Montessori og offentlig skole er noe som også går igjen i intervjuene. Som eksempel tar jeg opp igjen eksempelet med Oliver som beskriver en tydelig forskjell mellom sin gamle mattelærer og sin nye. I eksempelet med nye lærere så er det ikke en faktor som er knyttet opp mot montessoriskolen annet enn at det er der han møter sin nye lærer. I hans beskrivelse av denne læreren så fokuserer Oliver på lærerens positive kvaliteter, som står i sterk kontrast til hans gamle lærer.

### **Syn på matematikk**

Jeg vil påstå at alle elevene viste ulike tegn for holdninger til matematikk. Eksempel på holdninger hos elevene knyttet til deres *syn på matematikk* var både instrumentelt, de som beskrev matte som oppgaver i et fag (eks. Emil), og relasjonelt, de som beskrev matte som ett hjelpemiddel (eks. Julie). Eller hvordan de også brukte matematikk underbevisst i hverdagen (eks. Even). Sterkt hos alle elevene var også deres beskrivelser og refleksjoner rundt *verdien til matte*. Den delen av drøftingen er såpass omfattende at jeg har valgt å presentere det senere (kap. 5.1.2) som en egen påstand. Kort fortalt så konkluderer jeg med at de viser et verdisyn som er sterkt preget av matematikkens personlige verdi for dem i fremtiden.

### **Perspektiver til mestrings**

Elevenes ulike beskrivelser av mestrings i matematikk har jeg valgt og dele i fire ulike perspektiver: (1) *Et personlig perspektiv* (Even og Hedda) hvor elevene beskriver å mestre matematikk som å forbedre egen forståelse og "slå sin egen rekord". (2) *Et altomfattende syn* på mestrings av matematikk (Kristian) som går ut på at mestrings handler om å mestre hele det matematiske faget, "... å kunne det helt fullstendig." (3) *Et relasjonelt syn* på mestrings (Julie og Nora) som beskrives lignende til å oppnå en dypere forståelse av "... hvorfor du gjør sånn og sånn ..." i matematikken. (4) Og *et instrumentelt syn* på mestrings (Oliver og Emil) som mye mer usikkert beskrev mestrings som å forstå "... matematikken generelt egentlig."

I deres dypere beskrivelser av hvordan man oppnår mestrings så ligger det en felles forståelse blant alle elevene om at man må jobbe hardt for å oppnå mestrings i matte, men at *å jobbe hardt* kan bety alt fra og å være flink til å pugge, jobbe mye med oppgaver til å prøve godt nok og holde seg motivert.

### **Følelser knyttet til matematikk**

Og til slutt på dette punktet så vil jeg trekke frem følelser elevene uttrykker til matematikk siden det også er en viktig del av det affektive domenet (DeBellis & Goldin, 2006; McLeod, 1992) og spesielt viktig også i Hannulas (2002) evalueringsprosess for matematisk holdning er hvilke følelser elever assosierer med matematikk og matematisk arbeid.

Dette var ikke noe som kom direkte fram i teksten, men elevene fortalte om glede og motivasjon når de overkom vanskelige oppgaver eller ble *truffet* av en ny matematisk forståelse. På motsatt ende så beskrev de matematikk som kjedelig eller demotiverende når de føler seg forvirret eller føler at de ikke forstår matematikk. Dette var ekstra tydelig innenfor matematikk som de ikke så noen personlig nytte av at de skulle kunne. Her er det klassiske eksempelet jeg vil bruke for å illustrere dette en elev som oppgitt spør læreren sin "hvorfor trenger jeg å kunne dette?"

Jeg vil derfor konkludere denne påstanden med at av de ulike holdningene til matematikkfaget jeg identifiserte hos elevene så var det både instrumentelle og relasjonelle syn på faget. Sterkest så oppfattet jeg deres syn på *verdien av matematikk* som sterkest, noe som er koblet sammen med følelsene de uttrykker for matematikk (se kap. 5.1.2 for redegjørelse av påstand). Elevene finner mye motivasjon i verdien de legger til egne personlige mål i faget.

### **5.1.2 Matte som en døråpner – Verdien av matte**

Min påstand her er knyttet opp til elevenes refleksjoner og uttalelser om *verdien av matte*. Dette hører også sterkt til påstanden fra kapittel 5.1.1, men jeg ønsker å legge opp til eget kapittel for denne drøftingen. Dette også siden refleksjoner rundt verdien til matematikkfaget ofte kom igjen i intervjuene. Når elevene fortalte meg hva de brukte matematikk til og hva som motiverte dem i matematikken så ble samtalen ofte styrt inn på de personlige verdiene de ligger i faget. Jeg vil derfor påstå at sterkt hos elevene så ligger det et verdisyn til matematikkfaget som er sterkt preget av deres personlige og fremtidsrettete mål.

Verdien elevene legger i matematikk er sentralt i alle tre modellene for holdning som er ble presentert i løpet av kapittel 2.2, *Modeller for matematisk holdning* (DeBellis & Goldin, 2006; Di Martino & Zan, 2009; Hannula, 2002). Bort i fra instrumentelle og relasjonelle syn på matematikk så var det stor enighet blant elevene at matematikk var viktig for deres fremtidige yrke når de blir voksne. Verdien som de alle la inn i matte var mest sentrert rundt jobb og fremtiden deres. Dette vil jeg også kategorisere som en gjennomgående ekstrinsisk motivasjonsfaktor for elevene.

Verdien av matematikk koblet elevene generelt opp mot hverdagsmatematikk. Eksempler de kom med var på linje med å handle i butikken eller mål og beregninger til matlaging.

Sterkere så koblet de også matematikk opp som en *fremtidig døråpner* til senere i voksenlivet og knyttet dette direkte opp mot deres egne faglige prestasjoner på skolen i dag. Et eksempel her er Julie som er ekstrinsikt motivert til å gjøre det bra på skolen nå fordi at det kan bli en viktig *døråpner* for henne når hun til slutt finner ut hva hun vil jobbe med. Denne refleksjonen over verdien til matematikkfaget er noe jeg vil koble sammen med punkt



---

4 (*matematikkrelaterte mål i elevens globale målstruktur*) i Hannulas (2002) rammeverk for matematisk holdning (kap. 2.2.4). Hannula bruker selv det samme eksemplet fra egne elevintervjuer, med at eleven viser en forståelse over den *personlige verdien* matematikk har i sitt eget liv.

Denne holdningen elevene fra mine intervjuer har til at deres faglige prestasjoner er direkte knyttet opp til fremtidig suksess i valg av yrke er noe jeg vil kategorisere som både en positiv og negativ holdningstrend. Dette er først og fremst fordi at et slikt bilde av egne prestasjoner i faget er noe elevene beskriver som både positive og negative momenter for egen holdning. Siden eleven regner verdien av matematikkfaget opp mot nytten det har for deres mulige fremtid, så finner de motivasjon til å lære og arbeide med matematiske temaer de ser er relevante for dem på skolen. På andre siden har de en mer negativ holdning til matematiske temaer de ikke ser noe bruk for i fremtiden sin. Her regjerer tanken "Hvorfor skal jeg lære dette når jeg ikke skal bruke det til noe i fremtiden?".

Derfor vil jeg påpeke et skille mellom disse to ulike måtene elevene reflekterer over personlig verdi av matematikk koblet opp til fremtiden deres. I evalueringen av denne type holdning så burde vi se på rollen matematikk har i elevens mål sammen med elevens *globale målstruktur* (Hannula, 2002). Skille her ligger på de elevene som har som mål å gjøre det bra i matematikk for den *potensielle fremtiden* de ikke har bestemt seg for enda, og den fremtiden de har *bestemt* seg for. De fleste av elevene falt inn i den første. De mente matematikken var verdifullt for deres personlige fremtid, men ikke hadde noen spesifikke tanker eller eksempler på hva deres personlige fremtid innebar. Et eksempel på et mål som en elev har bestemt seg for er Emil, han vil arbeide med programmering senere i livet og derfor er dette målet om å bli bedre i programmering sterkere knyttet opp til hans *globale mål*.

På den ene siden finner jeg refleksjoner rundt matematikk som en personlig verdi knyttet opp til elevens *globale mål*, og på den andre har du refleksjoner rundt matematikk som personlig verdi uten å være like sterkt knyttet opp til elevens *globale mål*. Av disse så var det også Emil som direkte uttrykte at det personlige målet han har satt seg hadde hjulpet hans egen holdning i matematikk og han følte i dag at matematikk var et mye enklere fag en det var. Et annet eksempel på at eleven påstår at holdningen til faget ble bedre etter at han begynte å

verdsette det mer er Even hvor denne holdningsforandringen var knyttet opp mot læreren hans sitt arbeid for å få Even til å se denne personlige verdien matematikk har for ham senere i livet.

Jeg vil også argumentere for at ikke all verdien elevene la i matematikkfaget er koblet til deres *globale målstruktur*. Elevene uttrykte forskjellige holdninger til personlig verdi av matematikk som var grunnet mer i personlige preferanser og følelser. Nora sitt favorittfag er for eksempel matte fordi at hun føler at hun mestrer det mye bedre enn andre fag. Hedda hadde nettopp begynt å lære seg algebra og ser allerede på det som sin "favoritt matte greie" fordi hun opplever glede og mestring i å løse *algebraiske gåter*. Kristian har ingen ambisjoner om å jobbe med noe som er tett knyttet opp til matematikk med liker matematikk fordi det gir ham en intrinsisk personlig glede og følelse av mestring når han jobber med faget. Derfor er ikke verdien han og jentene finner i matematikk direkte knyttet opp til en *global målstruktur*, men heller *følelser, assosiasjoner og forventninger*. Fra Hannulas (2002) evalueringsprosesser så er disse koblet til punkt 1, 2 og 3. Følelser som eleven erfarer og assosierer med matematikk, og forventninger eleven har som en konsekvens av å jobbe med matematikk. Det er også gjennomgående temaer i det affektive domenet (McLeod, 1992).

### **5.1.3 Stories of change hos elevene**

Nesten alle elevene hadde egne historier knyttet til holdningsforandring. Dette kom ofte fram, når de ble bedt om å vurdere sin egen holdning og sammenlignet den med tidligere erfaringer. Jeg ønsker og gå igjennom dem her.

Når elevene vurderte sin egen holdning så vurderte de den som generelt bra. De representerte alle et spekter av holdninger fra "favorittfag" til "ikke akkurat favorittfaget mitt". Sistnevnte var Even som var den eneste av elevene som fortalte om en tolererende holdning til faget. Det var ikke favorittfaget hans, men det var et fag han personlig forstod han måtte igjennom uansett, som alt på skolen. Han uttrykte også mange positive tanker rundt matte og matematikkens personlige verdi for ham. Han hadde også sin egen *story of change* når han fortalte at holdningen hans "er bedre enn den var før". Her attribuerer Even at han nå har en bedre holdning til mattelæreren sin som har hjulpet han til å se verdien i matte og dermed har

motivert ham til å jobbe hardere med faget. Han har fortsatt noen negative syn på matematikken med at han for eksempel ser på matematikk som noe "han må igjennom". Jeg vil også nevne at av alle så var også Even den eleven som var mest negativt innstilt mot mattelæreren sin. Han opplevde læreren sin som kompetent og flink i faget, men opplevde det som veldig ukomfortabelt å spørre læreren om hjelp og spurte heller foreldrene sine matterelaterte spørsmål hvis han kunne. I tillegg så var det også *språkbarrieren* mellom læreren og elevene som Even refererte til som at han ikke helt greide å kommunisere med *ungdommen*. Dette tilsier at selv om Even har ikke helt klarer å kommunisere med læreren sin så har denne læreren klart og kommunisere et verdiskifte i Even.

Flere eksempler på *stories of change* finner vi hos flere av elevene. Selv om de nå mener de har en god holdning til matematikk så har mange av dem historier om en tid med dårligere holdninger til faget og faktorer som skapte forandring. For Even og Oliver så har denne faktoren vært læreren deres.

Emil opplevde en forandring i holdning når han oppdaget interessen sin for programmering og koblet det sammen med at han måtte bli bedre i matte for å bli bedre i programmering. Her var oppdagelsen av en ny interesse en faktor for holdning skifte og motivasjon.

For Hedda var det å starte på montessoriskolen som var hovedfaktoren i hennes holdningsskifte. Hun hadde ikke en dårlig holdning før hun startet på montessoriskolen, men holdningen hennes ble forsterket av at hun opplevde større mestring i matematikkfaget på montessoriskolen. Der møtte hun nye lærere som hun opplevde som mer kompetente og en pedagogikk som tok større hensyn til hennes forutsetninger.

Jeg vil også trekke frem Kristian som ikke fortalte om noen stor forandring i holdning, men som selv mistenkte at hans egen interesse og gode holdning til matematikk kom fra at hans mor var mattelærer og har støttet ham sterkt på hjemmearenaen.

Hovedmomenter for *stories of change* hos elevene vil jeg da ramse opp som: støttende lærere og foreldre, faglig støtte fra hjemmet, kobling til personlig interesse og læringsmiljø som legger til rette for elevens forutsetninger.

Det er tydelig at refleksjoner rundt foreldre og lærere står sterkt i elevenes utsagn så jeg vil derfor reflektere rundt dette videre.

### 5.1.4 Foreldre og lærere som viktige støttespillere for holdning

Ut av elevenes refleksjoner rundt egen holdning så har lærere og foreldre vært viktige faktorer som de har dratt inn i sine egne refleksjoner. Derfor vil jeg her presentere en påstand om at foreldre og lærere spiller en sentral rolle i elevens refleksjoner rundt egen matematisk holdning. I intervjuene så er det som oftest læreren som blir dratt frem som forbildene og faktorene i elevens refleksjoner rundt egen holdning.

Lærere og foreldre var godt representert i elevenes stories of change, noe som kan peke på at de har en sterk innvirkning på det affektive domenet til den individuelle eleven. Dette kan støttes av DeBellis og Goldin (2006) sin illustrasjon (figur 2) av det affektive domenet og hvordan vi alle er i konstant påvirkning av hverandres holdninger og verdier.

Både foreldre og lærere ble hos alle elevene opplevd som støttende og lite kravstore til elevenes faglige prestasjoner. Alle elevene beskrev foreldrene og lærernes forventninger til dem som en støttende: "så lenge du gjør ditt beste så er det godt nok".

#### Foreldre

Foreldre kom også frem i hvert intervju som støttende personer for elevene når det gjaldt matematikk. Mange elever hadde foreldre som de opplevde som veldig kompetente i matematikkfaget, noe som også gjorde at elevene var trygge på å få hjelp av dem til skolearbeidet hjemme.

Dette gjaldt også de elevene som beskrev foreldrene sine som mindre flinke i matte. De opplevde at det i noen tilfeller var bedre og rådføre seg angående matte med foreldrene sine siden de forklarte dem matten på en mer forståelig måte enn læreren deres gjorde. Noe som kan forklares av Ma's (1997) drøftinger rundt at foreldrenes rolle som støttende og verdiskapende for elevens oppfatning av matematikkfaget er forskjellig basert på lokal kultur og holdning til utdanning etter hvor i verden vi befinner oss. Elevene opplevde i hvert fall sterk faglig støtte fra hjemmet uansett om de opplevde foreldrene som sterke eller svake i matematikk.

Det er også et argument her for at en støtte fra et hjem med sterk matematisk kompetanse gir en betydelig innvirkning på elevens egen selvtillit og motivasjon. Kristian beskrev hvordan han mistenkte at hans mor, som også var mattelærer, sto for mye av øren for at han var så god i matte i dag. Han var også en elev jeg fikk et inntrykk av hadde sterk faglig selvtillit når det kom til matte. På lik linje så beskrev Emil at han lærte mye matte hjemme av sin far som også har et yrke som er sterkt forbundet med matematikk.

Det kan argumenteres for at denne ekstra sterke faglige støtten fra hjemmet gir elevene større motivasjon og ett bedre grunnlag for å utvikle positive holdninger og sterkere måloppnåelse. Dette vil i så fall være støttet av annen forskning rundt feltet (eks. Dinkelmann & Buff, 2016; Hannula et al., 2007; Wang et al., 2021).

## **Lærer**

Hvis vi skal fokusere på lærere så kommer det fram igjennom mange av elevene som nylig hadde begynt på montessoriskolen. De trakk frem denne overgangen og møte med ny lærer som et vendepunkt i deres personlige forhold til matte.

Et tydelig eksempel er hvordan Oliver beskriver sin gamle lærer fra offentlig skole som en sur og gretten lærer og som ikke hører på hva elevene har å si. Han blir også irritert av at de kommer med faglige ønsker. I motsetning til denne antagonistiske beskrivelsen av sin gamle lærer så beskriver Oliver læreren han fikk på montessoriskolen ganske motsatt, og mindre spesifikk. Denne læreren er snill og alle motsetninger av den tidligere læreren hans. Dette kan samsvarer med funnene til Midgley, Feldlaufer og Eccles (1989) som tilsier at elevens intrinsiske verdsetting av matematikkfaget øker når de opplever sine nye lærere som mer kompetente enn de gamle.

Det kan også hende at, i Oliver sitt tilfelle, den sterke kontrasten han opplever mellom disse to læreren gjør at han beskriver dem som om de tilhørte to forskjellige ekstremer av en *god og dårlig* skala. Det er mye forskning som tyder på at hvis eleven oppfatter læreren som personlig støttende og et godt faglig forbilde så vil dette også føre til en positiv utvikling i elevens faglige holdninger (Dicke et al., 2021; Patrick et al., 2002; Umarji et al., 2021).

Akkurat dette eksemplet med Oliver er noe jeg vil rette et kritisk blikk på grunnet at det er koblet opp til at han begynte på montessoriskolen. Noe som jeg har redegjort som en potensiell feilkilde i kapittel 5.1.1.

## 6. Avsluttende konklusjon

I oppgavens innledning (kap. 1) valgte jeg å introdusere temaet om matematiske holdninger og våre egne refleksjoner rundt dem med å dele mine egne erfaringer av hva jeg har hørt andre reflektere rundt sine egne holdninger, både voksne og ungdommer. I disse samtalene så var det to hovedmomenter som ofte kom opp: Et uttrykk over hvordan de så på verdien av matematikk i sammenheng med livene deres (eks. "fikk jo aldri bruk for noe algebra jeg"), og en refleksjon rundt det de vurderte som lærere og foreldre som hadde hatt en direkte innvirkning på deres egen holdning.

Igjennom intervjuene som ble gjort for denne oppgaven så har jeg hatt som mål og svare på problemstillingen: Hva slags holdninger til matematikkfaget kan vi finne hos ungdomsskoleelever på norske montessoriskoler og hvordan vurderer og reflekterer de over sine egne holdninger?

Blant funne som er presentert i kapittelet over så finner vi også det samme verdisynet jeg selv har hørt fra andre utenfor arbeidet med denne oppgaven. Et verdisyn hvor elevene knytter matematikkfagets verdi sterkt opp mot personlige og fremtidsrettede mål. Av alle funn så var dette minst overaskende for meg, siden det er noe jeg ofte hører fra både elever og voksne.

Det som jeg muligens opplevde som overaskende var hvor reflekterte elevene var over egne historier for holdningsforandring (*stories of change*). Her ble jeg også overasket over hvor sterkt foreldre spilte inn som støtte i disse historiene.

### 6.1 Oppsummering av konklusjon og hovedfunn

Etter en lang diskusjonsdel så vil jeg samle og oppsummere påstandene jeg har kommet med til mine hovedfunn knyttet til *hvilke holdninger vi kan finne hos norske montessorielever og hvordan de vurderer og reflekterer over egen holdning til faget*. Som er denne oppgavens problemstilling.

### **Funn i elevenes holdninger**

Elevene viste tegn på et bredt spekter av holdninger. Fra at matematikk var favorittfaget deres til at det "ikke akkurat var favorittfaget deres". Deres egne drøftinger rundt hva matematikk var inneholdt både spor av instrumentell og relasjonelt *syn på matematikk*.

Det ble oppdaget både instrumentelle og relasjonelle syn over hvordan elevene oppfattet betydningen av egen mestring, og mestring generelt, til matematikkfaget. Noen av elevene vurderte også mestring som noe relatert til deres personlige utvikling og prestasjoner i faget. Mestring handler her om å "slå din egen high-score på en måte." Mestring var også sterkt koblet opp til ulike følelser elevene uttrykte til spesifikke matematiske temaer.

Deres verdisyn på hva matematikk betydde for dem i en personlig kontekst sto også sterkt og var gjennomgående hos alle elevene.

Foreldre og lærere var også viktige støttespillere for elevene. Disse dukket også opp som faktorer i elevenes historier om egne holdningsforandringer.

### **Hovedmomenter i elevenes refleksjoner rundt egen holdning**

Hovedmomentene for elevenes refleksjoner rundt positiv holdningsforandring vil jeg oppsummere som:

- Lærere
  - Støttende lærere
  - Oppfatningen av kompetente lærere
- Eleven opplever faglig støtte fra hjemmet og foreldre
- Positive følelser knyttet til matte og arbeidet med matematikk
- Opplevelse av egen mestring hos eleven
- At eleven ser en sammenheng mellom personlige interesser og matematikkfaget
- Matematikk som en ekstrinsisk motivasjonsfaktor, knyttet til personlige fremtidsrettede mål



---

Funnene samsvarer godt med det som ligger til bakgrunnen for holdningsmodellene som er presentert igjennom kapittel 2.2 og noen av konklusjonene til Haladyna, Olsen & Shaughnessy (1987) om variabler knyttet til elevens holdninger (kap. 2.3).

Selv om elevene fortalte om en god holdning til matematikk så viste de dårlige holdninger til spesifikke temaer i matematikken. Fellesnevneren for disse mer negative rettede holdningene var at elevene opplevde temaene i matematikk som enten:

- "kjedelige"
- "vanskelige"
- elevene ikke forstod hvorfor de måtte lære, eller ikke så noen praktisk relevans for dem personlig nå eller i fremtiden

Det siste punktet her er koblet direkte opp til elevenes verdisyn av matematikken. Elevene attribuerte verdien av matte til fagets bruk i hverdagen og muligheten for en *god* jobb i fremtiden. Hva en *god* jobb innebar var ikke noe som elevene definerte annet enn at å være god i matte var det samme som muligheten til å få en god jobb eller tjene mer i et fremtidig yrke. Jeg vil også nevne i den sammenheng at de fleste elevene ikke hadde noen konkrete fremtidsplaner i tankene, men at hvis de gjorde det bra i matematikk på skolen så hadde de muligheter *i tilfelle* de ville trenge det.

## 6.2 Forskningens begrensinger

Studien hadde som mål og undersøke elevenes holdninger til matematikkfaget og deres vurderinger og refleksjoner rundt egen holdning. Det forskningens ikke kan si noe om er hvordan deres holdning faktisk er. Forskingen kan heller ikke si noe om hvor autentiske eller sanne elevenes historier er. Dette er også redegjort for i kapittel 3.2 (*Feilkilder*).

Dette er fordi metoden, kvalitativt dybdeintervju, og problemstillingen legger opp til at oppgavens empiri består av elevenes egne uttrykk og fortellinger. Metoden er derfor også en styrke når vi ser den sammen med problemstillingen.

Jeg vil også bringe opp igjen, fra kap. 4.2.1, argumentet om at elevene i intervjuene kan ha vært predisponert for å uttrykke ulike positive eller negative holdninger rettet mot spesifikke

ting. Eksemplet jeg da brukte var en refleksjon over hvorfor elevenes foreldre valgte å sende barnet sitt på montessoriskole etter flere år på offentlig skole. Dette er ikke informasjon som er relevant for oppgavens problemstilling, men jeg vil argumentere for at elevene da kan være predisponert for å ha en dårlig holdning mot den offentlige skole og fag og lærere derfra.

### **Metodiske begrensninger**

De metodiske valgene som har blitt tatt i bruk under forskningsprosessen og bearbeiding av intervjumaterialet har hatt en tydelig betydning for studiens resultater. Det vil alltid være flere ulike måter og gjennomføre en slik studie på. Alt fra metodiske valg, til valg før og under intervjusituasjonen og valg i bearbeiding og presentasjon rundt datamateriale.

Elevene som informanter var også funnet med hjelp av deres faglærere og kontaktlærere. Slik unngikk jeg å gå inn i et intervju med en elev hvor jeg allerede hadde et forhåndsinntrykk av eleven. Dermed så var det disse lærerkontaktene jeg hadde på de forskjellige skolene som hjalp meg med å få samtykke fra elevenes foreldre til å sette opp intervjuene med elevene.

Ingen av elevene viste heller ingen tegn til en holdning mot matematikkfaget som kunne blitt beskrevet som veldig negativ. Denne studien hadde elever som selv beskrev at de likte faget veldig godt og fortalte at matte var alt fra deres "favorittfag" til "ikke akkurat favorittfaget". Elevene hadde selv valgt å være med på intervjuet. Jeg vil derfor også argumentere for at det grunnen til at resultatene er så sterkt preget av elever som uttrykker god holdning til matematikk er fordi at de alle tilhører en elevgruppe som er mye mer predisponert til å si ja til å være med på et slikt intervju. Grunnet dette så vil jeg argumentere for at resultatene til denne forskningen ikke burde bli sett på som representativt for *ungdomskoleelevers på montessoriskolers holdning til matematikkfaget*, men heller representativt for et utvalg av denne gruppen elever.

Da vil jeg også legge fram et forslag på videre forskning som ikke tar for seg et tilfeldig utvalg med et par elever som går på montessoriskolen. Muligens en større og mer fokusert studie av eksempelvis en klasse med elever.



## Referanser

- Benbow, C. P., Arjmand, O., & Walberg, H. J. (1991). Educational Productivity Predictors among Mathematically Talented Students. *The Journal of Educational Research*, 84(4), 215–223.
- Christoffersen, L. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forlag. [https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:991216638414702202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- DeBellis, V., & Goldin, G. (2006). Affect and Meta-Affect in Mathematical Problem Solving: A Representational Perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 131–147. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9026-4>
- Di Martino, P., & Zan, R. (2001). *Attitude toward mathematics: Some theoretical issues*. 3. 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Utrecht, Nederland
- Di Martino, P., & Zan, R. (2007). Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy. *Montana Council of Teachers of Mathematics*, 3, 157–168.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2009). «Me and maths»: Towards a definition of attitude grounded on students' narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13, 27–48. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9134-z>
- Di Martino, P., & Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: A bridge between beliefs and emotions. *ZDM*, 43(4), 471–482. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0309-6>
- Di Martino, P., & Zan, R. (2015). The Construct of Attitude in Mathematics Education. I B. Pepin & B. Roesken-Winter (Red.), *From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education: Exploring a mosaic of relationships and interactions* (s. 51–72). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-06808-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-06808-4_3)
- Dicke, A. L., Rubach, C., Safavian, N., Karabenick, S. A., & Eccles, J. S. (2021). Less direct than you thought: Do teachers transmit math value to students through their cognitive support for understanding? *Learning and Instruction*, 76, 101521. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101521>
- Dinkelmann, I., & Buff, A. (2016). Children's and parents' perceptions of parental support and their effects on children's achievement motivation and achievement in mathematics. A longitudinal predictive mediation model. *Learning and Individual Differences*, 50, 122–132. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.06.029>

- 
- Eccles, J. S. (2005). Subjective Task Value and the Eccles et al. Model of Achievement-Related Choices. I *Handbook of competence and motivation* (s. 105–121). Guilford Publications.
- Eshun, B. A. (2004). Sex-differences in attitude of students towards mathematics in secondary schools. *Mathematics Connection*, 4, 1–13. <https://doi.org/10.4314/mc.v4i1.21495>
- Evans, J. (2006). Affect ad Emotion in Mathematical Thinking and Learning; The Turn to the Social: Sociocultural Approches Introduction: Recent developments in research on affect. I J. Maazt & W. Schloeglmann (Red.), *New Mathematics Education Research and Practice* (s. 233–256). Sense Publishers.
- Fjær, E. G. (2018). Til forsvar for kvalitative intervju. *Dansk Sociologi*, 29(3), 27–43. <https://doi.org/10.22439/dansoc.v29i3.5803>
- Fraser, B. J., & Kahle, J. B. (2007). Classroom, Home and Peer Environment Influences on Student Outcomes in Science and Mathematics: An analysis of systemic reform data. *International Journal of Science Education*, 29(15), 1891–1909. <https://doi.org/10.1080/09500690601167178>
- Gottfried, A. E., Marcoulides, G. A., Gottfried, A. W., & Oliver, P. H. (2013). Longitudinal Pathways From Math Intrinsic Motivation and Achievement to Math Course Accomplishments and Educational Attainment. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 6(1), 68–92. <https://doi.org/10.1080/19345747.2012.698376>
- Haladyna, T., Olsen, R., & Shaughnessy, J. (1983). Correlates of class attitude toward science. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(4), 311–324. <https://doi.org/10.1002/tea.3660200406>
- Hannula, M. S. (2002). Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49(1), 25–46. <https://doi.org/10.1023/A:1016048823497>
- Hannula, M. S. (2006). Affect in Mathematical Thinking and Learning: Towards Integration Of Emotion, Motivation, and Cognition. I J. Maazt & W. Schloeglmann (Red.), *New Mathematics Education Research and Practice* (s. 209–232). Sense Publishers. [https://doi.org/10.1163/9789087903510\\_019](https://doi.org/10.1163/9789087903510_019)
- Hannula, M. S. (2019). Young learners' mathematics-related affect: A commentary on concepts, methods, and developmental trends. *Educational Studies in Mathematics*, 100. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9865-9>

- Hannula, M. S., Di Martino, P., Goldin, G. A., Heyd-Metzuyanım, E., Jansen, A., Kaasila, R., Lutovac, S., Middleton, J. A., Morselli, F., Pantziara, M., & Zhang, Q. (2016). *Attitudes, Beliefs, Motivation and Identity in Mathematics Education: An Overview of the Field and Future Directions*. Springer International Publishing: Imprint: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-32811-9>
- Hannula, M. S., Kaasila, R., Pehkonen, E., & Laine, A. (2007). Elementary education students' memories of mathematics in family context. I J-H. Woo, H-C. Lew, K-S. Park, & D-Y. Seo (Red.), *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education - PME 31, July 8-13, 2007: Volume 3. Research Reports: Han-Miy, 3*, Seoul, Korea, (s. 1–8). The Korea Society of Educational Studies in Mathematics. <http://www.emis.de/proceedings/PME31/>
- 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). Universitetsforlaget. [https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:991338965104702202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del—Verdier og prinsipper for grunnskoleopplæringen. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020*. Udir. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal akademisk. [https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:991512949414702202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Liljedahl, P., & Hannula, M. S. (2016). Research on Mathematics-related Affect. I Á. Gutiérrez, G. C. Leder, & P. Boero (Red.), *The Second Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education—The Journey Continues* (s. 417–446). Sense Publishers.
- Lillard, A. S. (2021). Montessori as an alternative early childhood education. *Early Child Development and Care*, 191(7–8), 1196–1206. <https://doi.org/10.1080/03004430.2020.1832998>
- 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 toward Mathematics and Achievement in Mathematics: A Meta-Analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 26. <https://doi.org/10.2307/749662>
- Mandler, G. (1989). Affect and Learning: Causes and Consequences of Emotional Interactions. I D. B. McLeod & V. M. Adams (Red.), *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective* (s. 3–19). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3614-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3614-6_1)
- Marshall, C. (2017). Montessori education: A review of the evidence base. *Npj Science of Learning*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41539-017-0012-7>
- McLeod, D. B. (1992). Research on Affect in Mathematics Education: A Reconceptualization. I D. A. Grows (Red.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (s. 575–596). Macmillan Publishing Company.
- Midgley, C., Feldlaufer, H., & Eccles, J. S. (1989). Student/Teacher Relations and Attitudes toward Mathematics before and after the Transition to Junior High School. *Child Development*, 60(4), 981–992. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1989.tb03529.x>
- Montessori, M. (1912). *The Montessori method: Scientific pedagogy as applied child education in «The Children's Houses», with additions and revisions by the author.* (A. E. George, Overs.). Frederick A Stokes Company. <https://doi.org/10.1037/13054-000>
- Montessori Norge. (2020). *Læreplan for montessoriskolen 2020 (4. Utgave)*. Alt om Læreplan for montessoriskolen 2020. <https://montessorinorge.no/alt-om-laereplan-for-montessoriskolen-2020/>
- Patrick, H., Anderman, L. H., & Ryan, A. M. (2002). Social motivation and the classroom social environment. I C. Midgley (Red.), *Goals, goal structures, and patterns of adaptive learning* (s. 85–108). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier* (2. utg.). Universitetsforl. [https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:991001621854702202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- Privatskolelova. (2003). *Lov om private skolar med rett til statstilskot* (LOV-2003-07-04-84). Lovdata. <https://lovdata.no/lov/2003-07-04-84>

- Skemp, R. R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20–26.
- Tangen, R. (2013). Balancing Ethics and Quality in Educational Research-the Ethical Matrix Method. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(6), 678–694. <https://doi.org/10.1080/00313831.2013.821089>
- Tjora, A. H. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Tjora, A. H. (2018). *Viten skapt: Kvalitativ analyse og teoriutvikling*. Cappelen Damm akademisk. [https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999919957997602202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Umarji, O., Dicke, A.-L., Safavian, N., Karabenick, S. A., & Eccles, J. S. (2021). Teachers caring for students and students caring for math: The development of culturally and linguistically diverse adolescents' math motivation. *Journal of School Psychology*, 84, 32–48. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2020.12.004>
- Walberg, H. J. (1981). A Psychological Theory of Educational Productivity. *Psychology and Education: State of the Union*, 23(4), 81–108.
- Wang, Z., Borriello, G. A., Oh, W., Lukowski, S., & Malanchini, M. (2021). Co-development of math anxiety, math self-concept, and math value in adolescence: The roles of parents and math teachers. *Contemporary Educational Psychology*, 67, 102016. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.102016>
- Wollscheid, S., Ramberg, I., & Smedsrud, J. (2020). *Norske elever engasjement og motivasjon i naturfag og matematikk: Litteraturkartlegging og pilotundersøkelse* (2020:6). Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning NIFU. <http://hdl.handle.net/11250/2646934>
- Young, D. J., Reynolds, A. J., & Walberg, H. J. (1996). Science Achievement and Educational Productivity: A Hierarchical Linear Model. *The Journal of Educational Research*, 89(5), 272–278.
- Zan, R., Brown, L., Evans, J., & Hannula, M. (2006). Affect in Mathematics Education: An Introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 113–121. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9028-2>



---

## **Vedlegg 1 - Samtykkeerklæring**

## Vil ditt barn delta i forskningsprosjektet

### *Norske montessorielevers holdninger til matematikkfaget og hvordan sosialiserende faktorer har bidratt til holdningsforming*

Dette er et spørsmål til ditt barn om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan holdningen til montessorielever i matematikkfaget utvikler seg igjennom grunnskolen. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for ditt barn.

#### **Formål**

Forskningsprosjektet er en del av en masteroppgave tatt ved Høgskolen i Innlandet, Hamar. Omfanget til prosjektet vil være en rekke av individuelle semi-konstruerte intervjuer av 3-4 elever på ungdomskolen som skal analyseres i sammenheng med oppgavens problemstilling.

Oppgavens problemstilling lyder:

*Hva slags holdninger har norske ungdomsskoleelever på montessoriskoler til matematikkfaget.*

Med videre forskningsspørsmål:

*Hvordan har sosialiserende faktorer som foreldre, lærere og medelever/venner bidratt til holdningskifte/oppfordring.*

#### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

Høgskolen i Innlandet, fakultet for lærerutdanning og pedagogikk (LUP) er ansvarlig for prosjektet.

#### **Hvorfor får ditt barn spørsmål om å delta?**

Igjennom samarbeid med skolen blir ditt barn spurt om å delta på dette prosjektet.

Eneste krav som blir stilt til å bli valgt ut for prosjektet er at eleven er i ungdomsskolealder.

#### **Hva innebærer det for ditt barn å delta?**

Å delta i prosjektet innebærer at eleven er med på et intervju som tar ca. 30 minutter hvor det vil bli tatt opp lydopptak.

Eksempel på spørsmål som eleven kan bli stilt under intervjuet:

- «Hva er matematikk for deg?»
- «Vil du si at matematikk vanskelig/utfordrende?»
- «Hva vil du si det betyr å *mestre* matematikk?»
- «Hva er det med matematikkfaget du liker best/minst?»
- «Har du alltid likt/ikke likt matematikk?»
- «Hva slags forventninger har læreren din til deg i matematikk?»
- «Hjelper foreldrene dine deg med matten?»
- «Liker du å lære/arbeide matematikk sammen med andre eller alene?»

Hvis det er ønskelig å se intervjuguiden som skal bli brukt på forhånd så er det mulig ved å ta kontakt med oss.

#### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du samtykker for at ditt barn kan delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for ditt barn, faglig eller andre forhold knyttet til skolen, hvis du ikke vil at ditt barn skal delta eller senere velger å trekke deltakelse.

**Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

Vi vil bare bruke opplysningene om ditt barn til formålene vi har utdypet om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Det vil, hvis ditt barn deltar i prosjektet, bare være masterstudent og veileder som vil ha tilgang til informasjonen om deg. Og i den endelige oppgaven så vil ditt barn bli presentert så anonymt som mulig, f.eks. med annet navn og bare med referanser til alder, klasstrinn og kjønn.

For å sikre opplysninger rundt ditt barn vil navn og kontaktopplysninger bli oppbevart fysisk nedskrevet på egen navneliste separat fra annen og øvrige data tilknyttet prosjektet. Lydopptaket av intervjuene vil bli lagret ved hjelp av Nettskjema og vil dermed ligge på en kryptert og sikker server hvor det bare er prosjektets ansvarlige som har tilgang.

**Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?**

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er innen sommer 2023. Personopplysningene og lydopptakene som er hentet inn til prosjektet vil da bli slettet.

**Dine rettigheter**

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om ditt barn, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om ditt barn,
- å få slettet personopplysninger om ditt barn,
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av ditt barns personopplysninger.

**Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om ditt barn?**

Vi behandler opplysninger om ditt barn basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskolen i Innlandet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

**Hvor kan jeg finne ut mer?**

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

- Student, Jørgen Aarset ([jorgenaarset@gmail.com](mailto:jorgenaarset@gmail.com), tlf.: 476 12 328)
- Høgskolen i Innlandet, ved førstelektor Kjærland Iversen (tlf.: 624 30 580)
  - Vårt personvernombud: Usman Asghar ([usman.asghar@inn.no](mailto:usman.asghar@inn.no), tlf.: 922 57 964)

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost ([personverntjenester@nsd.no](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Kjærland Iversen  
(Forsker/veileder)

Jørgen Aarset  
(Masterstudent)

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Norske elevers holdninger til matematikkfaget og hvordan foreldre, lærere og medelever har bidratt til holdningsforming*, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- At mitt barn kan delta i et intervju

Jeg samtykker til at mitt barns opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

---

(Signert av prosjektdeltakers foresatte, dato)

