

Videregående elevers holdning til matematikk

En spørreundersøkelse om elevenes holdning til matematikk på Vg2 og Vg3

Mardin Amini & Ina Như Võ Nguyễn

Matematikdidaktikk
30 studiepoeng

Institutt for lærerutdanning og skoleforskning
Det utdanningsvitenskapelige fakultet



Masteroppgave i matematikdidaktikk vår 2023

Videregående elevers holdning til matematikk

En spørreundersøkelse om elevenes holdning til matematikk på Vg2 og Vg3

Skrevet av Mardin Amini & Ina Nhu Võ Nguyễn

Ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning

Utdanningsvitenskapelig fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Våren 2023

© Mardin Amini & Ina Nhu Võ Nguyễn

2023

Videregående elevers holdning til matematikk: En spørreundersøkelse om elevenes holdning til matematikk på Vg2 og Vg3

Mardin Amini & Ina Nhu Võ Nguyễn

<http://duo.uio.no/>

Trykk: Reprosentralen, Universitet I Oslo

Sammendrag

Formålet med denne oppgaven er å undersøke elevers holdninger til matematikkfaget på Vg2 og Vg3, og se om det er noen sammenhenger mellom holdningene i Vg2 og Vg3. Her ble det samlet data fra tre ulike norske skoler i Oslo og Viken området. Studien benytter et instrument som ble brukt og videreutviklet av Blomqvist et al. (2012) og andre forskning av Sumpter, som har sitt formål å måle elevenes holdning. Instrumentet har som sin hensikt å måle elevenes følelse, motivasjon og oppfatning gjennom en spørreundersøkelse som består av tre lukkede påstander med skala, tre åpne spørsmål, og en tegneoppgave.

Analysen av våre funn viste at det er en tydelig variasjon i elevenes holdning på Vg2 og Vg3. Denne variasjonen er synlig når det blir delt inn i de tre retningslinjene innen matematikk, P, S og R. Det er observert fra våre funn at elever i retningslinjen P har en holdning med fokus på det sosial-orienterte aspektet av ytre motivasjon. Elever i retningslinjen S har mål-orientert ytre motivasjon som holdning. Elever i retningslinjen R viser en holdning av interesse og mestring innen indre motivasjon. Oppsummert så har elevenes holdning lite utvikling fra Vg2 til Vg3, men at det eksisterer ulik holdning avhengig av matematikkretning elever befinner seg. Dette indikerer at motivasjonen er en faktor av hvilken matematikkretning elever velger i videregående skole.

Forord

Vi vil først og fremst takke vår veileder Lovisa Sumpter for å ha vært en motiverende veileder. Du har gitt oss uvurderlig veiledning og retning gjennom hele masterstudiet, og delt din kunnskap og erfaring gjennom hyggelig samtaler. Din støtte har vært avgjørende for denne oppgaven og vår utvikling som lærere.

Videre vil vi takke deltagere og skoler som har bidratt med god data til vår studie. Til slutt vil vi takke våre familier og venner for deres kontinuerlige støtte og oppmuntring gjennom stress og utfordrende situasjoner. I tillegg har vi fått uvurderlig hjelp fra Venu, Fitore og Lucy som har vært fantastiske støttespillere med uvurderlige bidragsyttere gjennom hele studiet. Deres faglige innsikt, kritiske tilbakemeldinger og oppmuntring har hjulpet oss med å forbedre og polere vår forskning.

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon	1
2	Teori	5
2.1	Holdningsforskning	5
2.1.1	Attitude og holdning	5
2.1.2	Affekt	6
2.1.3	Sosial, fysiologisk og psykologisk samhandling	7
2.2	Følelser.....	7
2.2.1	Schirmer sine tre hovedtilnærminger i emosjon	9
2.2.2	Stabile, ustabile, og ulike tidsdimensjoner.....	10
2.2.3	Angst.....	11
2.3	Motivasjon	12
2.3.1	Motivasjonsteori.....	12
2.3.2	Motivasjonsbegreper	13
2.3.3	Indre og ytre motivasjon.....	14
2.3.4	Mestring.....	15
2.3.5	Selvoppfatning.....	15
3	Metode og analyse	17
3.1	Tidligere forskning	17
3.1.1	Opprinnelig metode, og tiltak for endringer av vår metode	18
3.1.2	Valg av datainnsamlingsmetode.....	20
3.2	Datautvalg	22
3.2.1	Matematikk grupper innen Vg2 og Vg3	23
3.3	Datainnsamling prosess	24
3.3.1	Pilotering	24
3.3.2	Gjennomføring av undersøkelsen	25
3.4	Analyse.....	26
3.4.1	Tematisk analyse	27
3.4.2	Bildeanalyse	29
3.4.3	Programmer for forskningen, datainnsamling og analyse.....	29
3.5	Kategorier	30
3.5.1	Element 4: Jeg gjør matematikk fordi	31
3.5.2	Element 5: Forklar hvordan du føler deg når du gjør matte	36
3.5.3	Element 6: Forklar hva du gjør i en matematikk time.....	39
3.5.4	Element 7: Slik ser det ut når jeg gjør matte – Tegn et bilde.....	44
3.6	Validitet og reliabilitet	48
3.6.1	Validitet.....	48
3.6.2	Begrepsvaliditet:	48
3.6.3	Ytre validitet.....	50
3.6.4	Statistisk signifikant:	50
3.6.5	Reliabilitet:	51
3.7	Etisk betraktninger	52
4	Resultat og funn	55
4.1	Elevers følelser knyttet til matematikk.....	56
4.1.1	Element 1: Dette tenker jeg om matematikk.....	56
4.1.2	Element 2: Slik føler jeg meg før en matematikktime	58

4.1.3	Element 3: Slik føler jeg meg før en norsktime.....	60
4.1.4	Elevens preferanse mellom matematikk og norsk.....	62
4.1.5	Element 5: Forklar hvordan du føler deg når du gjør matematikk	63
4.2	Elevens motivasjon for å lære matematikk	67
4.2.1	Element 4: Jeg gjør matematikk fordi.....	67
4.3	Elevens oppfatning av matematikk	70
4.3.1	Element 6: Hva gjør du i en matematikk undervisning?.....	70
4.4	Elevens visuelle fremstilling av seg selv gjøre matematikk	76
4.4.1	Resultat av tegninger.....	76
4.4.2	Dypere analyse av funn i de ulike matematikk gruppene.....	77
4.4.3	Oppfatning i bilder.....	81
4.4.4	Følelse i bilder	83
5	<i>Diskusjon</i>	87
5.1	Hvilke ulike typer følelse uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?.....	87
5.2	Hvilke ulike typer motivasjon uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?	90
5.2.1	Ytre motivasjon.....	90
5.2.2	Indre motivasjon	92
5.3	Hvilke ulike typer oppfatning uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?	94
5.4	Finnes det noen sammenheng mellom elevens holdning på Vg2 og Vg3 i matematikk?	97
5.4.1	Sammenligning av holdning innen grupper	99
6	<i>Konklusjon og implikasjon</i>	101
	<i>Litteraturliste</i>	105
	<i>Vedlegg</i>	115
	Vedlegg A: Spørreundersøkelsen	115
	Vedlegg B: Informasjonsskriv.....	118
	Vedlegg C: NSD samtykkeskjema	121

1 Introduksjon

En samling av pedagogiske forskninger har anerkjent viktigheten av affektive dimensjoner i læring, som følelser, tro, motivasjon og holdninger, hvordan de påvirker hverandre og bidrar til en stor innvirkning på prestasjoner og læring (Hannula, 2006, Hannula, 2019; Lewis, 2013; Schukajlow et al., 2017). Forskning har også vist at orektiske variabler, altså holdninger, tro og selvpoppfatning, kan være dominerende prediktive faktorer for prestasjoner i skole, faktisk mer avgjørende enn kognitive faktorer og sosioøkonomisk bakgrunn (Suàrez-Àlvares et al., 2014). Særlig har forskning vist at elevers holdninger til matematikk kan ha en stor innvirkning på deres læring og motivasjon (Goolsby, et al., 1988; Lakoff & Nunez, 2000; Ma & Kishor, 1997a).

Elevers holdninger til matematikk har en direkte påvirkning på deres motivasjon og følelser i faget (Hannula, 2006; Ryan & Deci, 2000a). For eksempel vil elever som viser indre motivasjon for arbeidet de gjør ha en høyere dedikasjon og drivkraft for å lære (Ryan & Deci, 2000a). Dersom elever kan se viktigheten eller engasjementet for det de gjør, øker deres vilje til å lære (Ryan & Deci, 2000a). En av hovedgrunnene for forskningen bak elevers holdninger i matematikk er at mange elever strever med problemløsningsoppgaver, selv om de har de kognitive evnene som kreves for å løse dem (Di Martino & Zan, 2010). Faktorer som lærerens undervisningsmetoder og overganger påvirker også elevers holdninger til matematikk (Di Martino & Zan, 2010). Pepin (2011) påpeker i sin forskning hvordan faktorer som lærerens pedagogiske praksis, støtte utenfor skolen og vurderingssystemet påvirker elevers holdninger. I Norge har vi implementert strategiplanen "Fra matteskrekk til mestring" (Kunnskapsdepartementet, 2011) som er blitt fremmet for å forbedre elevers holdninger og motivasjon til matematikk. Denne planen legger vekt på viktigheten av å forbedre elevers holdninger og motivasjon til matematikk for å øke deres prestasjoner. Selv om dette er blitt et fokusområde, viser internasjonale undersøkelser som for eksempel "PISA-undersøkelsen" (Kjærnsli & Olsen, 2013) og "TIMSS-undersøkelsen" (Jensen & Nortvedt, 2013) at norske elever fortsatt presterer dårligere enn elever i andre nordiske land når det gjelder motivasjon for matematikk. En av årsakene til at elever kan utvikle negative holdninger til matematikk kan være at de opplever faget som svært abstrakt og ikke relaterbart til deres daglige liv (Ma & Kishor, 1997a). Dette kan føre til at elever mister interessen for faget og føler at det ikke er relevant for dem. En annen årsak kan være dårlige opplevelser i tidligere matematikktimer, for

eksempel dårlige karakterer eller negative kommentarer fra læreren, som kan føre til at elever føler seg dårlige i matematikk og utvikler negative holdninger til faget (Goolsby et al., 1988). Dessuten kan mangel på forståelse for hvordan matematikk kan være nyttig i fremtiden også bidra til lavere motivasjon og negative holdninger til faget. Matematikk bygger på kjerneelementene: utforskning og problemløsning, modellering og anvendelser, resonnering og argumentasjon, representasjon og kommunikasjon, og matematiske kunnskapsområder, som skal forberede elevene til videre utdanning, arbeid og et samfunn i utvikling gjennom bruk av matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2020; 2021a; 2021b). Et av hovedproblemene med å ha negative holdninger til matematikk kan være at elevene velger bort dette som valgfag i videre utdanning, noe som kan begrense deres karrieremuligheter innen vitenskap og teknologi (Belbase, 2013). I et samfunnsmessig perspektiv er det viktig at elever lærer matematikk for å kunne håndtere utfordringene i den teknologiske fremtiden. Derfor er det avgjørende å undersøke hva som former elevers holdninger til matematikk.

Ved å undersøke elevers uttrykte holdninger til matematikk og ved å ta hensyn til disse, kan man utvikle mer effektive strategier for å forbedre elevers holdninger til faget og dermed øke deres motivasjon og interesse for å lære faget. Det er fortsatt usikkert hvordan holdninger påvirker prestasjoner eller omvendt (Jensen & Nortvedt, 2013; Ma & Kishor, 1997b). Likevel viser resultater fra PISA 2012 at de fleste holdningsvariablene har en sammenheng med prestasjoner i matematikk (OECD, 2013). Forskning tyder på at selvoppfatning er en mer pålitelig indikator for framtidige prestasjoner enn både tidligere prestasjoner og interesse (Nicolaou & Philippou, 2007; Skaalvik & Skaalvik, 2005). Det er også blitt vist at lærerens oppfatninger av elevenes kunnskap, evner og ferdigheter kan påvirke prestasjoner, og at dette kan variere mellom kjønnene (Robinson & Lubienski, 2011).

Forskning viser til flere faktorer som kan bidra til å forbedre elevers holdninger og motivasjon til matematikk, for eksempel ved å bruke relaterbare og praktiske eksempler i undervisningen (Lakoff & Núñez, 2000) kan vi gjøre matematikk mer relaterbart til elevenes daglige liv (Ma & Kishor, 1997a), å gi positive tilbakemeldinger (Hannula, 2006) og å vise elever hvordan matematikk kan være nyttig i deres fremtidige karriere og liv (Suárez-Álvarez et al., 2014). Forskning har vist at lærerens måte å undervise på kan ha en stor innvirkning på elevenes holdninger til matematikk (Di Martino & Zan, 2010; Pepin, 2011). Det kan være nyttig å utvikle lærernes pedagogiske praksis for å øke elevenes interesse og motivasjon for matematikkfaget.

Dette kan inkludere å bruke flere varierte undervisningsmetoder, å involvere elever i aktiv læring og å skape en positiv klassedynamikk (Trigwell et al., 1999).

Uansett om holdninger påvirker prestasjoner eller ikke, er det viktig for lærere og lærerutdannede å ha kjennskap til elevers holdninger til matematikk, slik at vi kan være med på å forstå eleven og endre deres holdninger til matematikk. I denne studien skal vi besvare problemstillingen: «*Hva er elevers uttrykte holdning av matematikkfaget på videregående skole?*», med fokus på Vg2 og Vg3. For å svare på problemstillingen skal vi besvare fire forskningsspørsmål: (1) «*Hvilke ulike typer av følelser uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?*», med fokus på følelse, (2) «*Hvilke ulike typer av motivasjon uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?*», med fokus på motivasjon, (3) «*Hvilke oppfatning uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?*», med fokus på oppfatning, og (4) «*Finnes det noen sammenheng mellom elevers holdning på Vg2 og Vg3 i matematikk?*», hvor vi vil sammenligne Vg2 med Vg3.

For å gjøre dette skal vi benytte et instrument som har blitt videreutviklet gjennom flere forskninger. Formålet med instrumentet er å måle respondentenes holdninger gjennom en tredelt spørreundersøkelse (Blomqvist et al., 2012; Johansson & Sumpter, 2010). Dette er en spørreundersøkelse som tar for seg elevers følelse, oppfatning og motivasjon til faget, som passer oss når vi ønsker å finne elevenes uttrykte holdninger til matematikk. Spørreundersøkelsen vil i tillegg inkludere en tegneoppgave hvor elevene får muligheten til å visualisere sin egen opplevelse av matematikk. Dette vil forhåpentlig gi oss et visuelt bilde av holdningen elever har til matematikkfaget.

Gjennom denne studien ønsker vi å bidra til økt forståelse av hva vi må være bevisst på for å forstå elevers holdninger og motivasjon til matematikk. Ved å undersøke forskningsspørsmålene får vi undersøkt faktorer som kan påvirke elevers holdninger til matematikk, samt benytte effektiviteten av ulike metoder og strategier for å forbedre elevers holdninger og motivasjon for matematikkfaget.

2 Teori

I denne delen vil det bli presentert teorier og forskning innenfor affektive dimensjoner fra holdningsforskning og motivasjonsforskning, og hvordan disse påvirker elevers holdninger til matematikk på videregående skole (vgs.), samt deres prestasjon og læring. Ved å gjennomgå teori og forskning innenfor disse områdene, har vi som mål å undersøke hvordan disse teoriene kan anvendes på vår problemstilling og tilhørende forsknings spørsmål.

2.1 Holdningsforskning

Holdningsforskning er et felt som viser hvordan en persons holdninger kan påvirke hvordan de oppfatter og håndterer situasjoner relatert til et bestemt fag eller emne (Di Martino & Zan, 2015; Hannula, 2012). I denne delen vil ulike begreper innenfor holdningsforskning bli definert fra relevant forskning for å få en bedre forståelse av holdningsforskningen. Vi har beholdt ordet *attitude* på engelsk, siden vi ønsker et klart skille mellom «*attitude*» og «*conception*», som begge oversettes til holdning. *Attitude* vil dermed ikke bli oversatt og *conception* vil vi referere til som holdning. Begge begrepene vil få sine egne definisjoner.

2.1.1 Attitude og holdning

Det eksisterer flere forskningsstudier om holdninger, men ikke mange har en klar eller konkret definisjon på disse uttrykkene (Di Martino & Zan, 2015). Siden holdninger kan defineres på mange måter, kan dette bli et problem innenfor forskningsfeltet (Di Martino & Zan, 2010). På grunn av dette har det i tillegg blitt utviklet flere holdningsmodeller innenfor forskningsfeltet, spesielt innen psykologi og matematikdidaktikk (Hannula, 2012). Holdning kan for eksempel oversettes til *attitude* og *conception* på engelsk, og dette gjør at ulike forskere har ulike definisjoner på holdning. Det er noen forskjeller mellom disse begrepene. *Attitude* anses som det ikke-kognitive aspektet av menneskets tanker (Hannula, 2012). *Attitude* blir definert som en reaksjon, handling, følelse eller tanke som viser ens disposisjon eller mening (Di Martino & Zan, 2010; Philipp, 2007), som kan være både positiv og negativ. (Di Martino & Zan, 2010;

Philipp, 2007). Det som likevel er likt mellom attitude og følelser er at de begge består av både positive og negative følelser, men attitude er mindre intens enn følelse (Di Martino & Zan, 2010; Philipp, 2007). Attitude er mer kognitiv enn følelser, men mindre kognitiv enn tro (Philipp, 2007).

Forskjellen på attitude og holdning handler om at når attitude tar for seg noe kognitivt, viser det seg at holdning baserer seg på bare det ikke-kognitive aspektet av menneskets tanker, altså uten følelser (Hannula, 2012; Philipp, 2007). Holdning dannes fra erfaringer du har hatt som gir deg et mentalt konsept på ulike ting (Philipp, 2007). Attitude på den andre siden vil ta erfaringene fra dine holdninger, i tillegg til motivasjon og følelser til å reagere eller handle. Det betyr at attitude tar for seg det helhetlige aspektet av holdning, motivasjon og følelser, mens holdning kan sees som et trekk eller en faktor som påvirker en person sin oppførsel (Di Martino og Zan, 2015). Akkurat som attitude kan holdninger også bli sett på som både positive og negative. Elevers holdninger, enten de er positive eller negative, kan være med på å påvirke deres motivasjon og læring i faget (Goolsby, et al., 1988; Lakoff & Núñez, 2000; Ma & Kishor, 1997a). I denne studien skal vi benytte holdningsdefinisjonen som definert av Philipp (2007) og Thompson (1992). Philipp (2007) definerer holdning som; «*Holdning; en generell forestilling eller mental struktur som omfatter tro, meninger, konsepter, forslag, regler mentale bilder og preferanser*» (Oversatt fra originalspråket engelsk). Thompson (1992) sin beskrivelse av holdning kommer overens med Philipp (2007) sin definisjon av holdning, men spesifiserer bevisst og ubevisst.

2.1.2 Affekt

For å snakke om affektive dimensjoner, er det nødvendig å vite hva affekt er. Affekt kan defineres som en disposisjon, tendens, eller en følelse knyttet til en idé eller et objekt (Philipp, 2007), og kan oppfattes som en umiddelbar emosjonell reaksjon på noe (Svartdal, 2020). For eksempel kan noen ha en tendens til å føle glede når de tenker på sin familie, eller sin favorittserie. Affekt kan ses på som følelser, attitude og tro (Hannula, 2012; McLeod, 1992; Philipp, 2007), og eksisterer i alle menneskers tanker som form av kognisjon (Hannula, 2012). Det vil si at affekt ikke bare er noe som påvirker vår atferd og våre handlinger, men er også en del av hvordan man tenker og oppfatter verden rundt seg. Tro kan ses på som noe som er fastslått hos elever, og er basert på elevenes kognitive aspekt på det de mener er sant (McLeod,

1992; Philipp, 2007). Dette gjør det vanskelig for en lærer å endre, i forhold til resten av aspektet av affekt (McLeod, 1992; Philipp, 2007). Derfor har vi valgt å ikke gå dypere inn på aspektet tro.

2.1.3 Sosial, fysiologisk og psykologisk samhandling

Sosial, fysiologisk og psykologisk samhandling spiller alle en rolle i hvordan en person oppfatter og håndterer situasjoner, inkludert deres holdninger til matematikk, samt deres prestasjon og læring. En person er en kompleks, dynamisk autopoietisk system som samhandler med omgivelsen, både uorganisk og organisk materiale, for å overleve (Maturana & Varela, 1987). *Autopoietiske systemer* er kjent for å være motstandsdyktige og tilpasse seg endringer ved å utvikle sin egen struktur for å kunne fortsette å eksistere (Hannula, 2012). *Individets affektive dimensjoner*, som er psykologisk betinget, er stadig koblet til sosiale og fysiologiske dimensjoner for å danne en persons handlinger og atferd, som også vil påvirke læring og prestasjoner (Järvenoja et al., 2020). Etter hvert vil personens affektive opplevelser av matematikk, altså persons følelser, tanker og holdninger (psykologiske dimensjoner), knytte seg sammen med kroppslige og sosiale faktorer, og dette komplekse samspillet kan påvirke hvordan en person presterer og hvilke karrierevalg de tar (Mujtaba & Reiss, 2016).

2.2 Følelser

I fysiologisk perspektiv blir følelser målt ved hjelp av ulike kroppslige reaksjoner, for eksempel som måling av øyebevegelser, hjerterefrekvens, hudledningsevne, hormonnivåer etc. For pedagogiske formål blir disse verdiene, i forskningssammenheng situasjoner, oversatt til å beskrive en persons følelser eller velvære. Schirmer (2015) definerer følelser som bevisste eller ubevisste mentale tilstander som aktiveres av hendelser vi vurderer som relevante for våre behov, og som motiverer adferd for å oppfylle disse behovene. Følelser bærer den mest direkte koblingen som fører til motivasjon (Hannula, 2006), og er mindre kognitiv enn attitude og tro (Philipp, 2007). Kognitiv opptrer ofte som motsetning til det følelsesmessige eller intuitive, siden kognitiv er det som har med erkjennelse, oppfatning og tenkning å gjøre (Kjøll & Tranøy, 2020). Philip (2007) sin definisjon for følelser sammenligner følelser med en

bevissthetstilstand, skilt fra erkjennelse. Som holdning og attitude kan en ha både positive eller negative følelser, men følelse kan endre seg raskt og mer intenst i forhold til attitude og tro (Hannula, 2012; McLeod, 1992; Philipp, 2007). Dette gjør følelser til den mest ustabile av alle tre affektene (Hannula, 2012; McLeod, 1992).

Det ble gjort en undersøkelse for å finne ut om matematikkhistoriene er følelsesbasert (Goodykoontz, 2008). Beskrivelsene blir som oftest knyttet opp mot elevenes opplevelse av mestring, men det blir også brukt til å beskrive læreren eller timene. Dette kom til uttrykk gjennom bruk av følelsesladde ord, som «gøy» og «kjedelig» (Goodykoontz, 2008). Følelser er et sentralt begrep innenfor den affektive og har en betydelig innvirkning på læring og prestasjoner (Hannula, 2006; 2019; Lewis, 2013; Schukajlow et al., 2017). Forfatteren Lewis (2013) viser sin frustrasjon til en mangel på definisjon av følelser innenfor matematikkundervisningen:

«Selv om følelser er et interessant område innenfor forskning på matematikkundervisning, er det lite systematisk eller detaljert informasjon om hvordan følelser påvirker læring og undervisning i praksis. Tidligere forskere mener at konstruksjonen av følelser ikke blir fullt ut teoretisert, og dette kan være en hindring for å forstå og optimalisere følelsene til elevene i matematikkundervisningen» (Lewis, 2013).

Følelser har blitt sett på som et evolusjonært produkt med betydning for overlevelse generelt og spesielt for mennesket. Følelser er en viktig del av vår kognitive, affektive og sosiale funksjon (Damasio, 2004; Maturana & Varela, 1987), man kan si at følelser spiller en viktig rolle i vår opplevelse av verden, og våre reaksjoner i ulike situasjoner. Å forstå følelser og deres funksjon vil si at man forstår og tilpasser seg omgivelsene på en effektiv måte (Damasio, 2004).

Damasio (2000) følger tilnærmingen og vurdering på hvordan følelser hos mennesker er beskrevet ved hjelp av biokjemisk mekanisme. Denne mekanismen kan deles inn i fem trinn: det første trinnet er initieringen av følelse, utløst av en sensorisk opplevelse fra en indre eller ytre kilde. De to neste trinnene handler om responsmønstre i kroppen vår. Når følelser blir startet skjer det en reaksjon i form av overføring av stoffer (som hormoner og neurotransmittere) som fører til forandringer i kroppen og hjernen vår. De to siste trinnene beskriver transformasjonsprosessen, det vil si når følelsen blir til en bevisst opplevelse, eller

følelse, som en kan være klar over. Det som skjer er at hjernen bearbeider informasjonen som kommer fra de tidligere trinnene i mekanismen, og blir klar over hva som skjer i kroppen vår.

2.2.1 Schirmer sine tre hovedtilnærminger i emosjon

Fra et psykologisk perspektiv har følelser forskjellige beskrivelser når det kommer til dens funksjon og roller. Dette skyldes ulike teorier og tilnærminger innenfor psykologifeltet, i tillegg til hvordan man definerer og tolker følelser. For eksempel kan noen mene at følelser primært er en reaksjon på ytre stimuli, mens andre mener at følelser kan være mer komplekse og knyttet til indre mentale prosesser og erfaringer (Schirmer, 2015). Så langt kan det omfattende feltet med empirisk forskning og filosofiske undersøkelser av konseptet "emosjon" deles inn i tre hovedtilnærminger (Schirmer, 2015):

- 1) Den kategoriske tilnærmingen som ser på følelse som et begrenset antall diskrete enheter som er adskilt fra hverandre og som utvikler seg hos individet over tid.

Ifølge denne tilnærmingen er hver følelse sitt eget karakteristiske trekk, og det er klare forskjeller mellom dem, som for eksempel sinne, tristhet, glede eller frykt.

- 2) Den dimensjonale tilnærmingen beskriver en kombinasjon av to dimensjoner: en dimensjon som går fra glede til uenighet (positiv til negativ valens), og en annen dimensjon som går fra aktivisering til deaktivering (hvor mye energi eller engasjement en person opplever).

I denne tilnærmingen vil emosjoner variere i styrke og variasjon langs de to dimensjonene. For eksempel vil en person som er spent og glad oppleve høy grad av positiv valens og aktivisering, en person som er deprimert derimot, vil oppleve en lav grad av positiv valens og deaktivering.

- 3) Den vurderende tilnærmingen beskriver emosjon som en sum, eller utfallet av en rekke vurderinger av (hovedsakelig) eksterne situasjoner eller stimuli. Individet vurderer konstant og autonomt situasjonen rundt seg, og vekten av vurderingene utløser en emosjon.

Denne tilnærmingen fokuserer på hvordan individet vurderer og tolker situasjoner og stimuli rundt seg. Ifølge denne tilnærmingen vil emosjoner oppstå når individet vurderer situasjonen som viktig og relevant for sine behov eller mål.

Med andre ord er det tre hovedmåter å forstå emosjoner på: som diskrete enheter, som dimensjoner på et todimensjonalt plan, eller som en reaksjon på situasjonen eller stimuli rundt oss (Schirmer, 2015). For pedagogiske formål understreker denne komplekse mekanismen to viktige poeng. For det første kan følelser være sterke selv når man ikke er bevisst på dem (Schirmer, 2015). For eksempel kan en person som er stresset over en eksamen ha kroppslige reaksjoner som økt hjertefrekvens og svetting, selv om de ikke er klar over at de føler seg stresset. For det andre kan følelser ha en intern opprinnelse, som for eksempel en ubalanse i kroppens fysiologi (Damasio, 2000). Disse to faktorene kan samhandle og føre til en følelsesmessig reaksjon som ikke samsvarer med den ytre situasjonen. For eksempel kan en person som føler seg stresset på grunn av en fysiologisk ubalanse i kroppen, reagere overdrevent på en liten stressfaktor, som tid i en eksamenssituasjon.

2.2.2 Stabile, ustabile, og ulike tidsdimensjoner

McLeod (1992) diskuterer hvordan emosjonelle og motivasjonsmessige fenomener kan sees på som stabile eller ustabile. McLeod (1992) beskriver hvordan disse fenomenene blir fordelt over et stabilitetsspektrum, der følelser er den minst stabile faktoren, mens holdninger og tro er mer stabile. McLeod (1992) bemerker at disse fenomenene også kan differensieres på andre måter, inkludert nivået av affektiv involvering, kognitiv involvering, intensitet i respons og responsstabilitet «[...] holdninger og følelser kan ses på som representanter av økende nivåer av affektiv involvering, synkende nivåer av kognitiv involvering, økende nivåer av intensitet i respons, og synkende nivåer av responsstabilitet» (McLeod, 1992, s. 579, fra engelsk).

Flere forskere har forsøkt å differensiere følelser mellom ulike tidsdimensjoner. Hannula (2011; 2012) påpeker at det er viktig å studere emosjonelle og motivasjonsmessige fenomener i ulike tidsrammer. For eksempel kan en kortvarig følelse være veldig annerledes enn en persons langsiktige og gradvise emosjonelle trekk. Samuelsson (2011) mener at begge disse dimensjonene er en del av en persons selvoppfatning. Lewis (2013) legger til at det er en tendens til å studere følelser som en egenskap (*trait*) heller enn en tilstand (*state*). Det betyr at

kortvarige følelsesmessige tilstander kan bli kategorisert som noe annet enn følelser, som kan føre til feilaktige konklusjoner. Alt i alt viser disse teoretiske undersøkelsene viktigheten av å ta hensyn til både stabilitet og tidsdimensjoner når man studerer emosjonelle og motivasjonsmessige fenomener. Det er viktig å forstå både kortsiktige og langsiktige trekk for å få et mer helhetlig bilde av disse fenomenene.

2.2.3 Angst

Når man snakker om følelser knyttet til matematikk, er det vanskelig å ikke snakke om angst (Rodríguez et al., 2020). Spesielt siden «*det er det mest nevnte aspektet av følelser*» (Lewis, 2013, s. 72, forfatterens oversetting fra engelsk). Angst er en vanlig følelse knyttet til matematikk, og det kan føre til bekymring og stress når man står overfor matteproblemer (Trezise & Reeve, 2017). Det er også en sammenheng mellom bekymring, matematikkangst og arbeidsminnekapasitet som er skadelig i begge retninger. Dette betyr at når noen har høy matematikkangst, kan det føre til redusert arbeidsminnekapasitet, noe som igjen gjør det vanskeligere å lære og utføre matematiske oppgaver. En konsekvens av matematikkangst er at elevene ofte unngår matematikk. Dette kan føre til at elevene ofrer nøyaktighet for hastighet i prestasjonen (Trezise & Reeve, 2017), eller at de glemmer innhold som tidligere er lært (Ramírez, 2017). Disse utfordringene kan forsterke matematikkangsten ytterligere, og kan føre til en negativ utvikling hvor elevene unngår matematikk og dermed ikke får sjansen til å overvinne angst og forbedre sine ferdigheter. Studier viser at nivået av matematikkangst og dens negative effekt øker over tid, spesielt i løpet av de første skoleårene (Trezise & Reeve, 2017). Det er også interessant å merke seg at jenter generelt uttrykker høyere nivåer av matematikkangst enn gutter, selv når de oppnår like bra eller bedre resultater i faget (Pekrun et al., 2017; Ramírez et al., 2018; Rodríguez et al., 2020). Dette viser at det kan være kulturelle eller sosiale faktorer som spiller inn på opplevelsen av matematikk, og at det er viktig å jobbe med å støtte jenter og gi de positive erfaringer med matematikk. Begge kjønn viser en økning i nivået av matematikkangst i løpet av den obligatoriske skoleperioden, med den bratteste økningen i løpet av barneskoleårene (Madjar et al., 2018).

I vår studie vil vi følger Schirmer (2015) sin definisjon om følelser; «*bevisste eller ubevisste mentale tilstander utløst av relevante hendelser knyttet til våre behov og motiverer vår atferd for å oppfylle disse behovene*». Følelsesmessige hendelser trenger ikke nødvendigvis oppleves

bevisst, som gjør at ubevisste hendelser ikke nødvendigvis kan uttrykkes (Damasio, 2000; Schirmer, 2015).

2.3 Motivasjon

Å tilpasse en didaktisk tilnærming kan være veldig nyttig for å sikre at læring og undervisning er mest effektiv for elevene. Et av de viktigste aspektene ved denne tilnærmingen er å se på læringssituasjoner og å forstå funksjonen til sosiale faktorer i læring. Ifølge forskning er det to hovedmønstre innenfor didaktisk teori: anskaffelsesorientert og deltakelsesorientert (Liljedahl, 2015; Sfard, 2005). Anskaffelses orientert tilnærming fokuserer på individet og beskriver læring som en prosess der individet mottar, bearbeider, transformerer og akkumulerer kunnskap. Derfor blir den noen ganger referert som *tradisjonelt* (Sfard, 2005). Mekanismene som styrer denne prosessen er primært psykologiske og kognitive, og det er lite fokus på den sosiale konteksten der læring skjer. Deltakelses orientert tilnærming, derimot, fokuserer på det sosiale miljøet der individet er plassert, og hvor læring skjer som et resultat av felles innsats fra gruppen de tilhører. Denne tilnærmingen anerkjenner individet, men setter det inn i en sosial og kulturell sammenheng som påvirker læringen (Arievitch, 2017). I denne tilnærmingen er individets vilje og mulighet til å delta en viktig faktor som påvirker læringen. Begge paradigmer anerkjenner sammenkoblingen mellom motivasjon og emosjonelle faktorer, samt andre kroppslige funksjoner og sosiale innstillinger, og at det spiller en rolle i læring (Arievitch, 2017; Sfard, 2005). Forskjellen ligger i hvordan de beskriver funksjonene til motivasjon og følelser fundamentalt forskjellige når de ses gjennom de forskjellige paradigmer.

2.3.1 Motivasjonsteori

Motivasjonsteori kan hjelpe oss å forstå hvordan elevs holdninger kan påvirke deres læring. Dette er fordi motivasjon er kjerneelementet når det kommer til generell læring, også i matematikk (Gerholm, 2016; Schukajlow et al., 2017). For å forstå holdningen eller tilknytningen elever har til et fag, er man også nødt til å kjenne deres motiv (Hannula, 2006). En rekke studier viser ulike sammenhenger og samspillet mellom motivasjon og følelser. Slike sammenligninger ble utført i forbindelsen mellom følelser og motivasjon (Hannula, 2006;

2019; Ryan & Deci, 2000a; Sutter-Brandenberger et al., 2018), gjensidige effekter av følelser og prestasjoner (Jensen & Nortvedt, 2013; Ma og Kishor, 1997b; Pekrun et al., 2017), forbindelsen mellom motivasjon og prestasjoner (Desoete et al., 2019; Garon-Carrier et al., 2016; Hattie, 2009; Skaalvik, 1994;), og spesifikke kognitive dimensjoner i følelser og motivasjon i problemløsnings situasjoner (Baten & Desoete, 2019; Hannula, 2006; 2019; Järvenoja, et al., 2020; Lewis, 2013; Schunk et al., 2014). Selv om det er mye forskning på dette feltet, er det fortsatt ikke mye diskusjon om hvordan læringsstrategier kan tilpasses for å ta hensyn til motivasjon og følelser i læringsprosessen.

2.3.2 Motivasjonsbegreper

For å starte motivasjonsteorien må noen enkelte motivasjonsbegreper defineres. Motivasjon kan sees på som drivkraften som hjelper en person på en eller annen måte å oppnå et mål (Ryan & Deci, 2000b). En annen definisjon sier at motivasjonens jobb er å hjelpe og opprettholde den målrettede aktiviteten når den har blitt satt i gang (Schunk et al., 2014). Begge disse definisjonene viser til en kraft som vil hjelpe den det gjelder å nå et mål som har blitt satt i gang. Uansett er begrepet motivasjon koblet opp mot en *aktivitet*, altså et utgangspunkt, som betyr at motivasjon kan ikke bare oppstå, men må utløses for å oppnås (Ryan & Deci, 2000b; Schunk et al., 2014). Tidligere forskning har etablert en forbindelse mellom motivasjon og prestasjon, men uten å spesifisere om det er en klar forskjell mellom at motivasjon fører til høyere prestasjon eller at høyere prestasjon fører til økt motivasjon (Hattie, 2009). Dette kan vise til gjensidig påvirkning mellom motivasjon og prestasjon. En annen studie har også undersøkt forholdet mellom motivasjon og prestasjon. Studien fant ut at det var en positiv sammenheng mellom akademisk prestasjon og senere økning i motivasjon (Garon-Carrier et al., 2016). I en annen relevant studie skrevet av Skaalvik (1994) som undersøkte forholdet mellom motivasjon og akademisk prestasjon, ble det også funnet en positiv sammenheng mellom prestasjon og motivasjon. Han fant imidlertid også en positiv sammenheng mellom motivasjon og akademisk prestasjon, selv om denne sammenhengen var svakere enn den mellom akademisk prestasjon og motivasjon (Skaalvik, 1994).

2.3.3 Indre og ytre motivasjon

Sammenhengen mellom motivasjon og akademisk prestasjon gjør det viktig å forstå de ulike nivåene av både indre og ytre motivasjon (Deci & Ryan, 2000a). I Deci og Ryans (1985) teori om selvbestemmelse blir det brukt et motivasjonsspekter som spenner fra umotivert til ytre motivasjon til indre motivasjon. Ifølge teorien om selvbestemmelse har mennesker tre grunnleggende psykologiske behov, mer spesifikt behovet for tilhørighet (føle seg hjemme), autonomi (selvbestemmelse) og kompetanse som viktige drivkrefter for menneskelig motivasjon (Deci & Ryan, 2000a; Hannula, 2006). Hvis disse behovene blir oppfylt, vil det være stor sannsynlighet for å oppleve indre motivasjon (Deci & Ryan, 2000a). Indre motivasjon er at man utfører aktiviteter fordi man ønsker det, eller at man får glede av å gjøre noe fordi det er morsomt eller utfordrende (Deci & Ryan, 1985; Wigfield & Eccles, 2000). Dersom de grunnleggende behovene ikke blir oppfylt, kan det føre til en følelse av manglende kontroll og tap av interesse, som kan føre til ytre motivasjon (Deci & Ryan, 2000a). Ytre motivasjon står i kontrast med indre motivasjon, hvor man er aktiv for å oppnå et bestemt resultat (Deci & Ryan, 2000a). For eksempel å oppnå høyeste karakterer i klassen, eller ha som mål å unngå å stryke. Eksempel på indre motivasjon kan oppstå av å jobbe med spesifikke oppgaver elever har interesse for, som kan bidra med å utvikle deres verdier og gi elevene glede (Wigfield & Eccles, 2000). Forskning viser at barn uttrykker både indre og ytre motivasjoner for å studere (Lepper et al., 2005), så disse faktorene bør ikke betraktes som motsetninger til hverandre. Indre og ytre motivasjon burde bli sett på som komplementære drivkrefter som fungerer sammen for å styrke læring og prestasjon (Harter, 1981). Forskning har vist at vurderingssystemet kan ha en stor innvirkning på elevenes holdninger til matematikk (Pepin, 2011). Karakter og eksamen kan knyttes opp mot ytre motivasjon, mange skoler vektlegger disse motivasjonsfaktorene for elever (Deci & Ryan, 1985). Det kan være nyttig å vurdere og eventuelt endre vurderingssystemet for matematikkfaget for å øke elevenes motivasjon og interesse for faget (Pepin, 2011). Dette kan inkludere å bruke alternative vurderingsmetoder, som prosjekter og presentasjoner, i tillegg til tradisjonelle skriftlige tester, og å fokusere på prosessene og fremgangen til elever i stedet for bare deres endelige karakter. Indre motivasjon, som å være nysgjerrig og interessert i et emne er også viktig for læring (Deci & Ryan, 2000a; Wigfield & Eccles, 2000). Men med det eksisterende utdanningssystemet er det ikke alltid mulig eller realistisk for lærere å sette opp til disse timene.

2.3.4 Mestring

Et begrep som er tett knyttet til motivasjon er mestring. Når det er snakk om mestring tenkes det å *mestre* noe, eller oppleve at ting man gjør har en *flyt* (jmf. Skaalvik & Skaalvik, 1988). Fra definisjonen er dette indre motivasjon, siden dette er en aktivitet man får glede av og ikke et bestemt resultat en prøver å oppnå (Deci & Ryan, 1985). Mestring oppstår når en elev opplever at de kravene som blir stilt står i tråd til de forutsetningene som elever har for å lære (Skaalvik & Skaalvik, 1988). I et læringsmiljø hvor man har godt mestringsklima, vil man oppleve bedre konsentrasjon om arbeidet samt mindre emosjonelle og sosiale vansker (Patrick, et al., 2011). Hos en som har positiv holdning og motivasjon til en aktivitet i matte, vil mestringsforventningene henge sammen med holdningen noen har til matematikk (Manger et al., 2012). Dersom noen har mestringsforventninger, har de også forventning om at aktiviteten de holder på med vil nå målet en setter (Manger et al., 2012). På en annen side, dersom en ikke oppnår mestring i matematikk over tid, kan dette føre til at elever mister viljen til å prøve å få mestringsforventningen de hadde (Margolis og McCabe, 2006).

2.3.5 Selvoppfatning

Holdning, motivasjon og mestring er alle knyttet til selvoppfatning, dersom selvoppfatning kan ansees som en samlebetegnelse for alle oppfatninger, vurderinger og forventninger en person har til seg selv (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Innen pedagogisk forskning om personens selvoppfatning, har det vært svært mye fokus på hvordan mestring kan knyttes til prestasjoner og forventning (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Selvvurdering representerer individets generelle oppfatning av innenfor selve området det er snakk om, for eksempel matematikk. Å oppleve mestring i noen fag vil, ifølge Skaalvik og Skaalvik (2018), øke selvvurderingen i disse fagene. Både motivasjon og følelser påvirker og blir påvirket gjensidig av en persons oppfatning om en bestemt aktivitet (Hannula, 2012). I en studie som undersøkte elevers holdning i skolen, viser det seg at det var motivasjon og arbeidsinnsats, samt tilpasning til skolens normer som har størst betydning for skolefaglige prestasjoner (Aasen et al., 2015). Denne studien konkluderte med at det var lærernes oppfatninger av elevene som så ut til å ha en større betydning for elevenes skolefaglige prestasjoner enn deres egne oppfatninger av prestasjoner (Aasen et al., 2015). Læreren sin oppfatning vil også bidra med å konstruere elevenes

oppfatning av faget, og denne påvirkningen vil virke tosidig (Ingram, 2015; Sumpter, 2013; Thompson, 1984). Læremetoden en lærer tilpasser undervisningen med, vil ubevisst bidra til å endre lærerens oppfatning (Thompson, 1984) Mens mestringsforventning er fremtidsorientert, er selvoppfatning fortidsorientert (Bong & Skaalvik, 2003). Dette innebærer at selvoppfatningen bygges opp fra erfaring og opplevelse en har hatt (Ingram, 2015; Sumpter, 2013).

3 Metode og analyse

I denne delen av oppgaven presenteres metodikk og metode. For å besvare problemstillingen skal vi benytte et tidligere instrument utviklet av forskning med lignende mål og teoretisk grunnlag, men med ulikt format. Instrumentet ble først og fremst brukt for å måle elevens motivasjon, følelse og oppfatning i matematikk (Blomqvist et al., 2012; Johansson & Sumpter, 2010; Nyman & Sumpter, 2019; Sumpter, 2013). Dette passer overens med problemstillingen vår for å finne elevers holdning til matematikk. Deretter vil vi begrunne datautvalget og prosess for datainnsamling. Til slutt skal vi beskrive analyseprosessen og kategoriseringen av datamaterialet før vi reflekterer over studiens troverdighet og etiske betraktninger. Ved å benytte oss av denne metoden vil vi få et helhetlig bilde av holdningen elever har til matematikkfaget.

3.1 Tidligere forskning

Instrumentet vi skal bruke er en spørreundersøkelse fra Blomqvist et al. (2012), som er videre utviklet fra Johansson & Sumpter (2010). Spørreundersøkelsen ble brukt igjen av Nyman & Sumpter (2019). Denne spørreundersøkelsen er delt inn i tre deler (Blomqvist et al., 2012):

Den første delen er en kvantitativ del som består av tre utsagn med hver sin vurderingsskala i form av ansikter, også kjent som *smilefjes* eller *emojies*. Ansiktene er presentert i fire nivåer: «veldig glad», «glad», «trist» og «veldig trist». Denne kvantitative delen består av to utsagn om matematikk: «*Dette tenker jeg om matematikk?*» og «*Slik føler jeg meg før en matematikktime*». Deretter et kontrollutsagn for undervisningsspråket: «Slik føler jeg meg før en norsktime». Dette har vi valgt å endre fra svensktime som er undervisningsspråket til Sverige, til undervisningsspråket til Norge for å passe vårt datautvalg. Målet med denne delen er å gi en indikasjon på elevenes positive eller negative orientering mot matematikk i form av følelse, som kan bidra til å besvare forskningsspørsmålet vårt.

Den andre delen er en kvantitativ del med tre åpne spørsmål: «*Jeg gjør matematikk fordi ...*», «*Forklar hvordan du føler deg når du gjør matte*», og «*Forklar hva du gjør i en matematikktime*». Hensikten med denne delen er å tydeliggjøre elevenes *holdning* (Philipp,

2007), med mulighet til å analysere hva elever velger ut, eller *oppfatter* det som er typisk å gjøre når de gjør matematikk, *motivasjonen* de har for matematikk, og hvordan de *føler* seg når de jobber med matematikk.

Den tredje og siste delen er en kvalitativ del hvor elevene blir bedt om å tegne et bilde av seg selv når de gjør matematikk (Blomqvist et al., 2012). En tegning som et verktøy kan gi tilleggsinformasjon som andre forskningsmetoder ikke kan dekke. Noen elever kan ha vanskeligheter med å formidle sitt budskap verbalt (Borgesen & Ellingsen, 1994; Hannula, 2007). Denne delen vil dermed hjelpe elevene å få fram budskapet sitt på en visuell måte. Siden holdning både er bevisst og ubevisst (Thomson, 1992), kan tegninger få fram elevens ubevisste følelser eller oppfatning. Forskning viser at noen elever kan ha vanskeligheter med å formidle sine forestillinger om holdninger og *følelser* (Hannula, 2007, i Johansson & Sumpter, 2010). Tegningene vil derfor kunne separere ulike aspekter av bildet for å oppnå en bedre forståelse av elevenes oppfatning og følelse av matematikk (Schirmer, 2015; Thompson, 1992). Hensikten med denne delen er å få en bredere innsikt i hva elever tenker om seg selv som deltaker i matematikkundervisningen. Sammen vil de tre delene utfylle et bredere bilde av elevens holdning.

Denne tredelte spørreundersøkelsen har vi valgt å bruke fordi det har blitt validert og testet i flere studier (Blomqvist et al., 2012; Johansson & Sumpter, 2010; Nyman & Sumpter, 2019). Instrumentet gir mulighet for å undersøke elevenes holdninger til matematikk med flere metoder, siden instrumentet inkluderer både en spørreundersøkelse og en tegneoppgave, som også vil gi oss muligheten til å separere ulike aspekter av holdning med hverandre. I stedet for å utføre undersøkelsen på elever fra 2. og 5. klasse slik det ble gjort i tidligere forskning (Blomqvist et al., 2012; Johansson & Sumpter, 2010), valgte vi å utføre undersøkelsen på elever fra Vg2 og Vg3.

3.1.1 Opprinnelig metode, og tiltak for endringer av vår metode

Opprinnelig ønsket vi å gjennomføre den samme undersøkelsen fra Blomqvist et al. (2012) med Snapchat som en erstatning for ark i tegneoppgaven. Samme som tegninger kan elever bruke Snapchat til å være kreativ og vise et visuelt bilde av deres holdning. Snapchat er en stor

del av den yngre generasjonen sin hverdag, dette ville vi bruke som vår fordel og engasjere elever med noe de er kjent med i hverdagen (Paakkari et al, 2022). Ifølge en studie fra Taylor Nelson Sofres (TNS) fra 2016 viser at det seg at yngre generasjonen utgjør de fleste brukere med sosiale medier, med 85 % av brukere i alderen 16-24 år. Omtrent 58 % av elever bruker Snapchat. Hensikten med Snapchat var å gi elever muligheten til å konstruere en illustrasjon, bilde eller video som kunne beskrive hvordan de ser seg selv, eller hvilke følelser de har når de gjør matematikk. Vi ønsket å utføre undersøkelsen samme dag som vi presenterer opplegget for skolen, for å unngå å bruke mye av vår og skolen sin tid. På grunn av personvernssikkerhet og NSD valgte vi bort VG1, siden elever på VG1 som er under 16 år må ha signatur fra foreldre for å utføre undersøkelse med Snapchat, og dette ville kreve flere besøksrunder. Til slutt, på grunn av komplikasjoner med å gjennomføre en enkel, trygg og sikker undersøkelse, bestemte vi oss for å inndra bruk av Snapchat i undersøkelsen, og gå tilbake til tegneark som ble benyttet i de tidligere forskning.

Vi har valgt å utføre undersøkelsen på en annen metode enn tidligere forskning. Blomqvist et al. (2012) kjørte spørreundersøkelsen i begynnelsen av en matematikkundervisning. Johansson & Sumpter (2010) gjennomførte spørreundersøkelsen både før og etter en matematikkundervisning. Gjennomføringen av vår metode ble endret av flere grunner: (1) I videregående skole er matematikkpensumet større og bygger på fra tidligere matematikk i barn – og ungdomsskole. Med den nylige programmeringen innført i matematikken, har faget blitt større og krever mer av elevene og lærerne (Kunnskapsdepartementet, 2020). En undersøkelse som tar omtrent 15 minutter på begynnelsen og slutten av en undervisning, vil misbruke tiden til elevene og læreren i undervisningen. (2) Matematikkundervisningen i videregående skole er fordelt i ulike nivåer, som foregår samtidig eller i ulike tidspunkter. For å få data fra elever med ulike matematikk bakgrunn, må vi utføre undersøkelsen flere ganger på samme skole, eller i en felles undervisning som inkluderer elever med ulike matematikk bakgrunn. (3) For å skape minst mulig bry for skolene og ledelsen, og oppnå data fra elever med ulike matematikk bakgrunn, hadde det vært gunstig å utføre undersøkelsen bare en gang i en klassens time eller basis time. (4) På vgs. Har elever utviklet mer erfaring enn i tidligere grunnskole, dette gjør at de har utviklet et bestemt kognitivt syn på det de mener er sant om matematikk (McLeod, 1992; Philippp, 2007).

På grunn av disse faktorene, har vi besluttet å ta undersøkelsen bare en gang i en basis eller plassens time. I klassens time/basis time får elever muligheten til å ta opp viktige informasjon,

diskutere saker, og ta opp saker som de ønsker elevrådsrepresentantene skal ta videre til ledelsen. I en slik undervisning er det ikke vanligvis matematikklærere som er til stede, men kontaktlærere. Ved å utføre undersøkelsen i klassen time/basis timen, har vi muligheten til å oppnå data både fra elever med ulike matematikk nivå/fag og elever som ikke har matematikk. Dette gjør i tillegg at vi unngår å påvirke undervisningen til andre fag. Dette vil være praktisk og ideelt for både oss og skolene. Dette observerte vi som en situasjon som vil være ideelt med vår undersøkelse.

3.1.2 Valg av datainnsamlingsmetode

Hovedformålet vårt er å kunne skape et bilde av elevens motivasjon, følelse og oppfatning av matematikk i videregående skole. Hensikten med en spørreundersøkelse er å kunne samle store mengder med data på kort tid (Frønes & Petterson, 2021). På denne måten vil det være overkommelig med et større utvalg. Et større utvalg vil bidra til å støtte og generalisere resultatet og studien (Frønes & Petterson, 2021).

Datainnsamlingsmetoden vi har valgt er en elektronisk nettbasert utgave av spørreundersøkelsen fra Blomqvist et al (2012), som skal utføres i klassens time/basis time. Verktøyet vi bruker for å lage spørreundersøkelsen er *Nettskjema* fra UiO. Tegneoppgaven vil fortsatt bli utført på ark, siden dette vil være mest praktisk. Hensikten med bruk av *Nettskjema* kommer fra at dette verktøyet bidrar med enklere håndtering av datamaterialet og analyse. Ledelsen til skolene vil bli informert om den nettbaserte undersøkelsen. Undersøkelsen er tilgjengelig for alle elever som har kode, og kan gjennomføres både på mobil og PC.

Spørreundersøkelsen ble bearbeidet og oversatt sammen med veileder, fra engelsk og svensk til norsk. Hensikten bak dette er å validere språket og konstruert for undersøkelsen, slik at vi får frem det aktuelle budskapet vi ønsker. Vi testet spørreundersøkelsen videre med frivillige og med noen piloteringsrunder for å forebygge misoppfatninger. Sammen med veileder har vi bestemt at istedenfor å bruke spørsmål, skal vi referere hvert spørsmål som «*elementer*» med sin korresponderte tall. Spørreundersøkelsen vi bruker er en tredelt undersøkelse med syv elementer og tre informasjonsspørsmål. Informasjonsspørsmål er utsagn som søker opplysninger fra elever i form av hvilken klasse de går i, hva de identifiserer seg som og hvilken

matematikk de har (eller ikke har). Opplysningene som blir gitt vil bidra med å kategorisere og sortere resultatene. Her er en oversikt over delene og elementene som blir stilt i hver del:

Den første delen er kvalitativ og inneholder tre elementer i form av påstander som omhandler elevenes tanker og følelser om matematikk. Disse påstandene skal respondenter rangere i en vurderingsskala, ved å velge et av fire ansikter som representerer deres grad av enighet eller uenighet om påstanden (Krosnick & Alwin, 1989). Ved å bruke ansiktskala, får vi muligheten til å måle elevenes holdninger og følelse til påstandene (jmf. Hair et al., 2010).

- Element 1: «Dette tenker jeg om matematikk»
- Element 2: «Slik føler jeg meg før en matematikktime»
- Element 3: «Slik føler jeg meg før en norsktime»

Den andre delen inneholder tre åpne elementer, noe som gir både kvantitative og kvalitative data. Åpne spørsmål tillater respondenter å uttrykke sine meninger, oppfatninger og erfaringer på en mer detaljert måte enn lukkede spørsmål (Kvale & Brinkmann, 2015). Dette kan bidra med en bredere forståelse for elementene som omhandler elevenes motivasjon, følelser og oppfatning, eller aktiviteter som blir assosiert med matematikk.

- Element 4: «Jeg gjør matematikk fordi ...»
- Element 5: «Forklar hvordan du føler deg når du gjør matte»
- Element 6: «Forklar hva du gjør i en matematikktime»

Den tredje delen er kvalitativ som inneholder det siste elementet, og består av en tegneoppgave der respondentene skal representere seg selv gjøre matematikk, gjennom en tegning. Gjennom denne metoden får vi en visuell representasjon av hva som skjer i aktivitetene, inkludert de som er involvert, verktøyene som brukes, og hvordan aktivitetene utføres (Creswell & Clark, 2018). Denne metoden gir oss i tillegg muligheter for å undersøke følelser, oppfatning, kommunikasjon og sosiale interaksjoner som er til stede i matematikkaktivitetene, noe som gir et kvalitativt aspekt til undersøkelsen (Silverman, 2020).

- Element 7: «Slik ser det ut når jeg gjør matte - Tegn et bilde»

Spørreskjemaet har blitt tilpasset med veileder i tråd med tidligere bruk av instrumentet og vil bli presentert i sin helhet i et vedlegg (Vedlegg A).

Spørreundersøkelsen blir gjennomført digitalt gjennom nettet, mens tegneoppgaven blir gjennomført på ark. Hver elev får sin helt unike *firesifret kode* som de skal bruke som erstatning for navn både i undersøkelsen og tegningen, slik at undersøkelsen blir 100% anonymt. Den firesifrede koden og lenken for undersøkelsen ble plassert øverst på tegnearket, dette for å gjøre det enklest mulig for respondentene. Piloteringsdata fikk «1000» koder, første skole fikk «2000» koder, andre skole fikk «3000» koder, osv. Kodene blir brukt som identifisering når respondentene gjennomfører undersøkelsen på nettet. Dette for at vi skulle knytte tegningen sammen med besvarelsene til respondentene senere. Hensikten med koden er å gi muligheten til å knytte sammen besvarelsene fra den elektroniske undersøkelsen sammen med tegningene, for å se hvilken tegning som tilhører hvilken besvarelse. Respondentene ble informert om formålet med undersøkelse og at deltakelse var frivillig. De ble også informert om at svarene vil bli behandlet konfidensielt og at de kan trekke seg fra undersøkelsen når som helst. Respondentene fylte ut undersøkelsen i undervisningen. Undersøkelsen vil ta gjennomsnittlig omtrent 10 minutter å utføre. Med innsamling, utdeling og informasjonen som blir gitt, vil dette sammen ta omtrent 20 minutter. Dette ble elevene og ledelsen informert om før undersøkelsen.

3.2 Datautvalg

Vi har valgt en annen aldersgruppe enn tidligere forskning (Blomqvist et al., 2012). Grunnen til at vi valgte en annen aldersgruppe enn i tidligere forskning, er at vi var mer interessert i denne aldersgruppen. På videregående skole har elever muligheten til å velge matematikkfag basert på det nivået de ønsket. Ifølge den nasjonale nettportalen for informasjon om utdanning og yrke over det norske utdanningstilbudet (Utdanning.no, 2023), har Vg2 elevene muligheten til å velge mellom 2P, S1 og R1, mens i Vg3 får de velge S2, R2 og å ikke ha matematikk i det hele tatt (Utdanning.no, 2023). Vi ønsker med dette å undersøke holdningen elever har til matematikk i Vg2 og Vg3, og innenfor de ulike matematikkfagene. Det var opprinnelig planlagt å gjennomføre en komparativ studie utfra Blomqvist et al. (2012), men dette endret vi siden vi hadde et annet ønskelig datautvalg.

Utvalget for dette studiet består av 66 elever i Vg2 og 108 elever i Vg3, til sammen utgir dette 174 elever fordelt i 3 ulike videregående skoler, i alderen mellom 16 til 18 år. For å sikre et godt representativt utvalg av data som kan generaliseres, valgte vi å inkludere skoler i Oslo og

rundt Oslo området med ulike sosioøkonomiske bakgrunner. Formålet med å bruke en representativ utvalgsundersøkelse er å sikre at resultatene kan generaliseres mest mulig til befolkningen helhetlig, og ikke kun til respondentene som er med i undersøkelsen (Babbie, 2017; Frønes & Petterson, 2021). Likevel kan det gi interessante perspektiver og innsikt i hvordan holdninger og motivasjon til matematikk kan endres over tid, selv om vi er klar over at dette kan gjøre det mer utfordrende å sammenligne data direkte.

Dersom vi ønsker å studere ulike elevers oppfatninger og holdning, og sammenligne ulike grupper med hverandre, vil Vg2 og Vg3 være et bedre valg for datautvalg, siden elever på vgs. kan velge hvilke matematikk fag de ønsker. Elevene har muligheten til å velge mellom ulike matematikkurs. I Vg2 kan elever velge mellom R1, S1 og 2P, og i VG3 kan de velge mellom R2 og S2. I Vg3 er det ikke obligatorisk å velge matematikk som valgfag, avhengig av hva eleven har valgt i Vg2. Vi ønsket likevel å inkludere disse elevene i undersøkelsen. For å få til dette valgte vi å holde undersøkelsen på klassens time eller basistime, i stedet for i en matematikktime. Klassens time er en spesiell type undervisningstime der elever og lærer fokuserer på diskusjoner til å forbedre klassemiljøet og læringsmiljøet. Dette er en time som enten er satt i timeplanen eller avtalt med kontaktlærer og derfor er alle elever, inkludert de som ikke har matematikk i denne timen.

3.2.1 Matematikk grupper innen Vg2 og Vg3

Hver av Vg2 og Vg3 klasser har tre ulike matematikk linjer, hvor gruppene i Vg3 bygges fra tidligere matematikk grupper i Vg2. Dette ser vi på som utviklingen av elevgrupper. Utviklingen fra elevgruppene går fra R1 til R2, S1 til S2 og 2P til IM (Utdanning.no, 2023). IM er ikke nødvendigvis bare elevgruppe 2P. Elever som har valgt R1 kan få muligheten til å slippe matematikk i Vg3. I vår studie har vi valgt å se bort ifra dette, siden vi har ingen mulighet til å skille elever i IM som hadde 2P eller R1. Når vi refererer til utviklingen eller sammenligningen av *R*, refererer vi til utviklingen eller sammenligningen fra R1 til R2. Hensikten bak dette skyldes at disse tre grupper har ulike bakgrunn og formål, og de overlapper ikke med hverandre, og det blir ikke rett å sammenligne alt som en helhet spesielt når gruppene gir ulikt utslag. Å sammenligne hele Vg2 med Vg3 kan gi noe form for data, men for å få mest korrekt data har vi bestemt å sammenligne gruppene *R*, *S* og *P*.

3.3 Datainnsamling prosess

Før vi kunne gjennomføre undersøkelsen måtte vi begynne med å etterspør flere skoler i området om de er interessert i å delta i en nettbasert undersøkelse om elevers holdning i matematikk. Dette gjennomførte vi ved å sende en forespørsel og informasjonsskriv (Vedlegg B) til ledelsen på flere skoler i og rundt Oslo gjennom epost. Deretter ble vi videresendt av ledelsen, slik at vi fikk kontakt med kontaktlærere som kunne være interessert i undersøkelsen. Kontaktlærere deretter delte informasjon med mulige tidspunkt for undersøkelse, slik at vi fikk mulighet til å gjennomføre spørreundersøkelsen. Det var planlagt å utføre undersøkelsen på 300 elever til sammen på flest mulig skoler, men på grunn av mangel på skoler som ønsket å delta, endte vi opp med 174 deltagere fordelt på 3 skoler. Alle undersøkelsene ble gjennomført i en klassens time, unntatt 2 undersøkelsesklasser som ble gjennomført i R2 klasser. Dette skyldes at det ikke var noen andre ledige klassens timer. Lærerne støttet undersøkelsen og ga oss muligheten til å gjennomføre undersøkelsen i matematikktimen deres.

3.3.1 Pilotering

Før vi gjennomføre piloterings runder, utførte vi noen test runder med tre medstudenter og noen frivillige venner. Da undersøkelsen virket trygt og forståelig, ble det utført pilotering på to Vg2 klasser med 47 deltagere. Hensikten med å først utføre undersøkelsen på frivillige var å oppsøke og forhindre noen misoppfatninger med elementene som kunne oppstå i undersøkelsen. Her oppdaget vi noen spesifiseringer og omformuleringer som måtte gjøres for å forhindre misoppfatninger før vi kunne utføre pilotering på skolen. Alle endringer angående undersøkelsen ble diskutert sammen med veileder. Piloteringen ble gjennomført på to klasser i en skole utenfor Oslo. Da vi ankom skolen ble vi tatt imot av lærere som skulle være til stede i klassens time i de klassene vi skulle utføre undersøkelsen.

Før vi begynte med selve undersøkelsen, presenterte vi oss selv og informerte elevene om undersøkelsen og forskningsstudiet. Vi leste opp informasjonsskrivet høyt i klassen og informerte om hvordan undersøkelsen skulle foregå. Det ble gitt beskjed om at undersøkelsen var frivillig, og de som ikke ønsket å delta trengte ikke ta imot eller delta i undersøkelsen. Vi

spesifiserte at det var anonymt og at undersøkelsen besto av 7 elementer/spørsmål, hvor 3 av elementene var avkrysning, som kan ta to til ti minutter avhengig av hvor detaljert de ønsker å tegne. Dette var for å motivere elevene og forhindre de til å tro at undersøkelsen skulle være lang og drygende. Før vi delte ut tegnearket, viste vi arket og informerte om at det skal tegnes på, og den elektroniske undersøkelsen kunne utføres på både på mobil eller PC. Etter informasjonen var ferdig presentert, delte vi ut tegneark med koder og lenke til undersøkelsen. Da elevene var ferdige samlet vi inn tegningene. Samme prosedyre ble gjennomført på den neste piloteringsklassen.

Piloteringsundersøkelse foregikk uten noen praktiske problemer: elever signaliserte at de forstod alle oppgavene. Vi oppdaget at det var 44 elektroniske besvarelser og 47 tegninger, som kan skyldes at elever glemte å sende inn den elektroniske besvarelsen. Dette ble noe vi tok med videre til selve undersøkelsen. Videre så omformulerte vi, sammen med veileder, Element 6, slik at den spesifiserte å gjøre matematikk i undervisningen. Dermed får vi det korrekte konstruktet vi undersøker.

3.3.2 Gjennomføring av undersøkelsen

Undersøkelsen på datautvalget ble gjennomført med samme metode som gitt i piloteringen, men ble gjort på et større spekter. Undersøkelsen ble gjennomført i basis timer på Vg2 og Vg3 med 174 elever til sammen, på en skole utenfor Oslo, en i Oslo og en mellom dem. Studien ble gjennomført mellom september 2022 og februar 2023, siden det var vanskeligheter med å få skoler til å delta i denne studien under samme måned. Selv med en periode på seks måneder har dette ingen betydning for kvaliteten på datamaterialet. En rask sammenligning mellom datamaterialet har gitt ingen utslag på ulikhet i besvarelser, når det kommer til gjennomføring av undersøkelsen.

Noen av datainnsamlingene ble gjennomført med kun en av oss forskere til stede. Dette skyldes at vi begge ikke trengte å være i rommet samtidig, og at vi kunne gjennomføre undersøkelsen i flere klasser samtidig. Selv med denne faktoren, oppdaget vi ingen synlige ulikheter mellom responsene. Her hadde vi dessuten gått rundt og kontrollsjekket og repetert at elever må sende inn den digitale delen av undersøkelsen, for å forhindre det samme problemet som oppstod under piloteringsundersøkelsen. De to siste datainnsamlingsklassene var 2 R2 klasser i Vg3.

Før den utførte vi undersøkelsen i en basis time eller klassens time på den samme skole, og skolen var fornøyd og ga oss muligheten til å utføre undersøkelsen på undervisningen senere. Vi ønsket flere deltagere, så vi takket ja og utførte i disse klassene.

3.4 Analyse

Etter innsamling av data kommer vi til neste steg, nemlig analyse og kategorisering. En analyse kan gjennomføres på mange ulike måter og det er ingen spesifikk prosedyre på hvordan man skal analysere datamaterialet. Hovedfokuset med analysen vil da være å få frem innholdet og informasjonen som vil være relevant for forskningen (Gleiss & Sæther, 2021).

Elementene 1-3 er påstander med vurderingsskala som har sine gitte kategorier i form av; «elsker», «liker», «liker ikke» og «hater», som gjør at disse elementer ikke krever kategorisering. De resterende elementene er derimot åpne spørsmål og tegning som trenger kategorier. For å konstruere kategorier for de resterende elementene har vi bestemt å bruke en tematisk analyse beskrevet av Braun & Clark (2006) og bildeanalyse hentet fra Johansson & Sumpter (2010). Denne analysen blir en *abduktiv* analyse. Utgangspunktet er en induktiv metode, men ender opp med å bli deduktiv i noen tilfeller. Dette kommer vi nærmere inn på i neste del.

Kategoriene til elementene 4 – 7 ble opprettet basert på 47 elevbesvarelsene fra piloteringsundersøkelsen. Vi har henholdsvis bare brukt elevbesvarelsene som kategorier og ikke påført noen andre kategorier som vi antar kunne forekomme i de senere undersøkelsene. Spørsmålene var åpne som har gitt elevene muligheten til å skrive lange eller korte besvarelser. Vi har konstruert kategoriene med delkategorier slik at elevbesvarelsene kan kategoriseres innen flere kategorier, siden besvarelsene var så åpne og hadde muligheten til å brytes ned til flere delkategorier samtidig.

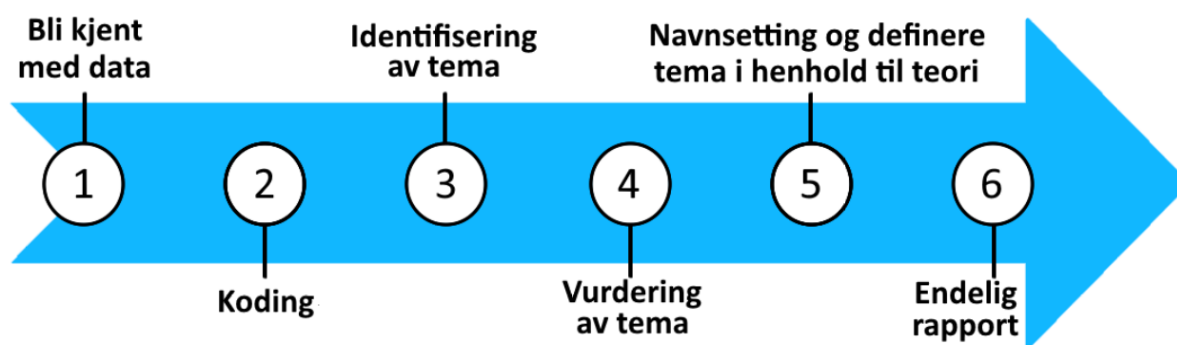
Hensikten med kategoriene er å konstruere en kategorioversikt for selve undersøkelsen. Med dette vil det være enklere å lage en sammenligning av besvarelsene og et mer oversiktlig datamateriale. Dette vil gjøre kategoriseringen av selve datamaterialet vi får fra studiet enklere å håndtere og sammenligne. Dette skal vi se nærmere på.

3.4.1 Tematisk analyse

I denne forskningen ønsker vi å benytte en tematisk analyse for å konstruere kategorier. På grunn av analysevalget har vi også bestemt å identifisere besvarelsene med en semantisk tilnærming (Braun & Clarke, 2006). Semantisk tilnærming vil si at vi er bare interessert i de overfladiske besvarelsene elevene har argumentert med, eksplisitt sagt leter vi ikke dypere etter informasjon enn det besvarelsene oppgir. Ved å gå i dybden i noen av elevbesvarelsene kan besvarelsene tolkes ulikt avhengig av hvem som tolker og hvordan det tolkes (Braun & Clarke, 2006). Vi er to forskere som analyserer, og siden vi har ulik teoretisk forståelse kan det hende vi vil tolke data ulikt.

Tematisk analyse gir oss en tilgjengelig og systematisk tilnærming til koding og utvikling av kategorier og tema (Braun & Clarke, 2006). Tematisk analyse er en metode og ikke en metodologi, som betyr at vi ikke har noen faste rammer for teori og utførelse av forskning i praksis (Braun & Clarke, 2006). Analysen vi utfører er konstruert i møte med datamaterialet og vår tidligere teoretiske kunnskap, erfaring og forskerens evner.

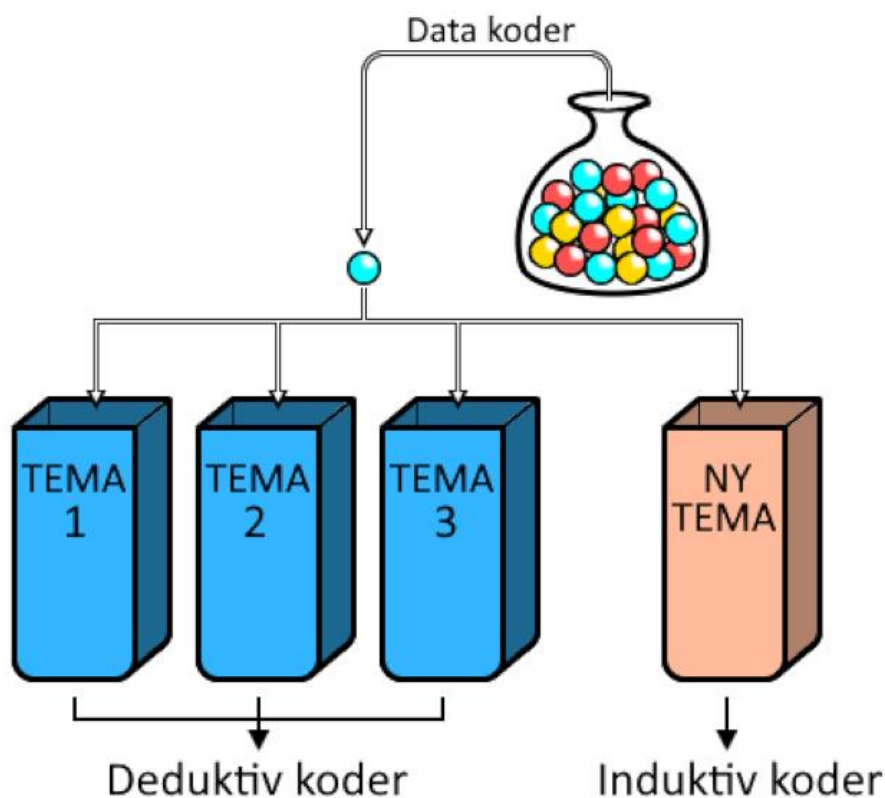
For å konstruere kategorier for elementene 4-6 har vi brukt tematisk analyse beskrevet av Braun & Clarke (2006). Braun & Clark (2006) beskriver denne metoden med 6 faser (illustrert i Figur 1):



Figur 1: Bildet er en fremstilling av tematisk analyse som ble gjennomført i denne studien.

Vi begynte med å bli kjent med piloterings datamaterialet før vi systematisk identifiserte data og konstruerte koder ut av argumentene. Kodene vi konstruerte ble vektlagt slik at de kan brukes på flere besvarelser. Besvarelser som er lik kan kodes med samme kode. Eksempel på

dette er: «jobber bra», «jobber godt», «jobber greit» og «jobber», disse piloteringsbesvarelser har vi kodet som bare *jobber*. Etter at koden har blitt konstruert, ble mønster og tema konstruert. I denne fasen identifiserte vi sammenhengende aspekter av kodesettet som kunne bidra med å besvare forskningsspørsmålene for dens element. For element 4 sørget vi for at mønstrene hadde tema innen motivasjon, element 5 innen følelse, og element 6 innen oppfatning av matematikk i undervisning. Her reflekterte vi frem og tilbake for å kontrollere om piloteringsdataet kommer overens med kodene og temaene. Om noe ikke stemte overens, gikk vi tilbake til andre fase og utførte en ny og bedre koding. Etter å ha samlet kodene inn i de aktuelle temaene, navnga vi hvert enkelt tema basert på kodene og definerte de med hensyn til teorier der det var mulig. De endelige kategoriene for elementene ble da de definerte temaene som ble konstruert av analysen. Til slutt brukes de endelige kategoriene for å kategorisere datasettet for forskningen. Alle databesvarelsene fra piloteringen har fått lik mengde med oppmerksomhet, og analysen har blitt gjennomført med god tid i alle faser. Figuren nedenfor (Figur 2) illustrerer prosessen av kategorisering.



Figur 2: Bilder illustrerer hvordan vi gjennomførte tematisk analyse. Vi begynte med å konstruere koder som er representerte som kuler i en pose. Deretter går vi gjennom hver kode kategorisere dem i ulike tema. Temaene kan være eksisterende fra tidligere forskning (deduktiv) eller nye tema (induktiv).

Det som gjør denne metoden abduktiv er kategoriene vi ender opp med. Her ender vi opp med koder innen kategorier som er i samsvar med tidligere forskning, som gjør disse kategoriene deduktive. I tillegg til disse kodene ender vi opp med en mengde koder som ikke tilsvarer tidligere kategorier. De resterende kodende blir da induktive, hvor vi konstruerer egne tilhørende tema og kategorier. I vårt tilfelle endte vi opp med både nye kategorier og komponenter for elementene. Komponenter er ikke kategorier, men et system for indikasjon: For eksempel en komponent kan være *mixed motivasjon*, som benyttes når den samme eleven viser både indre og ytre motivasjon.

3.4.2 Bildeanalyse

For tegningene i element 7 utførte vi en bildeanalyse beskrevet av Johansson & Sumpter (2010). I vår analyse har vi valgt å benytte deler av deres analyse. Vår analyse foregikk på 2 faser: første fase med fokus på elevens oppfatning, og andre fase med fokus på elevens følelse formidlet gjennom tegningen. I den første fasen brøt bildet ned i flere deler for å observere hva bildet er et portrett av, og hvilke objekter som er til stede. Hensikten med dette er å se hva elever assosierer når de tenker på matematikk. I den andre fasen så vi etter hvilket inntrykk det helhetlige bildet gir oss. Her var vi på utkikk etter følelsen og budskapet eleven prøvde å formidle gjennom tegningen. Sammen vil disse fasene gi oss en indikasjon på elevens bevissthet, oppfatning og følelse for matematikk (Johansson & Sumpter, 2010).

3.4.3 Programmer for forskningen, datainnsamling og analyse

For å samle inn data på en sikker måte i henhold til NSD har vi opprettet undersøkelsen til denne forskningen gjennom UiO sin nettside *Nettskjema*. Undersøkelsen gjennom Nettskjema var enkel å bruke og krever kun en lenke for deltagere å delta i undersøkelsen. Nettsiden ga oss også muligheten til å inspisere og laste ned resultatene i et *Excel*-format.

Når datainnsamlingen var gjennomført, lastet vi ned resultatene og benyttet programmet Excel til å kode og analysere dataene videre. Vi kategoriserte besvarelsene inn i kategorier som vi

hadde opprettet ved hjelp av tematisk og bildeanalyse. For de tre første elementene var kategoriene allerede etablert og krevde ingen ytterligere koding. Vi benyttet programmet for å sortere dataene, og konstruere tabeller og diagrammer for de ulike elementene, som gjorde det enklere for oss å sammenligne dem med hverandre. Til slutt benyttet vi programmet *Word* fra Microsoft for å implementere resultatene og skrive forskningen.

For å trekke noen beslutninger har vi beregnet *p-verdien* for å avgjøre om to mengder har en *signifikant* differanse (ulikhet), også kjent som *hypotese testing* (Ho, 2006). Denne metoden av å beregne *p-verdien* har blitt brukt i tidligere forskning av Sumpter (Blomqvist et al, 2012; Landtblom & Sumpter, 2019). Beregningen har vi gjennomført ved å benytte *t.test* funksjonen fra *Excel*. Denne funksjonen hjelper oss å bestemme om to mengder er signifikant ulike, og dette har blitt benyttet for å avgjøre om hvor mye to mengder skiller seg fra hverandre, og om differansen er signifikant.

3.5 Kategorier

Her skal vi presentere og begrunne de endelige kategoriene vi har fått fra piloteringsdatasettet konstruert for elementene 4-7, ut ifra tematisk og bildeanalyse. Ved siden av kodene i de kommende tabellene er det implementert et tall i en parentes som indikerer hvor mange elevbesvarelser fra piloteringer som ble kategorisert. Som observert vil summen av besvarelsene overstige antall elever, og dette skyldes at elevbesvarelsene var åpne og elever hadde lange besvarelser som kunne kategoriseres innen flere kategorier og delkategorier, avhengig av hvilke elementer. Ingen elevbesvarelser ble utelukket. For å presentere alt mer oversiktlig i forskningen, har vi presentert kategoriene for elementene i form av tabeller. Tabellene inneholder resultatene vi fikk fra analysen av piloteringen i form av kategorier, inkludert delkategorier og beskrivelser av kategorier. Videre diskuterer vi tabellene, definerer og begrunner kategoriene. Analysen ble gjennomført hovedsakelig av oss forskere, og alle uklare besvarelser ble analysert separat av oss to forskere før vi diskuterte om en enighet eller med veileder, for å øke relabiliteten for undersøkelsen.

3.5.1 Element 4: Jeg gjør matematikk fordi...

Tabellen nedenfor (Tabell 1) viser en oversikt over kodene og kategoriene vi endte opp med fra analysen av piloteringen av element 4. Til venstre i tabellen har vi gruppene kategoriene tilhører, og til høyre har vi kodene som tilhører hver kategori.

Tabell 1: Tabellen viser oversikt over kategoriene og koder til elevbesvarelsene for element 4. Denne tabellen representerer motivasjon elever har for matematikk. Tallet i parenteser representerer antall elevbesvarelser fra piloteringen gitt i den koden, (N).

Kategorier		Koder
Ytre Motivasjon	Personlig orientert - Ytre motivasjon -	Nyttig/viktig for fremtiden (15) Jobb (4) Videre utdanning (8) Belønning (i form av gode karakter eller jobbe for et annet mål) (4)
	Sosial orientert - Ytre motivasjon -	Obligatorisk/må (14) Lærer (2) Stå (bestå faget) (2)
Indre Motivasjon	Interesse orientert - Indre motivasjon -	Bli utfordret (2) Interesse (5) Vil bli bedre/mestring (2)
	Følelses orientert - Indre motivasjon -	Tilfredsstillende (trives, liker, artig, liker aspekter med faget) (9)
Mixed motivasjon		Hvor mange elever som uttrykker indre og ytre motivasjon (8)

Dette elementet tar for seg motivasjonsaspektet av undersøkelsen. Med denne besvarelsen kan vi observere ulike motivasjoner elever mener de har for matematikk faget. For dette elementet endte vi opp med 4 kategorier fordelt i 2 hovedgrupper, som er indre og ytre motivasjon. Her observerte vi at fordelingen av tema og kategorier kom overens med tidligere forskning fra Nyman & Sympter (2019), og har dermed valgt å trekke en deduktiv tilnærming til deres kategorier, med hensyn til en induktiv komponent.

Fra kodene observerte vi at våre koder kunne fordeles inn i flere grupper enn bare indre og ytre motivasjon. På den ene siden er elever mer fokus på seg selv og egne mål, men på den andre siden er elever mer opptatt av status, tvang og å ikke bli utelukket. Amabile et al (1994) deler ytre motivasjon inn i to deler: den ene delen tar for seg *personlige mål* som fremtidig yrke, utdanning, gode karakter, eller nytten de kan få ut av i fremtiden; og den andre delen har fokus på *sosial status* som påvirkning av lærer, tvang, obligatorisk, bare bestå faget, eller for å ikke bli utelukket. Disse har vi bestemt å dele inn i *personlig* og *sosial* orientert ytre motivasjon.

Videre har vi observert at indre motivasjon også kan deles inn i to grupper: Den første gruppen tar for seg *mestring og interesse* for faget, og den andre gruppen er opptatt av *glede og følelse* faget gir. For å gi disse kategorier har vi valgt å gå for Sumpter (2013) og Wigfield & Eccles (2000) sine kategorier av indre motivasjon, siden de var mer i samsvar med vår data. Sumpter (2013) skiller indre motivasjon inn i to grupper, kognitiv og følelse. Kognitiv tar for seg det kognitive aspektet de mener de har for faget, mens følelse delen er følelsen de har eller oppnår av å jobbe med faget. I vår studie er vi ikke interessert i kognitiv. Istedenfor dette, så bruker vi Wigfield & Eccles (2000) definisjon av «interesse orientering». Dette innebærer at eleven har en spesifikk interesse for det de gjør innen dette feltet (Wigfield & Eccles, 2000). Vi har bestemt å dele indre motivasjon inn i interesse-orientert, som tar for seg elevens interesse i faget og mestringen de mener de har (Wigfield & Eccles, 2000), og følelses-orientert, som har fokus på følelsen faget gir elevene (Sumpter, 2013).

Til slutt har vi også innført en ekstra induktiv komponent som ikke er en kategori i seg selv, men en komponent som indikerer om en elev presenterer både indre og ytre motivasjon, nemlig «mixed motivasjon». På denne måten kan vi kontrollere hvor mange deltagere som viser både indre og ytre motivasjon.

3.5.1.1 Personlig orientert – ytre motivasjon

Delkategorien «Nyttig/viktig for fremtiden» er besvarelser som påpeker, men ikke nødvendigvis begrunner at matematikk er viktig eller nyttig for fremtiden. Eksempler på slike besvarelser kan være;

- *Matematikk er nyttig å lære for å ta med videre i livet* [J15]. Dette argumentet vil bli kodet som «nyttig for fremtiden».
- *Det er nyttig* [G39]. Dette vil bli kodet som «nyttig».
- *Det er smart å ha i fremtiden* [J37]. Dette argumentet vil bli kodet som «viktig for fremtiden».
- *Noe matematikk er nyttig å kunne senere i livet. F.eks prosent, multiplikasjon, divisjon, addisjon og subtraksjon* [J21]. Dette ble kodet som «nyttig for fremtiden».

Vi tolket besvarelsene med et semantisk syn, altså vi tolker elevbesvarelsen basert på det argumentet elever oppgir. Besvarelsen: *Det er viktig for fremtiden. Jeg må.* [J4], vil bli tolket og kodet som både «viktig» og «obligatorisk/må». Dette skyldes at eleven oppgir 2 argumenter. Besvarelsen: *Jeg har det på skolen og jeg vil få en jobb* [J36], har vi kodet som både «obligatorisk/må» og «jobb», siden eleven argumenterer for både at hun må ha faget og ønsker en jobb i fremtiden. Men da kommer vi til besvarelsen: *fordi jeg må for å få vitnemål.* [J40]. I denne besvarelsen argumenterer eleven både med "må" og 'for å få vitnemål' i en sammenhengende setning. Dette kunne tolkes som både «obligatorisk/må» og «stå», men eleven begrunner hvorfor eleven må, og dermed vil denne bli kodet som bare «stå». Om denne besvarelsen hadde vært omformulert slik: 'Fordi jeg må. For å få vitnemål', ville vi tolke dette som to argumenter, siden besvarelsen ikke blir oppgitt i en helhet og begrunnet. Dette har vi opprettholdt gjennom hele analysen. Hvis vi opplevde noen usikkerhet, diskuterte vi med hverandre om en enighet, eller med veileder. Det samme gjelder for denne besvarelsen: *Jeg må ha S1+S2 matte for studiene mine.* [G6], som vi har kodet som bare «videre utdanning».

Kodene «jobb», «videre utdanning» og «belønning» i form av gode karakterer, gjelder besvarelser med et mål som påpeker spesifikk disse kodene, eller begrunner deres fremtidige utbytte av matematikk. Eksempler på slike besvarelser kan være;

- *Jeg trenger gode karakterer* [J12]. Dette ble kodet som «belønning».
- *Jeg jobber med matematikk sånn at jeg får en best mulig karakter, sånn at jeg vil ha muligheten til å komme inn på universitetet som jeg har lyst.* [G13]. Dette argumentet ble kodet som «belønning» og «videre utdanning»,
- *Jeg må gjøre matte i mattetimene på skolen og når jeg øver til prøver. Trenger mattekarakter og matteferdigheter til videre arbeidsliv* [J18]. Argumentet her ble kodet som «jobb», «belønning» og «obligatorisk/må».

- *Jeg er usikker på hva jeg ønsker å studere, og velger derfor matte for å kunne ha mange muligheter senere.* [J38]. Dette ble kodet som «videre utdanning».

Disse kodene tar for seg hovedsakelig ytre motivasjon i form av mål-orientert syn, hvor hensikten er å oppnå gode karakterer.

3.5.1.2 Sosial-orientert – ytre motivasjon

Resterende delkategorier i ytre motivasjon; «obligatorisk/må», «lærer» og «stå», er delkategorier elever mener de ikke har noen valg, med fokus på tvang og sosial status.

Eksempler på disse er:

- *Jeg må* [J7 & J19]. Dette argumentet ble kodet som «obligatorisk/må».
- *Fordi jeg ikke skal stryke* [G22]. Dette ble kodet som «stå».
- *Jeg har ikke noen andre valg* [U31]. Dette ble kodet som «obligatorisk/må».
- *Fordi jeg blir tvunget av læreren min* [G32]. Dette ble kodet som «lærer».

Koden «lærer» trenger nødvendigvis ikke være negativ, men omhandler lærer som en ytre faktor for motivasjon når det kommer til å jobbe med matematikk. Et annet eksempel er: *jeg har en god lærer som gjør matte lett og gøy.* [J35]. Denne besvarelsen besvarte elementet med et positivt argument med lærer som faktor.

Til slutt bestemte vi å dele elever som jobber bare for å «bestå faget», og elever som ønsker å få en «god karakter». Hensikten bak dette er at elever som ønsker å få en god karakter jobber for et *mål* med en drivkraft, altså få god karakter for sin vilje eller fremtidige grunner. Elever som jobber for å bestå faget, har som sin hensikt å ikke bli utelukket og har ingen valg siden de trenger vitnemål. De går for det minste kravet og har ingen grunn til å få en god karakter.

3.5.1.3 Interesse og følelses-orientert – indre motivasjon

De siste kodene er: «bli utfordret», «interesse» og «vil bli bedre/mestring», som er kategorisert innen interesse-orientert, og «tilfredsstillende» som går innen følelses-orientert. Disse kodene tar for seg indre motivasjon. Eksempler på slike besvarelser:

- *Jeg har valgt det på skolen og for å utfordre mine matematiske sider. Jeg vil også få bruk for matte i fremtiden og derfor gjør jeg matte. [J27].* Dette argumentet ble kodet som bli «utfordret» og «nyttig/viktig for fremtiden».
- *Det er en del av timene på skolen og jeg synes det er gøy [J2].* kodet som «obligatorisk/må» og «tilfredsstillende».
- *Det er noe jeg syntes er gøy og interessant. Jeg liker problemløsning, og syntes matte er et bra fag [J16].* Dette ble kodet som «tilfredsstillende», «interesse» og «vil bli utfordret».
- *Det er et fag jeg føler meg flink i, og som jeg trenger senere i livet [J11].* kodet som «vil bli bedre/mestring» og «nyttig/viktig for fremtiden».
- *Jeg liker at det er to streker under svaret og en fasit [J30].* kodet som «Tilfredsstillende».
- *Jeg gjør matematikk fordi jeg må ha matematikk. Men jeg vil bli bedre, SI er litt vanskelig i forhold til at jeg hadde P1. [G44].* Dette ble kodet som «obligatorisk/må» og «vil bli bedre/mestring».

Koden «vil bli bedre/mestring» er en kode som gjelder for både elever som mener de mestrer og behersker faget, og elever som har ønsker om å bli bedre. Koden «tilfredsstillende» gjelder besvarelser som «glede», «liker», «tilfredsstillende», «artig» og andre besvarelser som omhandler følelser. «Bli utfordret» gjelder elever som ønsker utfordring, og interesse gjelder elever som har *interesse* for matematikk faget eller deler av faget.

3.5.2 Element 5: Forklar hvordan du føler deg når du gjør matte

I dette elementet skal elever beskrive deres følelse når de gjør matematikk. Dette elementet vil gå dypere inn på følelses-orientering. Tabellen nedenfor (Tabell 2) viser kategoriene vi fikk fra dette elementet. Analysen ble en deduktiv analyse, hvor kategoriene er inspirert fra Blomqvist et al. (2012). I tillegg til kategorier har vi også inkludert induktive komponenter som er inkludert under betinget/blanding delen i tabellen.

Tabell 2: Oversikt over kategoriene og koder konstruert ut av elevbesvarelsene fra piloteringen for element 5. Denne tabellen representerer følelser elever har når de gjør matematikk.

Kategorier	Koder
Positiv	Bra/glad/fantastisk (19) Mestring (føler de behersker/mestrer det) (15)
Negativ	Demotivert (7) Frustrert/oppgitt/hater (8) Lite mestring (føler seg dum/mindre-intelligent) (6)
Nøytral	Ingen ting (2) Viktig (1)
Betinget/blanding	Positiv betinget (8) Negativ betinget (3) Blanding (12)

Temaet i dette elementet er følelse og derfor har vi brukt Blomqvist et al. (2012) sin definisjon om følelses-orientering for å definere temaene i kategoriene, siden denne kommer mest overens med kodene. Blomqvist et al. (2012) deler følelse inn i tre kategorier: positiv, negativ og nøytral. I tillegg til dette innførte vi noen nye induktive komponenter, nemlig «positiv betinget», «negativ betinget» og «blanding», inn i betinget og blanding kategorien. Hensikten med disse komponentene er å kunne skille mellom elever som har en følelse i faget, og elever som har følelse kun i spesifikke situasjoner (Schirmer, 2015). Denne kategorien fungerer som en komponent, hvor hensikten er å indikere besvarelser som er betinget, og hvor mange elever som har både positive og negative følelser. Eksempler på konkrete besvarelser kan være: *smart* [J5] og: *Jeg elsker det* [G41]. Betingede besvarelser kan se slik ut:

- *Bra hvis jeg får det til.* [G10]. Dette ble kodet som «bra» og «positiv betinget».
- *Hvis jeg gjør det riktig glad vis ikke :(* [G42]. Dette ble kodet som *glad, lei seg* og både positiv og negativ «betinget».
- *Jeg føler meg helt greit, føler meg spesielt bedre når jeg får til oppgaver.* [G20]. Denne besvarelsen ble kodet greit og positiv «betinget».

Slike besvarelser vil fortsatt bli kategorisert i positiv og negativ, men vil også i tillegg bli kodet i betinget komponenten. Denne nye komponenten er ikke en hovedkategori, men bare en komponent slik at vi kan få muligheten til å skille mellom de konkrete og betingede besvarelsene hos elevene. Betinget situasjoner er når det krever en spesifikk situasjon for at eleven skal oppfylle eller oppnå argumentet (Schirmer, 2015). For å skille mellom det som er betinget, har vi påført to typer betinget i henhold til slike situasjoner. Grunnen til at vi skiller mellom positivt og negativt betinget er at besvarelser kan både inneholde positive eller negative påstander. Besvarelser fra G10 har vi kategorisert som positiv og positiv betinget. Selv om eleven oppgir et positivt argument, gir han en betingelse som gjør argumentet bare gyldig i den spesifikke situasjonen, nemlig når han får det til. Det blir ikke formidlet hvordan eleven føler seg når påstanden ikke er gyldig: er han negativ, nøytral eller fremdeles positiv.

3.5.2.1 Positiv

Kategoriene vi har for dette elementet er «positiv», «negativ» og «nøytral». Kodene og kategoriene ble gjennomført gjennom en tematisk analyse. Innenfor den positive kategorien har vi inkludert koder med kategoriske trekk som *grei, glad, fantastisk og bra* (Schirmer, 2015), og koder som omhandler mestring og interesse for faget (Wigfield & Eccles, 2000). Slike besvarelser kan ligne på:

- *Alpha* [G33]. Dette argumentet ble kodet som «mestring». Alpha blir definert som en person som føler seg veldig dominerende, og behersker det spesifikke aspektet (Alpha, 2018)
- *smart* [J5]. Kodet som «mestring».

- *Jeg føler mestringsfølelse av å fullføre oppgaver og det er ganske nice. Jeg liker å utfordre meg selv en gang iblant også.* [G43]. Denne besvarelsen har vi kodet som «mestring» og «positiv betinget».

Besvarelsene blir tolket med et semantisk perspektiv, derfor vil besvarelsene som; *Helt grei* [G22] *Helt grei* [J23], og *helt okei. går bra* [J25], bli sett på som positive siden de inneholder kodene «bra» og «grei», selv om de kan tolkes eller uttrykkes som nøytral eller noe annet.

3.5.2.2 Negativ

Koder som vi har kategorisert i «negativ» er negativt ladde ord og argumenter som: hater, oppgitt, frustrert og dum (Schirmer, 2015). Slike besvarelser kan se slik ut:

- *dritt, helt ødelagt, lei meg, sint, frustrert.* [G32]. Dette har vi kodet innen kategorien «negativ».
- *Jeg synes det personlig er veldig kjedelig å gjøre matte, men som oftest så jobber jeg godt med oppgavene selv om jeg synes det er kjedelig, siden matte er veldig viktig.* [G34]. Dette argumentet har vi kodet som «demotivert» innen negativ, og «viktig» innen nøytral.
- *Når jeg jobber med matte så er jeg oftest litt irritabel og gjør det så fort som mulig.* [J40]. Denne besvarelsen har vi kodet som «irritabel» innen negativ kategorien.

Disse besvarelsene inneholder koder som kjennetegner negative følelser, eller lav grad av positiv valens (Schirmer, 2015). En annen besvarelse, *føler meg som et spørsmålstejn* [G45], tolkes derfor som negativ, siden å føle seg som et spørsmålstejn kjennetegner ikke en positiv følelse og har lav grad positiv valens (Schirmer, 2015). Dette kunne også tolkes som om eleven generelt ikke vet, altså at eleven har vanskeligheter med å formidle sine følelser (Hannula, 2007, i Johansson & Sumpter, 2010). Siden vi går ut ifra at alt som er positivt valens er positivt og alt som ikke er positiv valens er negativt (Schirmer, 2015), så har vi bestemt å kategorisere dette som negativ.

3.5.2.3 Blanding og nøytral

I dette elementet har vi også fått «blandede» besvarelser, altså besvarelser som inneholder både positive og negative trekk, og kan oppstå i slike former:

- *Frustrert, forvirret, bra* [G44]. Dette ble kodet som «frustrert», «forvirret», «bra» og «blanding».
- *Ingenting, noen ganger frustrert og noen ganger helt greit, men for det meste så føler jeg ingen ting* [J4]. Argumentet her ble kodet som «ingenting», «frustrert», «greit», «ingen ting» og «blanding».
- *Iblant får jeg mestringsfølelse, men blir også ganske oppgitt til tider* [J24]. Kodet som «mestring», «oppgitt» og «blanding».

Slike besvarelser blir kategorisert som noen koder innen den positive kategorien og den negative kategorien. J4 er en besvarelse vi har kategorisert som positiv, negativ, og nøytral. Nøytrale besvarelser er besvarelser som er kodet som «ingenting» eller «viktig», som ble nevnt i J4. Disse viser ingen tegn på følelser og er nøytrale trekk.

Elevbesvarelser fra en elev kan bli kategorisert som positiv, negativ og nøytral, men bare en gang i hver av disse. For eksempel G44 sine negative koder som frustrert, forvirret teller vi som negativ bare en gang i stedet for to. Dette er fordi vi fokuserer på antall elever som har positiv – og negativ uttrykte følelser, ikke hvor positive eller negative elevene er. Programmet og kodene i *Excel* tar hensyn til slike situasjoner.

3.5.3 Element 6: Forklar hva du gjør i en matematikk time

Element 6 tar for seg oppfatningen elever har for matematikkundervisningen. Oppfatningen som elever har konstruert er basert på elenes erfaring og syn av matematikk, som de har blitt introdusert til i tidligere skole år fram til nå (Ingram, 2015, Sumpter, 2013). Disse besvarelsene dreier seg om hva elever mener de gjør i en matematikkundervisning. Dette elementet har vi delt inn i 6 kategorier vist i tabellen nedenfor (Tabell 3).

Tabell 3: Oversikt over kategoriene konstruert ut av elevbesvarelsene fra piloteringen gjennom tematisk analyse for element 6. Kategorien er på venstre side med beskrivelse på høyre side. Tallet

vedsiden av beskrivelsen er en parameter som indikerer hvor mange besvarelser som ble kodet innen denne kategorien.

Kategorier	Beskrivelse
Oppgavearbeid	Generelle besvarelser som spesifikk sier at de løser og regner <i>oppgaver</i> , og varianter av besvarelser som ikke definerer hva de <i>jobber</i> med.
Sosial	Metoder som innebærer samarbeid eller kommunikasjon med medelever.
Selvstendig og konsentrasjon	Elever som jobber med en selvstendig metode.
Informasjonssøk og forståelse	Har en hensikt bak det de gjør. Hensikten kan være repetering, øver, oppsøker forståelse, relevant informasjon og andre ting de ikke kan.
Lærer orientert	Undervisning som er lærerstyrt eller bestemt som er gitt av læreren. Dette kan være tavleundervisning, lekser eller andre ting som har noe med lærer å gjøre.
Annet	Aktiviteter som ikke tilknyttet til matematikk faget og som har sin intensjon å unngå matematikk, eller besvarer ikke elementet.

Her gikk vi i utgangspunktet ut ifra kategoriene fra Blomqvist et al. (2012), med noen nye induktive kategorier. Oppfatning elever har er basert på det elever har gjort i matematikk undervisningen tidligere. Med disse kategorier kan vi se hvilke aspekt av matematikk undervisningen (enten oppgaveløsning, sosialt arbeid, selvstendighet, forståelse, eller lærer styrt) elever har som oppfatning (Olafsen & Maugesten, 2017).

3.5.3.1 Oppgavearbeid

Denne kategorien gjelder besvarelser hvor de spesifikt sier at de jobber, regner eller løser oppgaver. Kategorien tar for seg generell oppgaveløsning og arbeid, sett bort ifra arbeidsmetode. Denne kategorien er en deduktiv kategori basert på Blomqvist et al. (2012), «*to calculate*» Hensikten med dette er å kunne skille mellom arbeidsmetoder. En slik besvarelse kan se slik ut: *jeg liker å jobbe med oppgaver alene* [J5]. Eleven bruker 'jobbe med oppgaver' og 'alene' i form av selvstendig arbeid. Dette ble kodet som både innen «jobber med oppgaver»

i kategorien oppgavearbeid, og «alene» i kategorien selvstendig og konsentrasjon, siden arbeidsmetoden for jobbingen ble definert.

I tillegg til oppgaveregning har vi en kode som bare er *jobber* i den samme kategorien. Denne koden gjelder uspesifiserte besvarelser som blir argumentert med ulike varianter av ‘jobber’ som ikke spesifiserer hva de jobbet med eller arbeidsmetoden. Noen eksempler på slike besvarelser er: *jobber raskt og effektivt*. [G39] og *jobber hardt* [G10], som vi kodet som «jobber» innen kategorien oppgavearbeid.

3.5.3.2 Sosial

I Sosial kategorien kommer alle typer sosialt arbeid i form av samarbeid, diskutere, gruppearbeid, hjelpe hverandre og andre kommuniserende opplegg relatert til matematikk, som ikke er tilknyttet til opplegg gitt fra lærer (Olafsen & Maugesten, 2017; Utdanningsdirektoratet, 2020; 2021a; 2021b). Et gitt eksempel fra piloteringen: *Jeg sitter ofte med noen og jobber med dem, fordi det er ofte forskjellige ting man kan*. [J24]. Denne besvarelsen inneholder ‘noen og jobber med dem’, og spesifiserer utbyttet eleven kan oppnå av sosialt arbeid. Dette kodet vi som «sosialt arbeid» innen kategorien sosial, og «kunnskap» innen kategorien informasjonssøk og forståelse. Denne kategorien kommer vi nærmere innpå senere. Her er et annet eksempel innen denne kategorien: *Jeg jobber både muntlig og skriftlig. Jeg jobber bedre med andre elever og det skaper jo konkurranse også*. [G43]. Her brukes argumentene ‘muntlig’, ‘andre elever’ og ‘konkurranse’, som vi kodet som «sosialt arbeid» innen kategorien sosial. Det blir også argumentert med ‘skriftlig’ arbeid også, men eleven spesifiserte ikke som gjør at vi koder dette som «selvstendig arbeid» innen kategorien selvstendig og konsentrasjon.

3.5.3.3 Selvstendig og konsentrasjon

Selvstendig og konsentrasjon kategorien innebærer arbeidsmetoder som handler om selvstendighet og konsentrasjon, hovedsakelig i form av enkelt elevarbeid (Liljedahl, 2015; Olafsen & Maugesten, 2017). Eksempler på slike besvarelser kan være: *jeg hører på musikk og sitter alene og jobber*. [J35]. Dette argumentet ble kodet som «musikk» og «jobber alene».

Å høre på musikk under oppgaveløsning har vi tolket som en form for selvstendig og fokusert arbeidsmetode med hensikt å hjelpe eleven å være konsentrert (Muslimah & Apriani, 2020; Dolegui, 2013). J35 ble derfor kategorisert bare innen selvstendig arbeid, siden koden «jobbe alene» oppgir arbeidsmetoden som er selvstendig. Besvarelsen: *Jobber med oppgaver for meg selv* [G28] vil bli bare kodet som «selvstendig» innen kategorien selvstendig og konsentrasjon, siden eleven spesifiserer arbeid for seg selv.

3.5.3.4 Informasjonssøk og forståelse

Denne kategorien er basert på «*to think*» fra Blomqvist et al. (2012), med inkludering av hjelpemidler. Informasjonssøk og forståelse innebærer arbeid med en plan eller strategi, hvor elever ønsker å søke forståelse og informasjon gjennom å lese på egenhånd, repetere eller utvikle digitale ferdigheter på egenhånd. Det eneste kriteriet for denne kategorien er at det må være en hensikt bak arbeidet elever gjør. En slik besvarelse fra piloteringen kan se slik ut: *Jeg leser i boka og gjør oppgaver, jeg liker å forklare til andre hvordan man skal løse oppgaver fordi da lærer jeg mer* [J30]. Her forteller eleven at hun 'leser i boka', som vil bli kodet innen kategorien «informasjonssøk og forståelse», 'løse oppgaver' som vil bli kodet innen «oppgavearbeid», og 'forklare til andre hvordan man skal løse oppgaver fordi da lærer jeg mer', som vil bli kodet innen kategorier «sosial» og «informasjonssøk og forståelse». I denne besvarelsen argumenterer eleven med læringen hun kan oppnå gjennom sosialt arbeid.

I denne kategorien har vi inkludert hjelpemidler som innebærer kalkulator, PC, nettside eller andre matematiske hjelpemidler. Når elever bruker hjelpemidler har det som sin hensikt å løse en oppgave i tillegg å tilegne brukeren forståelse og beherskelse av hjelpemiddelen. Et eksempel på en slik besvarelse med hjelpemidler er: *Gjør oppgaver i boka eller jobber på en nettside med videoer og oppgaver.* [J27]. Denne besvarelsen argumenterte med 'gjør oppgaver' og 'jobber på en nettside med videoer', som gjør at dette ble kodet innen kategoriene «oppgavearbeid» og «informasjonssøk og forståelse». Annen besvarelse kan være: *Jeg regner, med kladder og prøver å være oversiktlig. Bruker også en del kalkulator for å sjekke over.* [J28]. Her argumenterer eleven med 'regner', 'kladder', 'prøver å være oversiktlig' og kalkulator, som gjør at vi kodet dette innen kategoriene «oppgavearbeid» og «informasjonssøk og forståelse». Eleven viser også til at hun er opptatt av struktur og system når hun jobber.

3.5.3.5 Lærer-orientert

Lærer-orientert innebærer besvarelser som omhandler lærer styrt undervisning, veiledning, eller andre opplegg som er dirigert av læreren. Dette kan enten komme i form av tavleundervisning, samarbeid, diskusjon eller andre opplegg bestemt av læreren (Liljedahl, 2016; Olafsen & Maugesten, 2017). Et eksempel på slike besvarelser kan være: *Jeg følger med på læreren og noterer evt. formler hun skriver opp. Deretter jobber jeg med oppgaver.* [G14]. I denne besvarelsen følger elevene med på læreren og jobber deretter med oppgaver, som gjør at vi koder dette som både «undervisning» innen kategorien lærer orientert, og som «jobbe med oppgaver» innen kategorien oppgavearbeid. Besvarelsen: *Jobber med oppgaver jeg har fått av læreren* [J2], inneholder 'jobber med oppgaver', men spesifiserte at oppgavene eleven jobber med er 'fått av læreren'. Dette gjør at vi kodet denne besvarelsen som bare innen «undervisning og veiledning», siden oppgaveregningen er ikke frivillig, men bestemt og gitt av læreren.

3.5.3.6 Annet:

I tillegg til alle disse kategoriene, vil vi også få besvarelser som ikke er en arbeidsmetode eller aktivitet relatert til matematikk eller elementet. Argumenter eller besvarelser som ikke svarer på elementet vil også bli kategorisert innen denne kategorien. Her er noen eksempler på besvarelser som inneholder koder innen denne kategorien:

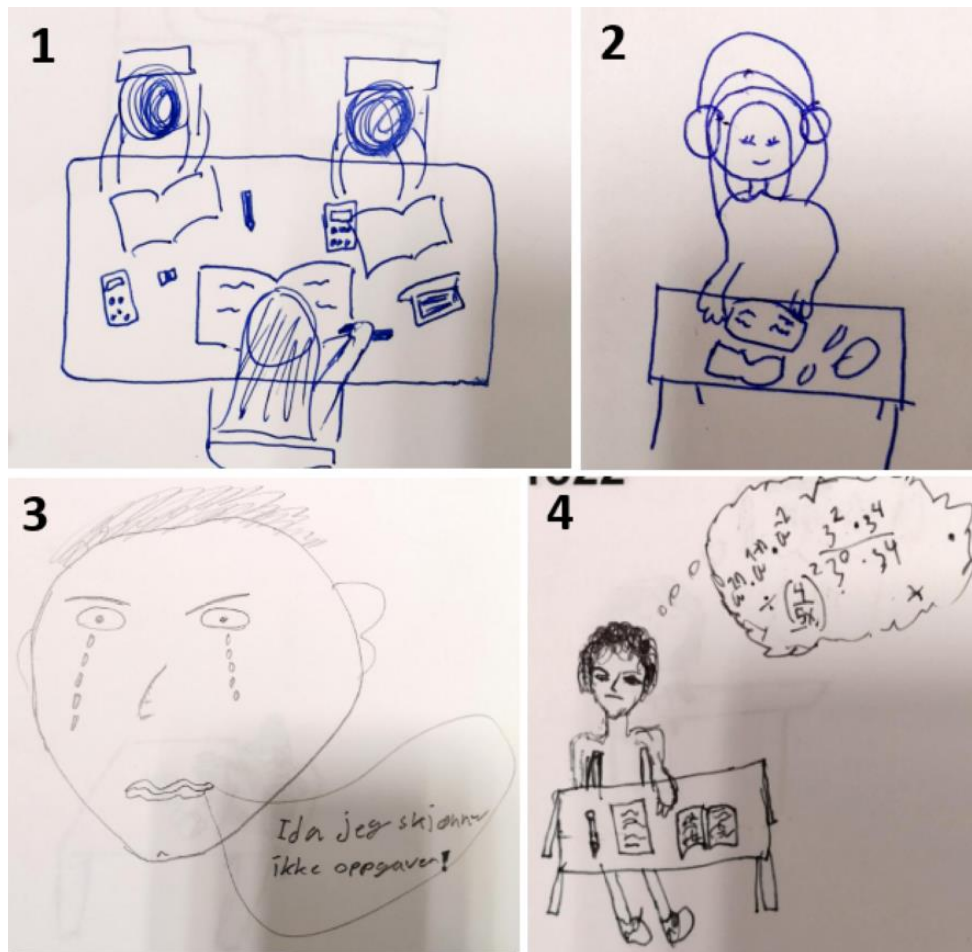
- *Svarer på oppgaver for hånd og tegner når jeg kjeder meg* [A31]. Denne besvarelsen argumenterer med 'svarer på oppgaver' og 'tegner'. Dette ble kodet innen «oppgavearbeid», og kodet som «tegner» innen kategorien annet, i form av annen aktivitet ikke relatert til matematikk.
- *Avlys eksamen for faen* [G32], som vil bli kategorisert som «annet», siden dette argumentet tilfredsstiller ikke elementet eller de resterende kategoriene.

Besvarelsen; *Når jeg gjør matte jobber jeg ikke nødvendigvis veldig konsentrert men jeg jobber litt intensivt også snakker jeg mye med venner* [G13], bruker argumentene 'litt intensivt' og 'snakker mye med venner', som vil gi kodene innen kategorien «selvstendig og

konsentrasjon», og «snakker med venner» innen kategorien annet. Eleven oppgir ikke om han samarbeider, diskuterer eller jobber sammen med vennen. Derfor tolker vi og kategoriserte vi dette ikke innen sosial, men innen annet istedenfor.

3.5.4 Element 7: Slik ser det ut når jeg gjør matte – Tegn et bilde

Element 7 tar for seg illustrasjoner elever har produsert gjennom en tegning. Her skal de tegne seg selv som jobber med matematikk. Hannula (2007) poengterer at noen elever kan ha vanskeligheter for å utrykke det de prøver å formidle gjennom ordbruk. Med et bilde kan elevene få muligheten til å presentere deres holdning gjennom en illustrasjon, noe som kanskje ikke hadde vært like enkelt å gjøre verbalt for dem (Borgesens & Ellingsen, 1994; Hannula, 2007). Hensikten med bildeanalyse er å separere ulike aspekter av bilder for å få en klarere forståelse av hva eleven prøver å formidle bevisst eller ubevisst (Schirmer, 2015; Thompson, 1992). Med dette kan vi oppnå elevens følelse og oppfatningen de har for matematikk. Nedenfor er det et bilde (Figur 3) med fire ulike kategoriserte tegninger fra element 7 i piloteringen.



Figur 3: Illustrasjon av 4 elevbesvarelser fra piloterings undersøkelsen i element 7. Tegningene illustrerer ulikt inntrykk og følelser. Tegning 1: Ukjent. Tegning 2: Positiv. Tegning 3: Negativ. Tegning 4: Nøytral.

3.5.4.1 Bildeanalyse

Analysen av bildene foregikk i to deler: den første delen med fokus på oppfatning av objekter presentert i tegningen, og den andre delen med fokus på inntrykk og følelse tegningen prøver å formidle. Bildene og ansiktene til personene kan bli kategorisert inn i fire deduktive følelses kategorier basert fra Nyman & Sumpter (2019); positiv, negativ, nøytral, og ukjent hvis ansiktet eller følelse ikke er synlig (Lee et al., 2008). Videre skal vi fremvise eksempler på hvordan vi har analysert bildene. I denne beskrivelsen av analyse så refererer vi til tegningene presentert i Figur 3.

Første fase

I denne fasen delte vi tegningen inn i flere deler for å observere objekter som var presentert i tegningen. Når vi utførte dette i tegning 1 (i Figur 3), fikk vi: Tre personer, hvor den ene er antageligvis «eleven selv», og de resterende er «medelever» og/eller «lærer», «bord», «skrivesaker», «kalkulator» og «PC». Objektene som forekom i denne fasen, blir kategoriene for dette elementet.

Ut ifra de resterende tegningene i Figur 3 fikk vi kodene: Tegning 2: «Eleven selv», «hører på musikk», «skrive saker» og «skrivebord». Tegning 3: Ansiktet til «eleven selv» og «språk/kommunikasjon». Tegning 4: «eleven selv», «skrivebord», «skrivesaker», «matematiske symboler» og «utregning».

Andre fase

I den andre fasen var det søkelys etter følelsen og inntrykket bildet og personene formidlet i tegningene. I Figur 3 har vi gitt 4 eksempler på elevbesvarelser som representerer ulike følelser:

Tegning 1 illustrerer en besvarelse med ukjent følelse. I denne besvarelsen kunne vi ikke observere ansiktene som gjør at vi ikke kunne vurdere om de er verken positive eller negative. Selv om elevene jobber på tegningen, vil det helhetlige bildet fortsatt være ukjent eller nøytral siden ingen beslutning kan bli tatt. Tegning 2 illustrerer en besvarelse med positiv følelse. Bildet representerer en person som hører på musikk, jobber og smiler. Smil er et ansiktsuttrykk som gir et positivt inntrykk, dermed kategoriserte vi denne besvarelsen som positiv. Tegning 3 illustrerer en besvarelse med negativ følelse. Denne besvarelsen er et ansikt som gråter og poengterer at eleven ikke skjønner oppgaven, som ga oss forskere et negativt inntrykk. Tårer og søk etter hjelp gjør at vi kategoriserte denne besvarelsen som negativ. Tegning 4 illustrerer en besvarelse med nøytral følelse. Denne bildet illustrerer en person som sitter ved pulten, jobber og tenker på matematikk. Fra ansiktsuttrykket er det vanskelig å vurdere om det er verken positivt eller negativt. Tankene er rene matematiske formler, utregninger og symboler. Denne besvarelsen har gitt oss en nøytral følelse.

3.5.4.2 Kategorier

Ut ifra analysen av tegningene har vi konstruert kategorier for dette elementet. Kategoriene og beskrivelse vil bli beskrevet i tabellen nedenfor (Tabell 4).

Tabell 4: Tabellen representerer kategoriene med beskrivelse for element 7, tegningene.

Presentasjonen viser hvordan kategorien blir presentert: enten P = positiv, N = negativ, U = ukjent eller nøytral, 1 = inkludert, eller 0 = ikke inkludert.

Kategorier	Beskrivelse	Presentasjon
Helhetlig bilde	Denne kategorien representerer følelsen tegningen har	$P/N/U$
Eleven selv	Denne kategorien representerer eleven selv inkludert i tegningen og følelsen den har	$P/N/U/0$
Medelever	Denne kategorien representerer medeleven inkludert i tegningen og følelsen den har	$P/N/U/0$
Lærer	Denne kategorien representerer lærer inkludert i tegningen og følelsen den har	$P/N/U/0$
Skrivesaker	Denne kategorien representerer skrivesaker inkludert i tegningen.	$1/0$
Bord	Denne kategorien representerer skrivebord inkludert i tegningen.	$1/0$
Digitalt verktøy	Denne kategorien representerer digitalt verktøy inkludert i tegningen.	$1/0$
Matematikk-symboler	Denne kategorien representerer matematikk-symboler eller regning inkludert i tegningen.	$1/0$
Språk	Denne kategorien representerer noen form av språk eller kommunikasjon inkludert i tegningen.	$1/0$
Musikk	Denne kategorien representerer musikk inkludert i tegningen.	$1/0$

Deler av disse kategoriene er deduktive som kommer opprinnelig fra Blomqvist et al. (2013). Resterende kategorier kommer fra vår analyse av besvarelsene. Kategoriene fungerer som komponenter. Disse blir presentert i form av 1 = inkludert, eller 0 = ikke inkludert, bortsett

fra kategoriene «helhetlig bilde», «eleven selv», «medelever» og «lærer», som er faktorer med følelses muligheter. Disse kategoriene blir presentert som enten $0 = \text{ikke inkludert}$, $P = \text{positiv}$, $N = \text{negativ}$ og $U = \text{ukjent eller nøytral}$. Om noen av kategoriene ikke er inkludert i tegningene, blir de indikert med 0 . Om de første fire kategoriene blir presentert, vil de komme frem som bokstaver som indikerer følelsen de er presentert som. Vi har bestemt å skille følelsen på eleven selv, medelever og lærer siden disse kan bli presentert ulikt, og det trenger ikke nødvendigvis være samsvar med det helhetlige bildet.

3.6 Validitet og reliabilitet

I denne delkapitlet av metoden diskuteres validitet og reliabilitet til studien. En forskning kan variere i kvalitet, noe som er bestemt av faktorer som dens validitet og reliabilitet (Frønes & Petterson, 2021). Frønes & Petterson (2021) trekker frem to ulike typer validitetsaspekter som er mest relevant når det kommer til spørreundersøkelser: *begrepsvaliditet* og *ytre validitet*, og sammen vil dette fortelle oss i hvilken grad forskningen besvarer det den er på utkikk etter (Everett & Furuseth, 2012)

3.6.1 Validitet

I vår studie er validitet til spørreundersøkelse knyttet til hvor sikre vi kan være på at vi faktisk måler det fenomenet vi sier vi måler (Frønes & Petterson, 2021). Validitet er ikke selve kvaliteten på måleinstrumentet, men den forteller oss i hvilken grad tolkingen av måleresultatet er valide (Frønes & Petterson, 2021), altså det som støtter tolkingen av måleresultatet til forskningen. I denne delen skal vi se på begrepsvaliditet og ytre validitet til studien.

3.6.2 Begrepsvaliditet:

Når det kommer til begrepsvaliditet, så ser vi på spørreskjemaets kvalitet. Dette innebærer i hvor stor grad av korrespondanse det er mellom elementene og besvarelser (jmf. Frønes & Petterson, 2021), som vil si i hvilken grad vil elevbesvarelsene fra spørreskjemaet besvarer det

vi er ute etter (Frønes & Petterson, 2021). I en spørreundersøkelse er det viktig at spørsmålene er formulert kort, enkle og direkte, slik at det kan forstås av alle aktuelle respondenter (Frønes & Petterson, 2021), og ikke skaper noen misoppfatninger. Misoppfatninger kan føre til at vi ikke oppnår de ønskelige målingene (Frønes & Petterson, 2021; Kleven et al., 2011). Det er viktig at undersøkelsen har nokk informasjon og er tydelig, slik at respondenter unngår antakelser (Frønes & Petterson, 2021).

Spørreundersøkelsen vi bruker er et tidligere instrument som har blitt videreutviklet gjennom flere forskinger i flere år (Blomqvist et al., 2012; Johansson & Sumpter, 2010; Nyman & Sumpter, 2019; Sumpter, 2013). Studien har blitt utviklet gjennom datautvalg fra yngre respondenter fra barneskole, ungdomsskoler og videregående skole. Med et opprinnelig ungt datautvalg, er spørsmålene allerede tilpasset. For å støtte validiteten til datamaterialet har vi også fått hjelp av veileder Sumpter med å omformulere spørsmålene fra svensk og engelsk til norsk, slik at vi kan oppnå de ønskelige datamaterialene.

For både åpne og lukkede spørsmål er det viktig at spørsmålene er stilt slik at de kan besvares med alternativer og tekst (Frønes & Petterson, 2021). For skalaer vil det være hensiktsmessig å ha svaralternativer som reflekterer mulige alternativer, har en fast form på svaralternativer og balansert svaralternativer (Frønes & Petterson, 2021). Dette vil si at alternativene skal gi mening i henhold til spørsmålene, være presentert i rekkefølge, og alternativene i en skala bør være slik at det er like mange på hver side. Det vil være også hensiktsmessig å unngå en nøytral alternativ for å unngå usikre respondenter som ikke klarer å bestemme seg (Frønes & Petterson, 2021). I instrumentet vi benytter er det like mange positive som negative alternativer, og den nøytrale kategorien er ikke inkludert, som gjør at elever blir nødt til å bestemme seg for enten positiv eller negativ, slik at vi oppnår det ønskelige dataet.

Når det kommer til spørreundersøkelser så kan de være lange og tidskrevende, som kan være demotiverende for noen respondenter. Det er viktig å ha en så kort som mulig spørreundersøkelse med ikke for mange spørsmål (Frønes & Petterson, 2021). På denne måten kaster vi ikke bort tiden til respondentene og skolen, og dette kan bidra med å ikke demotivere respondentene når de hører at undersøkelsen er kun syv spørsmål. Tillegg til å respektere tiden er det også viktig å respektere respondentene. En annen viktig faktor med en spørreundersøkelse er å unngå spørsmål som kan gjøre respondentene flau eller følsomme (Frønes & Petterson, 2021). Denne undersøkelsen har blitt tilpasset slik at den blir gjennomført anonymt og ingen vil få muligheten til å identifisere besvarelsene. Dette vil bidra med å gi

respondentene tryggheten til å delta i spørreundersøkelsen og åpne seg opp (eg. Frønes & Petterson, 2021).

3.6.3 Ytre validitet

Ytre validitet er knyttet til forskningens overførbarhet og generalisering (Frønes & Petterson, 2021; Kelven et al., 2011). Dette vil si hvor gyldig slutninger kan vi trekke fra konteksten og personer i undersøkelsen til andre kontekster og andre personer (Frønes & Petterson, 2021). For å forsterke validiteten og generalisere studiet har vi samlet inn data fra Oslo og utenfor i Viken. Men med et datautvalg med bare tre skoler i Oslo og Viken, er resultatet relativt lite generaliserbart med resten av populasjonen i fylkene, som fører til å svekke validiteten. Ved å inkludere flere respondenter fra andre skoler i Oslo og Viken for spørreundersøkelsen, hadde det vært mulig å vurdere om resultatene hadde blitt generaliserbar til populasjonen i disse fylkene.

Generalisering kan gjennomføres på ulike form, og trenger ikke nødvendigvis se på hele populasjonen. En annen form kan være å dele populasjonen inn i grupper, som skjønn eller i dette tilfelle matematikk grupper. Når populasjonen deles i grupper er det ønskelig med likhet, og like stor størrelse mellom gruppene (Kleven & Hjordemaal, 2018). I vår studie så har vi delt respondentene inn i klasse og matematikk grupper basert på matematikk faget elever har. Størrelsen på matematikk gruppene kan være mer krevende å kontrollere enn størrelse på klasser. Elever har ulik interesse og kan ha ulik intensjon, som gjør at de ikke velger samme matematikk fag. En annen faktor som også blir påvirket av antall respondenter i grupper, er den statistiske signifikant.

3.6.4 Statistisk signifikant:

Når vi utfører en spørreundersøkelse på et utvalg av populasjon, kan det være en fare for at resultatene skyldes tilfeldighet i utvalget, som gjør at resultatene ikke nødvendigvis gjelder for et annet populasjon (Frønes & Petterson, 2021). Ved å undersøke signifikantnivået til resultatene er det mulig å vurdere hvor sikre vi kan være på resultatet for den utvalgte

populasjonen (Frønes & Petterson, 2021). Dette er avhengig av hvor generaliserende populasjonen eller gruppene er. For at det skal være statistisk generaliserbart, er vi avhengig av rikelig mengde med respondenter. En rikelig mengde med datautvalg, bidrar med å støtte og generalisere det vi er ute etter (Frønes & Petterson, 2021). I vår tilfelle vil populasjonen i klassene være mer signifikante enn de i matematikk gruppene. Dette skyldes fra størrelsen på utvalget til gruppene sammenlignet med utvalget i klassene. I denne studien er vi ute etter hvor valide resultatene er, så for å trekke beslutninger beregner vi signifikansnivået mellom gruppene og klassene. Med en slik liten utvalg av representative deltagere i, vil dette tvilsomt være representativt for alle skoler og matematikk fag.

3.6.5 Reliabilitet:

Reliabiliteten er fundamental til studier og forskninger. I spørreundersøkelser basert på data fra spørreskjema er reliabilitet knyttet til hvor presise målingene av fenomenet er, og er nødvendig for å trekke valide beslutninger (Frønes & Petterson, 2021; Kleven & Hjordemaal, 2018). Reliabiliteten i målingene blir som oftest presentert i form av koeffisienter eller figurer som skal vurderes og reflekteres (Frønes & Petterson, 2021). Hvis reliabiliteten er lav, vil dette bidra med stor usikkerhet knyttet til både målingene og eventuelle konklusjoner som trekkes (Frønes & Petterson, 2021). God reliabilitet derimot, betyr at resultatene er lite påvirket av tilfeldige målefeil (Kleven & Hjordemaal, 2018). Det er viktig å ta hensyn til hvordan resultatene kan påvirkes av tilfeldigheter. I vår studie kan holdningen til respondentene påvirkes av deres dagsform, kommende prøver, eller en god eller dårlig prøve respondentene hadde nettopp. Undervisning og lærerne respondenter imøtekommer kan også gi betydelig påvirkninger.

Det vil være vår oppgave å legge frem studiet knyttet til validitet og reliabilitet, slik at leseren kan tolke beslutningene og funnene som pålitelige (Frønes & Petterson, 2021). I vår studien blir alle resultatene behandlet i *excel* og presentert i form av koeffisienter og figurer sammen signifikantnivået i studien, som vil si oss hvor generelle verdiene er. Vi har kontrollert signifikantnivået med andre programmer slik at vi får en bekreftelse på metoden og verdien. Selv med et lite utvalg som ikke nødvendigvis er representativt for hele populasjonen, behandler vi utvalget med varsomhet. Spørsmål i spørreundersøkelse gir svar kun på det som blir spurt etter. Forskere har ulike teoretisk bakgrunn som også kan føre til mulige ulike tolkninger (Kleven & Hjordemaal, 2018). For å forebygge dette hadde vi bestemt oss for å

utføre en tematisk analyse slik at vi trekker beslutninger fra det som blir formidlet uten å gå i dybden. Ulike drøftinger og tolkingen vil vi reflektere over i diskusjonen.

3.7 Etisk betraktninger

Alle forskinger som skal arbeide med data som inneholder personopplysninger må følge visse forskningsetiske linjer (Befring, 2015). Når man benytter en spørreundersøkelse som datainnsamlings metode blir det samlet inn store mengder med personlig data. Derfor vil det være viktig for deltagere å oppnå en forståelse av hva de skal delta i og hva datamaterialet skal benyttes til. Dette kan deltagere oppnå ved et informasjonsskriv og presentasjon av forskningen (Befring, 2015). En utfordring som kan oppstå hos deltagere er misoppfatning av studien de skal delta i. I vår studie ble informasjonsskrivet utlevert og informert muntlig. Hensikten var å forsikre at deltagere som ikke ville lese får med seg hensikten og informasjonen som var formidlet i informasjonsskrivet. Det ble formidlet flere ganger at undersøkelsen er kort, frivillig og anonymt. Befring (2015) poengterer at hensikten med samtykke er at den skal være frivillig. Hensikten med alt dette er for å forsikre at deltagere ikke opplever misoppfatninger og ubehag av undersøkelsen, og anonymitet kan bidra med å gi deltagere sikkerheten de ønsker (Everett & Furseth, 2012; Frønes & Petterson, 2021).

Det er viktig å ta hensyn til konsekvenser som kan oppstå for deltagere som deltar i studien (Kvale & Brinkmann, 2015). Undersøkelsen har blitt fremstilt på en forsvarlig og sikker måte, slik at det skaper positiv konsekvenser for deltagere. Det er viktig at deltagere kan anse undersøkelsen som meningsfull. Ved å takke ja og delta i undersøkelsen, kan dette indikerer at deltagere anser studien som viktig og meningsfullt. I presentasjonen av undersøkelsen ble det formidlet sikkerheten bak undersøkelsen, hvor lang undersøkelsen er og hensikten bak studien. Dette for å forsikre elevenes meningsfulle opplevelse av prosessen, og opplever trygghet av å delta i studien. En annen betraktning som kan forekomme er om deltagere trenger hjelp med å lese. Spørsmålene som er benyttet i denne undersøkelsen er fra tidligere forskning (Blomqvist et al., 2012), og spørsmålene er utviklet i hensyn til barneskole elever. Dette gjør at spørsmålene er konstruert slik at grunnskole deltagere skal ha muligheter til å forstå. Dette gjør at spørsmålene er egnet for yngre, men også eldre deltagere fra vgs.

Befring (2015) poengterer at personlig data skal behandles konfidensielt. I vår studie ble det benyttet UiO sin Nettskjema som verktøy for gjennomføring av spørreundersøkelse, som er en nettbasert undersøkelsesverktøy som gir forskere muligheten til å bearbeide og administrering av undersøkelser og data på en sikker og forsvarlig måte (Gulbrandsen, 2021). Tegninger er eneste aspektet av undersøkelsen som er fysisk. Digital og fysisk datamaterialer blir behandlet etter regler for lagring, sletting, makulering og oppbevaring (Befring, 2015).

Denne studien er godkjent av NSD (Vedlegg C). Selv om denne studien var anonym og ikke inneholder noen personopplysninger, var vi i kontakt med NSD angående spørsmålene (elementer i vår studie). Dette skyldes at i vår undersøkelse ønsker vi å unngå besvarelser som kan bringe personlig informasjon fra deltagerne. I en spørreundersøkelse er det viktig at den ikke inneholder spørsmål som kan oppstå som krenkende eller ubehag for respondentene (Frønes & Petterson, 2021). Dessuten er anonymitet et krav, og derfor måtte det forsikres med NSD om at spørsmålene er i henhold til dette kravet (Bedring, 2015). Ingen av besvarelsene i undersøkelsen vår skal ikke kunne spore eller identifisere deltagerne eller skoler. For å forebygge dette og oppnå anonymitet, ble det benyttet koder som erstatning for navn, som også oppstår som et krav innen forskning (Befring, 2015). På denne måten vil det ikke være mulig å identifisere elever eller skole. Med hjelp av nettskjema, er det en integrert funksjon slik at navn ikke kan oppgis, og bare kode.

4 Resultat og funn

I denne delen av oppgaven presenteres resultatet og funn fra forskningen. I resultatet vil vi presentere funn som skal hjelpe oss å besvare forskningsspørsmålene. Resultatet vil bli fremstilt i fire deler, hvor tre av delene besvarer de tre første forskningsspørsmålene, og den fjerde delen bygger på to av dem. Forskningsspørsmålene er: (1) «*Hvilke ulike typer av følelser uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?*» med fokus på følelse, (2) «*Hvilke ulike typer av motivasjon uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?*» med fokus på motivasjon, (3) «*Hvilke oppfatning uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?*» med fokus på oppfatning, og (4) «*Finnes det noen sammenheng mellom elevers holdning på Vg2 og Vg3 i matematikk?*» som har sin hensikt å sammenligne motivasjon, følelse og oppfatning til elever på Vg2 og Vg3. Det siste forskningsspørsmålet vil bli besvart senere i diskusjonen. Sammen vil *følelse, motivasjon* og *oppfatning* gi oss muligheten til å finne holdningen til elevene og besvarer problemstillingen:

Hva er elevers uttrykte holdning til matematikk faget på Vg2 og Vg3.

Den første delen presenterer resultatene fra element 1, 2, 3 og 5, som har fokus på følelse aspektet. Den andre delen tar for seg element 4, som representerer motivasjons aspektet av resultatet. Den tredje delen, gjennom element 6, får frem oppfatningen elever har for matematikk. Den fjerde delen presenterer tegningene, som viser den beviste og ubeviste følelsen og oppfatningen elever har for matematikk. Tegning vil bidra med å bygge på følelsen og oppfatningen elever har for matematikk. Vi vil trekke frem relevant funn fra resultatet som skal drøftes senere.

Før vi kan presentere våre funn er det noe informasjon som må presenteres. Fremstillingen «totalt» i de kommende tabellene og grafene representerer gjennomsnittet av samtlige deltagere i undersøkelsen som er gitt i antall og prosent, $N(\%)$. Fremover i resultat og diskusjon vil vi referere elever som «ikke har matematikk» som IM, dette for å gjøre presentasjonen og fremstillingen enklere. Tabellene fremover vil inkludere antall besvarelse som var kategorisert i den kategorien, med et tall i parentes illustrerer prosenten av elever i den klassen eller gruppen, $N(\%)$. Besvarelser var åpne, og flere besvarelser kunne blitt kategorisert i flere kategorier. Verdiene i tabellene vil bli representert

4.1 Elevers følelser knyttet til matematikk

For å presentere elevers følelser knyttet til matematikk blant elever på Vg2 og Vg3, skal vi nå se på fire elementer fra undersøkelsen: 1, 2,3 og 5. Hvor element 1 tar for seg elevenes tanker om matematikk, element 2 tar for seg om elevenes følelser før en matematikktime, og element 3 tar for seg elevenes følelser før en norsktime. Elementene 1 – 3 er kategorisert etter positiv og negativ, hvor *elsker* og *liker* går under positiv, og *liker ikke* og *hater* går under negativ. Element 5 er et åpent spørsmål som ber elevene om å forklare hvordan de føler seg når de gjør matematikk.

4.1.1 Element 1: Dette tenker jeg om matematikk

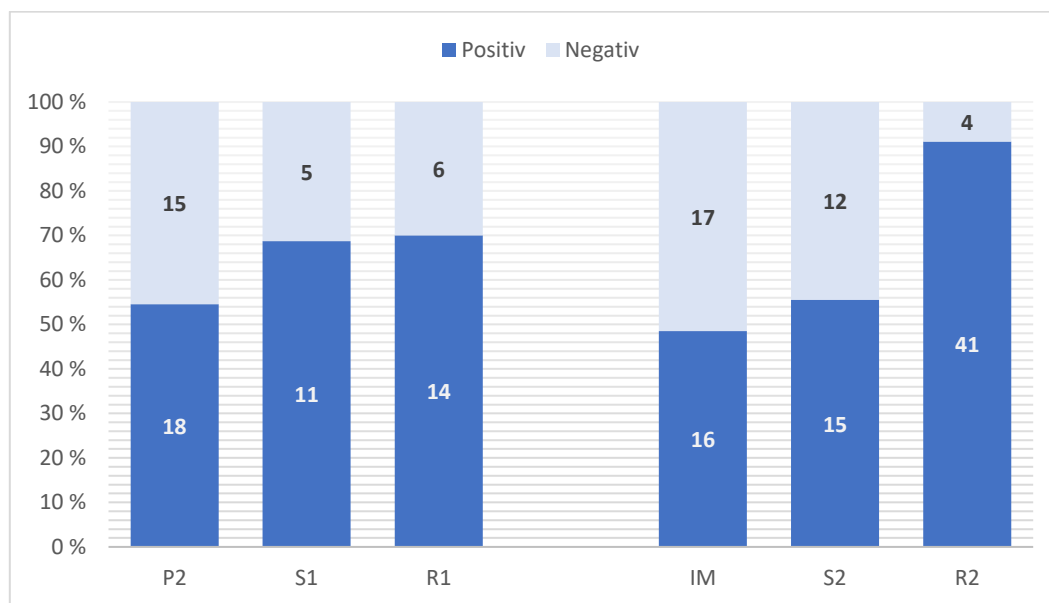
I Tabell 5 presenteres resultatene fra element 1: Dette tenker jeg om matematikk. Tabellen gir oversikt over elevbesvarelse fra de ulike trinnene og hva de føler om matematikk. Dataene er fordelt på positive og negative følelser, og vil bli presentert i antall elever.

Tabell 5. Elevers følelse for matematikk, N (%).

	Total	Vg2	Vg3
Positiv	115(66,1)	41(62,1)	74(68,5)
Negativ	59(33,9)	25(37,9)	34(31,5)

Resultatene viser en signifikant forskjell mellom positivt og negativt respons [$p < 0.05$]. Ifølge Tabell 5 uttrykker 66,1 % av de totale respondentene et positivt syn på matematikk, mens 33,9 % uttrykte en negativ følelse for matematikk. Blant de som er positiv innstilt, viser det seg at 14,4 % uttrykker seg for å elske faget (mest positivt), mens de gjenværende 51,5 % liker faget (mindre positivt). Blant de negativ uttrykte elevene viser det seg at 7,5 % av totalen hater matematikk (mest negativt), mens de resterende 26,4 % liker ikke (mindre negativt). Når resultatene blir brutt ned etter trinn, viser at Vg3-elevne har den største andelen respondenter med positiv følelse til matematikk, med 68,5 %, mens Vg2 uttrykker 62,1% positiv følelse til matematikk. Vg2 uttrykker 6,1 % av at de elsker matematikk og bare 4,5 % hater matematikk. Mens Vg3 uttrykker 19,4 % elsker og bare 9,3 % hater faget. Resultatene indikerer at det ikke er en signifikant forskjell i følelsen mellom Vg2 og Vg3 [$p > 0,05$].

Figuren nedenfor illustrer resultatene til element 1 i et diagram (Figur 4).



Figur 4: Elevers følelser for matematikk, N (%): Diagrammet over viser fordelingen på elevbesvarelsen basert på hvilken matematikk elevene har valgt. Venstre siden består av de tre matematikk-gruppene fra Vg2, mens høyre side består de tre matematikk-gruppene fra Vg3.

Diagrammet (Figur 4) gir oversikt over elevbesvarelse over hva elever tenker om matematikk. Dataene er fordelt på positive og negative følelser. Dette er basert på hvilken matematikk elevene har valgt. Venstre siden består av de tre matematikk-gruppene fra Vg2, mens høyre side består de tre matematikk-gruppene fra Vg3. Tallene på søylene viser til antall elever, N, for de ulike fordelingene.

Resultatene over viser at Vg2 har relativt likt fordeling mellom matematikk-gruppene, alle gruppene her er signifikant like [$p > 0,05$]. 2P elevene har laves andel elever som er positivt innstilt på matematikk. Resultatene viser likevel at det er omtrentlig like mange som er positiv (54,5 %), som elever som er negativ (45,5 %), altså at det er signifikant likt mellom positiv og negativ [$p > 0,05$]. Fra disse viser resultater at i 2P uttrykker 6,1 % elsker matematikk, mens 12,1% uttrykte hater matematikk. S1 uttrykker 68,8 % positivt uttrykte følelser, mens R1 uttrykte 70,0 % positive følelser, disse gruppene er signifikant like [$p > 0,05$]. S1 sine resultater viser at disse elevene verken uttrykt elsker eller hater for matematikk. For R1 viser resultatene at 15,0 % av elevene elsker matematikk, mens 5,0 % av elevene hater matematikk.

I Vg3 uttrykker elevene høyest andel positive resultater, med R2 som viser seg å være den gruppen som har høyest prosentdel av elever som uttrykker positivt holdning til matematikk med 91,1%. Resultater fra R2 uttrykker hele (40,0 %) elsker og bare 2,2 % hater, altså bare en elev uttrykte hater. R2 skiller seg drastisk med å være den eneste elevgruppen som er signifikant ulik med de resterende elevgruppene [$p < 0,05$]. Likevel viser det seg at Vg3 også har gruppen med lavest antall elever som uttrykker positiv følelse for matematikk hos alle gruppene, IM, med 48,5%. Av elever som ikke har valgt matematikk, IM, er det usikkert hvilken matematikk de valgte tidligere, siden vi ikke spurte etter dette. Det er derfor usikkert om disse elevene tidligere har valgt P2, S1 eller R1. I denne undersøkelsen vet bare at alle elever fra IM går på Vg3. Resultater fra IM uttrykker 9,1 % av elevene elsker og 15,2% hater. For elever som har valgt S2 uttrykte 68,8 % av elevene positiv følelse til matematikk, hvor ingen elever som elsker matematikk og 7,4 % av elevene hater matematikk.

Det er en signifikant forskjell mellom positiv og negativ uttrykte følelser for matematikkfagene S1, R1 og R2 [$p < 0,05$]. Det er ingen signifikant forskjell mellom positiv og negativ uttrykte følelser for matematikkfagene i de resterende gruppene, altså 2P, IM og S2.

4.1.2 Element 2: Slik føler jeg meg før en matematikktime

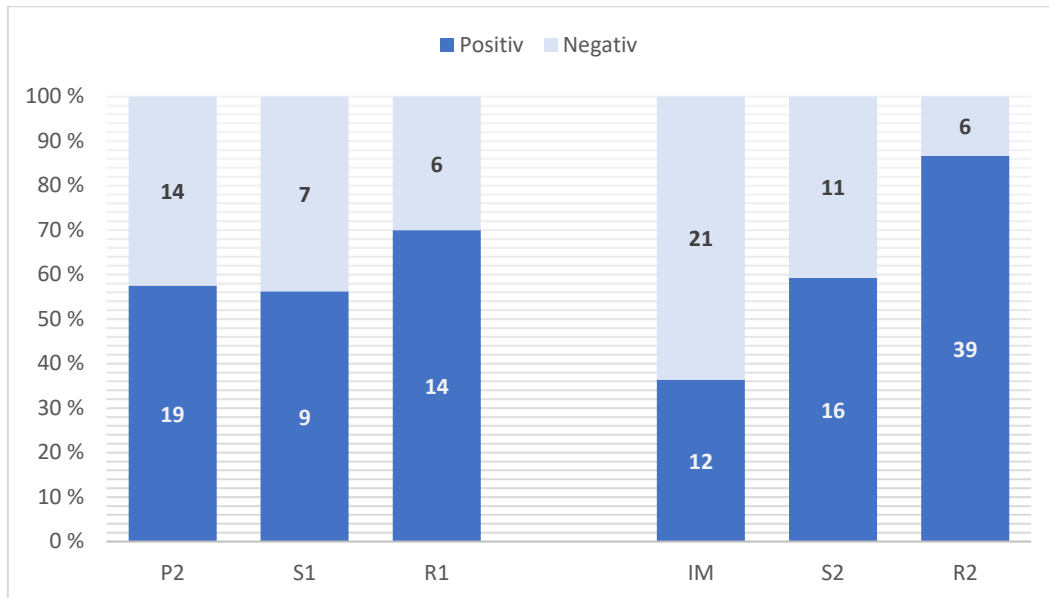
Tabellen nedenfor (Tabell 6) presenterer resultatene til element 2: *Slik føler jeg meg før en matematikktime*. Tabellen vil gi en oversikt over elevbesvarelsene fra de ulike trinnene og hva de føler før en matematikktime. Dette er fordelt på positive og negative følelser. Dataene vil bli presentert i antall elever.

Tabell 6. Elevers følelse før en matematikktime, N (%)

	Total	Vg2	Vg3
Positiv	109(62,6)	41(62,1)	68(63)
Negativ	65(37,4)	25(37,9)	40(37)

Her viser resultatene fra Tabell 6 en tydelig signifikant ulikhet mellom positiv og negativ besvarelser [$p < 0,05$]. Totalt sett rapporterte 62,6 % av elevene positive følelser, mens 37,4 % rapporterte negative følelser. Av totalen viser resultatene at 11,5 % elsker og bare 7,5% hater.

Vg2 elever viser nesten like stor andel med positiv uttrykte følelser med 62,1 %, som Vg3 elever som med 63,0 %. Resultater viser at 9,1 % elsker og 1,5% hater matematikk på Vg2, mens 13,0% elsker og 11,1 % hater matematikk i Vg3. I figuren nedenfor (Figur 5) vil resultatene til element 2 presenteres i et diagram.



Figur 5: Elevers følelse før en matematikktime, %: Diagrammet over viser fordelingen på elevbesvarelsen basert på hvilken matematikk elevene har valgt. Venstre siden består av de tre matematikk-gruppene fra Vg2, mens høyre side består de tre matematikk-gruppene fra Vg3.

Diagrammet (Figur 5) gir oversikt over elevbesvarelse til hva de føler før en matematikktime. Dataene er fordelt på positive og negative følelser. Dette er basert på hvilken matematikk gruppe elevene har valgt. Venstre siden består av de tre matematikk-gruppene fra Vg2, mens høyre side består de tre matematikk-gruppene fra Vg3. Tallene på søylene viser til antall elever, N, for de ulike fordelingene.

Resultatene fra Figur 5 viser at det er lite variasjon på fordelingen i de forskjellige matematikkgruppene i Vg2. Herfra var det bare R1 som skilte seg ut med 70,0 % positivt uttrykte elever før en matematikktime. Resultatene av de positivt uttrykte elvene i R1 var det 5 elever (25,0 %) som uttrykte at de elsker matematikk, mens ingen uttrykket hater matematikk. IM som uttrykker 57,6 % positiv følelser og S1 som uttrykker 56,3 % positive følelser. Det er ingen signifikante forskjeller for disse fagene [$p > 0,05$]. IM uttrykte bare 3,0 % at de elsker matematikk og hele 24,2 % uttrykker hater matematikk. Mens resultater fra S1 viser til har samme resultat som i element 1, uten noen elever som uttrykker elsker eller hater.

Gruppene fra Vg3 skiller seg ut fra de andre matematikkgruppene. R2 som er den vanskeligste matematikken på vgs. viser til den høyeste uttrykte positive følelsene før en matematikktime (86,7 %), både for Vg2 og Vg3. Resultatene viser at R2 har like stor andel som R1 som hater og elsker matematikk, med 25,0 % som elsker matematikk og ingen som utrykte hater matematikk. Elever som ikke har valgt matematikk, IM, har den laveste andelen med 36,4 %, også lavest blant gruppene fra Vg2. Resultater viser at IM uttrykte 3,0 % som elsker matematikk og 24,2 % som hater matematikk. Ved å beregne p verdien, observerer vi at R2 er signifikant ulik med alle elevgruppene [$p < 0.05$], bortsett fra R1 [$p > 0.05$]. R1 er bare signifikant ulik med IM [$p < 0.05$]. S2-gruppen har ganske jevn fordeling mellom positive og negative følelser (56,3 % positivt). Uten noen som elsker matematikk, mens 3,7% utrykte hater matematikk. Selv om resultatene vender mot den positive siden av spekteret for S1, S2 og P2, så er det ganske jevn fordeling mellom positive og negative svar fra elevene i disse gruppene.

4.1.3 Element 3: Slik føler jeg meg før en norsktime

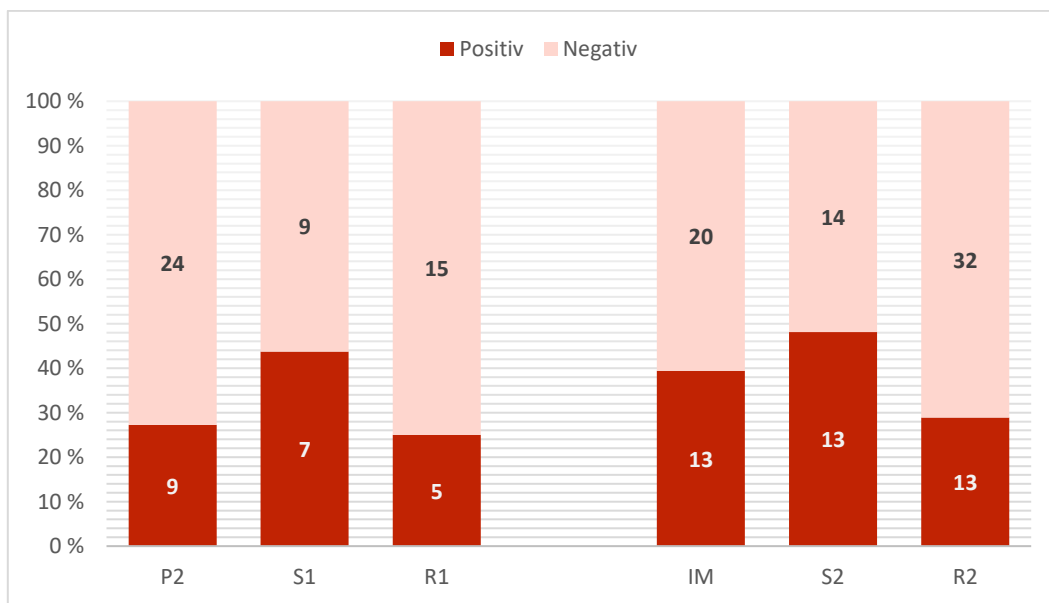
Tabellen nedenfor (Tabell 7) presenterer resultatene i element 3: Slik føler jeg meg før en norsktime. Tabellen gir oversikt over elevbesvarelsene fra de ulike trinnene og hva de føler før en norsktime. Dataene er fordelt på positive og negative følelser.

Tabell 7. Elevers følelse før en norsktime, N (%)

	Total	Vg2	Vg3
Positiv	60(34,5)	19(28,8)	41(38)
Negativ	114(65,5)	47(71,2)	67(62)

Her viser resultatene en tydelig signifikant ulikhet mellom positiv og negativ besvarelser [$p < 0.05$]. Resultatene viser at den samlede andelen av negative følelser er høyere enn den positive, da 65,5% av elevene rapporterte negative følelser, mens 34,5 rapporterte positive følelser. Av totalen uttrykker 4,6 % elever at de elsker, mens 17,7 % uttrykker hater før en norsktime. Når man ser på resultatene etter hvilket trinn de går på så viser resultatene at det er en større andel i positive følelser før en norsktime på Vg3 (38,0 %) enn på Vg2 (28,8 %). For Vg2 er det 3,0 % elsker og 16,7 hater, mens for Vg3 er det 5,6 % som uttrykker elsker og 17,6% hater.

Ulikheten mellom positiv og negativ responser både i Vg2 og Vg3 er tydelig signifikant synlige [$p < 0.05$]. I figuren nedenfor (Figur 6) illustrer resultatene i element 3 i et diagram.



Figur 6. Elevers følelse før en norsktime, N (%): Diagrammet over viser fordelingen på elevbesvarelsen basert på hvilken matematikk elevene har valgt. Venstre siden består av de tre matematikk-gruppene fra Vg2, mens høyre side består de tre matematikk-gruppene fra Vg3.

Diagrammet gir oversikt over elevbesvarelse til hvordan de føler seg før en norsktime. Dataene er fordelt på positive og negative følelser. Dette er basert på hvilken matematikk gruppe elevene har valgt. Venstre siden består av de tre gruppene fra Vg2, mens høyre side består de tre gruppene fra Vg3. Tallene på søylene viser til antall elever, N, for de ulike fordelingene.

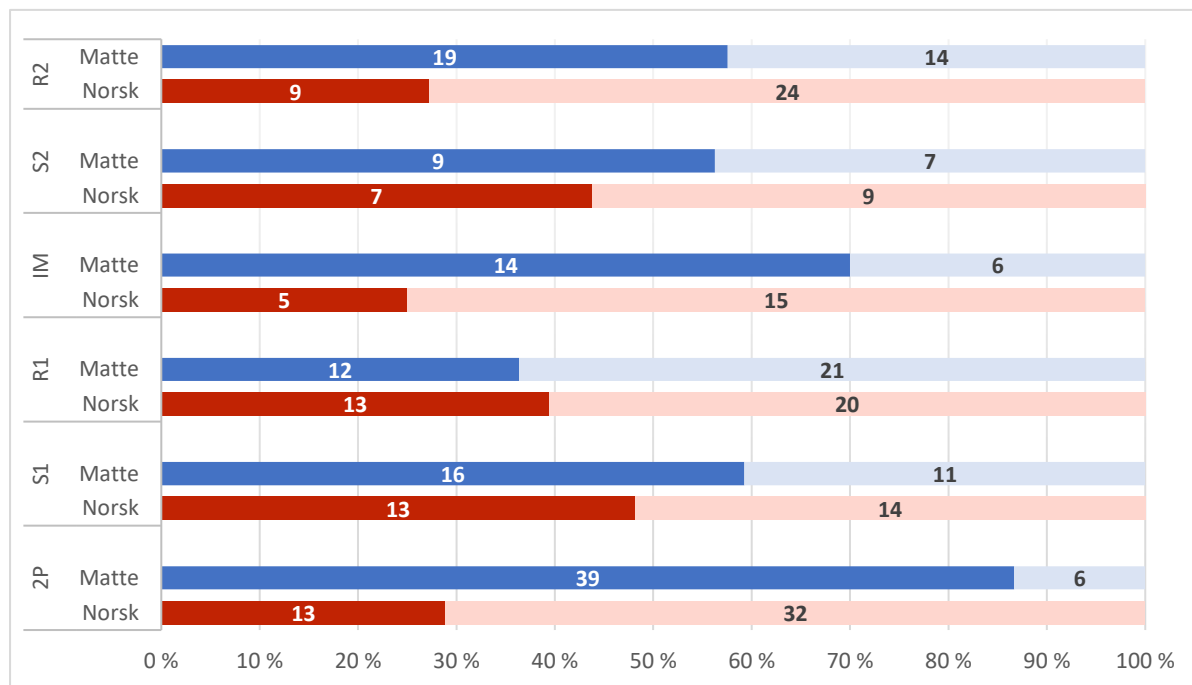
Resultatene fra Figur 6 viser at elever som har valgt S1 har høyest andel elever som uttrykker positive følelser før norsktimene med 43,8 %. Her viser resultatene at ingen elever valgte elsker norsk, mens 18,8% valgte hater. Elever som har valgt R1 har færrest elever med positive følelser før en norsk time med 25,0%. R1 uttrykker 10,0% elsker og 30,0 % hater. Nesten like stor andel som R1 ser vi 2P med 27,3 % positivt uttrykte elever før en norsktime. Men i forhold til R1 viser resultatene til 2P færre elsker (0,0%) og hater (6,1 %). Fra resultatene vet vi at Vg3 elevene viser høyere andel positivt uttrykte følelser før en norsktime (38,0 %). Blant Vg3 viser S2-elevne størst positivt uttrykte elever med 48,1 %, hvor 11,1 % elsker og 3,7 % hater. Gruppen som viser færrest antall elever med positive følelser før en norsk time er R2 klassene med 28,9 %, hvor ingen uttrykte at de elsker faget, mens 24,4 % uttrykte at de hater faget.

Elever som ikke har matematikk, IM, ligger midt på med 39,4 %, hvor 9,1% uttrykte elsker og 21,2 % uttrykte hater.

Generelt viser resultatene fra Figur 6 at elever som har valgt S rapporterer høyeste andel positiv uttrykte følelser før en norsktime, i forhold til elevene fra andre matematikk-gruppene uttrykker. S2 har den høyeste andelen (48,1%) positivt uttrykte elever før en norsktime. Resultatene viser at elever som har valgt R uttrykker mindre positive følelser før norsktimene blant begge trinnene. R1 har lavest andel (25,0 %) sammen med P2 (27,3 %). Resultatene viser ikke en signifikant ulikhet mellom elevgruppene [$p > 0.05$]. Her kan vi poengtere at S1 og S2 er de eneste elevgruppene som ikke har en signifikant ulikhet når det kommer til positiv besvarelse sammenlignet med negativ [$p > 0.05$].

4.1.4 Elevers preferanse mellom matematikk og norsk

Diagrammet under (Figur 7) presenterer oversikt over element 2 og element 3 satt sammen, slik at vi kan sammenligne disse elementene i forhold til de ulike matematikk gruppene.



Figur 7. Elevers uttrykte følelse før matematikk og norsk undervisningen: Oversikt over hva elever føler om de ulike fagene fordelt på de ulike matematikk-gruppene. De tre øverste gruppene representerer elever fra Vg2, mens de tre nederste gruppene representerer elever fra Vg3. Blå

representerer matte, og rød representerer norsk. Sterk farge representerer positiv, og svak farge representerer negativ respons.

Resultatene fra element 2 og 3 (Figur 7) viser at det er en forskjell i hvordan elevene føler seg før en matematikktime sammenlignet med hvordan de føler seg før en norsk time. Totalt rapporterte 78 (44,8 %) av elevene at de følte seg bedre før en matematikktime, enn før en norsk time. 67 (38,5 %) av elevene rapporterte samme følelser før begge timene. 29 (16,7%) av elevene rapporterte at de følte seg bedre før en norsk time sammenlignet med en matematikktime. Her observerer vi at elever i gruppene 2P, R1 og R2 har en signifikant ulikhet når det kommer til at de liker matematikk mer enn norsk [$p < 0.05$]. Mens elevgruppene IM, S1 og S2 er ikke signifikant ulike [$p > 0.05$].

4.1.5 Element 5: Forklar hvordan du føler deg når du gjør matematikk

Element 5 stiller det åpne spørsmålet: *Forklar hvordan du føler deg når du gjør matematikk.* Tabellen nedenfor (Tabell 8) presenterer fordelingen til elevbudsvarerne for element 5. I forhold til elementene som ble presentert tidligere kan elevene gi mange svar. Prosentandelen viser hvor mange elever i forhold til total andelen den gjelder for, som gjør totalsummen høyere enn 100% siden elever har muligheten til å uttrykke både positiv og negativ følelser.

Tabell 8. Elevers uttrykte følelser når de gjør matematikk, N(%).

	Totalt	Vg2	Vg3
Positiv	106(60,9)	42(63,6)	64(59,3)
Negativ	107(61,5)	34(51,5)	73(67,6)
Nøytral	25(14,4)	13(19,7)	12(11,1)

Resultatene i Tabell 8 viser at totalen gir helhetlig like stor andel positiv (60,9 %) som negativ følelse (61,5 %) når elever gjør matematikk, siden differansen er ikke signifikant [$p > 0.05$]. Her er noen eksempler på besvarelser:

- *Tilfredsstilt* [E4002], som vi har kategorisert som positiv.
- *Veldig lite mestring, håpløshet, negativitet og misunnelse over de som fikk bytte til p2:)* [E2111]. Dette argumentet har vi kategorisert innen negativ.

Vg2 uttrykker mer positive følelser for matematikk (63,6 %), eksempel fra disse elevene er *Glad* [E2106] og *bra* [E2117]. Vg3 uttrykker mer negative følelser (67,6 %), hvor vi har fått besvarelser som: *Ubrukelig og dårlig selvtillit* [E4074], og *Ganske dum* [E4151].

Vi har valgt å skille ut elever som hadde en følelse, men disse følelsene oppstår bare ved en gitt situasjon. Dette kalte vi *positiv betinget* eller *negativ betinget*, ut ifra følelsen eleven beskriver. Tabellen nedenfor (Tabell 9) viser antall betinget og *mix følelser* besvarelser fra undersøkelsen, presentert i totalt, Vg2 og Vg3. Hvor mix-følelse består av både positivt og negativ uttrykte besvarelser.

Tabell 9. Elevers betinget følelse til matematikk, N (%).

	Totalt	Vg2	Vg3
Positiv betinget	75(43,1)	22(33,3)	53(49,1)
Negativ betinget	61(35,1)	18(27,3)	43(39,8)
Mixed følelse	58(33,3)	19(28,8)	39(36,1)

Vi kan se på et eksempel fra en elev som har svart med betinget følelser:

- *Kommer an på om jeg forstår eller ikke, føler meg dårlig når jeg ikke skjønner og bra når jeg får det til* [E4061].

Denne setningen har blitt kodet innen *positiv* og *negativ*, men også som *positiv betinget*, *negativ betinget* og *mix følelse*. Dette er fordi setningen ‘føler meg dårlig når jeg ikke skjønner’ er negativ, men bare ved den gitte situasjonen, når eleven ‘ikke skjønner’. Negativ betinget uttrykkes av totalt 35,1 % av alle elever som var med på undersøkelsen. I Vg2 er det 27,3 % som har oppgitt slike svar: *Jeg synes matte kan være kjedelig, spesielt hvis jeg ikke får til oppgavene. Det kan også bli slitsomt å jobbe med matte hvis jeg jobber for lenge.* [E3086]. I Vg3 svarer 39,8 % med *negativ betinget*: *Sliten og frustrert da jeg ikke skjønner oppgaven*

[E2062]. Videre fra besvarelsen til E4061: ‘bra når jeg får det til’ som er positiv, men bare i gitte situasjonen når eleven ‘får det til’. Derfor er setningen ‘bra når jeg får det til’ også kodet som ‘positiv betinget’. Totalt er det 43,1 % som har gitt slike svar. Med 33,3 % av elever fra Vg2: *jeg føler meg bra når jeg er med kompiser, og klarer mattestykker* [E2062]. På Vg3 er det 49,1 % av elevene med *positiv betinget* respons: *Gøy når man mestrer det* [E4026] eller *Føler meg bra hvis jeg får til oppgavene, morsomt å klare noe utfordrende* [E2065]. Elev E4061 både negativ og positiv følelser, som gjør at denne blir også kategorisert innen *mix følelse*. Totalt er det gjennomsnittlig 33,3 % som er kodet som *mix følelse*, hvor 28,8 % er fra Vg2 og 36,1% fra Vg3. Noen eksempler på slike besvarelser:

- *Hvis jeg forstår stoffet, er det ganske greit. når jeg ikke forstår stoffet, kan jeg miste motivasjon* [E2072]. Denne besvarelsen kommer fra en P2 elev, som viser både positiv og negativ følelser.
- *Både og. Jeg føler meg veldig bra og begeistret når jeg får det til, men jeg blir veldig skuffa når jeg ikke får det til.* [E4011]. Denne besvarelser er fra en R2 elev som viser flere typer følelser.
- *Blir ofte oppgitt. Får ikke til så mye. Men det er gøy de få gangene jeg klarer det* [E3179]. Dette er en besvarelse fra en R2 elev, som uttrykker negative- og positiv betinget følelser.

Tabellen nedenfor (Tabell 10) presenterer fordelingen til elevbesvarelsene for element 5 for de ulike matematikk-gruppene elevene har valgt. Fordelingen viser elevers positive, negative og nøytrale følelse.

Tabell 10. Elevers uttrykte følelser når de gjør matematikk, N(%).

	Vg2			Vg3		
	2P	S1	R1	IM	S2	R2
Positiv	18(54,5)	10(62,5)	15(75,0)	14(42,4)	10(37,0)	39(86,7)
Negativ	21(63,6)	5(31,3)	11(55)	22(66,7)	22(81,5)	26(57,8)
Nøytral	8(24,2)	3(18,8)	2(10)	5(15,2)	3(11,1)	4(8,9)

Av Vg2 elevene viser resultatet at det ikke er stor forskjell på 2P-elever som er positivt innstilt på matematikk (54,5 %), som elever som er negativt innstilt på matematikk (63,6 %).

Elevsvarene fra P2 er ofte mixed: *hvis jeg får oppgaver til så føler jeg meg bra, men når jeg ikke får det til føler jeg meg dårlig* [E2083]. Både S1 (62,2%) og R1 (75,0%) elevene viser en overvekt av positivt uttrykte elever. Elever fra S1 svarer ofte kort og konkret: *Smart* [2065], *Fokusert* [E2079]. Mens R1 har konkrete setninger: *Jeg føler meg god* [E2076] og *Jeg føler meg bra* [E2077]. Her kan vi poengtere at differansen mellom positiv og negativ besvarelser hos matematikk gruppene S1, S2 og R2 er signifikante [$p < 0,05$].

Fra resultatet (Tabell 10) observerer vi at R2 er den eneste matematikkgruppen i Vg3 som har en overvekt på positive uttrykte elever enn negativ, med 87,7% positive og 57,8% negative besvarelser. Dette er fordi elevene svarer så simpel som: *Jeg føler meg konsentrert*. [E4088]; eller mix: *Når jeg får det til er det en særegen mestringsfølelse, når jeg ikke får det til er det en blanding av nysgjerrighet og frustrasjon* [E4169]. IM og S2 viser mer negativt uttrykte elever fra Vg3. For IM uttrykker 42,4 % positiv følelse til matematikk, mens 66,7 % uttrykte negativ følelse til matematikk: *Glad hvis jeg får det til / finner ut av det. Irritert og oppgitt hvis jeg ikke får det til*. [E4137]. S2 uttrykker 37,0 % positiv følelse til matematikk og hele 81,5 % uttrykte negativ følelse til matematikk: *Har lyst til å gjøre noe annet. Frustrert, men får noe ut av å skjønne ting* [E4114].

4.2 Elevers motivasjon for å lære matematikk

For å finne ut elevers motivasjon for å lære matematikk blant Vg2 og Vg3 elevene, skal vi presentere resultat fra element 4. Dette elementet tar for seg spørsmålet «Jeg gjør matematikk fordi ...». Svarene vi fikk fra elevene ble delt opp i indre og ytre motivasjon, som igjen ble delt opp i to underkategorier hver. Underkategoriene innen ytre motivasjon består av personlig og sosial orientert, og innen indre motivasjon har vi interesse og følelse orientert.

4.2.1 Element 4: Jeg gjør matematikk fordi

Under befinner seg tabellen for besvarelse fra deltakere (Tabell 11), hvor tallene indikerer antall elever, mens tallet i parentes viser til hvor mange prosent hver del er.

Tabell 11. Elevenes uttrykte motivasjon for matematikk, N(%).

Kategorier		Alle
Ytre Motivasjon	Personlig orientert	80(46,0)
	Sosial orientert	66(37,9)
Indre Motivasjon	Interesse orientert	41(23,6)
	Følelses orientert	37(21,3)
Mixed motivasjon		22(12,6)

Tabell 11 viser fordelingen av ulike typer motivasjon blant elevene på Vg2 og Vg3 for matematikk. Totalt viser resultatene at ytre motivasjonen (personlig orientert og sosial orientert) var den mest uttrykte motivasjonen blant respondentene, med 46,0 % og 37,9 %. Personlig motivasjonen (46) er den mest uttrykte blant del kategoriene. Den indre motivasjonen hadde den minst utbredte fordelingen blant alle respondentene, med 21,3 % for interesse orientert motivasjon og 21,3 % for følelsesorientert motivasjon. Her observerer vi at personlig orientert og sosial orientert (ytre motivasjon) er signifikant ulik sammenlignet med interesse orientert og følelses orientert (indre motivasjon) [$p < 0.05$].

Resultatene i tabellen nedenfor (Tabell 12) viser fordelingen i de ulike orienteringene fordelt på de ulike matematikk fagene elevene har valgt. De tre gruppene på venstre side representerer Vg2 elever, mens gruppene på høyre side representerer elever fra Vg3.

Tabell 12. Elevenes uttrykte motivasjon for matematikk fordelt på matematikk fag, N(%).

	2P	S1	R1	IM	S2	R2
Personlig orientert	12(36,4)	14(87,5)	9(45)	8(24,2)	24(88,9)	13(28,9)
Sosial orientert	20(60,6)	2(12,5)	8(40)	20(60,6)	8(29,6)	8(17,8)
Interesse orientert	4(12,1)	0(0)	5(25)	4(12,1)	3(11,1)	25(55,6)
Følelses orientert	1(3)	0(0)	6(30)	4(12,1)	1(3,7)	25(55,6)
Dualmotivasjon	3(1,7)	1(0,6)	4(2,3)	3(1,7)	2(1,1)	10(5,7)

Når det kommer til differanse, observerer vi at det er noen som skiller seg. R1 er den eneste gruppen som ikke har en signifikant differanse mellom indre og ytre motivasjon [$p > 0,05$]. De resterende matematikk gruppene har synlig skille mellom indre og ytre motivasjon [$p < 0,05$].

Resultatene fra Tabell 12 viser at elever fra Vg2 har høyest andel ytre motivasjon, S1 er den største gruppen (87,5 %) med personlig orientert motivasjon: *Vil komme inn på studier [E3000]*. Mens 12,5 % av S1 viser sosial orientert motivasjon: *jeg må ha matten for studier jeg ikke vet om jeg vil inn på en gang [E3095]*. S1 er også den eneste gruppen uten noe indre motivasjon, med 0 % på begge underkategoriene. P2 viser til flest resultater med sosial orientert motivasjon med hele 60,6 %: *Fordi jeg må og fordi det forventes [E3066]*. R1 har ifølge resultatene mer jevn fordeling mellom indre og ytre motivasjon, det kan komme av at de hadde med flere av kategoriene i svarene sine. Et eksempel fra en R1 elever som inneholder personlig orientering, følelsesorientert og sosial orientering: *Jeg gjør matematikk fordi jeg trenger det til videre studier. Jeg tok R-matte fordi det er litt gøy, men også fordi tanken på å kun måtte ha matte i Vg2, og ikke Vg3 virket riktig for meg. [E3127]*. Det er personlig orientert siden eleven trenger det til videre studier, følelsesorientert siden eleven føler matematikk er gøy, og til slutt er det sosial orientert siden dette er noe eleven føler de må gjøre for å unngå matematikk på Vg3.

For Vg3 elevene viser resultatene ganske likt det vi ser hos Vg2 elevene, hvor S2 har flest elever med personlig orientert motivasjon (88,9%), for eksempel: *Jeg behøver fordypning og poengene. [E4114]*. Elever som ikke har matematikk, IM, har størst andel sosial orientert

motivasjon (60,6 %), et eksempel er: *Litt fordi jeg må. Hadde R1 i fjor, men har ikke matte i år. Men det var litt gøy når jeg fikk det til.* [E4137]. R2 har en større andel indre motivasjon enn ytre motivasjon, med jevn fordeling mellom interesse orientert (55,6%), som: *Jeg synes det er spennende og føler det er noe jeg kan få til i en stor grad* [E4155]. Og følelses orientert motivasjon (55,6%): *Fordi det er et gøy fag til tider, og fordi jeg ønsker å studere noe realfaglig.* [4063].

Resultatet viser at elever som opplever mest indre motivasjon er elevene som har valgt R. Et eksempel på indre motivasjon fra en R1 elev: *det virket interessant, men var litt vanskeligere enn jeg trodde* [E3062]. Et eksempel på R2 elev: *Jeg liker den typen fag med to streker under svaret* [E2021]. Men R1 uttrykker mest ytre motivasjon, hvor personlig orientert motivasjon (45,0%) og sosial orientert (40,0%) står høyest. R1: *Jeg må, det er viktig for studiet og det fremtidige yrket jeg ønsker meg.* [E3074]. R2 elevene uttrykker mest indre motivasjon, både interesse orientert motivasjon og følelses orientert motivasjon. Et eksempel på følelses orientert fra R2 elev: *Jeg synes det er veldig givende, og elsker å få til oppgaver å kjenne på mestringsfølelsen når man klarer og forstår noe. Jeg gjør også matte fordi jeg liker at man kan se sammen henger mellom ting, og at det er to streker under svarer. At det ikke er så mye drøfting* [E2029]. Et eksempel på interesseorientert: *Jeg synes matematikk er et av de mer interessante fagene på skolen, jeg har en god forståelse for faget, noe som bidrar til at jeg vil fortsette* [E4038].

4.3 Elevers oppfatning av matematikk

I denne delen presenterer vi element 6 som skal besvare oppfatnings aspektet elever har for matematikk. I dette elementet besvarte elever spørsmålet: *forklar hva du gjør i en matematikk time*. Resultatene er oppsummert og kategorisert i kategorier konstruert gjennom piloteringsdata fra analysen i metoden. Kategoriene kan du finne i tabellen for element 6 i metoden (Tabell 3, s. 39).

4.3.1 Element 6: Hva gjør du i en matematikk undervisning?

Resultatene for oppfatning av matematikk har vi fremstilt i tabeller nedenfor. Siden tabellene ble så store, har vi delt den i flere deler. Den første tabellen viser det gjennomsnittlige resultatet og resultatet fordelt på Vg2 og Vg3, for alle kategorier i dette elementet. De resterende tabellene tar for seg hver sin kategori fordelt basert på matematikk gruppen elever har.

Tabell 13: Oversikt over hvor mange elevbesvarelser som ble kategorisert innen hver kategori i oppfatning. Tabellen viser summen og fordeling på Vg2 og Vg3.

	ALLE	VG2	VG3
Oppgavearbeid	129(74,1)	48(72,7)	81(75)
Sosial	16(9,2)	7(10,6)	9(8,3)
Selvstendig og konsentrasjon	10(5,7)	3(4,5)	7(6,5)
Informasjonssøk og forståelse	18(10,3)	7(10,6)	11(10,2)
Lærer orientert	100(57,5)	25(37,9)	75(69,4)
Annet	26(14,9)	13(19,7)	13(12)

Hvis vi ser på gjennomsnittet av resultatet, viser Tabell 13 en betydelig større andel i kategoriene «oppgavearbeid» og «lærer orientert» undervisning, når det kommer til hva elever mener hva de gjør i en matematikk undervisning. Ut ifra Tabell 13 har oppgavearbeid blitt sett på som en sterk oppfatning av elever når de beskriver hva de driver med i en undervisning. Mange elever argumenterer med «oppgaveregning», «løse oppgaver» og ulike former av «jobber», når de forteller hva de driver med i undervisningen. Oppgavearbeid stiller med 129(74.1%) og lærer orientert undervisning med 100(57.5%) besvarelser. I de resterende

kategoriene, stiller 9.2% av elever tegn på sosialt arbeid i undervisningen, 5.7% viser tegn på selvstendig eller konsentrert arbeid, 10.3% elever som oppsøker informasjon og forståelse når de gjør matematikk, og til slutt 14.9% elever som oppgir at de driver med noe som ikke er matematikk relatert.

Selv om det er en stor gap mellom kategoriene «oppgavearbeid» og «lærer orientert», er den signifikante differansen [$p > 0.05$], som vil si det ikke er en stor ulikhet mellom dem. Disse kategoriene er iallfall signifikant større enn de resterende kategoriene [$p < 0.05$]. De resterende kategoriene er ikke signifikant ulik med hverandre [$p > 0.05$].

Hvis vi ser på klassevis fordelt, så viser en gradvis større andel av Vg3 elever høyere i kategoriene «oppgavearbeid» enn Vg2, med en differanse på 3.3%. Denne verdien er ikke signifikant, med en verdi $p > 0.05$. Vg3 stiller også høyere innen «selvstendig og konsentrasjon» med en differanse på 2.0%, og «lærer orientert» undervisning med 31.5%. Vg2 elever stiller høyere i kategoriene «sosial» med 2.3%, «informasjonssøk og forståelse» med 0.4%, og «annet» med 7.7%. Vg3 ser på undervisningen som svært mer lærerstyrt enn Vg2. Lærer orientert er den eneste kategorien med en signifikant differanse [$p < 0.05$].

Før vi ser mer på resultatene videre, bryter vi ned Vg2 og Vg3 inn i faggruppene elever har. Videre observerer vi kategoriene hver for seg for å gjøre observasjonen mest mulig oversiktlig. Tabellen nedenfor (Tabell 14) illustreres resultatene for oppgavearbeid fordelt i matematikk faget elever har.

Tabell 14: Oversikt over hvor mange elever som er kategorisert innen Oppgavearbeid, fordelt på matematikk gruppe, N(%).

	VG2			VG3		
	2P	S1	R1	IM	R2	S2
Oppgavearbeid	1(3)	2(12,5)	4(20)	2(6,1)	5(11,1)	2(7,4)

I kategorien «oppgavearbeid» observerer vi at elever i R1 er mest oppgaveorientert enn resterende. Både R1 og R2 har høyest prosent antall elever som jobber med oppgaver i undervisningen, med 95.0% elever fra R1 og 82.2% elever fra R2. Elever i S2 stiller med 74.1%, IM med 66.7%, 2P med 63.6% og S1 lavest med 62.5%, med antall elevbesvarelser innen oppgavearbeid. Flertallet av elever i alle gruppene mener de jobber eller løser oppgaver i en matematikk undervisning. Besvarelser i denne kategorien kommer som oftest i ulike form

av jobber og løse oppgaver. Eksempel på slike besvarelser kan være; *Gjøre oppgaver* [E3049]; *jobber* [E2106] og; *lærer teori og gjør oppgaver* [E4011]. I disse eksemplene spesifiseres det at elevene jobber eller beregner oppgaver.

Ser vi på p-verdien til R1 sammenlignet med resterende grupper, observerer vi at det er en signifikant differanse mellom R1 med gruppene 2Pm S1 og IM [$p < 0.05$], men ikke med gruppene R2 og S2 [$p > 0.05$]. Selv om R2 har en differanse på 19,7 med 2P, er det ikke en signifikant differanse siden $p > 0.05$. Dette gjelder også for de resterende.

Tabell 15 nedenfor illustrerer resultatet i kategorien «sosial» fordelt i matematikk grupper elever er i.

Tabell 15: Oversikt over hvor mange elever som er kategorisert innen sosial, fordelt på matematikk gruppe, N(%).

	VG2			VG3		
	2P	S1	R1	IM	R2	S2
Sosial	1(3)	2(12,5)	4(20)	2(6,1)	5(11,1)	2(7,4)

Fra Tabell 15 observerer vi lite spor av sosialt arbeid når det kommer hva elever mener de gjør i undervisningen. I denne kategorien stiller elever fra R1 gruppen høyest med 20.0% enighet. Resterende elevgruppene stiller hovedsakelig under 13%, S1 stiller med 12.5%, R2 med 11.1%, S2 med 7.4%, IM med 6.1% og 2P med 3.0%. Stort sett utgir dette mindre enn 9.2% av elevene som mener de jobber med noen form av «sosialt arbeid» i undervisningen. Eksempel på sosial drevet besvarelser kan se slik ut; *jeg gjør oppgaver både alene og i mindre grupper* [E2061], og; *Følger med på undervisningen, tar notater, løser oppgaver, diskuterer, reflekterer, forstår* [E4169]. I besvarelsen til E4169 blir ‘diskutere’ nevnt, og i besvarelsen til E2061 blir ‘mindre grupper’ nevnt, som gjør at vi kategoriserte disse besvarelsene også i «sosial».

I den neste tabell (Tabell 16) presenteres resultatet fra elever som ble kategorisert innen «selvstendig og konsentrasjon».

Tabell 16: Oversikt over hvor mange elever som er kategorisert innen selvstendig og konsentrasjon, fordelt på matematikk klasse, N(%).

	VG2			VG3		
	2P	S1	R1	IM	R2	S2
Selvstendig og konsentrasjon	2(6,1)	0(0)	1(5)	0(0)	6(13,3)	1(3,7)

Noe som skiller seg spesielt ut i Tabell 16 er elever i gruppen IM og elever i gruppen S2, som har ingen elever som uttrykker «selvstendig» eller «konsentrert» arbeids metoder. Her stiller elever fra R2 sterkest med 13.3% av elever som jobber «selvstendig», «fokusert» eller «konsentrert» i undervisningen. I 2P er det 6.1%, R1 er det 5.0% og S2 3.7% av elevene med arbeidsform innen denne kategorien. Sett på gjennomsnittet, utgjør dette kun 5.7% av samtlige elever, som tilsvarer kun 10 elever. Eksempel på slike besvarelser kan være; *Vi går gjennom ting på tavlen, blant annet oppgaver og eksempler, før jeg gjør oppgaver alene eller i grupper* [E4155], og; *Fokusert* [E2079]. Både E4155 og E2061 spesifiserte ‘jobbe alene’.

Videre skal vi presenterer Tabell 17 nedenfor som viser elevbesvarelser som har blitt kategorisert innen «informasjonssøk og forståelse».

Tabell 17: Oversikt over hvor mange elever som er kategorisert innen Informasjonssøk og forståelse, fordelt på matematikk klasse, N(%).

	VG2			VG3		
	2P	S1	R1	IM	R2	S2
Informasjonssøk og forståelse	6(18,2)	0(0)	3(15)	2(6,1)	5(11,1)	2(7,4)

Denne kategorien tar for seg elever som oppsøker forståelse, bruker hjelpemidler og som utfører et strategisk arbeid i undervisningen. Sammenligner vi Vg2 med Vg3 får vi en differanse på 0.4%, som gir oss gjennomsnittet 10.3%. I denne kategorien stiller P2 elever sterkest med 18.2%, elever fra R1 med 15.0%, R2 med 11.1%, S2 med 7.4%, IM med 6.1%, og ingen elever fra S1. Sett på elever som er i en matematikk gruppe, så er elever med 2P mer opptatt av forståelse og arbeidsmetode som øker kunnskap, enn R1 og R2. Elever fra S1 og S2 presterer lavest i denne kategorien. Eksempel på slike besvarelser kan være; *Jeg hører på læreren og gjør oppgaver i boka og i geogebra* [E3092], og; *jeg gjør oppgaver, følger med og*

prøver å forstå [E4133]. E3092 og E4133 nevner ‘geogebra’, som er et digitalt verktøy, og ‘forstå’, som gjør at disse besvarelser blir kategorisert innen «informasjonssøk og forståelse».

Tabellen nedenfor (Tabell 18) presenterer resultatet fra kategorien «lærer orientert». Denne kategorien tar for seg elever som jobber med en lærer orientert undervisning i timen.

Tabell 18: Oversikt over hvor mange elever som er kategorisert innen lærer orientert, fordelt på matematikk klasse, N(%).

	VG2			VG3		
	2P	S1	R1	IM	R2	S2
Lærer orientert	11(33,3)	8(50)	7(35)	19(57,6)	37(82,2)	18(66,7)

Som nevnt tidligere har Vg3 mer lærer orientert syn når de beskriver hva de gjør i undervisningen. I denne kategorien stiller Vg3 sterkt, med 82.2% av R2 elever, 55.7% av S2 elever og 57.6% av IM elever. I Vg2 har vi 50.0% av S1, 35.0% av R1 og 33.3% av 2P elever med en lærer orientert syn for undervisningen. I denne kategorien kan vi poengtere at 44.3% av elevbesvarelsene er relatert til tavleundervisning, 11.4% er notering, og 14.0% er relatert til lekser gitt av lærerne. Resterende er andre aktiviteter relatert til lærer. Eksempel på slike besvarelser kan se slik ut: *hører på lærer, tar notater og gjør oppgaver* [E2054], og; *Jeg tar notater og gjør oppgaver vi får av lærerne* [E4074]. Disse besvarelsene, samt E3092 og E4155, argumenterer med «lærer orientert» aktiviteter.

Neste kategori, og den siste, presenterer kategorien «annet», som er omfatter aktiviteter ikke relatert til faget (Tabell 19).

Tabell 19: Oversikt over hvor mange elever som er kategorisert innen annet, fordelt på matematikk klasse, N(%).

	VG2			VG3		
	2P	S1	R1	IM	R2	S2
Annet	7(21,2)	3(18,8)	3(15)	5(15,2)	3(6,7)	5(18,5)

Denne kategorien representerer elever som utfører aktiviteter som ikke er knyttet eller relatert til matematikk faget. Fra resultatet i Tabell 19, observerer vi flertallet av Vg2 elever som er mer opptatt med aktiviteter ikke relatert til faget. Elever med R2 stiller lavest i denne

kategorien, med 6.7%, og 2P høyest med 21.2%. Resterende gruppene har 15.0% til 18.8% elever som er registrert innen denne kategorien. Eksempel på slike besvarelser kan være: *Ikknoe* [E2016], *Alt fra sjakk til oppgaver* [E4063], og; *Oppgaver i bok og litt surfing på nett* [E2065]. Disse besvarelser inneholder argumenter som ikke relateres til matematikk eller undervisning.

4.4 Elevers visuelle fremstilling av seg selv gjøre matematikk

I denne delen av resultatet presenteres tegningene som bygger på følelse og oppfatnings aspektet elever har for matematikk. Her skulle elever oppfylle dette elementet: «*Slik ser det ut når jeg gjør matte – Tegn et bilde*». Tegningene er kategorisert inn i kategorier konstruert fra piloteringsdataet i Tabell 4. Dette elementet presenteres i fire deler: Første del skal vi presentere selve kategoriene og resultatene vi fikk fra tegningene. I andre delen skal vi se dypere på funnene og tegningene i de ulike matematikk gruppene. Tredje delen vil vi se på oppfatningen til elevene, og knytte det opp mot resultat fra tidligere elementer. I siste delen presenterer vi følelsene fra tegningene knyttet opp mot følelse fra tidligere elementer.

4.4.1 Resultat av tegninger

I den Tabell 21 nedenfor vil kategoriene og resultat fra tegningene presenteres. Tabell 21 inkluderer kategorier basert på objekter som har vært til stede hos tegningene til elevene for element 7. Dette resultatet bygger på oppfatningen elever har for matematikk. Kategoriene er objekter som har blitt inkludert i elevtegnningene. Tabellen inneholder resultatet av alle deltagere, resultatet fordelt på Vg2 og Vg3, og resultatene fordelt på matematikk grupper.

Tabell 21: oversikt over komponenter som var til stede i tegningene hos elevene. Grønn indikerer den høyeste verdien, gul indikerer den nest høyeste verdien.

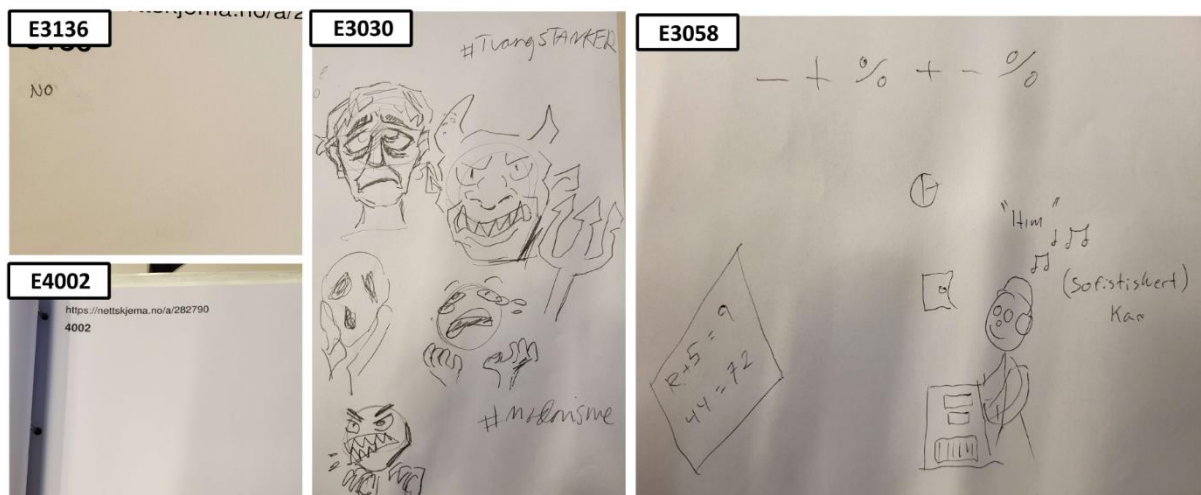
	Total	Vg2	2P	S1	R1	Vg3	IM	R2	S2
Eleven selv	172(98,9)	66(100)	33(100)	16(100)	20(100)	106(98,2)	32(97)	44(97,8)	27(100)
Medelev	12(6,9)	7(10,6)	4(12,1)	0(0)	4(20)	5(4,6)	0(0)	2(4,4)	2(7,4)
Lærer	8(4,6)	3(4,5)	1(3)	0(0)	2(10)	5(4,6)	2(6,1)	2(4,4)	1(3,7)
Skrivesaker	120(69)	42(63,6)	20(60,6)	9(56,3)	16(80)	78(72,2)	21(63,6)	34(75,6)	20(74,1)
Digitalt verktøy	31(17,8)	10(15,2)	8(24,2)	0(0)	4(20)	21(19,4)	4(12,1)	10(22,2)	5(18,5)
Bord	110(63,2)	43(65,2)	22(66,7)	9(56,3)	14(70)	67(62)	17(51,5)	32(71,1)	16(59,3)
Mattesymboler	47(27)	21(31,8)	8(24,2)	7(43,8)	8(40)	26(24,1)	8(24,2)	12(26,7)	4(14,8)
Kommunikasjon	35(20,1)	13(19,7)	7(21,2)	1(6,3)	6(30)	22(20,4)	8(24,2)	7(15,6)	6(22,2)
Musikk	1(0,6)	1(1,5)	0(0)	0(0)	1(5)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)

Sett bort i fra «eleven selv», så er «skrivesaker» og «bord» de mest forekommende objektene i besvarelsene. Skrivesaker ble inkludert i 69.0% av besvarelsene og bord ble inkludert i 65.2% av besvarelsene. 20.1% av elever har inkludert kommunikasjon i form av språk og formidling, mens 27.0% har inkludert matematiske beregninger og symboler. Av personer, har medelever blitt inkludert i 6.9% av elevbesvarelser, mens lærer bare har vært med i 4.6% av besvarelser.

Vg2 har stilt høyest i fem av fire kategorier når det kommer til å inkludere objekter i tegningen, med differansene: «eleven selv» (0,6%), «medelev» (6,0%), «bord» (3,2%), «mattesymboler» (7,7%) og «musikk» (1,5%). Vg3 har flest registrerte objekter i kategoriene med differansen: «lærer» (0,1%), «skrivesaker» (8,6%), «digitalt verktøy» (4,2%) og «kommunikasjon» (0,6%). Selv med differanse, så er ingen av disse verdiene signifikante [$p > 0.05$].

4.4.2 Dypere analyse av funn i de ulike matematikk gruppene

Fra resultatet ser vi at alle Vg2 elever har inkludert seg selv i sine tegninger. Ser vi i resultatene fra kategorien «eleven selv», observerer vi at to elevbesvarelser som ikke har inkludert seg selv fra Vg3 (98,2%), elev [E4002] fra R2 og elev [E3136] fra IM. Nedenfor har vi et bilde (Figur 8) med fire elevbesvarelser fra dette elementet. På toppen av hver besvarelse har vi en indikasjon på hvilken deltaker besvarelsen tilhører.

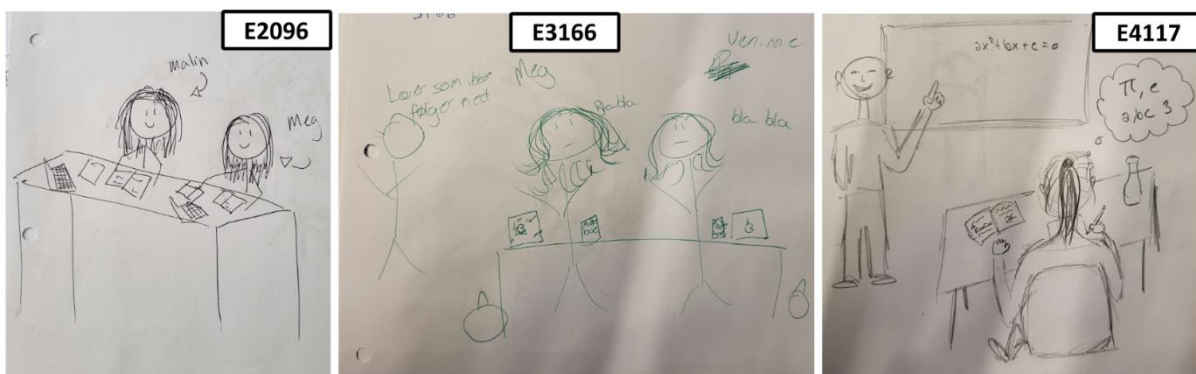


Figur 8: E4002 fra R2 og E3136 fra IM er kategorisert som ukjent. Besvarelse E3030 fra S2 er kategorisert som negativ. Besvarelse E3058 fra R1 er kategorisert som positiv.

Elevene i Figur 8 har ikke tegnet noe i besvarelsen, bortsett fra E3136, som bare skrev 'NO' på besvarelsen. Disse besvarelser har blitt vurdert og bestemt å bli inkludert i forskningen, selv om de ikke besvarer elementet eller gir noen form for resultat. Det er to mulige tolkninger her: enten hadde eleven ingen intuisjon til å tegne, eller den blanke tegningen er følelsen eller oppfatningen til eleven.

Mange besvarelser har derimot besvart det vi har spurt etter, som besvarelsen E3058 fra Figur 8. Tillegg til disse har vi noen andre besvarelser som nødvendigvis ikke besvarer det elementet spør etter, men gir fortsatt noen form for resultat. Et eksempel på dette er tegningen E3030 i Figur 8, som besvarer ikke nødvendigvis det element 7 etterspør, men oppgir fortsatt noen form for resultat i følelse aspektet. Denne eleven har vært mer på den kreative siden og illustrert flere ansikter i tegningen. Ansiktene viser ulike uttrykk som sammen gir en innsikt på hva eleven føler for matematikk faget. Eleven oppgir 'Tvangstanker' og noe annet som er uklart. Her observerer vi at eleven har inkludert negative ansiktsuttrykk. Sammen, ansikter og uttrykker som var formidlet i tegningen, vil denne besvarelsen vippe mer mot den negative siden. Her kan det hende følelsen eleven har for matematikk faget er dominerende, som gjør at oppfatningen blir overskygget av følelsene hennes. Dette gjør følelsen synlig og besvarelsen blir da kategorisert som negativ.

I tillegg til eleven selv har elever inkludert andre personer i sin besvarelse, som venner, medelever og lærere. Nedenfor vil vi presentere et bilde som inneholder noen besvarelser med medelever og lærer (Figur 9). Besvarelsene viser ulike besvarelser med ulike detaljer og oppfatninger.



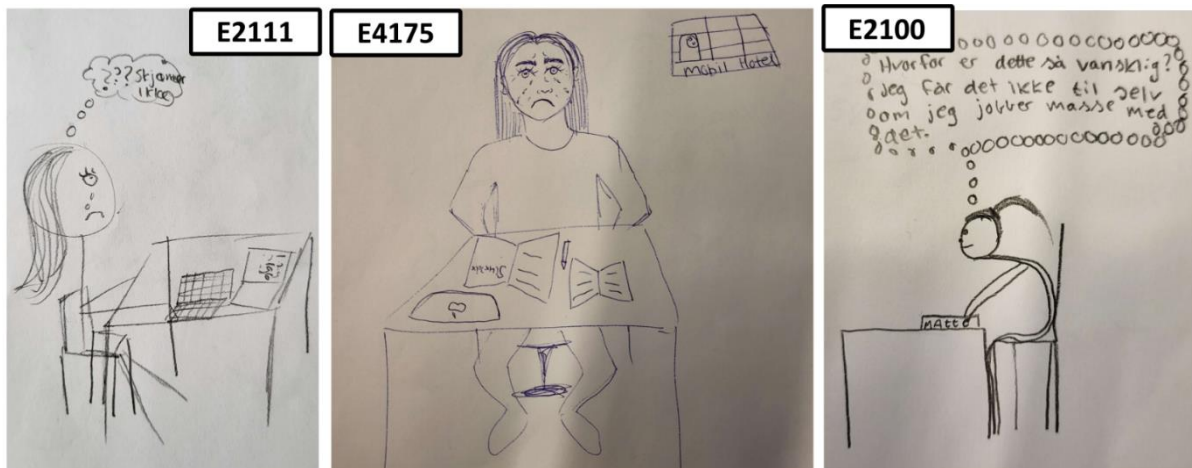
Figur 9: [2096] fra R1 kategorisert som positiv, [E3166] fra 2P, kategorisert som negativ, og [E4117] fra R2 kategorisert som positiv.

Fra resultatet i Figur 9 observerer vi at I Vg2 har medelever blitt inkludert mer i besvarelsen enn Vg3, men i Vg3 har lærere blitt inkludert mer. I 2P ble medelever inkludert 12,1% og i R1 ble de inkludert 20%. Sammenlignet med R2 med 4,4% og S2 med 7,4%, er dette mye mindre enn Vg2. elever fra S1 og IM har ikke inkludert medelever. Ser vi på lærere inkludert i besvarelsen, observerer vi at fra R1 har 10,0% av elevene inkludert lærere, 2P 3,0%, IM 6,1%, R2 4,4% og S2 3,7%. Ingen av disse verdiene i kategorien «medelev» og «lærer» er signifikante.

Besvarelsene [E3166] og [E2096] har inkludert medelever, og besvarelsene [E3166] og [E4117] har inkludert lærer. I besvarelsen til [E3166] er læreren presentert som en strekmann med tekst som spesifiserer at det er en 'lærer som ikke følger med'. I besvarelsen til [E4117] er lærer presentert som en person som peker på en tavle, som viser tegn på at personen lærer bort. Personen i denne besvarelsen er enklere å tolke som en lærer. I besvarelsen til [E3166] og [E2096] er eleven selv og medeleven tegnet likt, men har inkludert indikasjon på hvem som er eleven selv, og hvem som er medeleven.

Ser vi på følelse aspektet, presenterer besvarelsene [E2096] og [E4117] et positivt inntrykk. Besvarelse [E2096] presenterer to personer som smiler i matematikk timen, dette kan indikere noen form for glede av å jobbe med matematikk, eller glede av samarbeid. Personen i [E4117] derimot er ikke synlig og det er ikke mulig å observere ansiktet til eleven. Eleven ble kategorisert som «ukjent», men hele bildet ble kategorisert som «positiv». Dette skyldes at læreren blir presentert med en smil og eleven tenker på matte. Det er ingen indikasjon på negative aspekter med besvarelsen, men en positiv lærer ved en tavle, som har gjort at vi har kategorisert dette som «positiv». Besvarelsen [E3166] har elever med nøytrale ansiktsuttrykk, men har inkludert 'bla-bla' i tegningen. Uttrykket 'bla-bla' har vi tolket som «meningsløst snakk ikke knyttet til stoffet». I tillegg har eleven indikert at læreren ikke følger med. Tatt hensyn til disse faktorene, har vi kategorisert denne besvarelsen som negativ.

Elevtegningene har rangert fra detaljert til mindre detaljert, og noen av de har vært rikelig med objekter, mens noen andre har hatt litt mindre. Selv om eleven oppgir en liten hint av noe, vil det bli kategorisert innen den tilhørende kategorien. I bildet nedenfor (Figur 10) skal vi se på noen andre tegninger. Disse besvarelsen er noen eksempler på elevbesvarelsen med bruk av matematikk symboler og kommunikasjon.



Figur 10: [2111] fra S1, [E4175] fra S2 og [E2100] fra S1. Alle disse besvarelser er kategorisert som negativ.

Fra resultatene observerer vi de som har inkludert mest matematikk symboler i besvarelsen er elever fra S1 med 43,8%, og R1 med 40,0%. De eneste som har en signifikant differanse er S1 med S2 [$p < 0.05$]. De resterende kombinasjonene, til og med R1 med S2, har ingen signifikant ulikhet [$p > 0.05$]. De fleste matematikk symbolene har vært på bøker, skriveboka eller i løse lufter, og det har vært noen i tanker og tavlen.

Elevgruppene i faget R1 stiller høyest med 30,0% innen kategorien «kommunikasjon», som inkluderer språk, tanker og snakking. Like bak kommer elevene i gruppene IM, S2, 2P, R2 og S1, i denne rekkefølgen. Selv om S1 stiller med 6,3% representative i denne kategorien med en differanse på 23,7 sammenlignet med R1, så er ingen av elev gruppe kombinasjonene i denne kategorien signifikant ulik [$p > 0.05$].

Besvarelsene [E2111] i Figur 10 og [E4117] i Figur 9 har blitt kategorisert innen «mattesymboler». Kriteriet for å bli kategorisert innen denne kategorien er å inkludere matematiske symboler i tegningen. Besvarelsen fra [E2111] har inkludert noen matematiske symboler i boka '... lg6 ...', mens besvarelsen fra [E4117] inneholder rikelig mengde med symboler, inkludert en andregrads formel og andre matematiske verdier i tankeboblen.

Mengde med kommunikasjon har variert mellom klassene og gruppene. De fleste språk inkludert i besvarelsene har vært korte og konkrete, som observert i Figur 8, 9 og 10, og noen gang har det vært mer utdypende som i besvarelsen E2100 i Figur 10. De fleste lange kommunikasjonene som ble oppgitt har vært mer på det negative aspektet. Kommentarene

kunne variere fra negative ladde ord og uttrykk, til ikke forståelig eller rett og slett misliker faget, som sett i besvarelsen i [E3030]. Positive kommentarer har vært kort og konkret og ikke så mange beskrivende. Eksempel på dette er besvarelsen fra [E3058], som hadde oppgitt begrepet ‘sofistikert’, som kan tolkes som et uttrykk for noen som føler seg *intellektuelt høyt utviklet eller overlegent ovenfor andre*. Responser som ikke har vært negative, har vært beskrivende indikasjoner, som i besvarelsene [E3166] og [2096].

Av besvarelsene i Figur 10 observerer vi at elevene presentert bord og skrivesaker med ulike detaljer. Noen har tegnet detaljert skrivebord med stol, noen uten stol, noen har tegnet detaljert skrivesaker og verktøy, og noen bare bøker eller ark. Av samtlige elev grupper, har R1 presentert flest detaljer når det kommer til å inkludere skrivesaker, og har høyest andel elever med skrivesaker. Vg3 stiller høyest med 72,2%, hvor 71,1% er R2, 74,1% er S2, og 63,6% er IM. Vg2 stiller lavere med 63,3%, hvor 2P har 60,6%, S1 med 56,3%, og den nevnte R1 med 80,0%. Ingen av disse verdiene er signifikante med hverandre. Tillegg til skrivesaker har elever inkludert digitalverktøy, i form av enten kalkulator, PC eller mobil. Digitalt verktøy har blitt inkludert 15,2% i Vg2, og 19,4% i Vg3. 2P og R2 er de eneste grupper som er signifikant ulik med S1, men ikke med resterende. Digitalt verktøy er ikke signifikante [$p > 0.05$].

Når det kommer til konsentrasjon og musikk, er det bare en elev av 174 som har inkludert noen form av musikk. Dette er besvarelse E3058 i Figur 8, som er en positiv elev som jobber og hører på musikk.

4.4.3 Oppfatning i bilder

I denne delen skal vi sammenligne besvarelsene fra tegningen sammen med element 6. Denne delen har fokus på de beviste oppfatningene elevene har i element 6, sammenlignet med den ubeviste i element 7 (tegningene).

Oppfatningen elever formidler gjennom denne besvarelser har vært relatert til regning eller tenking ved en pult. Selv om nesten en tredjedel av elevene tegnet seg selv ved pulten, har det vært en god del elever som har tegnet seg selv stående eller bare ansikt med matematikk objekter eller tanker.

Det er tre aspekter vi skal sammenligne i denne dele: oppgavearbeid, sosialt arbeid og lærer styrt undervisning. For at vi skal oppfatte en tegning som «oppgavearbeid» så er eneste kriteriet at skrivesaker er inkludert. Dette skyldes at for å løse oppgaver, har elever behov for skrivesaker. I element 6 har 74,1% deltagere inkludert oppgavearbeid som arbeidsform. I tegningene har 69,0% av deltagere inkludert skrivesaker blitt inkludert. For å sammenligne sosialt arbeid i element 6 med tegningene, er kriteriet at medelever er inkludert. I kategorien «sosial» fra element 6 har dette blitt inkludert av 9,2% av deltagere, mens i tegningene har 6,9% av deltagere inkludert medelever. Kriteriet for at tegningene skal regnes som «lærer orientert» undervisnings opplegg vil være å inkludere selve «lærer». I element 6 har 57,5% av deltagere blitt kategorisert innen lærer orientert, og i element 7 har 4,6% inkludert lærer. lærer orientering er signifikant ulik [$p < 0.05$]. Nedenfor har vi illustrert resultatet i en tabell (Tabell 22) som oppsummerer resultatet her, fordelt på Vg2 og Vg3. Tabellen viser også signifikante mellom utviklingen fra bevist til ubevist.

Tabell 22: Illustrerer sammenligning av element 6 og element 7 for oppgavearbeid, sosial og lærer orientert, basert på Vg2 og Vg3. Element 6 representerer bevist, element 7 representerer ubevist.

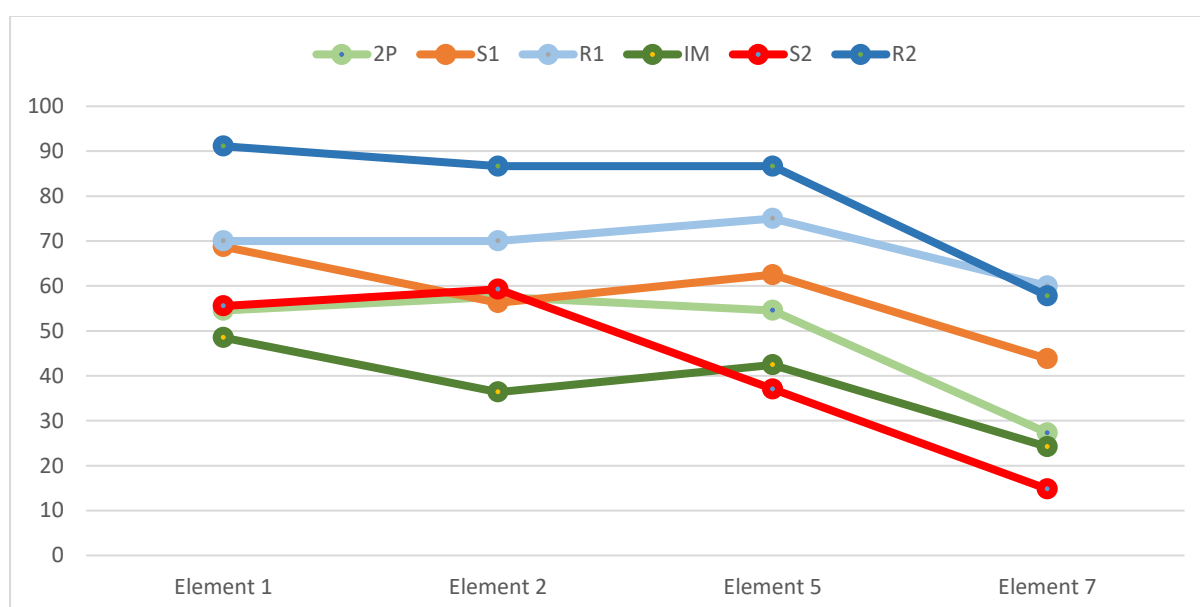
N(%)

	Oppgaveregning		Sosial		Lærer orientert	
	VG2	VG3	VG2	VG3	VG2	VG3
Bevist	48(72,2)	81(75)	7(10,6)	9(8,3)	25(37,9)	75(69,4)
Ubevist	42(63,6)	78(72,2)	7(10,6)	5(4,6)	3(4,5)	5(4,6)
P	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	< 0.05	< 0.05

Fra resultatene i Tabell 22 observerer vi en nedgang i sammenligningen mellom bevist og ubevist oppfatning. Den eneste kategorien som er signifikant ulik innen oppfatning hos elevene er kategorien lærer orientering [$p < 0.05$]. I element 7 (tegnningene) ble lærer inkludert minimalt i forhold til hvor mange elever inkluderte lærer orientert undervisning i element 6. En faktor kan være: når elever tegner seg selv gjøre oppgavearbeid, kan det hende de illustrerer arbeid i undervisning knyttet til lærer, uten å inkludere lærer i tegningen. I tillegg er det en signifikant differanse mellom Vg2 og Vg3 i elever som uttrykker lærer orientert [$p < 0,05$].

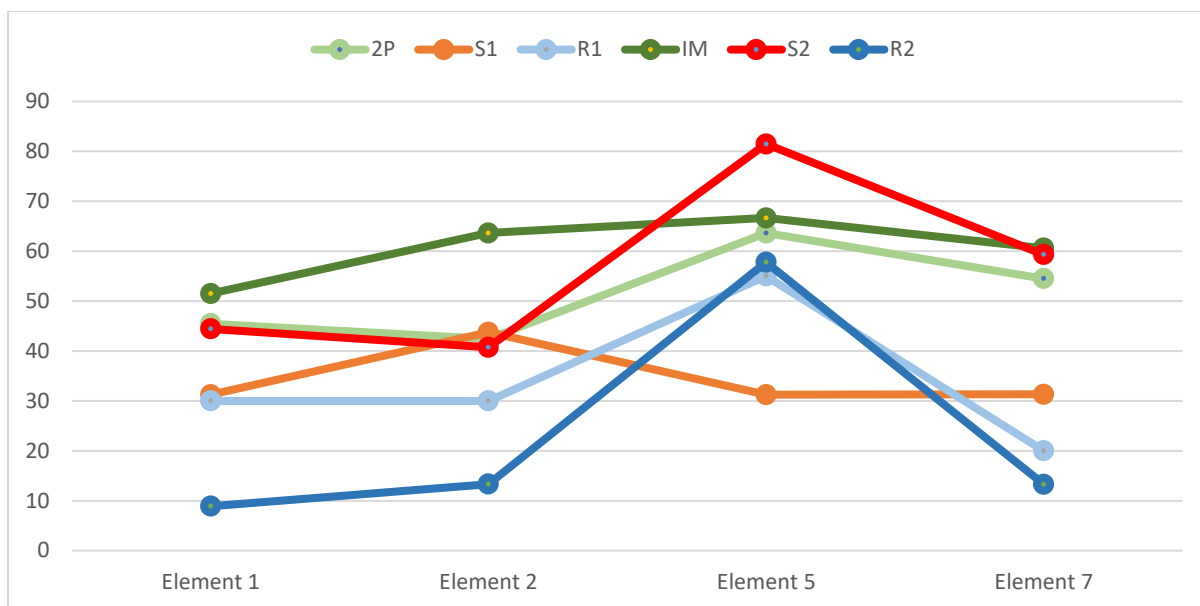
4.4.4 Følelse i bilder

I denne delen skal vi se på følelse elevene uttrykte i alle elementene som hadde følelse. Fokuset vil bli å se på ulikheten elevene har i følelse mellom element 1, 2, 5 og 7. Element 1 representerer elevens følelse for matematikk. Element 2 representerer elevens følelse *før* matematikk undervisningen. Element 5 representerer elevens følelse når de *gjør* matematikk. Element 7 representerer den ubeviste følelsen når elever gjør matematikk. I linjediagrammet (Figur 11) under har vi illustrert følelsen elever har i de ulike faggruppene. Grafen viser positiv uttrykte følelsen elever har oppgitt i de ulike elementene.



Figur 11: Illustrerer ulikheten i positiv følelse for elevgrupper 2P, S1, R1, IM, S2 og R2, mellom element 1, 2, 5 og 7. Element 1, 2 og 5 representerer bevist. Element 7 representerer ubevist.

Fra grafen (Figur 11) observerer vi en ulik bevegelse på følelsene hos elevene fra element 1 til 5. Selv det er noen differanser mellom følelsene i de ulike elementene, så observerer vi at ingen av disse utviklende er signifikante [$p > 0.05$]. Utviklingen fra det beviste (element 1, 2 og 5) synker tydelig når det går til det ubeviste, men denne nedgangen er ikke en signifikant [$p > 0,05$]. I linjediagrammet nedenfor (Figur 12) har vi illustrert elevens uttrykte negative følelse i element 1, 2, 5 og 7.



Bilde 12: Illustrerer ulikheten i negativ følelse for elevgrupper 2P, S1, R1, IM, S2 og R2, mellom element 1, 2, 5 og 7. Element 1, 2 og 5 representerer bevist. Element 7 representerer ubevist.

Fra grafen i Figur 12 kan vi se en økning i negativ respons fra element 1 til 7. I element 5, hvor elever hadde mulighet til å uttrykke seg både positivt og negativt, observerer vi at negativ respons er signifikant høyere enn i de resterende elementene [$p < 0,05$]. Selv om elever uttrykte seg mye negativt, er ikke resultatene i positiv uttrykt elever påvirket i samme grad. Her kan vi poengtere også at ikke alle elever har holdt den samme følelsen gjennom utviklingen. I tabellen nedenfor (Tabell 23) har vi en tabell som viser hvor mange elever fra hver elevgruppe opprettholdte de samme følelsen gjennom hele undersøkelsen, fra bevist til ubevist (element 5 til 7).

Tabell 23: oversikt over resultat angående samsvaret i N(%), og dens p verdi

	VG2	VG3	2P	S1	R1	IM	S2	R2	Total
Samsvar	38(57,6)	64(59,3)	17(51,5)	9(56,3)	14(70,0)	21(63,6)	14(51,9)	27(60,0)	102(58,6)
p-verdi	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Fra Tabell 23 observerer vi at mange elevbesvarelser har endret sine følelser fra bevist til ubevist (element 1 til 7). Dette betyr at elever som hadde opprinnelig positiv eller negativ følelse, har gått over til en annen følelse, nøytral eller ukjent. Alle endringene er signifikante [$p < 0,05$]. Sammenligner vi resultatene i tabellen med hverandre observerer vi at differansen

mellom gruppene og klassene ikke er signifikante [$p > 0,05$]. Med dette mener vi at det er omtrent like mange elever i hver gruppe som har endret sin mening.

5 Diskusjon

I dette kapitlet skal vi drøfte funnene opp mot teori og tidligere forskning. Dette kapitlet er strukturert inn i fire deler hvor målet med studiet vil være å besvare hvert sitt forskningsspørsmål. Forskningsspørsmålene som skal besvares er: (1) «Hvilke ulike typer av følelser uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?», (2) «Hvilke ulike typer av motivasjon uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?», (3) «Hvilke oppfatning uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?» og (4) «Finnes det noen sammenheng mellom elevers holdning på Vg2 og Vg3 i matematikk?»

I siste del skal vi også se på hvordan utviklingen fra Vg2 til Vg3 har påvirket elev gruppene. Hver del skal vi begynne med en kort oppsummering av våre funn av Vg2 og Vg3, før vi diskutere funnene med hensyn til teori, og til slutt komme med en endelig beslutning.

5.1 Hvilke ulike typer følelse uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?

Elevers uttrykte følelse til matematikk har blitt formidlet gjennom de lukkede elementene 1-3 som er elevers uttrykte positive eller negative følelser. Element 5 som er en åpen oppgave med detaljert respons, og til slutt element 7 som er en tegneoppgave som viser følelse av selvpoppfatningen deres. Ved å sammenligne elevenes følelser i Vg2 med Vg3 observerer vi at våre funn er signifikant like i alle elementene. Elever på Vg2 og Vg3 uttrykker mer positiv følelse enn negativ følelse til matematikk. Sammenlignet med norsk ble det i tillegg uttrykt mer positive følelser for matematikk enn for norsk.

Resultater viser at det er Vg3 som uttrykte mer positiv følelse for matematikk enn i Vg2. Funnene våre kan indikere at elevers positive følelser øker over tid. Dette kommer ikke overens med tidligere forskning som viser det omvendte, altså at elevers negative følelser øker over tid (Johansson & Sumpter, 2010). Grunnen til dette kan være ulike aldersgrupper, siden forskningen påpeker at elevers negative følelser øker over tid gjelder spesielt de første skoleårene (Johansson & Sumpter, 2010; Tezese & Reeve, 2017). Dette kan tolkes som at elever på vgs. allerede har fullført både barn – og ungdomsskole, derfor utvikles det ikke

drastiske endringer fra Vg2 til Vg3 sammenlignet med forskning fra tidligere (Johansson & Sumpter, 2011). Selv om det er overvekt av positive følelser for Vg2 og Vg3, viser funn at det ikke finnes noen signifikant differanse mellom positive og negative følelser i disse trinnene. Det kan tyde på at det verken er noen økning eller minking i de negative følelsene i våre funn. Flere forskere har forsøkt å differensiere følelser mellom ulike tidsdimensjoner. Hannula (2012) påpeker at det er viktig å studere emosjonelle fenomener i ulike tidsrammer. At våre respondenter ikke har en tydelig endring fra Vg2 til Vg3 kan tolkes som at de har hatt en langsiktig og gradvis emosjonell ide av matematikk fra barneskolen til nå. Følelser over ulike tidsrammer kan forklare forskjellen i elevers følelser i våre funn og tidligere forskning. Faktorer som lærerens undervisningsmetoder kan også være med på å påvirke hva slags følelser elever uttrykker for matematikk (jmf. Di Martino & Zan, 2010). Dette er likevel vanskelig å tolke nettopp fordi det er vanskelig å måle fra ulike tidsrammer.

Fordi følelser er ustabil, kan de være vanskelig å tolke (jmf. Hannula, 2012; McLeod, 1992). Fra våre funn ble det uttrykt mer positive følelser i Vg2 enn Vg3 i elementene 5 og 7, hvor elever kunne uttrykke flere følelser samtidig. Fra element 5 uttrykker elever tre tilnærminger av emosjon (Schirmer, 2015). For det første uttrykker de helt konkrete karakteristiske tilnærminger: *glede*, *mestre*, *hater* og *stress*. Dette kan indikere at elevene har en endelig følelse av matematikk eller at deres følelse er stabil, men ifølge flere studier er følelser den mest ustabile av alle affekter (jmf. Hannula, 2012; McLeod, 1992). Deretter har elever uttrykt den dimensjonale tilnærmingen, hvor besvarelser går fra en følelse til en annen (Schirmer, 2015). Eksempler fra resultatene er når elever forteller at de føler glede når de gjør matematikk, men blir frustrert når de ikke får det til. Deres følelser endrer seg avhengig av spesifikke betingelser eller situasjoner (Schirmer, 2015). Til slutt viser elever til den vurderende tilnærmingen, her uttrykker elevene at de liker matematikk, men bare når det gjør dem glade. Damasio (2000) beskriver dette som den initieringen av følelse, utløst av en sensorisk opplevelse fra en indre eller ytre kilde. Deres følelse til matematikk styres av stimuli som de får fra matematikken, elever svarer for eksempel at de synes oppgaver er gøy fordi det gir dem mestringsfølelse. Siden elever ikke kan beskrive følelsen helt konkret som i den karakteristiske tilnærmingen, kan indikere at følelser er ustabile. Fra våre funn ser vi at både elever fra Vg2 og Vg3 uttrykker at ytre faktorer kan endre følelsene deres veldig enkelt, dette kan tolkes som at elevers følelser til matematikk er ustabile. McLeod (1992) diskuterer også hvordan emosjonelle fenomener kan ses på som både stabile og ustabile. Våre funn bekrefter at det blir uttrykt både stabile og ustabile følelser for matematikk. Etter elever fikk muligheten til å uttrykke flere følelser i flere

elementer, viser det seg at disse følelsene varierer i hvilken utstrekning og om svarene er positivt, negativt eller mix. Men følelse i Vg2 og Vg3 samsvarer med tidligere elementer.

I element 7 hvor elever fikk muligheten til å tegne seg selv gjøre matematikk. Viser resultatene at omtrentlig alle har visualisert deres kroppslige reaksjoner som uttrykkes med blant annet tårer, smilefjes eller knust hjerte. Damasio (2000) beskriver følelser som kroppslige reaksjon i form av stoffer (hormoner og neurotransmittere) som fører til forandringer i kroppen og hjernen, og dette har blitt uttrykt ved hjelp av tegningene slik at vi kan tolke disse. Våre funn viser at elever har uttrykt enten positive eller negative følelser, men vi har også fra våre funn fått tegninger hvor elever uttrykker begge disse følelsene. Selv om elevene ikke ble bedt om å uttrykke sine følelser viser resultater at dette ble gjort. Dette kan indikere at matematikk er følelsesbasert, slik det ble vist i undersøkelsen til Goodykoontz (2008). våre funn ble det oppdaget nye følelser som ikke var uttrykt i tidligere elementer. Forskning viser til at en elev kan være bevisst på kroppslige reaksjoner, slik de uttrykte på tegningene, og likevel ikke vite hva det kommer av (Damasio, 2000). Schirmer (2015) beskriver følelser som noe en kan oppleve som sterke selv når en ikke er bevisst på dem. Dette kan tolkes som at elever uttrykker følelser de ikke er bevisst på. Det kan tenkes at tegneoppgaven har gitt elevene muligheten til å uttrykke deres ubevisste følelse for matematikk. Hvis elever har ubevisste følelser, vil det være vanskelig å uttrykke dem (jmf. Schirmer, 2015). Noen elever vil ha vanskeligheter med å uttrykke sine følelser verbalt (Borgesén og Ellingson, 1994; Hannula, 2007). Dette kan være enda en grunn til at elever uttrykker nye følelser som ikke samsvarer med tidligere elementer. Rodríguez et al. (2020) poengterte at vi ikke kan snakke om følelser knyttet til matematikk uten å snakke om angst, men resultater fra element 5 viser at verken Vg2 eller Vg3 nevner ordet angst i sin besvarelse. Resultater viser at elever i stedet bruker ord som dum, deprimeret og stress. Dette kan tolkes som at elever har vanskeligheter med å uttrykke sine følelser verbalt (Borgesén og Ellingson, 1994; Hannula, 2007), og bruker andre ord til å beskrive denne følelsen. Det kan være bra å studere disse emosjonelle fenomener over lengere tidsrammer (jmf. Hannula, 2012). Siden våre respondenter kan ha hatt en langsiktig og gradvise emosjonell ide av matematikk fra barneskolen til nå. Resultat fra element 7 ser vi flere tegn som kan uttrykke angst, for eksempel i form av tårer og aggresjon (Figur 10, s. 80). Dette tolker vi som at elever ikke kan uttrykke angst verbalt, en annen mulighet er at de ikke opplever angst.

5.2 Hvilke ulike typer motivasjon uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?

Elevers motivasjon har blitt formidlet gjennom element 4, hvor de skulle besvare hvorfor de gjør matematikk. Fra resultatene oppdaget vi at elever uttrykte den ytre motivasjon signifikant høyere enn den indre motivasjonen, hvor Vg2 uttrykte signifikant høyere ytre motivasjon enn Vg3, mens Vg3 uttrykte signifikant høyere indre motivasjon enn Vg2. Dette indikerer at elever har mest ytre motivasjon på Vg2, og at de uttrykte mer indre motivasjon jo eldre de blir. Dette skiller seg fra tidligere forskning, hvor de fant ut at desto eldre elever blir desto høyere ytre motivasjon utvikles det hos elevene (Blomqvist et al., 2012). Skillet mellom data fra studiet vårt og tidligere studier kan på grunn av de ulike aldersgruppene. Våre funn viser altså at videregående skole ikke uttrykker følelser på samme måte som elever på grunnskolen. Tidligere forskning er basert på elever fra grunnskole som ikke er bevisst på vurderingssituasjoner, men når de blir mer bevisst på vurderingssituasjonene blir de også mer fokusert på den ytre motivasjonen (Blomqvist et al., 2012). Pepin (2011) formidler at vurderingssystemet kan ha stor innvirkning på elevenes motivasjon til matematikk. Siden våre funn ikke viser en økning i ytre motivasjon fra Vg2 til Vg3, kan dette tolkes som at elever på videregående skole har allerede mye vurderingssituasjoner fra grunnskolen. Vi tolker dette som grunnen til at det ikke utvikles drastiske endringer fra Vg2 til Vg3 sammenlignet med yngre aldersgrupper fra tidligere studier (Blomqvist et al., 2012). Hannula (2012) påpeker viktigheten av å studere motivasjonsfenomener i ulike tidsrammer. Her kan vi tolke at elevers motivasjon har formet seg fra grunnskolen til nå og derfor observerer vi ingen stor økning i ytre motivasjon. I stedet for en økning i ytre motivasjon i Vg3, så vi faktisk en økning i indre motivasjon. Våre funn viser at elever uttrykker både indre og ytre motivasjon. Dette ser vi på som en positiv faktor, siden forskning viser at elever er avhengig av både indre og ytre motivasjon som komplementære drivkrefter for å styrke deres læring og prestasjon (Harter, 1981).

5.2.1 Ytre motivasjon

Våre funn uttrykte både Vg2 og Vg3 mest ytre motivasjon, hvor mange argumenterte med “videreutdanning” og “jobb”. Dette er personlig-orientert siden argumentene er rettet mot framtidig yrker og jobb. Grunnen til at disse argumentene er ytre motivasjon er fordi

argumentene viser til bestemte resultater elever prøver å oppnå (Deci & Ryan, 2000a). Fra denne elevbesvarelsen fra både Vg2 og Vg3, tolker vi at elever ser på matematikk som en aktivitet som vil nå deres framtidige mål. Forskning viser at dersom aktiviteten eleven gjør når målet de setter, vil dette skape drivkraften som hjelper dem å nå deres framtidige mål (Manger et al., 2012; Ryan & Deci, 2000a). At de svarer med personlig-orientert ytre motivasjon kan tolkes som at de ser effekten eller viktigheten av matematikk, men også at denne aktiviteten vil nå målet de setter. En annen forklaring kan være at de er nå mer bevisst på mulighetene matematikk kan gi dem, på samme måte tidligere forskning ble bevisst på vurderingssituasjonene (Blomqvist et al., 2012). Fremtidige yrke og utdanning er det som bidrar med å velge hvilket fag elever trenger, dette kan være med på å forklare den store andelen uttrykte ytre motivasjonen spesielt for Vg2. Når elever begynner på Vg2 starter også perioden hvor de skal velge mellom en rekke valgfag. Ved å velge valgfag vil de også bestemme hvilken studieretning de skal velge seg videre. Siden noen studier krever fagkombinasjoner som er obligatorisk for å komme seg inn, velger elevene også hva som skal skje med dem i fremtiden. Fagets relevans til deres framtid kan ha motivert til adferd til å oppnå disse målene (jmf. Ma & Kishor, 1997a; Schirmer, 2015). Det kan tolkes at elever på Vg2 er oppmerksom på relevansen til faget de har valgt knyttet opp mot fremtidig utdanning og arbeid. Vi tolker at denne perioden kan forklare hvorfor spesielt elever fra Vg2 uttrykte mest personlig-orientert ytre motivasjon. På en annen side kan elever ha indre motivasjon som ikke blir uttrykt fordi fokuset er på videreutdanning og fremtid (jmf. Aasen et al., 2015). Elever kan være påvirket av sosial og kulturell påvirkning av andre elever (Arievitch, 2017; Davydov, 2008), slik det blir uttrykt mest ytre motivasjon. Elever i både gruppene P og S uttrykker signifikant lite indre motivasjon, som indikerer at deres motivasjon er hovedsakelig påvirket av ytre faktorer. Dette tolker vi som at elever i Vg2 har framtidig arbeid og utdanning som opprettholder deres drivkraft og motivasjon i matematikk. En annen forklaring på hvorfor elever på Vg2 uttrykker mindre indre motivasjon enn Vg3 vil muligens være at de ikke har indre motivasjon. Forskning sier at elever som opprinnelig ikke hadde indre motivasjon, vil heller ikke utvikle mer indre motivasjon (jmf. Ryan & Deci, 2000a). Derfor kan vi ikke se bort ifra at elever bare ikke er indre motivert.

I våre funn argumenterte elever fra Vg2 og Vg3 med “jeg må”, som går under sosial-orientert ytre motivasjon. Våre funn viser at Vg2 uttrykker like mye sosial-orientert ytre motivasjon som personlig orientert ytre motivasjon. Dette kan tyde på at den sosial og kulturell sammenheng er med på å påvirke elevenes læring slik det ble vist i tidligere forskning (Arievitch, 2017; Davydov, 2008; Leontyev, n.d.). Forskning viser at en av faktorene som har størst betydning

for skolefaglige prestasjoner er tilpasning til skolens normer (Aasen et al., 2015). Fra våre funn blir det argumentert mindre sosialt-orientert i Vg3 enn i Vg2. Det kan tolkes som at etter elever har valgt det ønskelige matematikkfaget, har de tilpasset seg det sosiale miljøet i den gruppen at de ikke lenger tenker over det. Argumentet “jag må” kan tolkes *negativt*, for eksempel ved at eleven har følelse av manglene kontroll eller at de ikke har noen interesser for aktiviteten de utfører (Deci & Ryan, 2000a). Derfor kan vi tolke våre funn med at elever ikke føler seg tvunget til å gjøre matematikk i Vg3 i forhold til elever i Vg2. Tidligere forskning viser at mangel på kontroll og interesser kan føre til at elever ikke har indre motivasjon og utvikle seg ytre motivasjon (Deci & Ryan, 2000a). Dersom elever uttrykker sosial-orientert ytre motivasjon kan dette tolkes som at eleven gjennomfører faget på grunn av ytre faktorer, og ikke fordi de faktisk vil være der (jmf. Aasen et al., 2015). Samtidig trenger ikke ytre påvirkning fra det sosiale miljøet å være negativt, for eksempel kan eleven oppleve positiv oppmuntring fra medstudenter, som vil føre til at læring skjer som et resultat av felles innsats fra gruppen de tilhører (Arievitch, 2017; Davydov, 2008; Leontyev, n.d.). At elever uttrykker sosial-orientert ytre motivasjon kan derfor tolkes som at miljøet de er i oppmuntrer dem til matematikk. En bekreftelse på at elever blir påvirket av skolemiljøet kan uttrykkes i våre funn ved at elever argumenterte med “vitnemål” og “bestå faget”. Dette kan tolkes som at motivasjonen kommer hovedsakelig i form av obligatorisk tilknytting til skolens normer, altså elever har ingen valg. I verste tilfelle finner eleven ikke en tilhørighet i miljøet de er i, og får problemer med å få resultater i matematikk.

5.2.2 Indre motivasjon

Selv om vi var ute etter motivasjonsaspektet i element 4, er det vanskelig å ikke få med følelses aspektet også. Fra funn argumenterte elever med “mestre”, som vi har kategorisert som interesse-orientert. Mestring eller interesse for et fag, valgte vi å definere som indre motivasjon. Grunnen til dette er at indre motivasjon er noe eleven får glede av å oppnå, som er ulik fra ytre motivasjon siden elever ikke prøver å oppnå et bestemt resultat (Deci & Ryan, 1985). Fra våre funn oppdager vi at interesse – og følelses orientering står signifikant tett med hverandre, som gjør at vi tolker dette som at mestring bygger på følelse. En rekke studier viser samspill mellom motivasjon og følelser (Hannula, 2006; 2016; Ryan & Deci, 2000a). I våre funn uttrykte elever at de “blir glad når de mestrer det”. Dette indikerer at når elever oppnår mestring, utvikler de

også følelser som fører til det vi har kalt interesse-orientert indre motivasjon. Tidligere forskning viser at følelser bærer den mest direkte koblingen som fører til motivasjon (Hannula, 2006). Dette tolker vi som at dersom eleven opplever mestring vil de få en god følelse, og dette vil være en motivasjon for å gjøre matematikk. På en annen side viser forskning at dersom elever ikke oppnår glede av faget, kan det føre til at elever vil miste viljen til mestringsforventningene sine (Margolis & McCabe, 2006). Fra funn ser vi at elever i S som uttrykte nesten like mye positiv følelse som elever i R, men elever i S gruppen uttrykte ingen mestring eller glede for matematikk faget. Dette kan tyde på at mestring og følelse er entydig og går bare en retning. På den andre siden har vi ikke muligheten til å ta en endelig tolkning med våre funn. Dette kan argumenteres med hvorfor at mestring og følelse entydig henger tett sammen.

Mestring oppstår når en elev opplever at de kravene som blir stilt står i tråd med de forutsetningene som elever har for å lære (Skaalvik & Skaalvik, 1988). Den høye uttrykte indre motivasjon i Vg3 i forhold til Vg2, kan tolkes som at elevene ser relevansen og viktigheten i faget knyttet til videre utdanning og arbeidsliv. Forskning sier at elever som ikke kan relatere matematikk faget til deres daglige liv eller behov, kan ha mindre motivasjon til å arbeide med faget (jmf. Ma & Kishor, 1997a). At elever uttrykker mer indre motivasjon i Vg3 kan tolkes som at elever ser på matematikk som viktig og relaterbart.

Neste steg for elever i Vg3 kan være videre studier, da skulle man tro at disse elever hadde uttrykt mer ytre motivasjon enn Vg2. I stedet viser våre funn at Vg3 uttrykker mindre ytre motivasjon enn Vg2. Og den gruppen som var mest avgjørende for den indre motivasjon er elever fra R. Våre funn viser at elever i R uttrykker en sterk andel interesse – og følelsesorientert indre motivasjon selv i perioden hvor man velger valgfag i Vg2, men i Vg3 ble disse motivasjonstypene uttrykt enda mer. Dette kan tolkes som at elever fra denne gruppen hele tiden hadde indre motivasjon for matematikk, men at de ble påvirket av perioden med å velge valgfag i Vg2. Selv om gruppen R var mest avgjørende for at Vg3 uttrykte mer indre motivasjon, observerer vi at det er en økning i indre motivasjon for alle matematikk retningene, fra Vg2 til Vg3. Forskning sier at dersom eleven opprinnelig har indre motivasjon kan de også utvikle mer indre motivasjon (jmf. Ryan & Deci, 2000a). Dette kan tolkes som at elevene har hatt interesse for faget fra Vg2, og valgte derfor faget videre i Vg3. En annen mulig tolkning er at disse elevene har fått tilhørighet til gruppen de har valgt. Ifølge tidligere forskning er behovet for tilhørighet, selvbestemmelse og kompetanse en viktig drivkraft for vår motivasjon

(Deci & Ryan, 2000a; Hannula, 2006). Vi tolker at disse behovene har blitt oppfylt og derfor uttrykker elevene fra Vg3 mer indre motivasjon enn elever i Vg2 (Deci & Ryan, 2000a). På den andre siden kan den høyt uttrykte indre motivasjonen tolkes som at elever ikke har sett glede av faget før nå (Ryan & Deci, 2000a), siden de ikke lenger er fokusert på ytre motivasjon slik de gjorde i Vg2.

5.3 Hvilke ulike typer oppfatning uttrykker elever på Vg2 og Vg3 for matematikk?

Elevers oppfatning har hovedsakelig blitt formidlet gjennom element 6, mens element 7 er en bekreftelse. Element 6 etterspurte hva respondentene gjør i en matematikk time, hvor denne besvarelsen kunne besvares konkret eller detaljert. Resultatet viser at alle gruppene i Vg2 og Vg3 oppfatter matematikk undervisning som en individuell aktivitet der hensikten vil være å sitte ved en pult og beregne oppgaver, hovedsakelig med skrivesaker. Dette blir bekreftet i element 7 hvor en stor del av tegningene var av elever som sitter ved et pult med bøker og skrivesaker. Tidligere studier viser også at matematikk undervisningen oppfattes som en individuell aktivitet hvor de skal beregne oppgaver i en arbeidsbok utført på skolebenken (Blomqvist et al, 2012; Johansson & Sumpter, 2010). Det elever uttrykte kan oppfattes som noe de er avhengig av, eller opplevelse de har møtt i matematikk undervisningen (Ingram, 2015; Philipp, 2007). Dette tolkes som at elever i både grunnskole og videregående skole oppfatter matematikk som et fag de er avhengig av å sitte ved et pult med bøker og skrivesaker.

Resultatene viser også at mange relaterer matematikk med lærerstyrt undervisning, spesielt i Vg3. I forhold til Vg2, har Vg3 signifikant høyere andel elever som uttrykker lærer-orientert undervisning. Dette kan indikerer at elever er mer avhengig av lærerstyrt undervisning i høyere aldersgrupper. Tidligere forskning vist at elever har assosiert matematikk med få hjelp fra lærer, og at læreren er en nødvendig faktor når det kommer til matematikk (Di Martino & Zan, 2015; Sumpter, 2013). At elever har flere svar som kategoriseres som lærer-orientert i Vg3 enn i Vg2 kan tolkes som at elever blir mer og mer avhengig av læreren jo eldre elevene blir. Dette kan også indikere at elever mister sin selvstendighet i matematikk. Tidligere studier viser problematikken ved å utvikle tankeganger som "*løse på spesifikk måte*" og "*jeg stoler ikke på mitt eget resonnement*", som gjør at elever vil være avhengig av noen som kan bekrefte og

støtte dem (jmf. Di Martino & Zan, 2015; Sumpter, 2013). Matematikk har blitt rettet mer og mer mot problemløsning og andre løsningsstrategier (Utdanningsdirektoratet, 2020; 2022a; 2022b), derfor er det viktig at elever ikke får tankeganger som “løse på spesifikk måte”. Tidligere forskning har vist at elever er dårlig på problemløsningsoppgaver selv om de har alle kognitive evner som kreves for å løse disse (Di Martino & Zan, 2010). Våre funn viser at elever fra R i Vg3 uttrykker mye lærer-orientert undervisning. Dette kan indikere at de har oppnådd en oppfatning av at undervisningen med lærer er nødvendig og viktig (jmf. Ingram, 2015; Sumpter, 2013). R matte er den vanskeligste matematikken på videregående spesielt i Vg3, dette kan vi tolkes som at jo eldre og mer avansert matematikken blir, jo mer trenger elever læreren sin.

Tidligere forskning viser at oppfatning vil være avhengig av hvordan lærer oppfatter matematikk for elever, spesielt i de yngre skole årene (Sumpter, 2013; Thompson, 1992). Siden det er indikasjon på at elever er mer avhengig av lærer, vil de også være lett å bli påvirket av læreren og lærerens undervisningsstrategier. På den andre siden viser våre funn for element 7 har ikke så betydelig mange tegninger med lærer til stedet, dette kan tolkes lærer-orientert var i fokus i element 6, mens element 7 har elevers selvoppfatning i fokus. Element 7 skal hovedsakelig vise oss hva elever gjør når de gjør matematikk, uten noen indikator på at de skulle påføre følelser. Likevel kan vi observere at elever har uttrykt både positiv og negative følelser. Dette tolker vi som deres selvoppfatninger når de jobber med matematikk. Alt av følelser, synspunkter, identitet og engasjementsvaner, er knyttet til læringsopplevelsen elever imøtekommer i undervisningen (Di Martino & Zan, 2015; Ingram, 2015). Ulike komponenter som lærer sin påvirkning, engasjement i faget og strategier for å løse matematikk, vil bidra til å konstruere en selvoppfatning for matematikk hos elevene (Di Martino & Zan, 2015; Ingram, 2015; Sumpter, 2013). I tegningene ser vi til både identitet og engasjement både for elever fra Vg2 og Vg3, dette kan indikere at det er en stor del av deres oppfatning av matematikk.

Etter kategoriene oppgave-orientert og lærer-orientert, fikk vi andre kategorier som ikke ble nevnt like mye. Selv om alle disse oppfatningene ble uttrykt hos elevene, ser vi at de ikke er signifikante i forhold til oppgaveberegning og lærerstyrt undervisning. Dette kan skyldes at det som foregår for elevene, er først og fremst oppgaveløsning og lærerstyrt undervisning, og de resterende kategoriene kan sees på som mindre faktorer. Å *tenke* er viktig i matematikken og innebærer *informasjonssøk* og *forståelse* i vår studie. I våre funn uttrykte elever informasjonssøk og forståelse omtrent likt i Vg2 og Vg3, dette kan oppfattes som noe de er

avhengig av, og opplevelse de har møtt i matematikk undervisningen (Philipp, 2007; Ingram, 2015). Det var ikke mulig å bekrefte eller avkrefte informasjonssøk i våre tegninger, derfor sier vi bare at dette ble uttrykt, men ikke like mye som oppgavearbeid og lærerstyrt undervisning.

Andre kategorier som ble endre mindre uttrykt var selvstendig arbeid og sosialt arbeid. I våre funn ble det oppdaget en mulig sammenheng mellom selvstendig arbeid og sosialt arbeid. Her viser det seg at Vg2 uttrykte mer sosialt arbeid, mens i Vg3 ble det uttrykt mer selvstendig arbeid. Resultat fra sosialt arbeid kan være avhengig av skole og lærer, siden det er læreren som styrer undervisningen og kan alltid til rette legg diskusjon og gruppearbeid når det kan (jmf. Ingram, 2015; Philipp, 2007; Sumpter, 2013). Dette kan tolkes som at lærere oppfordrer til mer sosialt arbeid i Vg2. Siden dette er faktorer for hvordan de håndterer arbeidsmetode, har dette påvirket hvordan elever oppfatter matematikk (Sumpter, 2013). Elever i undervisning som ikke har blitt tilrettelagt med sosial kommunikasjon og gruppe arbeid, har ikke muligheten til å uttrykke dette, siden de ikke har opplevd slik læringsopplevelser (jmf. Ingram, 2015). Dette tolkes som at Vg3 er fokusert på selvstendig arbeid, og opplever dette som faktorer til hvordan de håndterer og oppfatter matematikk (Sumpter, 2013). Tidligere forskning viser at oppfatning vil være avhengig av hvordan lærer oppfatter matematikk spesielt for i de yngre elevene (Sumpter, 2013; Thompson, 1992). Siden elevens oppfatning utvikler seg mest i ung alder, kan dette indikere viktigheten av at læringen blir vektlagt tidlig slik at elever ikke blir skremt. Tidligere forskning viser at en lærer vil ubevist endre sin oppfatning gradvis over tid på grunn av dette (Thompson, 1984). Om matematikk blir presentert som et sosialt arbeid fra starten av, kan dette bidra med å endre deres syn. Matematikk vil alltid være fag hvor hensikten vil være å løse problemer med virkning fra lærer, men kommunikasjonen og samarbeid har potensialet til å øke.

Sett bort ifra oppgaveløsning og lærerstyrt undervisning, er det ingen beslutninger å ta når det kommer til elevenes oppfatning i matematikk undervisningen. For at det skal være mulig å trekke noen beslutninger, er vi avhengig av et større datautvalg som er generaliserbart. Større datautvalg styrker signifikant verdien også. Selv med mer data vil oppgavearbeid og lærer være dominerende når det kommer til hva elever uttrykker i en matematikk time. Dette tolker vi som at andre kategorier har variert avhengig av matematikk opplevelsen elever har hatt, og dette kan påvirkes av lærer og lærerens undervisningsmetode (Di Martino & Zan, 2015; Sumpter, 2015).

5.4 Finnes det noen sammenheng mellom elevers holdning på Vg2 og Vg3 i matematikk?

I vår definisjon av holdning er følelses aspektet ikke inkludert, og derfor vil vi se bort fra dette i denne delen av diskusjonen. Følelses elementer (1, 2, 5 og 7) har som sin intensjon å gi oss muligheten til å separere følelse fra holdningen. I vår definisjon så er holdning et produkt av personens motivasjon og oppfatning av faget.

Fra våre funn oppdager vi at Vg2 og Vg3 opplever matematikk ulikt. Våre funn viser at Vg2 og Vg3 har en lik oppfatning til matematikk, hvor hensikten med undervisningen vil være å løse oppgaver. En mulig faktor hvorfor det er en skille mellom Vg2 og Vg3, er hvor mye de opplever lærer-orientert i matematikk undervisningen. Våre funn viser at 70% av Vg3 og 35% av Vg2 har uttrykt seg innen lærer-orientert, som er en betydelig forskjell. Sammenhengen mellom oppfatning av lærer-orientert til Vg2 og Vg3 kan tolkes ulikt, siden det kan flere faktorer bak dette. Oppfatningen elever har uttrykt kan bli konstruert av læreren og undervisning (Aasen et al., 2015; Thompson, 1984). En måte å tolke dette på kan være at elever i Vg3 mottar mer lærer-orientert undervisning enn elever i Vg2. Dette kan tyde på at undervisningen i Vg3 har mer lærerstyrt undervisning enn selvstendig arbeid. Undervisningen trenger ikke være avhengig av bare læreren, men også av faget. Pensumet i Vg3 kan oppleves større og mer krevende, som gjør at lærer må bruke mer tid på å undervise matematikk.

Hvis elever oppfatter læreren som nødvendig for å oppfylle deres behov, vil dette bli med å bygge på oppfatningen elever uttrykke for faget (Ingram, 2015; Sumpter, 2013). Siden Vg3 opplever mer lærer-orientering, kan dette indikere at pensumet er mer omfattende og krevende enn tidligere, og at elever har blitt mer avhengig av læreren til å lære. Dette kan vi observere fra våre funn, hvor flertallet av elever i R2, uttrykte seg mest med å oppleve lærer orientert undervisning, i form av tavle undervisning, notere og hjelp fra læreren. Dette kommer overens med vår erfaring, hvor R2 anses som den mest krevende matematikkfaget i videregående skole.

Elevers uttrykte oppfatning i Vg2 og Vg3 av lærer styrt undervisning trenger ikke nødvendigvis være avhengig av nåtiden, men kan oppstå fra tidligere erfaring og arbeidsmetoder. Tidligere forskning viser at oppfatning elever konstruerer kan være preget av fortiden og tidligere erfaring med matematikk faget og undervisning (Ingram, 2015; Sfard, 2005; Sumpter, 2013), og vil også bli påvirket av deres prestasjon, arbeidsmetode, klasse miljø og skolens normer

(Aasen et al., 2015; Arievidt, 2017). Dette tolkes som at holdningen elever har kan bli utviklet fra tidligere skole år, dette kan indikere at elever har hatt ulik opplevelse av faget med ulike lærere. Det kan tolkes at elevene har blitt kjent med ulike strategimetoder og kunnskap av matematikk. Hvis eleven opplever avhengighet av læreren, kan dette bygge på deres holdning og strategi innenfor matematikk. For noen elever kan undervisningen være mer effektiv enn å lese på egen hånd. Elever kan også bli påvirket av andre medelever, som kan tyde på at deres holdning og oppfatning kan bli påvirket av klasse miljøet. Hvis klassen mener det er krevende, eller lærer er en viktig faktor, så kan dette bli med på å påvirke holdningen elevene har. Miljø kan også påvirke hvilket fag elever velger, som kommer overens med deres behov og miljø. Disse faktorene kan være påvirkninger av hvorfor Vg3 opplever mer lærer-orientert undervisning enn Vg2.

Når det kommer til motivasjon, er motivasjonene uttrykt betydelig ulikt mellom Vg2 og Vg3. Vg2 uttrykker omtrent 85% ytre og 21% indre motivasjon, og Vg3 uttrykker omtrent 67% ytre og 44 indre motivasjon. Fra våre funn oppdager vi at elever i Vg2 og Vg3 uttrykker mest ytre motivasjon. Vg2 uttrykker mer ytre motivasjon enn Vg3, og Vg3 uttrykker mer indre motivasjon enn Vg2. Fra våre funn oppdager vi at den største drivkraften elever uttrykker i Vg2 og Vg3 kommer fra ytre faktorer som utdanning, jobb og karakterer. Motivasjon er kjerneelementet når det kommer til læring, og kan anses som drivkraften som opprettholdes for å oppnå det målrettede målet (Ryan & Deci, 2000b; Schunk et al., 2014). Karakter, fag, vurderingssystemer, eksamen og fremtidige mål kan også ha innvirkning på ytre motivasjon (Pepin, 2011). Dette kan tolkes som at elever i videregående skole har mest fokus på karakterer som gir elevene kvalifikasjonene for fremtidig utdanning og arbeidsmuligheter. En annen faktor for dette kan være posisjonen elevene er i. I Vg2 og Vg3 skal elever velge valgfag som kan være obligatorisk i noen utdanningsløp. Dette målet kan muligens være så viktig og avgjørende for elevene i Vg2 og Vg3, at det har søkelyset på prestasjon for å få best mulig karakter.

For noen elever kan det hende at motivasjonen er på selve faget, som kan være årsaken til hvorfor Vg3 uttrykker høyere indre motivasjon enn Vg2. Noen elever er muligens oppmerksom over at, for å prestere bra, er de avhengig av å mestre faget. Hvis en elev har kompetanse, trives med det de gjør og har autonomi, kan dette bidra til indre motivasjon (Hannula, 2006; Ryan & Deci, 2000a). Dette tolker vi som at elever i Vg3 opplever mer mestring og glede i faget enn Vg2, som kan støttes med hvor mye Vg3 har uttrykt interesse for faget. Fra vår erfaring er

fagene i Vg3 mer avansert enn tidligere, som gjør at elever må jobbe mer. Ved å jobbe mer har elever muligens utviklet mer interesse og mestring, som har ført til indre motivasjon. Ser vi på sammenhengen mellom Vg2 med Vg3, kan dette tolkes som at elever har utviklet mestring, glede eller interesse for faget fra Vg2 til Vg3, som har ført til mer indre motivasjon. Dette kan også tolkes som at elever i Vg3 har oppnådd mer mestring av erfaringer fra tidligere årene, som har bygget på indre motivasjon.

Men selv med mer indre motivasjon, er ytre motivasjon fortsatt høyere enn indre motivasjon i både Vg2 og Vg3. Men ved mangel av glede, mestring, arbeidsvilje og prestasjon, kan dette føre til tap av interesse, og føre til ytre motivasjon (Deci & Ryan, 2000a). Dette kan være årsaken til hvorfor det er mer ytre motivasjon enn indre motivasjon. En faktor kan være at elever i Vg2 har mistet indre motivasjon, men kan også være at elever er ubevist over valget. Dette vil ikke si at Vg2 og Vg3 har mindre indre motivasjon, men at de uttrykker mindre. Indre og ytre motivasjon står i kontrast med hverandre, og betraktes ikke som motsetninger av hverandre (Deci & Ryan, 2000a; Lepper et al., 2005). Dette vil si at elever kan uttrykke både indre og ytre motivasjon, og motivasjon kan ikke overføres fra indre form til en ytre form. Den motivasjonen som betraktes viktigst for eleven, vil ende opp med å bli den som blir uttrykt.

5.4.1 Sammenligning av holdning innen grupper

Sammenligner vi holdningen til elever innad gruppene P, S og R, oppdager vi større ulikheter enn holdning i Vg2 med Vg3. Oppfatnings-aspektet vil være omtrent det samme. Motivasjon er aspektet som skiller seg mest i holdningen til elevene i de ulike gruppene. Fra våre funn ser vi at elever i gruppe P og S uttrykker seg mest innen ytre motivasjon, og R innen indre motivasjon.

Elever i gruppen P uttrykker mest innen sosial-orientert aspektet i ytre motivasjon. En mulig bakgrunn for valg av matematikk fag i gruppe P, kan være at elever i denne gruppen ikke ønsker å ha faget, men må på grunn av skolens normer (Aasen et al., 2015). Dette kan støttes med at elever i P gruppen velger 2P, som gir elever muligheten til å ikke ha matematikk i Vg3. Elever i gruppe P velger den letteste utveien for å unngå faget, som kan også indikere mangel på interesse. Deci og Ryan (2000a) påpeker at utvikling av ytre motivasjon kan oppstå fra mangel av kontroll og interesse for det de gjør. Dette kan videre støttes med at elever i gruppe P

poengterer at de er nødt til å gjøre matematikk faget, og uttrykker lite mål-orientert- og indre motivasjon.

Den dominerende motivasjonen i elev gruppen S, er personlig orientert ytre motivasjon. En mulig tolkning for denne ytre motivasjon kan være at elevene har en drivkraft som hjelper dem å nå deres fremtidige mål (Ryan & Deci, 2000a; Manger et al., 2012). Dersom faget er relevant til deres framtid, vil dette også motivere elevene til å oppnå elevens fremtidige mål (jmf. Ma & Kishor, 1997a; Schirmer, 2015). Siden eleven har mye personlig-orientert ytre motivasjon og lite til ingen tegn til indre motivasjon, kan dette indikere at eleven har manglende interesse i faget. Forskning viser at mangel på interesse kan utvikle ytre motivasjon (Deci & Ryan, 2000a). Dette kan tolkes som at elever i S ikke har noen interesse for faget, men de har likevel en drivkraft og motivasjon til å oppnå sine mål.

Elever i gruppen R er den dominerende gruppen innen indre motivasjon. I Vg2 har gruppen R mest ytre motivasjon, mens i Vg3 endret det seg slik at disse elevene har mest indre motivasjon. Dette kan forklares med at elever i Vg2 var mer fokusert på å velge riktig valgfag slik at de kan komme inn på videre studier og jobb, altså fremtidig mål (Manger et al., 2012; Ryan & Deci, 2000a). Likevel uttrykte elever indre motivasjon, som kan tyde på at elever har interesse, som ikke kommer til uttrykk på grunn av ytre påvirkning. En økning i indre motivasjon kan tolkes som at eleven kan se viktigheten og glede av å ha faget (Ryan & Deci, 2000a). I tillegg til dette, kan vi tolke at elevene kan relatere til matematikken, og dette har vært med på å øke deres indre motivasjon (Ma & Kishor, 1997a). Høyere indre motivasjon gir høyere dedikasjon og drivkraft (Ryan & Deci, 2000a), dette kan antas å være nødvendig for å utføre den vanskeligste matematikken på skolen.

6 Konklusjon og implikasjon

Hensikten med denne studien er å besvare problemstillingen «*Hva er elevers uttrykte holdning til matematikk faget på Vg2 og Vg3*». For å besvare på problemstillingen har vi benyttet et instrument som har blitt videre utviklet fra tidligere forskning (Blomqvist et al., 2012). Gjennom analyse har vi drøftet fire forskningsspørsmål. Forskningsspørsmålene har fokusert på hvordan elever i Vg2 og Vg3 uttrykker følelse, motivasjon, oppfatning, og sammenhengen mellom holdningen til elever i Vg2 og Vg3. Her har vi sett bort ifra følelse, siden følelse i vår definisjon av holdning er en effekt av holdningen elever har, og er relatert til deres drivkraft og motivasjon.

I vår studie oppdaget vi ulikheter i holdningen til elevene i Vg2 og Vg3. Begge klassene oppfatter å jobbe med matematikk hovedsakelig som en individuell aktivitet ved en pult, hvor hensikten vil være å beregne matematikk. Sammenlignet med Blomqvist et al. (2012) var det ingen ulikhet i elevens oppfatning. Det som skilte seg mellom oppfatningen hos elevene i vår studie og tidligere forskning, er inkludering av lærer sin påvirkning i oppfatningen hos elevene, og hvor mye mer Vg3 refererte lærer orientert aktivitet sammenlignet med Vg2. Tillegg til ulikhet i oppfatningen, fant vi et skift i motivasjons aspektet hos elevene fra Vg2 til Vg3, som indikerer en økning i indre motivasjon og minking i ytre motivasjon. Men ser vi på gruppene P, S og R, oppdaget vi distinkte ulikheter i motivasjon. Gruppe P uttrykte sosial-orientert ytre motivasjon, gruppe S uttrykte personlig-orientert ytre motivasjon, og gruppe R uttrykte indre motivasjon. Fra vår studie oppdaget vi at motivasjonen i Vg3 bygget seg fra motivasjonen i Vg2, som indikerer at motivasjonen har blitt fastslått hos elevene i tidlig skole år, og kunne vært en faktor på deres valg av valgfag i videregående skole.

Hovedtrekket man kan trekke med seg fra vår studie om holdningen til elevene i Vg2 og Vg3, er at det eksisterer en endring i holdningen til elevene fra Vg2 til Vg3. Her vil vi vektlegge at det også var stor variasjon i holdningen hos elever i de ulike matematikk retningene P, S og R, som antyde at holdningen til elevene er avgjørende når det kommer til hvilke valgfag og retning elever velger i videregående skole. Avhengig av hvilke mål, er holdningen avhengig av deres fremtidige mål og interesse til faget. Holdningen vil derfor være mer kritisk i tidligere skole år, og holdningen er bestemt i møte med faget fra tidlig alder. Sammenlignet med tidligere forskning fra Blomqvist et al. (2012) og Nyman og Sumpter (2019), oppdager vi at holdning og motivasjons aspektet er i endring fra tidligere alder, og beveger seg fra indre

motivasjon i 2. klasse til ytre motivasjon i 5. klasse. Kunnskapsdepartementet (2011) iverksatte en strategiplan som skall forebygge matteskrekk og forbedre holdning og motivasjon til matematikk, for å øke elevenes prestasjon i faget. For at denne planen skal gi best utslag, vil dette være mest gunstig å iverksette denne planen tidlig i elevenes skole år.

Basert fra drøftingen av våre funn skal vi legge frem noen forslag til hva andre forskere og lærerstudenter kan se videre på.

1. Som nevnt av utdanningsdirektoratet (2011), ønskes det å forebygge matematikk skrekk og forsterke elevenes holdning til matematikk. For å gjøre dette må det forskes hvor holdningen er mest avgjørende, og hvordan den påvirkes. Fra våre funn var holdningen omtrent lik fra Vg2 til Vg3, som indikerer at holdningen var bestemt fra tidligere skoleår. Her ville det vært gunstig å undersøke holdningen i grunnskole.
2. Fra våre funn oppdaget vi at motivasjon var en viktig faktor når det kommer til elevenes holdning i Vg2 og Vg3. Om motivasjon eller holdning er relatert til prestasjon kan ikke besvares med denne studien. For å finne noe data på dette, hadde det vært mulig å samle eventuelt data på dette, som form av karakter fra heldags eller andre prøver. På denne måten kan det undersøkes om motivasjon har noen kobling med prestasjon i matematikk, eller retningslinjen elever har valgt.
3. Noen av besvarelsene fra våre funn har vært vag og mindre detaljert enn andre. Tegninger spesielt kan være vanskelig å tolke, siden vi forskere og deltagere kan ha ulik tolking. Her hadde det vært mulighet med intervju av noen elever, som ble gjort i forskningen av Nyman & Sumpter (2019). På denne måten er det mulig å stille oppfølgingsspørsmål og fordype deltagerens besvarelser og tegninger.
4. Som Thompson (1992) nevner er holdning tosidig, hvor holdningen til elev og lærer vil påvirke hverandre. Noe som kunne blitt forsket på er holdning til læreren sammenlignet til den tilhørende elevgruppen. På denne måten kan vi se i hvilke grad holdningen kan påvirke, og i hvilket skoleår dette kan ha påvirkning.
5. En hensiktsmessig komponent som manglet her, var etterspør hvilket matematikkfag elever hadde tidligere. Elever som ikke hadde matte, hadde mulighet til å være forserings elever, elever med 2P, R1, eller noe annet. Med dette er det mulig å fordele deltagere mer gunstig.

Disse forslagene kan gi et bedre innblikk i elevenes holdning til matematikk. I tillegg kan dette bidra med dypere forståelse til holdning og hvilken skoleperiode som kan være mest avgjørende for elevenes holdning og prestasjon.

Litteraturliste

- Aasen, A. M., Drugli, M. B., Lekhal, R., & Nordahl, T. (2015). Kjønnforskjeller i skolefaglige prestasjoner-forklaringer i elevenes holdninger til og væremåte i skolen, samt relasjonelle forhold. *Paideia*, (9), 76-89.
- Alpha (2018, 13. juni). I Dictionary.com. Hentet 13. Juni 2023 fra <https://www.dictionary.com/e/slang/alpha/#:~:text=Alpha%20refers%20to%20a%20dominant%20aggressive%20hyper-masculine%20men>.
- Amabile, T. M., Hill, K. G., Hennessey, B. A., & Tighe, E. M. (1994). The Work Preference Inventory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66(5), 950–967. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.66.5.950>
- Arievitch, I. M. (2017). *Beyond the brain: An agentive activity perspective on mind, development, and learning*. Sense Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-94-6351-104-9>
- Babbie, E. R. (2017). *The basics of social research* (Seventh edition, Student edition.). Cengage Learning.
- Baten, E., & Desoete, A. (2019). Metacognition and motivation in school-aged children with and without mathematical learning disabilities in Flanders. *ZDM*, 51(4), 679–689. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-01024-6>
- Befring, E. (2015). Forskningsetikk. In E. Befring (Ed.), *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap* (pp. 28-35). Cappelen Damm akademisk.
- Belbase, S. (2013). Images, Anxieties, and Attitudes toward Mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(4), 230.
- Blomqvist, A., Elamari, U., & Sumpter, L. (2012). Grade 2 and Grade 5 students' conceptions about mathematics and mathematics education. *Proceedings of NORMA*, 11, 187-196.
- Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic Self-Concept and Self-Efficacy: How Different Are They Really? *Educational Psychology Review*, 15(1), 1–40. <https://doi.org/10.1023/A:1021302408382>
- Borgersen, T., & Ellingsen, H. (1994). *Bildanalyt*. Studentlitteratur.

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd edition.; International student edition.). Sage.
- Damasio, A. R. (2000). The fabric of the mind: a neurobiological perspective. *Progress in Brain Research*, 126, 457–467. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(00\)26029-9](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(00)26029-9)
- Damasio, A. R. (2004). Emotions and Feelings. In *Feelings and Emotions* (pp. 49–57). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511806582.004>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior* (1st ed. 1985.). Springer US : Imprint: Springer.
- Desoete, A., Baten, E., Vercaemst, V., De Busschere, A., Baudonck, M., & Vanhaeke, J. (2019). Metacognition and motivation as predictors for mathematics performance of Belgian elementary school children. *ZDM*, 51(4), 667–677. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-01020-w>
- Di Martino, P., & Zan, R. (2010). ‘Me and maths’: towards a definition of attitude grounded on students’ narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 27–48. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9134-z>
- Di Martino, P., & Zan, R. (2015). The Construct of Attitude in Mathematics Education. In *From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education* (pp. 51–72). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-06808-4_3
- Dolegui, A. S. (2013). The impact of listening to music on cognitive performance. *Inquiries Journal*, 5(09). <http://www.inquiriesjournal.com/articles/1657/the-impact-of-listening-to-music-on-cognitive-performance>
- Everett, E. L., & Furuseth, I. (2012). Lettere sagt enn gjort - å utforme et metodisk opplegg for oppgaven. In *Masteroppgaven: hvordan begynne- og fullføre* (2 ed., pp. 127-144). Universitetsforlaget.
- Dalland, C., & Andersson-Bakken, E. (2021). *Metoder i klasseromsforskning : forskningsdesign, datainnsamling og analyse*. Universitetsforlaget.

- Garon-Carrier, G., Boivin, M., Guay, F., Kovas, Y., Dionne, G., Lemelin, J.-P., Séguin, J. R., Vitaro, F., & Tremblay, R. E. (2016). Intrinsic Motivation and Achievement in Mathematics in Elementary School: A Longitudinal Investigation of Their Association. *Child Development*, 87(1), 165–175. <https://doi.org/10.1111/cdev.12458>
- Gerholm, V. (2016). *Matematiskt begåvade ungdomars motivation och erfarenheter av utvecklande verksamheter*. (Doctoral dissertation, Stockholms universitets förlag).
- Gleiss, M. S., & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter : å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis* (1. utgave.). Cappelen Damm akademisk.
- Goodykoontz, E. N. (2008). *Factors that affect college students' attitude toward mathematics*. West Virginia University.
- Goolsby, C. B., Dwinell, P. L., Higbee, J. L., & Bretscher, A. S. (1988). Factors Affecting Mathematics Achievement in High Risk College Students. *Research & Teaching in Developmental Education*, 4(2), 18–27.
- Gulbrandsen, A. (2021, 3. mars). *Informasjonssikkerhet og risikovurdering for Nettskjema*. I Universitetet i Oslo på uio.no. Hentet 13. juni 2023 fra <https://www.uio.no/tjenester/it/adm-app/nettskjema/mer-om/informasjossikkerhet/>
- Hannula, M. S. (2006). Motivation in Mathematics: Goals Reflected in Emotions. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 165–178. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-9019-8>
- Hannula, M. S. (2007). Finnish research on affect in mathematics: blended theories, mixed methods and some findings. *ZDM*, 39(3), 197–203. <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0022-7>
- Hannula, M. S. (2011). The structure and dynamics of affect in mathematical thinking and learning. In M. Pytlak, T. Rowland, & E. Swoboda (Eds.), *Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education: Cerme 7, 9th - 13th February 2011, Rzeszów, Poland* (pp. 34-60). University of Rzeszów. <http://iep.univallle.edu.co/iep2007/archivos/CENDOPU/CERME%207%202011%20TABLA%20DE%20CONTENIDO.pdf>
- Hannula, M. S. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: embodied and social theories. *Research in Mathematics Education*, 14(2), 137–161. <https://doi.org/10.1080/14794802.2012.694281>

- Hannula, M. S. (2019). Young learners' mathematics-related affect: A commentary on concepts, methods, and developmental trends. *Educational Studies in Mathematics*, 100(3), 309–316. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9865-9>
- Harter, S. (1981). A new self-report scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom: Motivational and informational components. *Developmental Psychology*, 17(3), 300–312. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.17.3.300>
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis: Global edition*.
- Ho, R. (2006). *Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS*. Chapman & Hall/CRC.
- Ingram, N. (2015). Students' Relationships with Mathematics: Affect and Identity. In *Mathematics Education Research Group of Australasia*. Mathematics Education Research Group of Australasia. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED572452.pdf>
- Jensen, F., & Nortvedt, G. A. (2013). Holdninger til matematikk. I M. Kjærnsli & RV Olsen (red.). Fortsatt en vei å gå. *Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*, 97-120.
- Johansson, D. A., & Sumpter, L. (2010). Children's conceptions about mathematics and mathematics education. *Current State of Research on Mathematical Beliefs XVI : Proceedings of the MAVI-16 Conference June 26-29, 2010, Tallinn, Estonia. Presented at the MAVI-16*. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-147365>
- Järvenoja, H., Järvelä, S., & Malmberg, J. (2020). Supporting groups' emotion and motivation regulation during collaborative learning. *Learning and Instruction*, 70, 101090. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.11.004>
- Kleven, T. A., & Hjordemaal, F. (2018). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode : en hjelp til kritisk tolking og vurdering* (3. utg., p. 225). Fagbokforl.
- Kjærnsli, M., & Olsen, R. V. (2013). *Fortsatt en vei å gå : norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012* (p. 324). Universitetsforl.

- Kjøll, G. & Tranøy, K. E. (2020). *Kognitiv*. I Store norske leksikon på snl.no. Hentet 12. juni 2022 fra <https://snl.no/kognitiv>
- Krosnick, J. A., & Alwin, D. F. (1989). Aging and Susceptibility to Attitude Change. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(3), 416–425. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.57.3.416>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Gyldendal Akademisk.
- Kunnskapsdepartementet. (2011). *Fra matteskrekke til mattemestring*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/grunnskole/strategiplaner/matematikk_aug_2011.pdf
- Kunnskapsdepartementet, (2020). *Hva er nytt i matematikk?*. Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagspesifikk-stotte/nytt-i-fagene/hva-er-nytt-i-matematikk/>
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg., p. 381). Gyldendal akademisk.
- Lakoff, G., & Núñez, R. (2000). *Where mathematics comes from : how the embodied mind brings mathematics into being* (pp. XVII, 493). Basic Books.
- Landtblom, K., & Sumpter, L. (2021). Teachers and prospective teachers' conceptions about averages. *Journal of Adult Learning, Knowledge and Innovation*, 4(1), 1-8. <https://doi.org/10.1556/2059.03.2019.02>
- Lee, E., Kang, J. I., Park, I. H., Kim, J. J., & An, S. K. (2008). Is a neutral face really evaluated as being emotionally neutral? *Psychiatry Research*, 157(1), 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2007.02.005>
- Lepper, M. R., Corpus, J. H., & Iyengar, S. S. (2005). Intrinsic and Extrinsic Motivational Orientations in the Classroom. *Journal of Educational Psychology*, 97(2), 184–196. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.2.184>
- Lewis, G. (2013). Emotion and disaffection with school mathematics. *Research in Mathematics Education*, 15(1), 70–86. <https://doi.org/10.1080/14794802.2012.756636>

- Liljedahl, P. (2016). Building thinking classrooms: Conditions for problem-solving. *Posing and solving mathematical problems: Advances and new perspectives*, 361-386.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-28023-3_21
- Ma, X., & Kishor, N. (1997a). Assessing the Relationship between Attitude toward Mathematics and Achievement in Mathematics: A Meta-Analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 26–47. <https://doi.org/10.2307/749662>
- Ma, X., & Kishor, N. (1997b). Attitude Toward Self, Social Factors, and Achievement in Mathematics: A Meta-Analytic Review. *Educational Psychology Review*, 9(2), 89–120.
<https://doi.org/10.1023/A:1024785812050>
- Madjar, N., Zalsman, G., Weizman, A., Lev-Ran, S., & Shoval, G. (2018). Predictors of developing mathematics anxiety among middle-school students: A 2-year prospective study. *International Journal of Psychology*, 53(6), 426–432. <https://doi.org/10.1002/ijop.12403>
- Manger, T., Hansen, O., & Nordahl, T. (2012). *Motivasjon og mestring* (p. 41). Gyldendal akademisk.
- Margolis, H., & McCabe, P. P. (2006). Improving Self-Efficacy and Motivation. *Intervention in School and Clinic*, 41(4), 218–227. <https://doi.org/10.1177/10534512060410040401>
- Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1987). *The tree of knowledge: The biological roots of human understanding*. New Science Library/Shambhala Publications.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1, 575-596.
<https://peterliljedahl.com/wp-content/uploads/Affect-McLeod.pdf>
- Mujtaba, T., & Reiss, M. J. (2016). “I Fall Asleep in Class ...But Physics Is Fascinating”: The Use of Large-Scale Longitudinal Data to Explore the Educational Experiences of Aspiring Girls in Mathematics and Physics. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 16(4), 313–330. <https://doi.org/10.1080/14926156.2016.1235743>
- Muslimah, M., & Apriani, W. (2020). THE EFFECT OF LISTENING TO MUSIC ON CONCENTRATION AND ACADEMIC PERFORMANCE OF THE STUDENTS: CROSS-SELECTIONAL ON ENGLISH EDUCATION COLLEGE STUDENTS. *Journal of English Teaching, Applied Linguistics and Literatures (JETALL)*, 3(1), 27.
<https://doi.org/10.20527/jetall.v3i1.7779>

- Nicolaou, A. A., & Philippou, G. N. (2007). Efficacy beliefs, problem posing, and mathematics achievement. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 29(4), 48. <http://www.erne.tu-dortmund.de/~erne/CERME5b/WG2.pdf#page=109>
- Nyman, M., & Sumpter, L. (2019). The issue of ‘proudliness’: Primary students’ motivation towards mathematics. *LUMAT*, 7(2), 80. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.7.2.331>
- OECD. (2013). PISA 2012 Results: Ready to Learn (Volume III) : Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs. OECD Publishing.
- Olafsen, A. R., & Maugesten, M. (2017). *Matematikkdidaktikk i klasserommet* (2. utg., p. 235). Universitetsforl.
- Paakkari, A. Sahlström, F., & Valasmo, V. (2022). The device on the desk - a sociomaterial analysis of how Snapchat adapts to and participates in the classroom. *Learning, Media and Technology, ahead-of-print(ahead-of-print)*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2067176>
- Patrick, H., Kaplan, A., & Ryan, A. M. (2011). Positive Classroom Motivational Environments. *Journal of Educational Psychology*, 103(2), 367–382. <https://doi.org/10.1037/a0023311>
- Pekrun, R., Lichtenfeld, S., Marsh, H. W., Murayama, K., & Goetz, T. (2017). Achievement Emotions and Academic Performance: Longitudinal Models of Reciprocal Effects. *Child Development*, 88(5), 1653–1670. <https://doi.org/10.1111/cdev.12704>
- Pepin, B. (2011). Pupils’ attitudes towards mathematics: a comparative study of Norwegian and English secondary students. *ZDM*, 43(4), 535–546. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0314-9>
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers’ beliefs and affect. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1, 257-315.
- Ramirez, G. (2017). Motivated Forgetting in Early Mathematics: A Proof-of-Concept Study. *Frontiers in Psychology*, 8, 2087–2087. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02087>
- Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Math Anxiety: Past Research, Promising Interventions, and a New Interpretation Framework. *Educational Psychologist*, 53(3), 145–164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>

- Robinson, J. P., & Lubienski, S. T. (2011). The Development of Gender Achievement Gaps in Mathematics and Reading During Elementary and Middle School: Examining Direct Cognitive Assessments and Teacher Ratings. *American Educational Research Journal*, 48(2), 268–302. <https://doi.org/10.3102/0002831210372249>
- Rodriguez, S., Regueiro, B., Pineiro, I., Estevez, I., & Valle, A. (2020). Gender Differences in Mathematics Motivation: Differential Effects on Performance in Primary Education. *Frontiers in Psychology*, 10, 3050–3050. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03050>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000a). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *The American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000b). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54–67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Samuelsson, J. (2011). Development of self-regulated learning skills in mathematics in lower secondary school in Sweden. *Nordisk Matematikdidaktikk*, 16(3).
- Schirmer, A. (2015). *Emotion*. SAGE Publications, Inc.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J. L. (2014). *Motivation in education : theory, research and applications* (4th. ed., new international ed., pp. II, 324). Pearson.
- Schukajlow, S., Rakoczy, K., & Pekrun, R. (2017). Emotions and motivation in mathematics education. *ZDM*, 49(3), 307–322. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0864-6>
- Sfard, A. (2005). What Could be More Practical than Good Research? *Educational Studies in Mathematics*, 58(3), 393–413. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-4818-5>
- Silverman, D. (2020). *Interpreting qualitative data* (6E. ed.). SAGE.
- Skaalvik, E. M. (1994). Attribution of perceived achievement in school in general and in maths and verbal areas: relations with academic self-concept and self-esteem. *British journal of educational psychology*, 64(1), 133-143.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (1988). *Barns selvoppfatning - skolens ansvar* (p. 208). Tano.

- Skaalvik, S., & Skaalvik, E. M. (2005). Self-concept, motivational orientation, and help-seeking behavior in mathematics: A study of adults returning to high school. *Social Psychology of Education, 8*, 285-302.
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2018). *Skolen som læringsarena : selvoppfatning, motivasjon og læring* (3. utg., p. 327). Universitetsforl.
- Suárez-Álvarez, J., Fernández-Alonso, R., & Muñiz, J. (2014). Self-concept, motivation, expectations, and socioeconomic level as predictors of academic performance in mathematics. *Learning and Individual Differences, 30*, 118–123. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.10.019>
- Sumpter, L. (2013). Themes and Interplay of Beliefs in Mathematical Reasoning. *International Journal of Science and Mathematics Education, 11*(5), 1115–1135. <https://doi.org/10.1007/s10763-012-9392-6>
- Sutter-Brandenberger, C. C., Hagenauer, G., & Hascher, T. (2018). Students' self-determined motivation and negative emotions in mathematics in lower secondary education— Investigating reciprocal relations. *Contemporary Educational Psychology, 55*, 166–175. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.10.002>
- Svartdal, F. (2020). *affekt*. i Store norske leksikon på snl.no. Hentet 13. juni 2023 fra <https://snl.no/affekt>
- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational studies in mathematics, 15*(2), 105-127.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 127–146). Macmillan Publishing Co, Inc.
- Treize, K., & Reeve, R. A. (2017). The impact of anxiety and working memory on algebraic reasoning. In *Understanding emotions in mathematical thinking and learning* (pp. 133-158). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802218-4.00005-4>
- Trigwell, K., Prosser, M., & Waterhouse, F. (1999). Relations between Teachers' Approaches to Teaching and Students' Approaches to Learning. *Higher Education, 37*(1), 57–70. <https://doi.org/10.1023/A:1003548313194>

Utdanning.no. (2023, 23, februar). *Valg av matematikk på videregående.*

https://utdanning.no/tema/utdanning_hjelp_og_veiledning/valg_av_matematikk_pa_videregaaende#:~:text=R-matte%20er%20realfaglig%20matematikk,du%20ha%201T%20pa%20vg1.

Utdanningsdirektorat. (2021a, 1, august). *Læreplan i matematikk for realfag (matematikk R).*

(MAT03-02). Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/mat03-02/om-faget/kjerneelementer?TilknyttedeKompetansemaal=true&anchorId=KE319>

Utdanningsdirektorat. (2021b, 1, august). *Læreplan i matematikk for samfunnsfag (matematikk S).*

(MAT04-02). Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/mat04-02/om-faget/kjerneelementer>

Utdanningsdirektorat. (2020). *Læreplan i matematikk fellesfag vgl praktisk (matematikk P).* (MAT08-

01). Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/mat08-01/om-faget/kjerneelementer?lang=nob>

Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–Value Theory of Achievement Motivation.

Contemporary Educational Psychology, 25(1), 68–81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>

Vedlegg

Vedlegg A: Spørreundersøkelsen

Elevers holdning til matematikk

Side 1

Obligatoriske felter er merket med stjerne *

Hva er din kode? *

Jeg går i klasse *

VG2

VG3

Jeg identifiserer meg selv som *

Gutt

Jente

Annet

Vil ikke oppgi

Hvilken matematikk har du? *

Kryss av hvilken matematikk du har.

P2

S1

S2

R1

R2


Annet matte

Har ikke matte

Obligatoriske felter er merket med stjerne *

Dette tenker jeg om matematikk: *

Velg alternativ som passer deg best

			
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Slik føler jeg meg før en matematikktime: *

Velg alternativ som passer deg best

			
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Slik føler jeg meg før en norsktime *

Velg alternativ som passer deg best

			
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Obligatoriske felter er merket med stjerne *

Jeg gjør matematikk fordi... *

Svar med egne ord

Forklar hvordan du føler deg når du gjør matte *

Svar med egne ord

Forklar hva du gjør i en matematikk time. *

Svar med egne ord

Slik ser det ut når jeg gjør matte - Tegn et bilde.

Tegn deg selv gjøre matematikk på ark.

[g av matematikk faget på Vidregående skole.](#) / Vurdering

Vedlegg B: Informasjonsskriv

Vil du delta i forskningsprosjektet

Elevers oppfatning av matematikkfaget på videregående skole?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å finne elevers holdning til matematikk på videregående skole. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

I dette forskningsprosjektet ønsker vi å undersøke din holdning til matematikkfaget. Dette vil vi gjøre med en spørreundersøkelse som består av tre deler. I del 1 ønsker vi å finne ditt forhold til matematikken. Del 2 inneholder spørsmål rettet mot motivasjon, følelsesmessige problemer og hvilke handlinger og aktivitet som er knyttet til matematikken. Den siste delen skal du tegne et bilde av deg selv som gjør matte. Dette vil hjelpe oss å danne et bilde av norske elevers holdninger i matematikk.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Vi heter Ina Nguyen og Mardin Amini, og er master studenter i lektorprogrammet ved dette instituttet. Vår veileder heter Lovisa Sumpter, og vi sammen har ansvaret for å ivareta deg som deltager og dine rettigheter og personopplysninger.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi ønsker å gjennomføre forskning på videregående skole i og utenfor Oslo området, som vil handle om hvordan holdninger du har til matematikk faget. Spørreundersøkelsen vil bli gjennomført på rundt 200 frivillige elever i vg2 og vg3.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du fyller ut en spørreundersøkelse og konstruksjon av en tegning. Spørreundersøkelsen er digital og inneholder både lukkede og åpne spørsmål om dine interesse, følelse og motivasjon knyttet til matematikk. Siste oppgaven så ber vi deg å tegne deg selv som gjør matematikk på papir. Spørreundersøkelsen med tegning vil ta deg ca. 10 – 15 minutter.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine besvarelser vil bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Det vil ikke påvirke ditt forhold til lærer, oss eller andre med i prosjektet. Mens forskningen blir gjennomført, vil du få et annet

opplegg av læreren. Ellers vil vanlig undervisningsopplegg gjelde. Hvis du vil trekke deg kan du informere din lærer, og vi vil slette spørreundersøkelsen og makulere illustrasjonen og samtykkebrevet.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- *De som vil ha tilgang til personopplysningene vil være oss to studenter, Ina Nguyen og Mardin Amini, som har ansvaret for prosjektet og masterveileder Lovisa Sumpter.*
- *Det vil være vi som håndterer spørreundersøkelsene og illustrasjonene, og disse råmaterialene er kun tilgjengelig for oss og veileder.*
- *Spørreundersøkelses skjema, tegning og samtykkebrev vil bli oppbevart avskilt, og vil ligge nedlåst utilgjengelig fra andre enn oss og veileder.*
- *Navn og kontaktopplysningene dine vil bli erstattet med kode som lagres på eget navn liste, adskilt fra øvrige data.*
- *Datamaterialet på forskningen vil bli kryptert og vil ikke kunne identifiseres i publikasjoner.*

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes slutten av desember 2023. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med dine personopplysninger anonymiseres. Spørreundersøkelse vil bli slettet, og samtykkebrev og illustrasjon vil bli makulert.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke. På oppdrag fra *Universitetet i Oslo, Institutt for lærerutdanning og skoleforskning*, har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

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

- Student: Ina Nguyen, Ina-98@hotmail.no, 90 19 91 26
- Student: Mardin Amini, mardin_amini@hotmail.no, 94 16 61 29
- Veileder: Lovisa Sumpter, lovisa.sumpter@ils.uio.no, 22 85 50 50
- Vårt personvernombud: *Personvernombud ved UIO*, personvernombud@uio.no

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

- Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig
(Forsker/veileder)
Lovisa Sumpter

Studenter
Ina N. & Mardin A.

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet Elevers oppfatning av matematikkfaget på videregående skole, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg er klar over at jeg når som helst kan trekke tilbake mitt samtykke og det vil ikke gi noe negative konsekvenser.

Jeg samtykker til:

å delta i *Spørreundersøkelse*

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

(Signert av foreldre)

Vedlegg C: NSD samtykkeskjema

14.05.2023, 16:05

Meldeskjema for behandling av personopplysninger



[Meldeskjema](#) / [Elevers oppfatning av matematikk faget på Vidregående skole](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer
700804

Vurderingstype
Standard

Dato
21.09.2022

Prosjekttittel

Elevers oppfatning av matematikk faget på Vidregående skole.

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Oslo / Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet / Matematisk institutt

Prosjektansvarlig

Lovisa Sumpter

Student

Mardin Amini

Prosjektperiode

10.08.2022 - 31.12.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 31.12.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

OM VURDERINGEN

Personverntjenester har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket.

Personverntjenester har nå vurdert den planlagte behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at behandlingen er lovlig, hvis den gjennomføres slik den er beskrevet i meldeskjemaet med dialog og vedlegg.

VIKTIG INFORMASJON TIL DEG

Du må lagre, sende og sikre dataene i tråd med retningslinjene til din institusjon. Dette betyr at du må bruke leverandører for spørreskjema, skylagring, videosamtale o.l. som institusjonen din har avtale med. Vi gir generelle råd rundt dette, men det er institusjonens egne retningslinjer for informasjonssikkerhet som gjelder.

DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG

For studenter er det obligatorisk å dele prosjektet med prosjektansvarlig (veileder). Del ved å trykke på knappen «Del prosjekt» i menylinjen øverst i meldeskjemaet. Prosjektansvarlig bes akseptere invitasjonen innen en uke. Om invitasjonen utløper, må han/hun inviteres på nytt.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til den datoen som er oppgitt i meldeskjemaet.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

<https://meldeskjema.sikt.no/62ab09a1-036a-4409-b8c9-087646151b5/vurdering>

1/2

Personverntjenester vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

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

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), og dataportabilitet (art. 20).

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

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring eller videosamtale) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

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

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>
Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Personverntjenester vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!