



UiO • Universitetet i Oslo

Å leve med matematikkangst

*Unge voksnes opplevelser av stress, uro og
engstelse for matematikk*

Iselin Honningsvåg

Masteroppgave i spesialpedagogikk

Institutt for spesialpedagogikk

Det utdanningsvitenskapelige fakultet

VÅR 2021

Sammendrag

Tittel

Å leve med matematikkangst – Unge voksnes opplevelser av stress, uro og engstelse for matematikk

Bakgrunn

Matematikk er et fag som alle må gjennom på skolen, og som skal legge grunnlag for å kunne delta aktivt i samfunnet, samt forstå de prosessene som utvikler og opprettholder samfunnet vårt. Likevel er det ikke *alle* som mestrer matematikk. Flere opplever negative følelser knyttet til matematikk, og utvikler en angst for matematikk. Matematikkangst anses som en alvorlig hindring for matematisk læring, og defineres som en følelse av stress, uro og engstelse for matematikk, som virker forstyrrende på matematisk prestasjon og problemløsning, samt manipulasjon av tall. Konsekvensene har implikasjoner både for akademiske situasjoner og hverdagsliv. Tidligere forskning har fokusert på de psykologiske og fysiologiske aspektene knyttet til matematikkangst, men det mangler kunnskap knyttet til hvordan matematikkangst oppleves og erfares, og hvordan matematikkengstelige selv tolker sin angst og sin virkelighet.

Formål og problemstilling

Formålet med undersøkelsen er å løfte frem de menneskene som opplever stress, uro og engstelse knyttet til matematikk, og gjennom deres perspektiver skape en større forståelse av og innsikt i hva det kan innebære å være engstelig for matematikk. Målsettingen er å undersøke årsaker til og konsekvenser av matematikkangst, i et forebyggingsperspektiv, der hensikten er å belyse hvordan forståelse rundt fenomenet matematikkangst kan lede forebyggingsarbeid og bidra til å redusere angst for matematikk hos elever i skolen. Prosjektet har til hensikt å besvare følgende problemstilling:

Hvordan kan perspektivene til unge voksne som opplever stress, uro og bekymring knyttet til matematikk bidra til å belyse hvordan matematikkangst kan forstås og forebygges i skolen?

Metode

I undersøkelsen er det benyttet multimetodisk forskningsmetode med en fenomenologisk tilnærming i form av semi-strukturerte intervjuer og resultater fra selvrapporteringsskjemaet the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item for å undersøke matematikkangst bredt, og besvare oppgavens problemstilling. Utvalget består av fem studenter ved Universitetet i Oslo, som i forkant av denne undersøkelsen hadde deltatt i en nettbasert spørreundersøkelse knyttet til atferdsmessige og følelsesmessige reaksjoner mot matematikk og statistikk, der the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item var en del av undersøkelsen. Alle intervjuer ble gjennomført over Zoom, og tatt opp på lydfil, som senere ble transkribert og analysert i form av tematisk analyse. Videre ble informantenes resultater, utsagn og perspektiver drøftet opp mot oppgavens teoretiske rammeverk, for å belyse fenomenet matematikkangst i lys av informantenes subjektive erfaringer og opplevelser, men teori som bakteppe.

Funn og konklusjoner

Funnene indikerer at matematikkangst viser seg som et komplekst og sammensatt fenomen, der det tydelig forekommer individuelle forskjeller. Funnene viser at matematikk anses som et fag som trigger negative følelser, der informantene forteller om manglende mestring, interesse og selvtillit knyttet til matematikk. Selvpoppfatning og lav skolefaglig selvvurdering fremstår som årsaker til informantenes negative forhold til eller engstelse for matematikk, og fungerer som risikofaktorer for å utvikle matematikkangst. Frykt for å gjøre feil, følelse av dumhet, negative erfaringer med matematikk, samt læreres holdninger og undervisningsmetoder er blant årsakene til engstelse eller negative følelser, som er blitt identifisert i denne studien. Konsekvensene kan være kortsiktige, moderate eller langsiktige, der unngåelse viser seg som en fremtredende strategi for å slippe unna matematiske opplevelser som skaper ubehag og angst. Matematikkangst må forstås i lys av årsaker til og konsekvenser, og hvordan individer selv gir mening til og tolker sin opplevelse av engstelse for matematikk. Funnene indikerer at selvrapportering ved bruk av the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item, vil kunne være hensiktsmessig for å måle grad av matematikkangst og indikere hvilke aspekter av matematikk som skaper engstelse, men vil ikke fungerer tilstrekkelig for å fange opp de mangesidige perspektivene som kommer frem i utdypende samtaler med informantene. For å forstå matematikkangst, og på bakgrunn av dette utvikle gode forebyggende tiltak for å redusere matematikkangst, må det tas utgangspunkt i subjektive beskrivelser av erfaringer og opplevelser knyttet til stress, uro og engstelse for matematikk.

Forord

Masterstudiet i spesialpedagogikk har vært en lærerik og spennende prosess, som nå er ved veis ende. Å jobbe med denne masteroppgaven har vært utfordrende og tidkrevende, på samme tid som det har vært spennende å fordype seg i et tema som jeg er engasjert i, og som jeg opplever som viktig. Jeg håper derfor at den kan skape engasjement, og gi noen nye perspektiver til deg som leser den. For å komme i mål med dette prosjektet, er det en rekke mennesker som fortjener en spesiell takk:

Først og fremst vil jeg takke veilederne mine, Tonje og Luca, for å ha guidet meg gjennom denne oppgaven. Tusen takk for grundige tilbakemeldinger, innspill og veiledning. Tusen takk for at dere har vært positive og hatt troen på meg, og at dere har holdt ut med utallige spørsmål om alt mellom himmel og jord.

Tusen takk til informantene mine, som har delt sine perspektiver og erfaringer knyttet til stress, uro og engstelse for matematikk. Takk for at dere har bidratt, og delt deres personlige tanker og refleksjoner rundt tematikken, og på den måten vært med på å belyse et viktig tema.

Tusen takk til familien min, som har heiet på meg, støttet meg når det har gått trått, motivert meg, sendt morgenleveringer, gitt koser og gode råd. Dere er mine favoritter!

Og sist, men ikke minst, en spesielt stor takk til deg, Bendik. Tusen takk for at du har motivert meg når jeg har mistet motet, og for at du har hørt på hakk i plata om hvor vanskelig ting er. Takk for at du har holdt ut med min uendelige frustrasjon når jeg ikke har fått til, ikke kommet videre, og at du har sørget for at jeg får i meg nok mat og drikke. Takk for at du er så snill, og verdens mest tålmodige type.

Iselin Honningsvåg

Oslo, juni 2021.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn for valg av tema	1
1.2	Problemstilling og formål	2
1.3	Oppgavens struktur.....	3
2	Teoretisk bakgrunn	4
2.1	Hva er matematikkangst?.....	4
2.2	Et flerdimensjonalt fenomen	6
2.3	Årsaker og risikofaktorer knyttet til matematikkangst.....	9
2.3.1	Matematikkangst og lave matematiske prestasjoner	10
2.3.2	Sosiale miljøfaktorer.....	11
2.3.3	Motivasjon, selvoppfatning og skolefaglig selv vurdering.....	12
2.4	Konsekvenser av matematikkangst	14
2.5	Matematikkfagets karakter	15
2.6	Forebygging.....	17
3	Forskningsdesign og metode	19
3.1	Fra problemstilling til metode	19
3.2	Multimetodisk forskningsdesign	20
3.2.1	Fenomenologisk tilnærming og tematisk analyse.....	21
3.3	Fremgangsmåter og prosedyrer	22
3.3.1	Rekruttering av informanter.....	22
3.3.2	Utvalget.....	22
3.4	Etiske hensyn.....	23
3.5	Intervju som forskningsmetode.....	24
3.5.1	Prøveintervjuer og intervjuguide	25
3.5.2	Gjennomføring.....	26
3.5.3	Forskerrollen.....	27
3.6	Spørreskjema med selvrapporing som forskningsmetode.....	27
3.6.1	The Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item.....	28
3.6.2	Gjennomføring og administrering av MARS30-Brief.....	29
3.7	Analyse av data	30
3.7.1	Transkripsjon	30
3.7.2	Prosedyre for analyse av intervju.....	31
3.7.3	Prosedyre for analyse av MARS30-Brief.....	33
3.8	Validitet og reliabilitet.....	33
3.8.1	Validitet	33
3.8.2	Reliabilitet.....	35
3.8.3	Drøfting av validitet og reliabilitet i undersøkelsen	35
3.9	Svakheter ved metoden	39

4	Empiriske funn	41
4.1	Holdninger til matematikk og matematikkfagets karakter	41
4.2	Årsaker og risikofaktorer knyttet til matematikkangst	43
4.2.1	Tidligere erfaringer og opplevelser	43
4.2.2	Selvopfatning og skolefaglig selvvurdering	44
4.2.3	Sosiale miljøfaktorer	45
4.2.4	Evaluerings og testangst	48
4.3	Konsekvenser	49
4.3.1	Unngåelse	50
4.3.2	Livsvalg	51
4.4	Forebygging	52
4.5	Identifisering av matematikkangst	53
5	Drøfting av funn	59
5.1	Holdninger til matematikk og matematikkfagets karakter	59
5.2	Årsaker og risikofaktorer knyttet til matematikk	61
5.3	Konsekvenser	63
5.4	Forebygging	65
5.5	Identifisering og kartlegging	67
5.6	Sammenligning av funn fra intervju og spørreskjema	70
6	Avsluttende kommentarer	72
6.1	Veien videre	72
	Litteraturliste	74
	Vedlegg 1: Informasjonsskriv	80
	Vedlegg 2: Samtykkeerklæring	83
	Vedlegg 3: Godkjenning fra NSD	84
	Vedlegg 4: Intervjuguide	87

Antall ord: 27906

Oversikt over tabeller

Tabell 1: Komponenter i the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (Pletzer et al., 2016)

Tabell 2: Utvalg

Tabell 3: Stegvis analyseprosess

Tabell 4: Analysetabell

Tabell 5: Informantenes sumskårer fra the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Matematikk er et fag som alle må gjennom på skolen, og matematikkopplæringen skal sørge for at barn og unge tilegner seg ferdigheter og kunnskaper som de skal kunne bruke som verktøy for problemløsning i hverdagsliv, på skolen og i samfunnet ellers (Holm, 2012). Kompetanse i matematikk skal legge grunnlag for aktiv og demokratisk deltakelse, der en gis mulighet til å delta i og forstå de prosessene som opprettholder og utvikler samfunnet vårt (Holm, 2012). Grunnleggende matematikkferdigheter er også viktig i dagliglivet, når vi eksempelvis skal kjøpe bolig, holde styr på privatøkonomi eller andre mindre gjøremål som bruk av nettbank, reise på ferie, eller lage mat. De aller fleste yrker og utdanninger stiller også krav til en viss matematisk kompetanse. Matematikk er i så måte et fag det er viktig at alle mestrer, og et fag som har høy status i samfunnet vårt. Likevel er det ikke slik at *alle* mestrer matematikk. Enkelte opplever sterke negative følelser knyttet til matematikk og utvikler en angst for matematikk. Matematikkangst anses som en alvorlig hindring for læring av faget (Geist, 2010), og defineres som «en følelsesmessig og kognitiv skrekk som oppstår ved manipulering med tall og løsning av matematikkoppgaver i både skole og privatliv» (Holm, 2012, s. 31). I 2009 gjennomførte Kunnskapsdepartementet en landsomfattende spørreundersøkelse, som viste at én av fem i liten grad opplever at de behersker matematikk, og at én av fire voksne har angst knyttet til matematikk (Kunnskapsdepartementet, 2011). Ser en denne undersøkelsen i sammenheng med beskrivelsene av matematikkangst, antyder dette at angst for matematikk er et utbredt problem, som kan ha store konsekvenser for matematisk utvikling og læring.

Mye av forskningen som har blitt gjennomført i tilknytning til matematikkangst har i stor grad fokusert på de psykologiske og fysiologiske følelsene knyttet til matematikkangst, der årsaker til matematikkangst, og forholdet mellom matematikkangst og lave matematikkprestasjoner har vært i fokus. Det oppleves som om det mangler kunnskap og forskning knyttet til hvordan matematikkengstelige individer opplever og erfarer sin matematikkangst, hvordan de selv forstår den og hvilke strategier de har for å overkomme den. Oppgaven har derfor som formål å undersøke disse perspektivene, gjennom samtale med personer som har erfaring med matematikkangst eller stress, uro og bekymring knyttet til matematikk. Gjennom deres perspektiver er hensikten å belyse matematikkangst som fenomen og få en mer nyansert beskrivelse av hvordan det oppleves på et individuelt plan. Oppgaven vil fokusere på hvordan

de nyanserte beskrivelsene og innsikten fra informantenes perspektiver kan ses i et forebyggingsperspektiv, med fokus på hvordan matematikkangst kan forebygges i skolen.

1.2 Problemstilling og formål

Med min bakgrunn som spesialpedagog i skolen har det alltid vært en målsetting for meg å lytte til elevstemmen, derfor ble det en viktig forutsetning at prosjektet nettopp løftet frem de menneskene som opplever matematikkangst, eller engstelse knyttet til matematikk. Jeg mener man lærer mest av å lytte til de som har førstehåndserfaring, og ved at de setter ord på sine erfaringer kan vi som står utenfor få et innblikk i deres opplevelser. Gjennom dette mener jeg det skapes verdifull og viktig kunnskap som genererer økt forståelse. Målsettingen med denne oppgaven er nettopp å løfte frem de menneskene som opplever stress og uro knyttet til matematikk, og gjennom deres beskrivelser skape en større forståelse av hva det kan innebære å være matematikkengstelig, hvilke konsekvenser det har og hvordan man kan redusere dette hos dem som opplever det. Etersom utvalget i dette prosjektet er lite og ikke kan representere hele populasjonen av mennesker med matematikkangst, kan heller ikke resultatene generaliseres. Dette er heller ikke formålet. Hensikten med å løfte frem subjektive beskrivelser av erfaringer og opplevelser hos dette utvalget, er å gi et innblikk i hvordan noen mennesker kan oppleve negative følelser knyttet til matematikk. Derfor har denne oppgaven til hensikt å besvare og belyse følgende problemstilling:

Hvordan kan perspektivene til unge voksne som opplever stress, uro og bekymring knyttet til matematikk bidra til å belyse hvordan matematikkangst kan forstås og forebygges i skolen?

For å svare på problemstillingen har oppgaven som formål å besvare følgende forskningsspørsmål: 1) Hva oppleves som årsaker til engstelse, uro eller stress knyttet til matematikk? 2) Hvilke konsekvenser har disse negative følelsene knyttet til matematikk? og 3) Hvordan kan matematikkangst reduseres og forebygges?

I tillegg er et underordnet mål å evaluere hvorvidt skårene fra selvrapporteringskjemaet the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (MARS30-Brief) skaper det samme bilde som det som kommer frem av intervju med informanter.

1.3 Oppgavens struktur

Innledningsvis har jeg gjort rede for bakgrunn for valg av tema, presentert problemstilling og forskningsspørsmål, og vil i det følgende presentere oppgavens videre struktur.

I kapittel to vil det teoretiske rammeverket for oppgaven presenteres, der litteratur og forskning knyttet til matematikkangst vil presenteres for å gjenspeile både hva begrepet innebærer, samt kompleksiteten rundt fenomenet. Her vil i tillegg årsaker til matematikkangst gjøres rede for, samt forholdet mellom matematikkprestasjon og matematikkangst. I tillegg vil matematikkfagets karakter og egenart gjøres rede for, samt forebygging og hva oppgaven legger i dette begrepet. Videre i kapittel 3 vil forskningsmetodisk tilnærming beskrives, der forskningsdesign og -metoder vil presenteres, samt fremgangsmåter prosedyrer og etiske hensyn. Videre vil oppgaven ta for seg gjennomføring av intervju og spørreskjema, med påfølgende analyse. Kapitlet avsluttes med drøfting av undersøkelsens validitet og reliabilitet, samt svakheter ved metoden. I kapittel 4 vil de empiriske funnene presenteres etter følgende temaer identifisert i analyseprosessen: 1) holdninger til matematikk, 2) årsaker og risikofaktorer, 3) konsekvenser, 4) forebygging, og 5) identifisering av matematikkangst. Her vil informantenes perspektiver presenteres og utdypes. I kapittel 5 vil de empiriske funnene drøftes opp mot det teoretiske rammeverket som er blitt presentert i oppgaven. Avslutningsvis vil oppgaven rundes av med avsluttende kommentarer og perspektiver i kapittel 6.

2 Teoretisk bakgrunn

I det følgende vil det gjøres rede for matematikkangstbegrepet, der studier av fenomenet vil bli presentert, hvor mulige årsaker til og konsekvenser av matematikkangst vil legges frem. Dette for å skape et bilde av, og forståelse for hva fenomenet innebærer, samt vise kompleksiteten rundt matematikkangst som fenomen. I denne sammenheng vil oppgaven trekke frem både kvalitative og kvantitative funn, dette for å vise bredde i forskningsfeltet, samt hvordan ulike forskningsmetodiske tilnærminger også produserer ulike funn. Videre vil påvirkninger som sosiale miljøfaktorer og individuelle faktorer beskrives. Avslutningsvis vil det gjøres rede for forebygging av og tiltak mot matematikkangst som kommer frem i litteraturen. I tillegg vil matematikk som fag trekkes frem og belyses, ettersom problemstillingen fokuserer på hvordan man kan forebygge matematikkangst i skolen.

2.1 Hva er matematikkangst?

Matematikkangst defineres som en følelse av stress, engstelse og uro knyttet til matematiske situasjoner, som forstyrrer matematisk problemløsning og prestasjon, samt manipulasjon av tall i akademiske situasjoner og hverdagsliv (Ashcraft, 2002; Richardson & Suinn, 1972). Angsten kan komme til uttrykk gjennom følelse av mild anspenhet og spenning, til mer alvorlig opplevelse av frykt, og vil variere mellom individer utfra hvor alvorlig matematikkangsten er (Szücs & Mammarella, 2020). Både voksne og barn kan oppleve matematikkangst, og det kan erfares i klasserommet og på skolen, så vel som i hverdagsliv og dagligdagse situasjoner (Szücs & Mammarella, 2020). Matematikkangst er dermed ikke bare et problem som har betydning for skolegang eller skolerelaterte aktiviteter, men vil også påvirke menneskene det gjelder i dagliglivet. Angst for matematikk har blitt karakterisert som en undertype av angst, som kan erfares selv i fravær av andre former for angst som eksempelvis testangst eller generell angst (Cargnelutti et al., 2017). Hembree (1990) forklarer hvordan matematikkangst skiller seg fra testangst ved at matematikkangst ikke bare handler om frykt for å bli evaluert eller testet i matematikk, men er en mer generell frykt for matematikkrelaterte ting og aktiviteter (Hembree, 1990). Gilmore og kolleger antyder også at matematikkangst til en viss grad må anses som et separat fenomen, som er delvis atskilt fra testangst og generell angst (Gilmore et al., 2018). Generell angst omhandler angst knyttet til hverdagslige situasjoner, som bekymring for familie eller helse, mens testangst referer til angst i alle typer test- og evalueringssituasjoner, ikke bare knyttet til matematikk (Szücs & Mammarella, 2020). Flere studier har undersøkt forholdet mellom matematikkangst og generell angst, men av hensyn til oppgavens omfang og fokus,

drøftes ikke det generelle angstbegrepet videre her (Dowker et al., 2016). Kazelskis og kolleger (2000) undersøkte i hvilken grad matematikkangst og testangst var to separate fenomen, og fant ingen tydelig bevis for at det er et klart skille mellom matematikkangst og testangst. Derimot viste resultatene fra Revised Mathematics Anxiety Rating Scale (RMARS) (Alexander & Martray, 1989), the Mathematics Anxiety Questionnaire (MAQ) (Wigfield & Meece, 1988) og the Mathematics Anxiety Scale (MAS) (Fennema & Sherman, 1976), som alle måler matematikkangst, lave interkorrelasjoner (Kazelskis et al., 2000). En vil kunne forvente relativt stabile og høye korrelasjoner mellom ulike målinger av samme fenomen, mens det antydes av disse resultatene at de ulike instrumentene som er laget for å måle matematikkangst, ikke nødvendigvis måler de samme aspektene av matematikkangst (Kazelskis et al., 2000). At matematikkangst kan måles på ulike måter, og med bruk av forskjellige instrumenter, er en av flere grunner til at estimatene for forekomst av matematikkangst varierer i litteraturen (Ramirez et al., 2018). Det er gjort flere forsøk på å utvikle metoder og instrumenter for å måle matematikkangst, blant annet tidligere nevnte MAS (Fennema & Sherman, 1976) og MAQ (Wigfield & Meece, 1988). Den mest brukte og utbredte er the Mathematics Anxiety Rating Scale (Richardson & Suinn, 1972), som det også er utviklet flere kortversjoner av blant annet the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (MARS30-Brief) utviklet av Suinn og Winston (2003) som er brukt i denne oppgaven. I tillegg vil definisjoner av matematikkangst og hvilke kriterier for matematikkangst en måler etter, innvirke på estimatene for forekomst (Dowker et al., 2016; Ramirez et al., 2018). Estimer for forekomst vil også variere utfra hvilke utvalg resultatene kommer fra der alder, kjønn og utvalgstype vil ha implikasjoner for resultatene (Dowker et al., 2016). De fleste studier av matematikkangst er gjennomført på studenter, og det er eksempelvis få studier av matematikkangst hos yngre barn (Wigfield & Meece, 1988). Noen studier (Rounds & Hendel, 1980) har rene kvinnelige utvalg, som naturlig vil ha innvirkning på utfall og generaliserbarhet i resultatene. På tross av varierende estimer for forekomst gir selv de laveste målingene grunn til bekymring, og tydeliggjør at dette faktisk er et betydelig problem, som er svært utbredt (Dowker et al., 2016; Ramirez et al., 2018). Eksempelvis rapporterte omtrent 25% av studenter som gikk på 4-årig utdanning og opp til 80% av studenter på yrkesfag eller studieforberedende i USA i 2016 at de hadde en moderat til høy grad av matematikkangst (Chang & Beilock, 2016).

2.2 Et flerdimensjonalt fenomen

Noe av uenigheten som eksisterer i litteraturen knyttet til matematikkangst som begrep har kommet frem i det foregående, og jeg vil utdype og nyansere dette ytterligere ved å beskrive ulike aspekter av begrepet. Matematikkangst anses som et flerdimensjonalt fenomen, som omhandler (a) følelsen av utilstrekkelighet, uro og stress knyttet til tallmanipulering både i hverdagsliv og akademiske situasjoner, og (b) følelsen av uro og stress i evalueringssituasjoner der matematisk kompetanse blir vurdert og evaluert (Radišić et al., 2015). Dette er i tråd med Rounds og Hendel (1980) som undersøkte dimensjonaliteten av the Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS), og identifiserte matematisk testangst (*Mathematics Test Anxiety*) og numerisk angst (*Numerical Anxiety*) som to dimensjoner av matematikkangst, som også er blant de vanligste dimensjonene av matematikkangst som er identifisert i litteraturen (Ma & Xu, 2004). Matematisk testangst omhandler gjennomføring av og forventninger til matematikkprøver, samt det å få tilbake resultater fra en matematikkprøve, mens numerisk angst refererer til tallmanipulasjon i hverdagslige og konkrete situasjoner (Rounds & Hendel, 1980). Det må imidlertid understrekes at forskningen gjort av Rounds og Hendel (1980) baserer seg på et utvalg kun bestående av kvinner, som vil kunne ha implikasjoner for funn og resultater. I tillegg er abstraksjonsangst identifisert som en dimensjon av matematikkangst, og innebærer en angst knyttet til spesifikke temaer innenfor matematikk, og mer abstrakt matematisk innhold (Ferguson, 1986; Ma & Xu, 2004). Matematikkangst fremstår som et komplekst og sammensatt fenomen, mye på grunn av de mange måtene fenomenet kan konseptualiseres og forstås (Ganley et al., 2019). Noen definisjoner av matematikkangst fokuserer på negative følelsesmessige reaksjoner og bekymring, slik som Wigfield og Meece (1988), som beskriver en affektiv og en kognitiv dimensjon av matematikkangst. Den affektive dimensjonen omhandler *negative følelsesmessige reaksjoner (Negative Affective Reactions)* med følelse av frykt, ubehag, nervøsitet og anspenthet i testsituasjoner, og den kognitive dimensjonen omhandler *bekymring (Worry)*, med uro og engstelse for konsekvensene av å gjøre feil og bekymring knyttet til egen prestasjon (Liebert & Morris, 1967; Wigfield & Meece, 1988). Noen definisjoner legger hovedvekt på de mer fysiologiske reaksjonene som oppstår knyttet til matematikk, slik som følelse av nervøsitet, angst, redsel, og andre kroppslige symptomer (Fennema & Sherman, 1976). Andre legger hovedvekt på dimensjonene angst for evaluering i matematikk (*Mathematics Evaluation Anxiety*) som omhandler angst knyttet til test- og evalueringssituasjoner, og angst for å lære matematikk (*Learning Mathematics Anxiety*) som er angst knyttet til klasseromssituasjoner eller -aktiviteter som eksempelvis å gå inn i matematikktimen eller se læreren undervise på tavlen (Plake & Parker, 1982). Angst for å lære

matematikk involverer også prosessene knyttet til å lære matematikk, som å se gjennom matematikkboken, kjøpe en matematikkbok eller jobbe med en matematikkoppgave (Ganley et al., 2019; Plake & Parker, 1982). Pletzer og kolleger (2016) identifiserte seks dimensjoner av matematikkangst i sin faktor analyse av the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item. De fant dimensjonene evalueringsangst 1 (*Evaluation Anxiety 1*), evalueringsangst 2 (*Evaluation Anxiety 2*), angst for å lære matematikk (*Learning Mathematics Anxiety*), angst knyttet til tall i hverdagen (*Everyday Numerical Anxiety*), prestasjonsangst (*Performance Anxiety*) og angst knyttet til sosialt ansvar (*Social Responsibility Anxiety*). Distinksjonen mellom evalueringsangst 1 og 2, er at den første dreier seg om å ta matematikktester, mens den andre dreier seg om å tenke på matematikktester (Pletzer et al., 2016). Angst knyttet til tall i hverdagen omhandler tallmanipulering i hverdagslige situasjoner, som å sjekke regningen etter et restaurantbesøk, prestasjonsangst innebærer press i forbindelse med å bli fortalt at man skal løse matematiske problemer, og angst knyttet til sosialt ansvar gjelder eksempelvis huske aktuelle tall i forbindelse med teoriprøve for førerkort (Pletzer et al., 2016).

Tabellen nedenfor viser en oversikt over de ulike komponentene av matematikkangst som måles i de ulike påstandene i the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item, basert i faktoranalyse gjennomført av Pletzer og kolleger (2016):

Påstander	Komponenter
1. Ta en avsluttende eksamen i et mattekurs	Evalueringsangst 1
2. Tenke på en kommende matteprøve en uke i forveien	Evalueringsangst 2
3. Tenke på en kommende matteprøve en dag i forveien	Evalueringsangst 2
4. Tenke på en kommende matteprøve en time før	Evalueringsangst 2
5. Tenke på en kommende matteprøve fem minutter før	Evalueringsangst 2
6. Vente på å få tilbake en matteprøve som du tror at du løste bra	Evalueringsangst 2
7. Motta endelig matematikk-karakter	Evalueringsangst 1
8. Få vite at du må ta en rekke matematikk-kurs for å fullføre utdanningen din/graden din/skolegangen	Lære matematikk
9. Få en uventet prøve i et matematikk-kurs	Evalueringsangst 1
10. Lese til en matteprøve	Lære matematikk
11. Ta matematikk-delen av en opptaksprøve for videre studier	Evalueringsangst 1
12. Ta en ordinær matteprøve i et matematikk-kurs	Evalueringsangst 1
13. Åpne pensumboken for å gjøre en hjemmeoppgave i matematikk	Lære matematikk
14. Få en vanskelig hjemmeoppgave i matematikk som skal leveres i neste matteøkt	Lære matematikk
15. Begynne med lesingen i forkant av en matteprøve	Lære matematikk

16. Dele et femsifret tall på et tosifret tall for deg selv, med penn og papir	Prestasjonsangst
17. Legge sammen $976+777$ på papir	Prestasjonsangst
18. Sjekke kvitteringen etter et kjøp	Tall i hverdagen
19. Regne ut merverdiavgiften på et produkt som koster mer enn ti kroner	Tall i hverdagen
20. Komme frem til ditt månedlige budsjett	Tall i hverdagen
21. Få en sett av regneoppgaver med addisjon som skal løses på papir	Prestasjonsangst
22. Bli observert av noen andre mens du legger sammen tallene i en kolonne	Prestasjonsangst
23. Sjekke regningen for et restaurantbesøk der du tror du har betalt for mye	Tall i hverdagen
24. Ha ansvaret for å kreve inn utestående betalinger for en organisasjon, og å holde styr på totalsummen	Sosialt ansvar
25. Lese til teoriprøven for førerkort og huske aktuelle tall, slik som antall meter bilen bruker på å stoppe ved ulike kjørehastigheter	Sosialt ansvar
26. Legge sammen mottatt kontingent og utestående utgifter i en organisasjon du er med i	Sosialt ansvar
27. Se på at en annen jobber med en kalkulator	Tall i hverdagen
28. Få et sett divisjonsoppgaver du skal løse	Prestasjonsangst
29. Få et sett subtraksjonsoppgaver du skal løse	Prestasjonsangst
30. Få et sett multiplikasjonsoppgaver du skal løse	Prestasjonsangst

Tabell 1: Komponenter i the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (Pletzer et al., 2016)

Når skalaer for rapportering av matematikkangst utvikles på bakgrunn av ulike definisjoner og forståelser av fenomenet matematikkangst, er det nærliggende at resultatene i stor grad vil variere på bakgrunn av en varierende forståelse av og enighet om det som måles.

Eksempelvis har faktoranalyser av the Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS) konsekvent identifisert faktorene angst for evaluering i matematikk (*Mathematics Evaluation Anxiety*) og numerisk angst (*Numerical Anxiety*) som dimensjoner av matematikkangst (eks. Rounds & Hendel, 1980), mens faktoranalyser av eksempelvis Mathematics Anxiety Questionnaire (MAQ) har identifisert negative følelsesmessige reaksjoner (*Negative Affective Reactions*) og bekymring (*Worry*) som to dimensjoner av matematikkangst. Dette tydeliggjør hvordan ulike instrumenter for å måle matematikkangst fanger opp ulike aspekter og dimensjoner av matematikkangst, noe som viser grad av kompleksitet knyttet til angst for matematikk og uenigheten som råder knytter til konseptualiseringen av fenomenet (Kazelskis et al., 2000). Dersom en skal forstå årsaker til matematikkangst og hvilke konsekvenser den kan ha, er det nødvendig å ytterligere undersøke matematikkangst som fenomen samt hvordan det måles, og på den måten i større grad skape en enighet rundt konseptualiseringen av fenomenet (Rounds

& Hendel, 1980). Uenighet rundt forståelsen av matematikkangst vil kunne ha store implikasjoner for hvordan en forstår matematikkangst, og hvordan det oppdages og forebygges.

2.3 Årsaker og risikofaktorer knyttet til matematikkangst

For å kunne oppdage og forebygge matematikkangst, er det nødvendig å vite hva som forårsaker den, og hvor den kommer fra. Overordnet er det tre kategorier som er identifisert i litteraturen som årsak til matematikkangst: 1) lave matematiske ferdigheter, 2) genetiske disposisjoner og 3) sosiale miljøfaktorer (Ramirez et al., 2018). Det er gjort mye forskning for å undersøke og forstå hva som forårsaker matematikkangst, men ettersom matematikkangst varierer fra individ til individ, har forskningen fortsatt til gode å produsere tilstrekkelige svar på hva som skaper og forårsaker angst for matematikk (Ramirez et al., 2018). Noen studier har imidlertid funnet mulige årsaker til at enkelte opplever matematikkangst. Eksempelvis fant Maureen Finlayson (2014) i sin studie av 70 kanadiske lærerstudenter, ulike årsaker til at studentene opplevde matematikkangst. Gjennom spørreskjema med åpne spørsmål og en intervjuvulknende tilnærming, fant hun at årsaker til at informantene opplever matematikkangst var knyttet til frykten for å feile eller mislykkes, undervisningsmetoder, mangel på selvtillit og mangel på engasjement knyttet til matematikk (Finlayson, 2014). Sloan (2010) studerte også lærerstudenter og matematikkangst, med det formål om å undersøke hvordan matematikkangst kan endres, samt hvor matematikkangsten kommer fra. Gjennom intervjuer av 12 lærerstudenter fant hun 9 kategorier av årsaker til matematikkangst hos informantene: 1) negative erfaringer på skolen, 2) innflytelse fra foreldre, 3) mangel på selvtillit, 4) testangst, 5) unngåelse av matematikk, 6) begrenset matematisk bakgrunn, 7) lave matematiske prestasjoner, 8) tidligere matematikklæreres undervisningsmetoder, og 9) negative holdninger (Sloan, 2010). Harper og Daane (1998) analyserte grad av matematikkangst hos 53 lærerstudenter før og etter metodekurs i matematikk, hvor 11 ble valgt ut for å intervjues basert i skårer på Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS). Resultatene viste at frykt for å gjøre feil, vektlegging av rett svar, tester som går på tid, grad av selvtillit og tekstoppgaver var årsaker til matematikkangst (Harper & Daane, 1998). Carey og kolleger (2019) gjennomførte en stor «mixed method»-studie, der de kombinerte kvantitative og kvalitative datainnsamlingsmetoder for å undersøke hvordan matematikkangst påvirker et utvalg engelske barne- og ungdomsskoleelevers læring og tilfredshet. Gjennom kvalitative intervjuer med elevene, var studiens formål å undersøke subjektive erfaringer knyttet til matematikkangst. De fant at de mest vanlige årsakene til matematikkangst var oppfatning av matematikk som et vanskelig fag, lav selvtillit,

sammenligning med medelever, og lærere (Carey et al., 2019). Dårlige testresultater og karakterer, samt negativ sammenligning med søsken og medelever ble også identifisert som årsaker til matematikkangst (Carey et al., 2019)

Resultatene fra disse fire studiene viser en sammenheng mellom hva som trigger personers matematikkangst. Det fremkommer at selvtillit og oppfatning av egne evner er en gjennomgående årsak til matematikkangst, samt frykt for å gjøre feil eller mislykkes. Lærere, undervisning og erfaringer på skolen spiller en vesentlig rolle i utvikling av matematikkangst. Det fremkommer også av resultatene at mangel på engasjement og negative holdninger virker inn på i hvilken grad matematisk angst utvikles. Som nevnt innledningsvis i dette kapittelet henger utviklingen av matematikkangst også sammen med prestasjoner i matematikk. Mulige forklaringer på disse sammenhengene vil presenteres i neste delkapittel.

2.3.1 Matematikkangst og lave matematiske prestasjoner

Hvorfor er det så viktig å finne ut av hva matematikkangst er, hva det kommer av og hvilke konsekvenser dette kan ha for menneskene som erfarer det? De fleste studier av matematikkangst og matematikkprestasjon viser en negativ korrelasjon mellom de to, altså at mennesker med høy grad av matematikkangst presterer dårligere i matematikk, men hvordan matematikkangst og lave matematiske prestasjoner er relatert er mye omdiskutert og debattert i litteraturen (Cargnelutti et al., 2017; Chang & Beilock, 2016; Gilmore et al., 2018). Ma og Xu (2004) peker på tre modeller som brukes i forskningslitteraturen for å forstå relasjonen mellom matematikkangst og matematikkprestasjon: (a) høy grad av matematikkangst fører til lavere matematikkprestasjoner, (b) lave matematiske prestasjoner fører til høy grad av matematikkangst, altså er matematikkangst en konsekvens av lave prestasjoner, og (c) matematikkangst og lave matematiske prestasjoner påvirker hverandre gjensidig (Ma & Xu, 2004). Det finnes tre teorier i litteraturen for å beskrive forholdet mellom matematikkangst og lave matematiske prestasjoner: *The Debilitating Anxiety Model*, *The Deficit Theory*, og *Reciprocal theory*, som alle vil presenteres kort i det følgende (Gilmore et al., 2018).

The Debilitating Anxiety Model beskriver matematikkangst som årsak til lavere matematikkprestasjoner, og innebærer at arbeidsminnet forstyrres av negative tanker og følelser, som reduserer arbeidsminnets kapasitet, og dermed gjør det vanskeligere å løse matematiske oppgaver som er kognitivt krevende (Chang & Beilock, 2016; Gilmore et al., 2018; Ramirez et al., 2018). Ramirez og kolleger (2018) refererer til dette som en *Disruption*

Account, og innebærer at matematikkangst trigger negativ grubling som forstyrrer og opptar ressurser i arbeidsminnet som er nødvendige for å løse matematiske oppgaver. I tråd med denne teorien gjennomførte Cargnelutti og kolleger i 2017 en longitudinell studie, der de undersøkte forholdet mellom matematikkprestasjon og matematikkangst hos barn i 2. og 3. klasse. Resultatene viste en signifikant kobling mellom matematikkangst og matematikkprestasjon i 3. klasse, og en indirekte effekt av matematikkangst i 2. klasse på matematikkprestasjon i 3. klasse (Cargnelutti et al., 2017). De mener at forskningen på feltet i hovedsak fokuserer på kognitive ferdigheter som virker inn på matematikkinnlæring og som potensielt er svekket hos mennesker med matematikkvansker, men at de følelsesmessige påvirkningene slik som angst er undervurdert og oversett (Cargnelutti et al., 2017).

I henhold til The Deficit Theory, anses matematikkangst som utfallet eller effekten av lave matematiske prestasjoner, ved at individer som erfarer lav mestring og prestasjon innenfor matematikk utvikler matematikkangst (Gilmore et al., 2018; Ramirez et al., 2018). I tråd med denne teorien gjennomførte Ma og Xu (2004) en studie av forholdet mellom matematisk prestasjon og matematikkangst, basert i data fra the Longitudinal Study of American Youth (LSAY), en stor nasjonal longitudinell studie som gikk over 6 år. Studien viste at lave matematiske prestasjoner i tidlige år predikerte høyere grad av matematikkangst i senere år (Ma & Xu, 2004). Ramirez og kolleger (2018) refererer til dette som *Reduced Competency Account*, der matematikkangst utvikles som et resultat av lave matematiske ferdigheter og som et resultat av utilstrekkelig matematikkinnlæring og prestasjon (Ramirez et al., 2018).

Reciprocal theory innebærer at matematikkangst og matematisk prestasjon påvirker hverandre gjensidig, ved at matematikkangst virker inn på matematikkprestasjon, samtidig som lav matematikkprestasjon kan føre til eller øke matematikkangst (Chang & Beilock, 2016). Young og kolleger (2012) fant i sin studie av barn mellom 7 og 9 år at barna med matematikkangst viste høy aktivering i hjerneregioner som assosieres med prosessering av negative følelser som eksempelvis amygdala, og lavere aktivering i de regionene vi knytter til arbeidsminnet (Young et al., 2012). Dette antyder at matematikkangst både kan anses som årsak til og utfallet av lave matematiske prestasjoner (Ramirez et al., 2018).

2.3.2 Sosiale miljøfaktorer

Foreldre, lærere og elevers opplevelse av miljøet i klasserommet virker som miljømessige faktorer som spiller inn på i hvilken grad elever opplever matematikkangst (Chang & Beilock,

2016). Gjennom å fungere som rollemodeller og forbilder, vil lærere og foreldre indirekte påvirke barns og elevers matematikkangst og prestasjon innenfor matematikk (Chang & Beilock, 2016). Beilock og kolleger (2010) fant eksempelvis at matematikkengstelige kvinnelige lærere påvirker kvinnelige elevers matematikkprestasjon på en negativ måte, ved at de tenderer til å bekrefte jenters kjønnsrelaterede opplevelse av hvem som er gode i matematikk (Beilock et al., 2010). Beilock og kolleger antyder at jenter som tror på stereotypien om at «gutter er gode i matematikk» presterer signifikant lavere enn de jentene som ikke tror på dette (Beilock et al., 2010; Gilmore et al., 2018). Noen studier viser at jenter rapporterer høyere grad av matematikkangst enn gutter (Devine et al., 2012; Hembree, 1990). Hembree (1990) argumenterer for at dette ikke nødvendigvis gir utslag i unngåelse av matematikk eller lavere prestasjoner hos jenter, men forklarer dette med at jenter muligvis er bedre på å innrømme og håndtere angst (Hembree, 1990).

Geist (2010) argumenterer for at matematikkangst ikke nødvendigvis har sin årsak i matematikken i seg selv, men heller hvordan faget presenteres på skolen og hvordan lærere selv har fått presentert matematikk som barn. Skaalvik og Skaalvik (2018) beskriver hvordan emosjoner, og da i stor grad negative emosjoner som eksempelvis angst, læres i skolen. De forklarer at denne læringen i stor grad er utilsiktet, men fører til at noen elever utvikler en angst for skolen i sin alminnelighet, eller en mer generell angst knyttet til bestemte aktiviteter, som eksempelvis matematikk (Skaalvik & Skaalvik, 2018). «Selv om denne læringen ikke er tilsiktet, er det viktig at læreren har kunnskap om hvordan slik læring kan unngås og avlæres» (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 29). Lærere blir derfor en nøkkelfaktor i arbeidet med å forebygge og redusere matematikkangst hos sine elever.

2.3.3 Motivasjon, selvoppfatning og skolefaglig selv vurdering

Hvordan kan motivasjon og selvoppfatning virke inn på grad av matematikkangst eller utvikling av angst for matematikk? Hvordan kan erfaringer knyttet til matematikk virke inn på hvordan man opplever seg selv og vurderer sine skolefaglige forutsetninger, som igjen kan føre til at individer utvikler angst eller opplever stress knyttet til matematikk? Skaalvik og Skaalvik (2018) beskriver hvordan motivasjon og selvoppfatning er noe vi lærer, og et resultat av erfaringer, samtidig som motivasjon og selvoppfatning legger til rette for og utgjør nødvendige betingelser for ny og videre læring (Skaalvik & Skaalvik, 2018).

Selvoppfatning omhandler forventinger vi har til hva vi vil mestre og oppfatningen vi har av oss selv, som formes av de erfaringene vi gjør oss både i hverdagen og på skolen (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Oppfatningen vi har av oss selv, har sitt grunnlag i tidligere erfaringer, og hvordan vi tolker og forstår disse erfaringene, og er viktige forutsetninger for hvordan vi tenker og føler, hvilke motiver vi har og hvordan vi handler (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Skal vi trekke dette over i et matematikkangstperspektiv, vil altså erfaringer og opplevelser vi har knyttet til matematikk påvirke vår selvoppfatning knyttet til matematikk, og videre påvirke våre følelser og tanker, handlinger og motiver relatert til matematikk. Derfor er selvoppfatningens betydning viktig å forstå for å videre forstå hvorfor noen mennesker utvikler en angst for matematikk. Carey og kolleger konkluderer med at forskjellen på matematikkengstelige og ikke-matematikkengstelige ikke nødvendigvis ligger i forskjellige opplevelser knyttet til matematikk, men at det heller dreier seg om hvordan de subjektivt tolker og forstår sine opplevelser og erfaringer på forskjellige måter (Carey et al., 2019). De understreker på den måten viktigheten av å undersøke elevers egen tolkning og oppfatning av sine erfaringer og opplevelser knyttet til matematikk, og hvordan dette virker inn på grad av matematikkangst.

Skolefaglig selvvurdering kan måles «som en generell følelse av å gjøre det godt eller dårlig, å være flink eller svak, å lære lett eller tungt i de enkelte fagene» (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 107). Skaalvik og Skaalvik (2018) beskriver hvordan lav faglig selvvurdering kan ha uheldige konsekvenser, fordi dette kan føre til mer stress og angst i situasjoner der en skal lære eller prestere (Bandura 1986; Covington, 1992 i Skaalvik og Skaalvik, 2018). «Prestasjonssituasjoner fortoner seg mer truende for elever med lav faglig selvvurdering, fordi disse elevene forventer å mislykkes på et område som oppfattes som viktig» (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 95).

En av risikofaktorene for utvikling av matematikkangst er lav motivasjon (Ashcraft & Moore, 2009). *Motivasjon* kan best forstås som en drivkraft som har betydning for atferd, og viser seg gjennom elevenes innsats, valgene de tar og hvor utholdende de er i krevende situasjoner, når de møter på vanskeligheter eller arbeidsoppgaver som krever ekstra innsats (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Ashcraft og Moore (2009) forklarer hvordan lave matematikkferdigheter fører til negative tilbakemeldinger fra lærere og foreldre, som igjen kan påvirke negative følelser og motivasjon knyttet til matematikk.

Ramirez og kolleger (2018) foreslår en mulig forklaring på hvordan matematikkangst utvikles, og refererer til dette som *Interpretation Account*. De argumenterer for at matematikkangst ikke bare kommer av bekymring for egen prestasjon, unngåelse eller lave ferdigheter, men at det i stedet er hvordan individet selv oppfatter og tolker sine egne matematikkrelaterte erfaringer og opplevelser (Ramirez et al., 2018). Det innebærer altså hvordan individets egne erfaringer og opplevelser knyttet til matematikk virker inn på i hvilken grad de utvikler en angst eller engstelse for matematikk. Meece og kolleger (1990) undersøkte hvilken påvirkning oppfatning av egne matematiske ferdigheter, tidligere matematikkarakterer og forventninger til egen mestring hadde på grad av matematikkangst hos 250 elever fra 7. – 9. klasse (Meece et al., 1990). De fant at elevenes oppfatning av matematiske ferdigheter, verdiperspektiv og forventning til egen mestring var direkte relatert til elevenes matematikkangst, men at matematikkangst ikke hadde noen direkte effekt på hverken elevenes intensjoner eller matematikkarakter (Meece et al., 1990). Dette gir en indikasjon på at det også er nødvendig å se på individers egen oppfatning og opplevelse av egne matematiske erfaringer og opplevelser i relasjon til matematikkangst. Jameson (2014) studerte hvilke variabler som hadde størst innvirkning på matematikkangst hos 92 2. klassinger, og fant at den sterkeste predikatoren for matematikkangst hos denne gruppen elever var selvoppfatning. Likevel er det uklart om selvoppfatning er årsak til eller konsekvens av matematikkangst (Jameson, 2014).

Dette synliggjør hvordan selvoppfatning, skolefaglig selvvurdering og motivasjon kan virke som årsaker til og risikofaktorer knyttet til utvikling av matematikkangst. Dette vil også ha konsekvenser for hvordan mennesker forholder seg til matematikk og matematikkrelaterte situasjoner.

2.4 Konsekvenser av matematikkangst

Szücs og Mammarella rapporterer at matematikkangst kan ha kortsiktige, moderate og langvarige konsekvenser. På kort sikt vil matematikkangsten virke inn på matematisk prestasjon ved at tanker og grubling knyttet til angsten reduserer og forstyrrer prestasjon, som beskrevet i the Debilitating Anxiety Model (Szücs & Mammarella, 2020). Moderate innvirkninger knyttes til unngåelse, der matematikkengstelige unngår matematikk og dermed står i fare for å falle bakpå til sammenligning med sine jevnaldrende (Szücs & Mammarella, 2020). De langsiktige konsekvensene er at matematikkengstelige unngår å velge utdanning eller karriere som er knyttet til matematikk, og at dette kan føre til at voksne med matematikkangst

opplever redusert livskvalitet, og unngår matematikkrelaterte aktiviteter som kan ha alvorlige konsekvenser knyttet til eksempelvis privat økonomi (Szücs & Mammarella, 2020).

Matematikkangst påvirker individers selvtillit, motivasjon og selvfølelse, og fører til at mange mennesker unngår matematikkrelaterte situasjoner i stor grad, som beskrives som både moderate og langsiktige konsekvenser av matematikkangst (Ashcraft, 2002; Szücs & Mammarella, 2020). Moore og kolleger (2015) argumenterer for at matematikkangst kan forstås som en unngåelsesreaksjon, der matematikkengstelige unngår matematikk fordi de føler ubehag og engstelse knyttet til dette (Moore et al., 2015). I tillegg kan en forutinntatthet om å føle seg matematikkengstelig føre til at mange med matematikkangst unngår matematikkrelaterte situasjoner, noe som fører til at de lærer mindre matematikk og dermed presterer dårligere (Dowker et al., 2016; Gilmore et al., 2018). Ashcraft og Moore (2009) argumenterer for at unngåelse er å anse som en overordnet karakteristikk av matematikkangst. Gilmore og kolleger kaller det en *global unngåelse*, der matematikkengstelige unngår å gjøre matematikkleker, dropper matematikktimer, eller unngår å velge fag med mye matematikkinnhold. (Gilmore et al., 2018). Dette vil igjen føre til færre muligheter for å tilegne seg matematiske ferdigheter, øke sin matematiske forståelse, og vil påvirke muligheter innenfor arbeidsliv (Gilmore et al., 2018; Hembree, 1990; Ramirez et al., 2018). Det ender dermed opp som en ond sirkel, der negative erfaringer og nederlag fører til unngåelse, som igjen fører til mindre eksponering for matematikk, som videre fører til at man går glipp av viktig læring og videre matematisk utvikling (Ashcraft, 2002). Dowker og kolleger (2016) understreker hvordan flere studier peker på en forverret holdning til matematikk i løpet av ungdomsårene (Ma & Kishor, 1997; Wigfield & Meece, 1988), og som har negativ innvirkning på videre matematisk utvikling og holdninger til matematikkrelaterte aktiviteter og situasjoner (Dowker et al., 2016). På bakgrunn av dette, er det også relevant å se på matematikken som fag, og hva som kan være mulige årsaker til at det spesifikt knyttes nervøsitet og angst til dette faget.

2.5 Matematikkfagets karakter

For å forstå hvorfor noen individer utvikler matematikkangst, må en se på matematikk som fag, og hvordan fagets egenart, oppbygning og undervisningsmetoder kan være årsak til matematikkangst. Marit Holm (2012) peker på hvordan matematikk har en rett-gal-karakter, der løsningene enten er riktig eller gale. Skaalvik og Skaalvik (2018) viser til to former for læring, en induktiv og en deduktiv læringsform. En induktiv læringsform innebærer at en læringen går fra erfaring til generell kunnskap, altså at vi lærer og tilegner oss ny kompetanse

gjennom erfaringer (Skaalvik & Skaalvik, 2018). De argumenterer videre for at en deduktiv læringsformen i størst grad benyttes i skolen, og går ut på at læring skjer ved at en starter med den generelle kunnskapen, begrepet, regelen eller forklaringen, for så å konkretisere dette ved bruk av eksempler (Skaalvik & Skaalvik, 2018). En deduktiv læringsform innebærer at en lærer ting som ikke nødvendigvis kan kobles til eller har rot i hverdagserfaringer, og vil kunne føre til at læringsstoffet oppleves som utilgjengelig eller abstrakt (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Matematikk baserer seg i stor grad på en deduktiv læringsform, som sjelden springer ut fra elevenes egne erfaringer eller kan kobles til tidligere erfaringer. «Det foreligger en kløft mellom den formelle skolematematikken og barns spontane begrepsforståelse av det aritmetiske innholdet» (Holm, 2012, s. 30). Det er altså et misforhold mellom den matematikken barn anvender i hverdagsliv og den de får presentert på skolen, noe som kan skape usikkerhet, forvirring og en opplevelse av matematikk som abstrakt og fjernt fra det de faktisk anvender i sitt daglige liv (Holm, 2012).

Holm (2012) argumenterer for at mange barn måler sin egenverdi i hvor bra de presterer på skolen, og at konsekvensene av dette er at mange elever utvikler negative holdninger til eksempelvis matematikk som en reaksjon på at de føler sitt egenverd truet, fordi de ikke mestrer faget eller presterer så bra som de selv eller andre forventer. «Matematikkfaget står sentralt i vurderingen av hvor skoleflinke elevene er. Opplevelsen av å være dyktig og å mestre faglige utfordringer i skolen blir i større grad knyttet til matematikkfaget enn til andre fag» (Holm, 2012, s. 33). Årsaken til dette kan delvis handle om at faget har høy prestisje, at prestasjoner er lett sammenlignbare og lett synlige på grunn av sin rett-gal-karakter, og fordi foreldre og lærere ofte tenderer til å se matematikkprestasjoner i sammenheng med læringsevner (Holm, 2012). Å være god i matematikk fører med seg en spesiell prestisje, fordi det er et fag som stiller krav til typiske akademiske ferdigheter slik som resonnering og abstrakt tenkning (Holm, 2012). Dette kan ha sammenheng med at vi i samfunnet vårt understreker viktigheten av akademiske ferdigheter og gode skoleprestasjoner, som igjen fører til et press om å være flink på skolen og gjøre det bra. Det er da naturlig å tenke at de elevene som ikke mestrer matematikk, som ikke får det til, og som gang på gang får gale svar, vil oppleve negative følelser knyttet til matematikk. Holm oppsummerer dette på en god måte:

Elever som har liten tro på egne forutsetninger for å mestre, har tendens til å tolke lærings situasjonene som truende. Dette virker hemmende på læringsaktiviteter og fører til redusert læringsutbytte. Elever som

har opplevd negative erfaringer med mestring, tviler på om de vil mestre framtidige utfordringer, og har en tendens til å redusere innsatsen. (Holm, 2012, s. 84)

2.6 Forebygging

Elever som har liten tro på egne forutsetninger innenfor matematikk vil gjerne kunne oppfatte læringssituasjoner knyttet til matematikk som truende, og står dermed i fare for å utvikle angst for matematikk. Opplevelsen av nederlag og manglende mestring, fører til at mange elever unngår matematikk og viser manglende innsats, noe som vil ha negative konsekvenser for læringsutbytte og matematisk utvikling. På bakgrunn av kunnskaper om årsaker til og konsekvenser av matematikkangst, er det nødvendig å utvikle gode forebyggende tiltak, for å redusere negative følelser og holdninger til matematikk, samt jobbe forebyggende for å hindre utvikling av angst for matematikk hos barn og unge i skolen. Forebygging innebærer blant annet «tiltak for å beskytte barn og unge mot forhold som kan medføre, vedlikeholde og kanskje forsterke problemutvikling» (Befring, 2012, s. 129). Forebyggende tiltak har på den måten til hensikt å begrense eller redusere sannsynligheten for at problemer oppstår (Befring, 2012). For å kunne beskytte barn og unge mot uheldig utvikling av problemer, vanskeligheter eller utfordringer er det nødvendig å kartlegge og samle informasjon som kan informere om hvor forebyggende tiltak er nødvendige og bør settes inn. Kartlegging gir mulighet for innsikt i problemer og risikofaktorer, og er en forutsetning for å kunne utvikle gode og hensiktsmessige forebyggende tiltak og hjelpetiltak, og blir på den måten en viktig del av forebyggende arbeid (Befring, 2012).

Dowker og kolleger (2016) understreker hvordan det finnes manglende kunnskap knyttet til hvordan matematikkangst kan forebygges og behandles, og at det trengs mer forskning knyttet til effektive strategier for hvordan en kan forbedre negative holdninger knyttet til matematikk. Noen studier har imidlertid funnet noen svar knyttet til hvordan matematikkangst kan reduseres og forebygges. Eksempelvis undersøkte Park og kolleger (2014) i hvilken grad ekspressiv skriving (*expressive writing*) hadde en positiv effekt på 80 universitetsstudenter med varierende grad av matematikkangst. Ekspressiv skriving innebærer at man skriver ned følelser og tanker knyttet til en situasjon som oppleves som stressende eller ubehagelig, og kan bidra til å eksempelvis redusere matematikkangstens innvirkning på matematikkprestasjon (Park et al., 2014). De fant at ekspressiv skriving hadde en positiv effekt på matematikkengstelige, og at det bidro til forbedret prestasjon i evalueringssituasjoner knyttet til matematikk sammenlignet med kontrollgruppen (Park et al., 2014). I studien gjennomført av Carey og kolleger (2019), som

tidligere nevnt i punkt 2.3, trekkes det også frem noen forebyggende tiltak som de mener effektivt kan bidra til å redusere effekten matematikkangst har på elevene i klasserommet. De foreslår å redusere tidspress i evalueringssituasjoner, redusere presset på elevene i klasserommet, og understreker i likhet med Park og kolleger (2014) hvordan ekspressiv skriving om følelser før tester og evalueringer kan redusere negative tanker som påvirker arbeidsminnets kapasitet (Carey et al., 2019). De poengterer også hvordan lærere og foreldre påvirker elever og barna sine, og derfor må være bevisst på sitt eget forhold til matematikk og eventuelle matematikkangst, og at denne bevisstgjøring er et første steg i å hjelpe elever med å håndtere sin egen matematikkangst (Carey et al., 2019).

Finlayson (2014) undersøkte, som beskrevet i punkt 2.3, årsaker til matematikkangst blant et utvalg lærerstudenter i Canada. I tillegg undersøkte hun lærerstrategier, og identifiserte strategier utvalget av lærerstudenter selv ønsket å bruke i sine fremtidige karrierer for å redusere matematikkangst hos sine elever (Finlayson, 2014). Hun fant fire kategorier av strategier utvalget mente ville være nyttig for lærere å ta i bruk for å redusere matematikkangst hos elever: 1) støtte elevene i læringsprosessen, 2) ulike undervisningsmetoder, 3) vurderingsøvelser, og 4) engasjere elever.

Szücs og Mammarella (2020) trekker frem hvordan fordeling i mindre grupper, der elever på ulike nivåer samarbeider, kan være fordelaktig for elever som strever med matematikken. De understreker at dette kan virke positivt, også for de flinke elevene, siden de da må forklare kunnskapen de har videre, noe som kan øke deres egen læring i og forståelse for faget (Szücs & Mammarella, 2020).

Det har i dette delkapittelet blitt presentert mulige forebyggende tiltak og strategier for å redusere matematikkangst og negative følelser knyttet til matematikk, likevel antydes det et behov for ytterligere forskning for å finne gode og effektive tiltak. Denne oppgaven har til hensikt å undersøke hvordan matematikkangst kan forstås og forebygges i lys av et utvalg informanternes opplevelser med stress, uro og engstelse knyttet til matematikk. Hensikten er å bruke informantenes erfaringer og opplevelser som utgangspunkt for å diskutere mulige forebyggende tiltak, som kan bidra til å redusere matematikkangst.

3 Forskningsdesign og metode

3.1 Fra problemstilling til metode

Jeg ønsket tidlig i prosjektfasen å undersøke problematikk knyttet til matematikk, og kom raskt frem til at jeg ønsket å skrive om matematikkangst. Dette er et tema som har blitt berørt i utdanningen min som spesialpedagog, men som jeg opplever at det har vært lite fokus på. Til å begynne med ønsket jeg å ta lærerperspektivet knyttet til matematikkangst, og undersøke hvilke perspektiver lærerne har på hva matematikkangst er, hva det innebærer og hvordan de arbeider med matematikkangst blant sine elever. Etter litteratursøk og dypdykk i litteratur knyttet til matematikkangst oppdaget jeg kunnskapshull knyttet til de subjektive erfaringene og opplevelsene knyttet til det å ha matematikkangst. Dette økte interessen for å snakke med mennesker som har opplevd eller opplever stress og ubehag knyttet til matematikk, og gjennom deres perspektiver undersøke mer inngående hvordan matematikkangst oppleves og erfares av dem det gjelder. I tillegg oppdaget jeg hvordan matematikkangst fremstår som et mangesidig og komplekst fenomen, som jeg ønsket å forstå bedre og som jeg så rom for å ytterligere belyse med blick på de subjektive aspektene knyttet til angst for matematikk. Jeg ønsket derfor å snakke med unge voksne som har erfaring med å kjenne på stress, engstelse eller ubehag knyttet til matematikk, og gjennom deres perspektiver gi et mer nyansert bilde av hvordan det kan oppleves å være engstelig for matematikk, og belyse matematikkangst som fenomen. På bakgrunn av litteratur og den teoretiske rammen som er presentert i det foregående, ble det også tydelig hvordan matematikkangst kan være et betydelig problem med alvorlige konsekvenser både i skolesammenheng og i hverdagsliv, og det ble viktig å undersøke matematikkangst i et forebyggingsperspektiv, med blick for hvordan dette kan reduseres og forebygges i skolen. På bakgrunn av dette er problemstillingen som oppgaven har til hensikt besvare:

Hvordan kan perspektivene til unge voksne som opplever stress, uro og bekymring knyttet til matematikk bidra til å belyse hvordan matematikkangst kan forstås og forebygges i skolen?

Problemstillingen fokuserer på hvordan subjektive opplevelser og erfaringer kan bidra til økt forståelse og forebygging av matematikkangst, og oppgavens hovedmål er å fange opp erfaringer knyttet til matematisk prestasjon, matematikkrelaterte aktiviteter, skolegang og hverdagsliv. Det var derfor hensiktsmessig å rekruttere unge voksne, med lang erfaring fra skole og med matematikk. For å få informasjon om dette ble det naturlig å velge semistrukturert forskningsintervju som metode for datainnsamling. Gjennom intervju med informanter har

oppgaven til hensikt å besvare følgende forskningsspørsmål: 1) Hva oppleves som årsaker til engstelse, uro eller stress knyttet til matematikk? 2) Hvilke konsekvenser har disse negative følelsene knyttet til matematikk? og 3) Hvordan kan matematikkangst reduseres og forebygges?. I tillegg er det som tidligere nevnt et underordnet mål å evaluere hvorvidt skårene fra selvrapporteringskjemaet the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (MARS30-Brief) skaper det samme bildet som det som kommer frem av intervju med informanter.

3.2 Multimetodisk forskningsdesign

For å besvare forskningsspørsmålene er det nødvendig med en strategi eller plan som utarbeides for å organisere forskningen slik at den er gjennomførbar (Cohen et al., 2018, s. 173). I forarbeidet til denne oppgaven var det nødvendig å se på hvem som skulle undersøkes, hvem mottakere av forskningen var, samt hvilke metoder som var mest hensiktsmessige for å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene. Samtidig er kvalitative forskningsdesign sjelden bestemt og satt i begynnelsen av forskningen, men som regel endres og utvikles designet over tid gjennom interaksjon og omflytting på de forskjellige designkomponentene (Cohen et al., 2018, s. 178; Maxwell, 2013). Denne oppgaven har i hovedsak en kvalitativ tilnærming for å undersøke de subjektive erfaringene og opplevelsene til unge voksne som i ulik grad opplever stress, uro og engstelse knyttet til matematikk. Et kvalitativt forskningsdesign ble lagt til grunn da det gir muligheter for å undersøke menneskers meninger, erfaringer, og tolkninger på et dypere plan (Cohen et al., 2018, s. 287–288). Problemstillingen for oppgaven søker å utforske de ulike perspektivene til unge voksne som opplever negative følelser eller engstelse knyttet til matematikk. Disse perspektivene mener jeg kan bidra til økt forståelse av hvordan dette oppleves og samtidig bidra til å belyse hvordan matematikkangst kan forstås og forebygges. Informantene oppfordres i intervjuet til å dele tanker, erfaringer og opplevelser knyttet til matematikk, samt reflektere over årsaker og konsekvenser av dette. I tillegg til å intervju informantene ønsket jeg også å se på skårer fra selvrapporteringskjemaet the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (MARS30-Brief), og undersøke om det skapte det samme bildet som det som kom frem i samtale med informantene. Ved å se hva informantene forteller opp mot det som kommer frem i spørreskjemaet vil en kunne vurdere hvorvidt metodene fanger opp de samme aspektene av matematikkangst, eller om hver av metodene fanger opp ulike aspekter. Bruk av flere metoder, både kvalitative og kvantitative, vil også gi mulighet for å undersøke matematikkangst bredest mulig, og gi en bredere forståelse av fenomenet (Cohen et al., 2018). Hovedfokus for oppgaven er intervjuene med informantene, med deres subjektive beskrivelser

av følelser og holdninger knyttet til matematikk. Spørreskjema med selvrapporing, MARS30-Brief, blir brukt som et supplement når det kommer til hvordan en skal oppdage og forebygge matematikkangst, og de kvantitative resultatene vil brukes i tillegg til intervjuene for å 1) utforske matematikkangstbegrepet på bredest mulig måte, og 2) evaluere hvordan hver av metodene fungerer for å fange opp matematikkangst. Selvrapporing er den vanligste måten å oppdage og fange opp mennesker med matematikkangst på, i form av vurderingsskalaer og spørreskjemaer, men hvorvidt disse faktisk måler grad av matematikkangst, har vært tema for debatt (Dowker et al., 2016).

3.2.1 Fenomenologisk tilnærming og tematisk analyse

Ettersom oppgaven har til hensikt å undersøke matematikkangst som fenomen, og søker en dypere forståelse av og innsikt i hva fenomenet matematikkangst innebærer, i lys av subjektive beskrivelser av fenomenet, har oppgaven en fenomenologisk tilnærming. I kvalitativ forskning innebærer dette «en interesse for å forstå sosiale fenomener ut fra aktørens egne perspektiver og beskrive verden slik den oppleves av informantene, ut fra den forståelsen at den virkelige virkeligheten er den mennesker oppfatter» (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 45). Med en fenomenologisk tilnærming er det derfor viktig at en som forsker er åpen overfor informantenes opplevelser, med stor vekt på presise beskrivelser, og så langt det lar seg gjøre setter forhåndskunnskap til side (Kvale & Brinkmann, 2015).

I tråd med en fenomenologisk tilnærming fant jeg det mest hensiktsmessig å foreta en tematisk analyse av datamaterialet fra intervjuene. Tematisk analyse er en fleksibel metode for å analysere, identifisere og rapportere temaer i et datamateriale, og mye brukt i kvalitativ forskning (Braun & Clarke, 2006). En *induktiv* tematisk analyse ble lagt til grunn, som innebærer at temaene er sterkt knyttet opp mot det informantene forteller, og det som kommer frem i datamaterialet, noe som gjør analysen datadrevet (Braun & Clarke, 2006). Braun og Clarke (2006) beskriver den tematiske analysen som en stegvis prosess i seks faser, som starter med at en gjør seg kjent med datamaterialet gjennom å transkribere data, lese gjennom transkriberingen flere ganger, og notere ned tanker, refleksjoner og ideer underveis i denne prosessen. Videre i *fase 2* skal materialet systematiseres ytterligere, ved at en koder interessante deler av materialet, for så å tilordne kodene til potensielle temaer i *fase 3* (Braun & Clarke, 2006). I *fase 4* ser man over de potensielle temaene og vurderer om disse fungerer sammen med kodene, og lager en oversikt over temaer og tilordnede koder, før en videre fortsetter analysen i form av å lage definisjoner og navn for de ulike temaene i *fase 5* (Braun & Clarke, 2006). I

den avsluttende fasen, *fase 6*, skriver en selve analysen, der en velger ut eksempler fra datamaterialet, og kobler dette mot forskningsspørsmål og litteratur (Braun & Clarke, 2006)

3.3 Fremgangsmåter og prosedyrer

3.3.1 Rekruttering av informanter

For å undersøke subjektive perspektiver knyttet til matematikkangst var det hensiktsmessig å rekruttere et utvalg unge voksne, ettersom tematikken krever en grad av selvrefleksjon, samtidig som at unge voksne vil ha flere års erfaring med matematikk på skolen. I rekruttering av informanter, var jeg tilknyttet et forskningsprosjekt om statistikk og matematikk som ble gjennomført med 69 masterstudenter ved Universitetet i Oslo. Gjennom spørreundersøkelsen svarte studentene på spørsmål om blant annet på følelsesmessige og atferdsmessige reaksjoner til matematikk, gjennom en kortversjon av The Mathematics Anxiety Rating Scale. Basert i skåre på the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (MARS30-Brief) var intensjonen å velge de informantene med høyest mulig skåre. Grunnet personvern og forskningsetiske bestemmelser ble rekrutteringsprosessen noe annerledes. I stedet for å velge informanter basert i skåre, kontaktet jeg alle studenter ved det aktuelle masterprogrammet som potensielt hadde deltatt i spørreundersøkelsen om statistikk og matematikk, med en felles forespørsel om de ønsket å delta i en oppfølging av spørreundersøkelsen. De som ønsket å delta kunne kontakte meg direkte. I alt var det 7 som viste interesse for å delta og stille til intervju. En av deltakerne ble ekskludert fordi jeg kjenner til vedkommende fra før, en annen ble ekskludert på bakgrunn av at hun ikke hadde deltatt i spørreundersøkelsen, og derfor ikke hadde tilgjengelige skårer.

3.3.2 Utvalget

I kvalitativ forskning brukes oftest målrettede utvalg, der fokuset ligger på det unike og spesielle ved det fenomenet eller de menneskene man undersøker. Ettersom temaet for min studie er matematikkangst, som både kan være et sensitivt tema å snakke om, samt et begrep som flere ikke kjenner til, var det en potensiell utfordring å finne informanter som ønsket å snakke om dette. Utvalget består av fem kvinner som frivillig tok kontakt med meg, med ønske om å delta i studien, og dele sine erfaringer knyttet til stress, uro og engstelse for matematikk. Utvalget er dermed et frivillighetsutvalg, valgt ut på bakgrunn av frivillig ønske om å delta (Cohen et al., 2018). Det ble deretter sendt ut informasjonsskriv (vedlegg 1) til alle informanter, og innhentet skriftlig samtykke (vedlegg 2). Det ble senere også innhentet skriftlig samtykke per epost fra alle informanter om tilgang til å se skårene på MARS30-Brief. Disse skårene

gjorde det mulig å stadfeste at informantene hadde en grad av matematikkangst, samt mulighet for å bruke resultatene i oppgaven. Bakgrunnen for at dette samtykke ble innhentet i etterkant var at det rådet noe usikkerhet knyttet til om skårene i det hele tatt kunne deles med meg, og dette måtte avklares med de aktuelle forskerne for spørreundersøkelsen, før jeg eventuelt gikk videre med dette.

Utvalget i denne undersøkelsen består av fem kvinnelige studenter. Informantene er i alderen 24-28 år. Det har i utvelgelsen av informanter vært viktig å ikke legge noen føringer for hvilke følelser informantene skal ha, samtidig som det har vært et nødvendig poeng å rekruttere informanter som har opplevd og erfart stress, engstelse eller uro knyttet til matematikk. For å sikre informantenes anonymitet har de blitt tildelt nye navn. I tabellen under vises en oversikt over utvalget:

Informant	Alder	Kjønn
Anna	24	Kvinne
Berit	27	Kvinne
Camilla	28	Kvinne
Dagny	25	Kvinne
Ella	25	Kvinne

Tabell 2: Utvalg

3.4 Ethiske hensyn

Ettersom forskningen har til hensikt å behandle personopplysninger, og skal gjennomføre dybdeintervjuer der det kan fremkomme sensitiv informasjon, fører det med seg spesielle etiske hensyn for å på best mulig måte ivareta deltakerne i forskningen, og sikre at deres personvern blir ivaretatt. I forarbeidet til studien ble prosjektet meldt inn til Norsk senter for forskningsdata (NSD) og godkjent 05.03.21 (vedlegg 3). Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora har publisert en rekke veiledende forskningsetiske retningslinjer for forskere. De veiledende retningslinjene som omhandler hensyn til personer gjorde seg mest gjeldene for mitt prosjekt.

Når forskning skal behandle personopplysninger eller annen sensitiv informasjon, er man pliktig å informere og innhente samtykke fra de som skal delta i forskningen (NESH, 2016).

Informasjonen som gis til deltakerne skal være tilpasset deltakerne og formidles på en forståelig måte – dette for å forhindre misforståelser og sørge for at deltakerne vet hva de samtykker til å delta i. Det var derfor viktig for meg å være tydelig på hva det ville innebære å delta i forskningen, og var derfor tydelig på at informantene kunne stille ytterligere spørsmål før de valgte å delta for å sikre at det kom tydelig frem hva deltakelse ville innebære. Når deltakere gir sitt samtykke, skal dette være fritt, informert og uttrykkelig (NESH, 2016), og informantene ble på ingen måte tillagt noe press om å delta, men deltakelse var basert på et frivillig ønske om å dele sine opplevelser av uro, stress og engstelse for matematikk. Alle deltakere som ønsket å delta i prosjektet fikk informasjonsskriv (vedlegg 1) med samtykkeerklæring (vedlegg 2), som måtte signere før oppstart av prosjektet. I etterkant ble det innhentet skriftlig samtykke per epost, der informantene samtykket til at jeg kunne se og bruke deres skårer på the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (MARS30-Brief), som beskrevet i punkt 3.3.2.

Informasjon om personlige forhold og innsamlede personopplysninger skal behandles med fortrolighet og konfidensialitet (NESH, 2016). I informasjonsskrivet ble deltakerne informert om at personopplysninger og informasjon ikke skal formidles videre på en slik måte at de kunne identifiseres eller gjenkjennes. Dette ble også nøye forklart før intervjuer med informanter, for å sikre trygge rammer der informantene opplevde at de kunne snakke i fortrolighet. I oppstart av intervjuet ble det også lagt frem prosedyrer for sikker og trygg lagring av lydopptak og annen sensitiv data. Alle opptak ble tatt opp gjennom Nettskjema-diktafon-applikasjon på telefonen, der lydopptakene umiddelbart krypteres, og sendes direkte til Tjenester for Sensitive Data. Dette sikrer at ingen uvedkommende får tilgang til opptakene. Alle informanter fikk tildelt nye navn (tabell 2, punkt 3.3.2) som ble brukt under hele prosjektet for å sikre at ingen uvedkommende kunne gjenkjenne noen av informantene og koble dem til intervjuene, eller skårer på MARS30-Brief.

3.5 Intervju som forskningsmetode

Ettersom formålet med studien er å få subjektive beskrivelser av erfaringer og opplevelser, ønsket jeg å gjennomføre kvalitative dybdeintervjuer med et lite utvalg informanter. Dybdeintervju er en hensiktsmessig metode, som gir mulighet for å undersøke og utforske nyansene i erfaringer og opplevelser (Kvale & Brinkmann, 2015), og har sin fordel i at det er en fleksibel datainnsamlingsmetode som gir mulighet for å undersøke temaer, fenomener og mennesker mer inngående og i dybden (Cohen et al., 2018). Målet er «å få frem betydningen

av folks erfaringer og å avdekke deres opplevelse av verden» (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 20). Videre vil jeg ta for meg intervjuprosessen med utarbeiding av intervjuguide, prøveintervjuer og gjennomføring av intervjuene, samt drøfte min rolle som forsker.

3.5.1 Prøveintervjuer og intervjuguide

Et intervju konstrueres i samarbeid mellom den som intervjues og den som intervjuer (Cohen et al., 2018), og dette var et hensiktsmessig og viktig fokus under utarbeiding av intervjuguide (vedlegg 4). Formålet med intervjuene er å få personlige beskrivelser av opplevelser knyttet til stress, uro og engstelse for matematikk, og det er det informantene forteller som er viktig og interessant. Det ble derfor viktig å formulere spørsmål som inviterte informantene til å snakke om tematikken og fokusere på spesifikke ideer og temaer, samtidig som jeg var opptatt av å ikke legge ord i munn på eller føre informanten i den retning jeg selv ønsket. Av den grunn ønsket jeg ikke at intervjuene skulle ha en for strukturert form, og valgte derfor semi-strukturert intervju. Denne typen intervju har gitte temaer og spørsmål, men spørsmålene er åpne med mulighet for å stille oppfølgende eller utdypende spørsmål (Cohen et al., 2018).

Å utarbeide en intervjuguide på forhånd har sine fordeler i at det systematiserer datainnsamlingen og fungerer som et hjelpemiddel for meg som intervjuer (Patton, 1980). Ulempene ved å utforme en disposisjon for intervjuet på forhånd er at viktige temaer kan utelates uintendert, samtidig som fleksibilitet i oppfølgingsspørsmål og rekkefølge kan bidra til ulike svar og dermed gjøre intervjuene mindre sammenlignbare (Patton, 1980). Jeg gjennomførte flere prøveintervjuer, både for å øve meg på intervjusituasjonen, men også for å teste ut spørsmål og intervjuguide. Jeg erfarte da at intervjuguiden var for strukturert, og vanskelig å løsrive seg fra, og at spørsmålene i for stor grad bar preg av spesifikke ting jeg ønsket å få svar på. Etter flere reverseringer og omformulering av spørsmål gikk jeg bort fra en strukturert intervjuguide med detaljerte spørsmål. I utforming av en mindre strukturert intervjuguide ønsket jeg å stille åpne spørsmål for å lage en referanseramme for respondenten, samtidig som det ikke ble lagt tydelige føringer på hva informanten skulle svare (Cohen et al., 2018, s. 513). For å fokusere svarene la jeg heller til oppfølgingsspørsmål, eller stikkord som jeg mente var viktige momenter å trekke frem, dersom ikke respondenten gjorde det selv. Formålet var å legge opp til et intervju som skulle oppleves som en samtale, der intervjuet var utformet med den hensikt å invitere deltakerne til å konstruere intervjuet i samhandling med meg.

3.5.2 Gjennomføring

Intervjuene varte mellom ca. 40-50 minutter. Intervjuet startet med en kort oppvarming, der jeg fortalte litt om meg selv, prosjektet og formålet med intervjuene. Videre oppfordret jeg informanten til å fortelle kort om seg selv, samt fortelle litt om sin egen masteroppgave og arbeid knyttet til dette. Jeg mener det har vært en fordel at jeg har intervjuet medstudenter, som befinner seg i samme situasjon med tanke på arbeid med masteroppgave. Dette førte til at vi før intervjuet startet kunne dele erfaringer og skape en uformell ramme rundt intervjuet ved at vi delte felles erfaringer. Jeg var opptatt av å skape en trygg og avslappet ramme for intervjuene, som bidro til at informantene følte seg komfortable og trygge i intervjusituasjonen. Videre informerte jeg informantene kort om mulighet for å trekke seg, hva det innebærer å delta, anonymisering av eventuelle tredjepersoner som de skulle nevne i intervjuet, og prosedyrer for sikker lagring av datamaterialet.

I de første intervjuene kunne jeg kjenne meg litt nervøs og i større grad bundet til intervjuguiden, men ettersom jeg ble tryggere ble det også lettere å improvisere og i større grad følge det informantene snakket om, og var opptatt av. Jeg opplevde intervjusituasjonen som naturlig og avslappet, og hadde inntrykk av at informantene følte seg trygge og komfortable med å snakke om tematikken. Dette kan ha sammenheng med at intervjuene ble gjennomført over Zoom, der informantene kunne være i eget hjem med trygge rammer og i kjente omgivelser. Jeg tenker at dette medførte en viss grad av trygghet, og at avstanden som kan skapes gjennom en skjerm, ikke hadde noen negative konsekvenser for samhandlingen med informantene. Bakgrunnen for at intervjuene ble gjennomført over Zoom, handlet om at dette opplevdes tryggere og mer gjennomførbart med tanke på koronasituasjonen, som har satt begrensninger for å kunne møtes fysisk. Jeg opplevde at alle informantene hadde et ønske om å snakke om tematikken, noe som muligvis henger sammen med at informantene frivillig kontaktet meg, med ønske om å delta. Intervjuene ble gjennomført på tidspunkt som passet informanten, og jeg var opptatt av at de skulle få bestemme om det passet best på dagtid eller kveldstid, ettersom jeg visste at informantene selv jobbet med datainnsamling og egne masteroppgaver.

Jeg opplevde at jeg hadde en god tone med alle informantene, der vi i deler av intervjuet kunne diskutere, og dele meninger og tanker. Dette gjorde at intervjuet fra min side opplevdes mer som en naturlig samtale, enn et strukturert intervju. Jeg opplevde at arbeidet med intervjuguiden var nødvendig og viktig for gjennomføringen av intervjuene, og bidro til at intervjusituasjonen

opplevdes naturlig og mer som en samtale, da den ga rom for improvisasjon, oppfølgings spørsmål og omrokking av spørsmål. Avslutningsvis stilte jeg informantene spørsmål om hvordan de opplevde å snakke om tematikken og hvordan de opplevde å ha intervjuet over Zoom. Tilbakemeldingene fra informantene var at de jevnt over har blitt vant til å kommunisere over Zoom, og at det opplevdes som fint å være hjemme hos seg selv og at dette skapte mer trygghet.

3.5.3 Forskerrollen

Forskerens rolle som person er sterkt knyttet sammen med kvaliteten på forskningen, og gjør seg spesielt gjeldene i sammenheng med intervjuer, ettersom forskeren er det primære redskapet for å innhente informasjon og kunnskap (Kvale & Brinkmann, 2015). Berger (2015) understreker hvordan refleksivitet er en grunnleggende og sentral del av kvalitativ forskning. Refleksivitet innebærer at jeg som forsker må reflektere over min egen rolle og være bevisst på og erkjenne mine egne holdninger, meninger og bakenforliggende kunnskap i tilknytning til forskningens tematikk, og hvordan dette kan virke inn på forskningsprosessen (Cohen et al., 2018). Det vil være vanskelig å forholde seg helt nøytral i denne sammenhengen, ettersom det er et tema jeg interesserer meg for, og som jeg har kunnskap om, samtidig har formålet hele tiden vært å lytte til informantenes stemmer, med hensikt om å fremme de subjektive erfaringene informantene knytter til tematikken. Ettersom data for forskningen er informantenes beskrivelser av sine opplevelser av stress, uro og engstelse for matematikk, er det nødvendig å sørge for at resultatene fra forskningen fremstilles på en så riktig måte som mulig. Fortolkning og innlevelse er integrerte deler av forskningsprosessen, og det er av den grunn viktig at jeg reflektere over og gjør rede for hvordan egne holdninger og verdier kan påvirke de avgjørelsene som har blitt tatt i forskningsprosessen (NESH, 2016). Disse valgene har blitt gjort rede for i punkt 3.7.1, der prosedyre for analyse av intervju beskrives, og i punkt 3.8.3.1 der validitet og reliabilitet knyttet til intervjuene gjøres rede for.

3.6 Spørreskjema med selvrapportering som forskningsmetode

Spørreskjema har sin fordel i at det kan administreres uten en forsker tilstede, og kan samle inn mye kvantitative data fra et stort antall informanter på en strukturert måte (Cohen et al., 2018). Den aktuelle spørreundersøkelsen, som er beskrevet i punkt 3.3, ble gjort over nett, noe som gjør det lettere for deltakere å svare på spørsmålene i selvvalgte omgivelser, og når det passer dem selv (Cohen et al., 2018). Påstandene i the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item

(MARS30-Brief) tar for seg situasjoner knyttet til matematikk, som kan forårsake stress, fysisk ubehag eller bekymring, og besvares ved bruk av en Likert skala (1= ikke engstelig i det hele tatt, 2= litt engstelig, 3= moderat engstelig, 4= mye engstelig, og 5= veldig engstelig). Slike graderingsskalaer har sin fordel i at de gir rom for fleksible responser, samt muligheter for kvantitative analyser basert i data (Cohen et al., 2018). Mulig ulemper knyttet til bruk av graderingsskalaer er at avstanden mellom intervallene ikke nødvendigvis er like store, og at det kan oppfattes og tolkes forskjellig mellom respondenter (Cohen et al., 2018). Eksempelvis kan det i MARS30-Brief være vanskelig for respondentene å vurdere hvor stor avstanden er mellom *litt engstelig* og *moderat engstelig*, og tilsvarende mellom *mye engstelig* og *veldig engstelig*. Dette vil også kunne ha implikasjoner for resultatene, som kan påvirkes av respondentenes grad av nøyaktighet og troverdighet i rapporteringen (Dowker et al., 2016). Disse graderingene vil diskuteres ytterligere når resultatene fra MARS30-Brief drøftes i kapittel 5.

På tross av at det kan være noen ulemper knyttet til bruk av spørreskjemaer, understreker Gilmore og kolleger (2018) at bruken av spørreskjema med selvrappotering for å måle og oppdage matematikkangst har bidratt til viktige og nyttige funn. Flere studier viser at MARS30-Brief har tilstrekkelig god reliabilitet og validitet for å fungere som et verktøy for å kartlegge matematikkangst (Baloğlu, 2010; Pletzer et al., 2016; Suinn & Winston, 2003), noe som vil utdypes ytterligere i punkt 3.8.3, der validitet og reliabilitet knyttet til undersøkelsen vil drøftes.

3.6.1 The Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item

Som en del av den nettbaserte spørreundersøkelsen, skulle informantene svare på påstander fra the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (MARS30-Brief) utviklet av Suinn og Winston (2003), som er en kortere versjon av the Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS). Opprinnelig består MARS av 98 påstander, og er en mye brukt skala for å måle matematikkangst i både kliniske studier og forskning siden 1972 (Suinn & Winston, 2003). Den opprinnelige versjonen ble utviklet av Suinn og Richardson i 1972, og har som formål å måle grad av angst knyttet til bruk av matematiske begreper og manipulasjon av tall (Richardson & Suinn, 1972). Skalaen tar for seg korte beskrivelser av spesifikke situasjoner knyttet til matematikk, ettersom dette har større prediktiv verdi enn tester med et mer bredt og mangfoldig innhold (Richardson & Suinn, 1972). På tross av at skalaen har vært mye brukt, samt et viktig bidrag når det gjelder måling av matematikkangst, har flere forskere søkt å utvikle en kortere og mindre tidkrevende skala å administrere (f.eks. Alexander & Martray, 1989; Plake & Parker, 1982). I utviklingen av en kortere versjon har det blitt identifisert en rekke dimensjoner knyttet

til matematikkangst. To overordnede dimensjoner er matematisk testangst (*Mathematics Test Anxiety*) og numerisk angst (*Numerical Anxiety*), som nevnt i oppgavens teoretiske bakgrunn i kapittel 2. (Rounds & Hendel, 1980). Pletzer og kolleger (2016) beskriver matematisk testangst som angst knyttet til det å bli evaluert i matematikk og øve til matematikktester, mens numerisk angst innebærer angst knyttet til grunnleggende aritmetiske ferdigheter, manipulasjon av tall og økonomiske avgjørelser i hverdagen (Pletzer et al., 2016). Som beskrevet i tabell 1, punkt 2.2, har det i MARS30-Brief blitt identifisert følgende seks dimensjoner av matematikkangst: evalueringsangst 1, evalueringsangst 2, angst for å lære matematikk, angst knyttet til tall i hverdagen, prestasjonsangst, og angst knyttet til sosialt ansvar (Pletzer et al., 2016)

At matematikkangst har flere dimensjoner, som vist i MARS30-brief, vil kunne være med på å påvirke hvordan matematikkangst fanges opp, og antyder at uro og stress ikke nødvendigvis er knyttet til alle dimensjonene, men utvalgte deler av fenomenet. Å identifisere hvilke faktorer av matematikkangst som spiller inn i en persons opplevelse av matematikk, er nødvendig for å kunne skape et mer nyansert bilde av når og hvor angsten kommer til uttrykk hos et individ, og i den sammenheng vil MARS30-Brief kunne være et godt verktøy (Pletzer et al., 2016). Dette vil i sin tur gi viktig informasjon knyttet til forståelse, forebygging og intervensjon (Pletzer et al., 2016). De fleste målinger som gjøres av matematikkangst, vurderer skårer på en kontinuerlig skala, noe også er tilfellet for MARS30-Brief (Dowker et al., 2016). Dette vil imidlertid kunne ha implikasjoner knyttet til tolkning av resultatene, ettersom det ikke finnes gode retningslinjer eller tydelige kriterier for hvordan resultatene skal tolkes, og dermed hvor alvorlig en persons angst må være for at matematikkangsten skal karakteriseres som høy eller alvorlig (Dowker et al., 2016).

3.6.2 Gjennomføring og administrering av MARS30-Brief

I forarbeidet med spørreundersøkelsen, ble det aktuelle spørreskjemaet oversatt av de ansvarlige forskerne for prosjektet. Videre ble invitasjon til å delta i studien delt med masterstudenter i Canvas, læringsplattformen ved Universitet i Oslo. Her ble det gitt informasjon om prosjektets formål og hva det ville innebære å delta i prosjektet. Det ble i tillegg sendt ut en påminnelse om å delta tettere opp mot gjennomføring. Spørreundersøkelsen var nettbasert og administrert digitalt gjennom Nettskjema, og ble gjennomført desember 2020, en uke før deltakernes statistikkeksamen. Innledningsvis fikk informantene følgende informasjon knyttet til besvarelsen av MARS30-Brief, som er skrevet av de ansvarlige forskerne for den aktuelle spørreundersøkelsen: «Setningene i dette spørreskjemaet handler om matematikk og

refererer til situasjoner som kan forårsake bekymring eller fysisk ubehag. Vennligst les alle utsagnene og angi din GENERELLE følelse, vel bruk av skalaen nedenfor. Hvis et utsagn ikke føles relevant for deg akkurat nå, tenkt tilbake på tiden du gikk på videregående og svar på bakgrunn av hva du ville følt da».

Etter dataene var samlet inn, ble de aktuelle dataene for min undersøkelse delt med meg. Data var anonymisert, og det ble i denne sammenheng innhentet skriftlig samtykke på epost fra alle informanter om tilgang til å se deres skårer.

3.7 Analyse av data

I det følgende vil jeg ta for meg prosedyrene i analyseprosessen, som innebærer tematisk analyse av intervjuer, og analyse av resultater fra selvrapporteringskjemaet MARS30-Brief.

3.7.1 Transkripsjon

Første fase i den stegvise prosessen av tematisk analyse omhandler å bli kjent med data, presentert i oppgavens punkt 3.2.1, og jeg gjorde dette gjennom å transkribere alle intervjuene, og lese gjennom dem i etterkant (Braun & Clarke, 2006). Alle intervjuene ble tatt opp på lydopptak, som informantene ble informert om i starten av intervjuet, samt prosedyre for sikker og forsvarlig lagring av opptakene. I utgangspunktet kom det ikke frem spesielt sensitive ting i intervjuene, men ettersom en i forkant ikke kan vite hva som vil komme frem i intervjuene, ble alle opptak lagret forsvarlig i Tjenester for Sensitive Data. Jeg foretok transkripsjonen av intervjuene selv, ettersom dette gir en god oversikt over data, og er en viktig del av prosessen og arbeidet med å bli kjent med datamaterialet (Braun & Clarke, 2006).

Til å begynne med lyttet jeg til intervjuene og transkriberte dem. Jeg har vært relativt detaljert i transkriberingen, og har tatt med alt som har blitt sagt, inkludert pauser og latter, samt betenkingsord som «eh» eller «hm». Dette var for å ha mest mulig materiale til analyseprosessen i etterkant. Gjennom å ha et høyt detaljnivå, der man synliggjør dersom informantene leter etter ord eller strever med å ordlegge seg, har man et datamateriale som er så nøyaktig som mulig (Tjora, 2017). Etter at alle intervjuene var transkribert, lyttet jeg til opptakene på nytt, for å renskrive transkripsjonen ytterligere, og legge til detaljer som hadde uteblitt første gang. Så leste jeg igjen transkripsjonene og markerte ut utsagn som var av interesse, og som jeg ville se nærmere på.

For å ytterligere organisere materialet, lyttet jeg til opptakene og systematiserte informantens utsagn i et skjema. I skjemaet noterte jeg tid og hva som ble snakket om innenfor et tidsintervall på 5 minutter. Dette gav en tydeligere oversikt over innholdet i intervjuene og førte til at jeg ble mer kjent med datamaterialet.

3.7.2 Prosedyre for analyse av intervju

Kvalitativ analyse har som formål å muliggjøre økt kunnskap om forskningens tema for den som leser (Tjora, 2017). Tematisk analyse ble lagt til grunn for å analysere intervjuene, ettersom det er en fleksibel og hensiktsmessig metode for å organisere datamaterialet, og gir mulighet for å rapportere, analysere og identifisere temaer og kategorier i innsamlet data (Braun & Clarke, 2006). Analysen er datadrevet og induktiv, som innebærer at temaene som er etablert er sterkt knyttet opp mot det informantene forteller i intervjuene (Braun & Clarke, 2006). Analysen av intervjuene vil bli presentert ved bruk av de seks fasene i tematisk analyse, i en stegvis prosess, som beskrevet av Braun og Clarke (2006). Fase 1 er allerede beskrevet i det foregående, og jeg vil i det videre presentere de neste 5 fasene. Nedenfor er de ulike fasene presentert i en oversiktstabell:

Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
Bli kjent med data	Generere koder	Lete etter temaer	Gjennomgå temaer	Definere og navngi temaer	Produsere rapporten

Tabell 3: Stegvis analyseprosess

I fase 2 skal materialet systemiseres ytterligere, ved at en koder interessante deler av materialet (Braun & Clarke, 2006). I denne fasen startet jeg med å organisere datamaterialet i NVivo, der det informantene fortalte i intervjuene ble kodet. Ord, setninger og avsnitt ble kodet inn i ulike «kategorier» eller meningsfulle grupper. Kodingen var datadrevet, og baserte seg i hva informantene fortalte i intervjuene.

I fase 3 skal de etablerte kodene tilordnes til potensielle temaer (Braun & Clarke, 2006). I denne fasen opplevde jeg det som hensiktsmessig å lage en visuell oversikt for å gjøre datamaterialet mer oversiktlig, samt muliggjøre sammenligning av temaer på tvers av informanter og se temaene i forhold til hverandre. For å lage en visuell oversikt opprettet jeg et skjema, der kodene ble knyttet til potensielle temaer. Jeg identifiserte 15 mulige temaer, men det opplevdes som om det var for mange, for lite fokusert, og for uoversiktlig.

I fase 4 ser man over de potensielle temaene som er etablert i fase 3, og vurderer om disse fungerer sammen med kodene, og lager en oversikt over aktuelle temaer og tilordnede koder (Braun & Clarke, 2006). Ettersom det opplevdes som for mange temaer, forsøkte jeg å fokusere temaene ytterligere. Tematiseringen tok først og fremst utgangspunkt i det informantene fortalte i intervjuene og de allerede etablerte kodene, men ved hjelp av det teoretiske rammeverket for oppgaven, og hva som kunne besvare forskningsspørsmålene og problemstillingen.

I fase 5 fortsetter analysen ved at en definerer og navngir de ulike temaene (Braun & Clarke, 2006). I denne fasen så jeg nærmere på hvert tema, og definerte hva de handlet om. Som en del av ytterligere konkretisering av temaene etablerte jeg underkategorier for temaene, som bidrar til å strukturere temaet. Temaene som ble definert og navngitt var: 1) holdninger til matematikk, 2) årsaker, 3) konsekvenser og 4) forebygging. Under disse hovedtemaene ble det etablert underkategorier, som vist i tabellen under:

Tema	Underkategori
Holdninger til matematikk	Matematikkangst Matematikk som fag
Årsaker	Tidligere erfaringer og opplevelser Selvoppfatning Sosiale miljøfaktorer Evaluering
Konsekvenser	Endring over tid Livsvalg Unngåelse Motivasjon I hverdagen
Forebygging	Lærere Foreldre og familie

Tabell 4: Analysetabell

For å ytterligere organisere datamaterialet og i større grad se sammenhenger mellom temaene, ble temaene, underkategoriene og kodene organisert i et tankekart, der temaene ble koblet sammen med underkategoriene, og fargekodet. På den måten ble det tydeligere hvordan temaene eksempelvis overlappet og gikk på tvers av hverandre.

I fase 6 skriver en selve analysen, og velger ut eksempler fra datamaterialet, og kobler dette mot forskningsspørsmål og litteratur (Braun & Clarke, 2006). Denne fasen gjorde jeg litt annerledes, og kombinerte deler av fase 5 med fase 6, ettersom jeg ønsket å presentere empiriske funn og analyse i hvert sitt kapittel. Av den grunn ble dette en todelt prosess, der jeg først valgte ut eksempler fra intervjuene og sitater fra informantene, som jeg koblet opp mot de enkelte temaene som ble definert i fase 5. Et viktig moment i denne utvelgelsen, var å sikre at alle informantenes uttalelser ble tillagt lik vekt, og at det ikke skulle være noen som ble trukket frem mer enn andre, og dette har jeg hatt intensjon om å overholde og sørge for i presentasjon av de empiriske funnene som er presentert i kapittel 4. Videre drøftet jeg funn og data, som er presentert i oppgavens kapittel 5, opp mot det teoretiske rammeverket og litteratur presentert i oppgaven, med formål om å besvare oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål.

3.7.3 Prosedyre for analyse av MARS30-Brief

I prosessen med å analysere resultatene fra MARS30-Brief, startet jeg med et datasett som ansvarlige forskere delte med meg i etterkant av datainnsamlingen, og så nærmere på informantenes skårer innad i datasettet. For å gjøre en mer kvalitativ vurdering av informantenes svar, markerte jeg ut de ulike dimensjonene, i tråd med faktoranalyse av Pletzer og kolleger (2016) som vist i tabell 1, i punkt 2.2. De seks dimensjonene som ble markert ut var evalueringsangst 1, evalueringsangst 2, angst for å lære matematikk, angst knyttet til tall i hverdagen, prestasjonsangst, og angst knyttet til sosialt ansvar (Pletzer et al., 2016). Analyse av resultatene fra spørreskjema gjorde jeg samtidig som analyse av intervjuer, for å kunne se intervjuet og svarene på spørreskjema i en sammenheng.

3.8 Validitet og reliabilitet

3.8.1 Validitet

Validitet omhandler forskningens gyldighet, og i hvilken grad det er en logisk sammenheng mellom de spørsmålene forskningen har til hensikt å besvare, metoden, utformingen og funnene (Tjora, 2017). Overordnet omhandler validitet i hvilken grad en måler det en faktisk intenderer å måle, og vurderes ved at en ser på i hvilken grad man gjennom forskningen svarer på de spørsmålene en har til hensikt å besvare (Cohen et al., 2018; Tjora, 2017).

3.8.1.1 Kvalitativ forskning

Maxwell (1992) beskriver fem kategorier av validitet i kvalitativ forskning: deskriptiv validitet, tolkningsvaliditet, teoretisk validitet, generaliserbarhet og evalueringsvaliditet. Det vil i drøfting av intervjuenes validitet fokuseres på deskriptiv validitet, tolkningsvaliditet, teoretisk validitet og generaliserbarhet, ettersom dette gjør seg mest gjeldene. *Deskriptiv validitet* omhandler forskerens nøyaktighet i rapportering og beskrivelse av hva de har sett eller hørt, med fokus på at fremstillingen ikke er selektiv, forvrengt eller oppfunnet (Cohen et al., 2018; Maxwell, 1992). *Tolkningsvaliditet* viser til forskerens evne til å fange opp tolkninger, meninger og intensjoner knyttet til hendelser eller situasjoner, utfra informantenes perspektiv – med andre ord, hvilken betydning hendelser, situasjoner eller opplevelser har hatt for dem det gjelder (Cohen et al., 2018; Maxwell, 1992). *Teoretisk validitet* dreier seg om forskningens teoretiske forståelse av fenomenet som studeres, hvordan forskeren beskriver fenomenet, og de teoretiske rammene som forskeren bringer inn i og utvikler gjennom forskningen (Cohen et al., 2018; Maxwell, 1992). *Generaliserbarhet* viser til i hvilken grad funn, teori og resultater kan overføres til andre personer, eller situasjoner, og i hvilken grad resultater og teori kan brukes til å forstå et fenomen utenfor utvalget som har vært studert (Cohen et al., 2018; Maxwell, 1992).

Det har i det foregående blitt presentert ulike kategorier av validitet, som har implikasjoner for studiens gyldighet. Det finnes imidlertid trusler mot validitet, som kan bidra til å begrense hvor gyldig studien er. Maxwell (2013) trekker frem to begrensninger eller trusler knyttet til validitet i kvalitativ forskning: partiskhet (*researcher bias*) og reaktivitet. Partiskhet omhandler forskerens egne mål, teorier og forforståelse, som kan spille inn i hvilke resultater som legges frem eller som tillegges vekt (Maxwell, 2013). Reaktivitet referer til den innflytelse som forskeren kan ha på informantene eller individene som undersøkes (Maxwell, 2013), og vil beskrives i nærmere detalj i punkt 3.8.3.1, der validitet og reliabilitet knyttet til intervjuene vil drøftes.

3.8.1.2 Kvantitativ forskning

Innenfor kvantitativ forskning refereres det ofte til innholdsvaliditet, konseptvaliditet og kriterievaliditet som viktige estimater for grad av gyldighet (Cohen et al., 2018). Jeg vil i det videre trekke frem innholdsvaliditet og kriterievaliditet ettersom dette gjør seg mest gjeldende knyttet til spørreskjemaet the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (MARS30-Brief). *Innholdsvaliditet* omhandler i hvilken grad de instrumentene som brukes dekker alle

dimensjonene eller elementene av konseptet som det påstås å dekke, på en allsidig måte (Cohen et al., 2018). *Kriterievaliditet* refererer til i hvilken grad to instrumenter som måler det samme konseptet korrelerer høyt med hverandre, basert i definerte kriterier (Cohen et al., 2018).

3.8.2 Reliabilitet

Reliabilitet er et overordnet begrep som refererer til forskningens pålitelighet, repliserbarhet og konsistens (Cohen et al., 2018). I kvalitativ forskning innebærer det spesifikt at det er samsvar mellom det som rapporteres av forsker, og det som faktisk skjer i situasjonen som rapporteres (Cohen et al., 2018). I henhold til intervju som forskningsmetode vil dette da innebærer at forskeren så nøyaktig som mulig transkriberer det informantene forteller, slik at dette kan gjengis så presist og objektivt som mulig. Dette har også implikasjoner for analysen, der funn og teori skal forenes på en så objektiv måte som mulig, slik at ikke forskers subjektive tolkninger påvirker rapport og analyse av resultater i for stor grad.

Reliabilitet i kvantitativ forskning omhandler de instrumentene som brukes for å samle inn data, faktorer som kan påvirke informanter eller forskere, og forskningskonteksten (Cohen et al., 2018). Reliabilitet knyttet til spørreskjema, omhandler i hvilken grad spørreskjemaet produserer resultater som er konsistente og reproduserbare (Mellinger & Hanson, 2020). Stabilitet, ekvivalens og intern konsistens beskrives som tre typer av reliabilitet i kvalitativ forskning, der stabilitet og intern konsistens vil beskrives i det videre ettersom det er mest gjeldende for oppgaven (Cohen et al., 2018). *Stabilitet* innebærer at målingene som gjøres er konsistente over tid, og kan måles gjennom test og retest (Cohen et al., 2018). Reliabilitet knyttet til intern konsistens kan blant annet måles med Cronbach alpha, og måler intern konsistens blant påstander innad i et spørreskjema, og mye brukt for å måle reliabilitet knyttet til skalaer med flere påstander, som eksempelvis the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (Cohen et al., 2018).

3.8.3 Drøfting av validitet og reliabilitet i undersøkelsen

Formålet med denne studien har vært å belyse hvordan matematikkangst kan forstås og forebygges i skolen, og undersøkt ved bruk av både kvalitativ og kvantitativ metode.

Triangulering karakteriseres av at en tar i bruk både kvalitative og kvantitative data, som gir mulighet for å undersøke kompleksiteten rundt fenomener og menneskelig oppførsel bredest mulig (Cohen et al., 2018). Ved å ta i bruk flere metoder, vil dette kunne bidra til å redusere

partiskhet, og øke studiens reliabilitet (Cohen et al., 2018). I det følgende vil jeg gjøres rede for validitet og reliabilitet knyttet til intervjuene med informantene og the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (MARS30-Brief).

3.8.3.1 *Intervju*

Ved at jeg tok opp alle intervjuene på lydopptak, styrker dette studiets pålitelighet og deskriptive validitet, fordi det muliggjør fremlegging av sitater, akkurat slik informantene la dem frem (Tjora, 2017). For at sitatene som ble lagt frem fra intervjuet skulle være så presise og detaljerte som mulig, transkriberte jeg også intervjuene relativt detaljert. I utvelgelse av sitater var det viktig for meg at alle informantenes perspektiver ble trukket frem, samt at ulike opplevelser av stress, uro og engstelse for matematikk ble trukket frem for å vise bredde i materialet, samt ulike perspektiver.

Gjennom å høre på lydopptakene flere ganger og transkribere materialet selv, ble jeg godt kjent med det informantene fortalte i intervjuene. I og med at prosjektets hensikt er å belyse informantenes perspektiver knyttet til tematikken, var det viktig for meg å legge frem disse på en så objektiv måte som mulig. Dette styrker oppgaven tolkningsvaliditet, ettersom jeg ikke har lagt egne tolkninger til grunn for presentasjon av datamaterialet, men forholdt meg så objektiv som mulig til dataene, og tatt utgangspunkt i det informantene faktisk forteller. Det er har vært et viktig fokus, ettersom det er informantenes stemmer og opplevelser som skal komme frem, ikke mine tolkninger av hvordan de har erfart eller opplevd stress, uro eller engstelse knyttet til matematikk.

Teoretisk validitet dreier seg om de teoretiske rammene som jeg som forsker utvikler og bringer inn i forskningen (Cohen et al., 2018; Maxwell, 1992). Det har vært hensiktsmessig å presentere en teoretisk ramme for forskningen som viser kompleksiteten knyttet til matematikkangst, hvordan det kan forstås på ulike måter, og de mange årsaker og konsekvenser som knyttes til matematikkangst. Samtidig har oppgaven hatt til hensikt å belyse hvordan individuelle forskjeller i erfaringer og opplevelser må tas i betraktning når en søker å forebygge og redusere matematikkangst. Mitt fokus har vært at teorien skal bygge opp under det informantene forteller, ved at det sammenfaller med det andre forskere har funnet, heller enn at informantene skal bekrefte teorien som har blitt trukket frem. Jeg har på bakgrunn av dette fokusert på å knytte den eksisterende teorien til det informantenes beskriver, og på den måten synliggjort

hvordan matematikkangst kan forstås basert i informantenes opplevelser og beskrivelser, med teorien som et bakteppe.

Det har som nevnt innledningsvis i kapittel 1 blitt tydeliggjort at utvalget i dette prosjektet er for lite til at resultatene kan generaliseres til hele populasjonene av personer som har matematikkangst, og at dette heller ikke er oppgavens formål. Resultatene kan imidlertid gi et innblikk inn i hvordan det oppleves å ha negative følelser knyttet til matematikk eller matematikkangst, mulige årsaker til matematikkangst, og hvordan dette påvirker menneskene det gjelder. Formålet er at dette skal gi innsikt og forståelse for et komplekst og sammensatt fenomen, og oppfordre til å undersøke dette ytterligere for å kunne finne gode forbyggende tiltak for å redusere matematikkangst.

På bakgrunn av at jeg selv ikke har opplevd matematikkangst, og ikke har noen personlige erfaringer knyttet engstelse for matematikk, mangler jeg en type forforståelse for hva dette innebærer. Samtidig var det viktig for meg å lese meg tilstrekkelig opp på temaet, for å kunne stille gode spørsmål og vise informantene at jeg hadde en viss forståelse, og dannet meg et bilde av hva det innebærer. Likevel fokuserte jeg på å ikke danne meg et for klart og tydelig bilde av hva matematikkangst innebærer. Partiskhet er som beskrevet en trussel mot studiens gyldighet, og omhandler hvordan mine egne mål, forforståelse og teorier kan virke inn på hvilke resultater jeg velger å legge frem (Maxwell, 2013). For å minimere min partiskhet, og på den måten styrke intervjuenes gyldighet (Cohen et al., 2018), jobbet jeg grundig med utforming av intervjuguide. Dette for å sikre at intervju spørsmålene ikke ble stilt med et formål om å besvares på en spesifikk måte eller for å komme frem til et ønsket svar for å bekrefte mine teorier eller antagelser. Det ble viktig å sikre at intervjuet tok utgangspunkt i informantenes fortellinger og tanker, og ikke forankret i et strengt teoretisk bakteppe som informantene skulle bekrefte. Reaktivitet omhandler den innflytelsen jeg som forsker kan ha på informantene i intervjusituasjonen, og fungerer som en trussel mot studiens validitet (Maxwell, 2013). Det er imidlertid vanskelig å fjerne denne innflytelsen fullstendig, men det var viktig for meg å hele tiden være bevisst på hvordan jeg kunne innvirke på informantene. Intervjuene ble gjennomført over Zoom, noe som gjorde at informantene selv kunne velge hvor intervjuene skulle holdes. Dette mener jeg bidro positivt inn i å skape en intervjusituasjon der informantene fikk være i sitt eget hjem eller et annet sted der de opplevde trygghet. I tillegg var det viktig for meg å starte intervjuet med en uformell prat, slik at informantene ble kjent med meg og jeg ble litt bedre kjent med dem. Jeg fikk inntrykk av at informantene var åpne og ærlige om sine erfaringer og

opplevelser, og at intervjuet bar preg av å være en samtale heller enn en intervjusituasjon. Jeg var opptatt av å la informantene snakke fritt, og tillot avsporinger, slik at det i størst mulig grad skulle oppleves som en naturlig samtale. Samlet sett mener jeg at disse hensynene bidro til å begrense forskereffekten på informantene.

For å styrke studiens pålitelighet er det fordelaktig at en har to ulike kodere som koder materialet, men på grunn av tidsmessige årsaker og tidsrammen for masteroppgaven har jeg kodet intervjuene alene, noe som kan ha implikasjoner for studiens pålitelighet knyttet til kodingen.

3.8.3.2 Spørreskjema

For å sikre at spørreskjemaet fungerte som det skulle, og at spørsmålene var forståelige for informantene, ble det gjennomført en pilotering av spørreskjemaet i forkant av undersøkelsen, noe som bidrar til å styrke spørreskjemaets validitet. Ved å vurdere resultatene fra MARS30-Brief opp mot de kvalitative intervjuene, vil dette kunne fungere som en kvalitativ vurdering av validiteten i begge disse instrumentene, og demonstrere *samtidig validitet* som er en form for kriterievaliditet. Samtidig validitet referer til i hvilken grad to instrumenter som måler det samme, som eksempelvis spørreskjema og intervju, korrelerer høyt med hverandre (Cohen et al., 2018). For å demonstrere innholdsvaliditet må en vise til at instrumentet måler aspektene av det konseptet en intenderer å måle (Cohen et al., 2018). Matematikkangst er beskrevet som et flerdimensjonalt og sammensatt fenomen, som antyder at det finnes ulike forståelser av hva det innebærer. Det vil derfor være en mulighet for at MARS30-Brief ikke fullstendig dekker hele bredden av matematikkangst, likevel har oppgaven demonstrert hvordan MARS30-Brief måler flere dimensjoner av matematikkangst, i tråd med Pletzer og kolleger (2016). Det vil i sammenheng med spørreskjema uten ansvarlig forsker til stede, som i dette tilfellet med MARS30-Brief, være omstendigheter knyttet til besvarelsen som en ikke kan kontrollere for. Dette kan omhandle respondentenes dagsform, misforståelser knyttet til spørsmålene, troverdighet i besvarelsen, og i hvilken grad respondenten har tatt seg god tid til svare, eller gjennomført spørreskjema så raskt som mulig (Cohen et al., 2018). Dette vil naturlig ha implikasjoner for hvor gyldige og pålitelige resultatene faktisk er.

The Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (MARS30-Brief) er en kortversjon av den opprinnelige MARS, og inneholder et betydelig lavere antall påstander enn den opprinnelige skalaen. Det er derfor nærliggende at dette spørreskjema ikke fanger opp bredde og nyanse på

samme måte som den opprinnelige versjonen med 98 påstander. Likevel antas det at den forkortede skalaen har tilstrekkelig god reliabilitet til å være et nyttig verktøy for kartlegging av matematikkangst (Pletzer et al., 2016). Suinn og Winston (2003) rapporterer en Cronbach alpha på .96, som indikerer at spørreskjema har høy intern konsistens, samt test-retest reliabilitet på 0.90 (Pletzer et al., 2016). I tråd med dette rapporterer Baloğlu (2010) Cronbach alpha på .93 på en oversatt tyrkisk versjon av MARS30-Brief, og konkluderer med at skalaen er reliabel. Jeg kunne også beregnet Cronbach alpha, men dette er ofte ikke hensiktsmessig med et så lite utvalg. For å sikre stabilitet i resultatene på MARS30-Brief, ville det vært hensiktsmessig å gjennomføre en retest for å undersøke om resultatene var like over tid. Imidlertid har det vært argumentert for at dette ikke er egnet eller fordelaktig i sammenheng med angst, og spesielt matematikkangst, på grunn av dens forbigående natur (Baloğlu, 2010). Dette ble imidlertid gjennomført av Suinn og Winston (2003) med en test-retest reliabilitet på .90.

3.9 Svakheter ved metoden

Studiens gyldighet og pålitelighet har i det foregående blitt beskrevet og presentert, med mulige implikasjoner for studiens kvalitet basert i trusler mot validitet og reliabilitet. Videre vil jeg ta for meg andre mulige svakheter knyttet til studiens metode.

Rekrutteringsprosessen ble noe annerledes og mindre målrettet enn først planlagt. Dette førte til at informantene i mindre grad hadde den variasjonen som hadde vært hensiktsmessig for å få bredde i data. Utvalget består av informanter som skårer middels til middels høyt på matematikkangst på resultatene fra MARS30-Brief, og man får dermed ikke data fra personer som skårer høyt og kanskje opplever matematikkangst som et mer betydelig problem. Når det er sagt opplevde jeg likevel at informantene hadde ulike perspektiver, erfaringer og opplevelser knyttet til matematikk som gav en stor grad av variasjon likevel. En mulig svakhet ved metoden er at utvalget er relativt homogent, der alle informantene er kvinner. I tillegg til dette var det bare kvinner som kontaktet meg og ønsket å delta. Utvalget har også relativt lik utdanningsbakgrunn, og i samme aldersgruppe. En større grad av variasjon ville kunne generere noe mer variert data og større bredde i funnene. Når det er sagt kommer det tydelig frem i funnen at det er individuelle forskjeller, og at informantene har ulike opplevelser av og erfaringer med stress, uro og engstelse for matematikk.

En mulig ulempe og svakhet knyttet til spørreskjema, er at forsker ikke er tilstede og kan svare på eventuelle spørsmål informantene måtte ha knyttet til besvarelsen, og at det kan oppstå misforståelser underveis i besvarelsen som vil kunne ha implikasjoner for resultatene (Cohen et al., 2018). Oversettelsen av spørreskjema vil kunne ha implikasjoner for resultatene, ved at oversettelsen endrer noen av nyansene i den engelske versjonen.

4 Empiriske funn

Formålet med denne oppgaven er å undersøke matematikkangst i lys av informantenes beskrivelser av erfaringer med stress, uro eller engstelse for matematikk, og på den måten belyse hvordan dette kan forebygges – først og fremst i skolen. For å undersøke dette nærmere og belyse problemstillingen for oppgaven har oppgaven til hensikt å besvare følgende forskningsspørsmål: (1) Hva oppleves som årsaker til engstelse, uro eller stress knyttet til matematikk? (2) Hvilke konsekvenser har negative følelser knyttet til matematikk? og (3) Hvordan kan matematikkangst forebygges?. I tillegg var et underordnet mål å evaluere hvorvidt skårene fra spørreskjemaet skapte samme bilde som det som kom frem gjennom intervjuene med informantene.

4.1 Holdninger til matematikk og matematikkfagets karakter

Befring (2012) beskriver holdninger som «personlige disposisjoner til å handle, tenke og føle på karakteristiske måter i forskjellige situasjoner» (Befring, 2012, s. 140). For å bedre forstå hvorfor noen utvikler matematikkangst eller negative følelser knyttet til matematikk, er det nødvendig å se på hvordan holdninger til matematikk kan påvirke hvilket forhold individer har til faget, og det var derfor et fokus i intervjuet å undersøke hvilke assosiasjoner og holdninger informantene hadde til matematikk. Flere av informantene trekker frem at de ikke ser hensikten med det de lærer i matematikken, at det er vanskelig å koble det mot resten av livet og at man opplever at man lærer ting man ikke har bruk for senere. Samtlige informanter forteller hvordan matematikk oppleves som et fag med lite mulighet og rom for å drøfte eller synse, og at det er ett riktig svar. Matematikk oppleves som et fag der svaret er satt, definitivt og med to streker under, noe som kan forårsake stress, håpløshet og bekymring dersom man ikke forstår hvorfor svaret blir som det blir. På spørsmål om hvilke assosiasjoner informantene får når de hører ordet matematikk forteller de om assosiasjoner som høy puls, forvirring, formler og regler. To av informantene sier de umiddelbart tenker på alt de ikke får til i matematikk.

Camilla beskriver frustrasjonen knyttet til det å ikke forstå, og bruke lang tid på å forstå noe som hun ikke opplever at har noen nytteverdi:

Hvorfor skal jeg sitte her og bruke masse tid på å skjønne det også kommer jeg aldri egentlig til å bruke det heller (...) jeg mestrer jo mye mer det som jeg på en måte ser har en nytteverdi for meg selv, i livet mitt og hverdagen, mens ting som ikke har det blir jeg veldig da sånn...så

da blir det både en blanding av hvorfor gidder jeg og en håpløs...og en sånn frustrasjon fordi jeg ikke får det til (...) Hvis du da gjør feil, så er det så mye tydeligere da. Fordi svarer du feil, så svarer du feil. (Camilla)

Anna beskriver hvordan matematikk oppfattes som kult å være god i og prestisje:

Jeg føler matematikk er litt prestisje. Det er kult å kunne, det er ekstra kult å kunne liksom regne fort, sånn hoderegning (...) Det er kult liksom, da er du smart, og jeg kan ikke det. [Spør om hvorfor hun tenker at det er prestisje] Jeg lurer på om det er noe med det at veldig mange tenker det er litt vanskelig, samtidig som det er noe alle har et forhold til (...) Matte er liksom noe som alle skal kunne litt da, og hvis du kan mer eller hvis du er raskere enn andre, så er det liksom prestisje da, det er liksom beundringsverdig. Fordi det er vanskelig, samtidig som det er litt sånn allment. (Anna)

Flere av informantene trekker frem erfaringer fra videregående som har hatt størst innvirkning på hvordan de opplever matematikk og opplevde matematikk som fag på skolen, fordi det da ble vanskeligere og et økt press knyttet til karakterer. Ella forteller konkret om hvordan hennes forhold og holdninger til matematikk forverret seg:

Jeg tror jeg egentlig har ganske negativ holdning til det egentlig. Fordi jeg har på en måte aldri følt at det har vært et fag jeg har mestret (...) Så ble det kanskje da enda verre da, på videregående, at det egentlig ikke var så ille på ungdomsskolen, men at det på en måte ble verre kanskje jo vanskeligere det ble? (Ella)

Dagny forteller om at det er gøy å lære ting som en tenker at en får bruk for, men understreker at dette ikke alltid har vært tilfelle i matematikk:

Ja, det er jo kanskje det at man ikke alltid ser hensikten med det man lærer i matematikken (...) at en veldig stor del av matematikkundervisningen tenker man jo at man aldri i verden får bruk for. (Dagny)

4.2 Årsaker og risikofaktorer knyttet til matematikkangst

Når informantene forteller om årsaker til hvorfor de opplever negative følelser knyttet til matematikk eller matematikkangst, varierer det hvordan informantene beskriver dette. Noen av informantene forteller om konkrete situasjoner og opplevelser som har ført til at de har utviklet en form for angst knyttet til matematikk, mens andre trekker frem hvordan manglende mestring og opplevelsen av å ikke være god nok har ført til negative følelser og holdninger knyttet til matematikk som fag. Selvpoppfatning og skolefaglig selvvurdering fremkommer som risikofaktorer og årsaker til at informantene opplever engstelse for matematikk. Noen informanter trekker frem evalueringssituasjoner og testsituasjoner som årsak til stress og uro. For noen av informantene er det lærere som har vært årsak til negative følelser knyttet til matematikk, gjennom at de har forsterket de negative følelsene.

4.2.1 Tidligere erfaringer og opplevelser

Tidligere erfaringer påvirker hvordan vi oppfatter oss selv, og hvordan vi forstår og tolker de erfaringene vi gjør oss. Erfaringer vi gjør oss, både i hverdag og skole, er med på å forme hvordan vi vurderer oss selv, hvilke motiver vi har og hvordan vi handler. Tidligere erfaringer med matematikk, kan forme hvordan individer oppfatter sine egne matematiske evner, og deres skolefaglige selvvurdering. Lav skolefaglig selvvurdering kan i sin tur føre til at læringssituasjoner og evalueringssituasjoner oppleves som mer truende, fordi en forventer å mislykkes. To av informantene forteller om konkrete situasjoner de husker godt, og som påvirket oppfatning av egne ferdigheter, selvtillit og motivasjon.

Berit forteller om hvordan erfaringer fra barneskolen førte til at hun oppfattet seg selv som dårlig i matematikk, ved at hun ikke mestret hoderegning og gangetabellen:

Og jeg følte at da, allerede da, så begynte en sånn frykt for å ikke få det til.

Jeg husker vi hadde en sånn lek, sånn gangelek, hvor man skulle stå på stolene, og hvis man gjorde riktig så fikk man bli stående, og hvis man gjorde feil så måtte man sette seg. Også gikk det ikke så mange ganger, hvor jeg bare, jeg var blant de første som måtte sette meg. Og jeg synes bare det var så innmari flaut å være blant de dårligste. Og da bare, har jeg liksom vært sånn – «nei, jeg er dårlig i matte». Sånn er det liksom. (Berit)

Ella forteller om en eksamen hun hadde i matematikk, som hun husker godt:

Jeg øvde jo så godt jeg kunne, og spesielt før den eksamenen da. Men når du da øver, og du fortsatt ikke klarer det, så blir man jo, det gjør jo selvfølgelig noe med deg! Man får en litt sånn følelse av at «Det her får jeg ikke til!» (...) det gjør jo noe med selvtilliten knyttet til mattefaget da. (Ella)

Erfaringer med å ikke få til eller mestre, har en tendens til å feste seg og påvirke hvordan en oppfatter seg selv. Det påvirker selvtillit knyttet til matematikkfaget og virker inn på motivasjonen for å gjøre og drive med matematikk.

4.2.2 Selvoppfatning og skolefaglig selv vurdering

Oppfatningen en har av seg selv og skolefaglig selv vurdering er et resultat av de erfaringer en gjør, samtidig som det legger til rette for videre og ny læring (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Vi har i det foregående sett noen eksempler på situasjoner informantene har trukket frem, som har påvirket deres oppfatning av seg selv. I det videre vil selvoppfatning og skolefaglig selv vurdering stå i fokus, som er å anse som risikofaktorer for å utvikle negative følelser til og engstelse for matematikk.

Camilla forklarer hvordan hennes selvoppfatning har virket inn på hennes grad av matematikkangst, og beskriver hvordan følelser knyttet til egne evner har påvirket forholdet til matematikk på en negativ måte:

Jeg tror mye av min angst da, er bygga opp av mange år med en følelse av dumhet, knytta til matematikk (...) At jeg ikke mestra det og så at alle andre mestra det, og på en måte det å ikke føle da at man passer inn i det alle andre passer inn i på en måte. (Camilla)

Anna forklarer at årsaken til hennes negative følelser knyttet til matematikk gikk ut på at hun opplevde at hun satt der og ikke fikk det til, og at hun opplevde en form for blokkering, der ting ikke festet seg. Hun forteller videre hvordan hun i hverdagen ikke vil forholde seg til eksempelvis økonomi:

Jeg hakke peiling, aner ikke...hehe...Vet ikke liksom, jeg vet ingenting, jeg vet bare at jeg skal spare...hehe...og det er det jeg gjør. Også tør jeg ikke sette meg inn i noe annet, orker ikke, jeg bare...vil ikke forholde meg til det. (Anna)

Ella forklarer at årsaken til at hun ikke har likt matematikk, har grunnlag i negative følelser knyttet til faget, på bakgrunn av at hun aldri har følt at det har vært et fag hun har mestret, og at hun har opplevd å måtte få forklart ting flere ganger før hun forstod det. Hun beskriver hvordan hun har måtte bruke lengre tid på å forstå, og dermed kjent på en følelse av at alle andre tar det kjappere enn henne. Dette har fått henne til å føle at hun ikke får det til, selv om hun har prøvd så godt hun kan.

Opplevelsen av å føle seg dum, ikke forstå eller trenge lengre tid på å forstå påvirker hvordan vi oppfatter oss selv og hva vi kan få til. Følelsen av å ikke strekke til eller kjenne at man ikke får det til, påvirker hvordan vi forholder oss til det vi ikke får til. Å kjenne på at man ikke mestrer påvirker selvtillit og selvfølelse, og kan ha konsekvenser som går utover matematikktimene. Camilla oppsummerer det slik:

For meg så gikk det litt inn på min selvtillit ellers i livet, og selvfølelse ellers i livet også.
(Camilla)

4.2.3 Sosiale miljøfaktorer

Foreldre, lærere og medelever kan virke inn på i hvilken grad barn og unge opplever matematikkangst eller negative følelser knyttet til matematikk. Lærere og foreldre fungerer som rollemodeller og har innvirkning på hvordan elever erfarer matematikk. Flere av informantene forteller om lærere som har virket inn på deres forhold og holdninger til matematikk, både positivt og negativt.

4.2.3.1 Lærere

Ella forteller hvordan læreren hun hadde på videregående påvirket holdningene hun hadde knyttet til matematikk, som gjorde at matematikk ble en negativ ting for henne, og bidro til en dårligere opplevelse knyttet til matematikk. Hun forklarer at det handlet om måten han møtte elevene og måten han lærte bort:

Jeg skjønnte det liksom ikke når han forklarte. Og spurte du, så var han sånn «Det må du finne ut av selv. Har du ikke forstått det første gangen, så gidder jeg ikke forklare det en gang til». Så det gjorde at hele greiene ble vanskelig (...) For han var veldig sånn, han hadde forklart det

så var det liksom sånn «Åja, er du dum da, siden du liksom ikke forstår det?» han hadde nesten en sånn type holdning. (Ella)

Anna beskriver hvordan hun opplevde at matematikklærere ble sinte på henne dersom hun ikke forstod:

Ja, jeg har jo hatt mattelærere som jeg har følt at bare bryter ned det lille jeg hadde av matteglede, sånne lærere som blir sinte når du ikke skjønner og som blir frustrerte selv, og det kan jeg jo til en viss grad forstå. Men det gjør jo ikke at man skjønner noe mer, at mattelæreren står der og roper liksom. (Anna)

Camilla forteller om både positive og negative opplevelser med lærere på skolen:

Det var to lærere som hjalp meg, som viste på en måte en...de la ned, på en måte...hva skal jeg si, mattepresset på et litt lavere nivå. At jeg lærte det samme, men at de også viste en forståelse for at dette var noe jeg på en måte sleit med, og noe jeg på en måte ikke kunne noe selv for at jeg sleit med. Og at liksom...Mens noen lærere var jo sånn «Jammen, dette her burde jo du skjønne, dette her skulle du ha kunnet, dette lærte vi i høst, dette skulle jo du kunne nå!» Og det blir jo da...når du på en måte får en voksenperson, en autoritær voksenperson, som på en måte sier sånn til deg, så føler du deg ikke noe bedre av det. Og du får heller ikke noe mer motivasjon til å ville prøve. (Camilla)

4.2.3.2 Foreldre

Foreldre kan påvirke barn og unges forhold og holdninger til matematikk, og kan bidra til å forsterke eller redusere matematikkangst. De fleste informantene forteller at de har fått god støtte og hjelp hjemmefra, men noen informanter skiller seg ut, og forteller om en litt annen opplevelse av hjelp og støtte hjemmefra.

Berit forteller at faren jobbet mye og dermed ikke hadde mulighet til å hjelpe henne så mye, og hun beskriver hvordan det har vært lite fokus hjemmefra om å være god i matematikk:

Så ble det litt sånn, jeg gikk på en måte glipp av familiens ressurs, følte jeg litt da. Også er det nok også sånn at hjemme hos oss, så har vi aldri verdsatt på en måte hva man kan og hvor

smart man er (...) det har vært veldig, veldig stort fokus på det mellommenneskelige og relasjonelle. (Berit)

Hun forteller videre:

Jeg husker at, folk synes det var liksom kult å drille seg, kult å kunne disse reglene, og det synes ikke jeg og følte kanskje ikke at jeg hadde den støtten egentlig. (Berit)

Anna forteller om hvordan faren hennes var veldig god i matematikk, men at det ble vanskelig når han skulle hjelpe henne med matten:

Det har bare ikke gått (...) Jeg slutta å spørre han, fordi det...for han ble frustrert, så ble jeg lei meg eller frustrert, også sitter man da på bakbeina i hver sin leir, og heller liksom krangler enn å forstå sammen da. Jeg slutta å be om hjelp. (Anna)

4.2.3.3 Medelever og jevnaldrende

Påvirkningen medelever eller andre jevnaldrende kan ha på opplevelsen av egne matematiske ferdigheter kommer tydelig frem i det flere informanter forteller. De forteller om hvordan det overfor venner er flaut at de trenger lengre tid, at de ikke klarer å regne kjapt i hodet eller ikke forstår det som de andre forstår. En opplevelse av at andre får til bedre enn dem selv, har forsterket en oppfatning av at de ikke mestrer eller strekker til. Flere informanter trekker frem hvordan man oppfattes som smart dersom man er god i matte, og at dersom du da ikke mestrer det så er du dum eller mindre intelligent. Slike holdninger lager grobunn for negative følelser, opplevelser av å ikke strekke til, og en følelse av at man er dum.

Berit forteller om at hun på barneskolen var redd for å bli omtalt som dum fordi hun var dårlig i gangetabellen:

Det begynte å gå opp for meg på den tiden at er du smart, så må du være god i matte. At det ble en sånn indikasjon på hvor intelligent du var da. (Berit)

På spørsmål knyttet til om denne oppfatningen har endret seg over tid forklarer hun:

Så det blir jo en litt sånn der, kanskje følelsen av å bli, frykten for å bli dømt som dum er jo der fortsatt, i voksen alder, til sammenligning med mattehoder. (Berit)

Anna forteller at hun for det meste har opplevd det å ikke forstå alt i matematikk som mer flaut overfor venner:

Ehm, så jeg har jo liksom vært engstelig og det er jo også sånn at hvis jeg, det er kanskje mer sånn der flaut når jeg står med venner og...eller jeg må spørre liksom samboeren sånn «på denne nettbutikken så står det at de har 30% rabatt, hva betyr det?» (Anna)

Hun beskriver også konkret hvordan sammenligning med en venninne påvirket henne negativt:

Også hadde jeg en venninne som jeg gikk i klasse med, som var mye flinkere enn meg, og da var det også litt sånn...da har jeg heller lyst til å bare drite i hele greia liksom, for jeg ikke skal bli matematiker. (Anna)

4.2.4 Evaluering og testangst

Matematikkangst er et flerdimensjonalt fenomen, som også omhandler stress og uro i situasjoner der matematiske ferdigheter blir evaluert og vurdert (Radišić et al., 2015). Dette kan både omhandle konkrete testsituasjoner, men kan også dreie seg om situasjoner der en opplever at en blir observert eller at noen ser på dem mens de jobber med matematikkrelaterte aktiviteter. I tråd med nevnte teorier om matematikkangstens sentrale aspekter, beskriver flere av informantene hvordan stress i størst grad knyttes til situasjoner der det stilles krav til dem, der de opplever tidspress eller i situasjoner der de skal testes eller evalueres. Det kommer tydelig frem at opplevelsen av å ikke få til eller bruke lengre tid skaper stress, fordi man gjerne vil mestre og få det til.

Anna beskriver hvordan stress i evalueringssituasjoner kommer av en opplevelse av at man ikke forstår eller skjønner det, og at stress påvirkes av en opplevelse av at man ikke får det til, samt et ønske om å mestre det:

Ehm...man blir jo stressa, men det er jo litt med det at uansett hvilken prøve man skal ha eller eksamen i et fag du ikke forstår, så blir man....da blir man stressa (...) det er jo bare fordi jeg

ikke har skjønt det. Ehm...og det blir jeg stressa av, for jeg vil gjerne knekke den koden, og det er så god følelse når man får det til. (Anna)

Berit trekker frem hvordan det å bli observert skaper ubehag, fordi man trenger mer tid og bruker strategier som ikke nødvendigvis er de mest hensiktsmessige for å komme frem til riktig svar:

At liksom veien til mål ikke blir observert, men at jeg liksom kan komme frem til et svar og så dobbeltsjekke det på min treige, uhensiktsmessige måte, også kommer jeg til riktig svar til slutt på en måte. Men at veien er lang da, og det som blir kjipt er når folk ser veien til mål. For den er nok litt kronglete. (Berit)

Dagny knytter i størst grad følelse av stress og engstelse for matematikk til evalueringssituasjoner eller situasjoner der det stilles krav til en:

Hvis jeg har en engstelse så er det jo veldig ofte i forbindelse med at man har krav til seg, at du skal, krav til å bestå og sånne ting. (Dagny)

4.3 Konsekvenser

Når informantene beskriver hvilke konsekvenser angst eller negative følelser har hatt, kommer det frem av materialet at unngåelse er en vanlig strategi. Ved å unngå matematikk eller matematikkrelaterte situasjoner fungerer dette som en beskyttelse mot nederlag eller opplevelsen av å ikke få til. Flere av informantene bruker ord som usikkerhet, vond følelse, unngåelse, skyve vekk og håpløshet når de snakker om konsekvenser av matematikkangst eller manglende mestring knyttet til matematikk.

Camilla forklarer hvordan matematikkangst har hatt konsekvenser for hvordan hun forholder seg til matematikk i hverdagen:

Jeg blir usikker, men jeg kan det, men usikkerheten min rundt det tar litt overhånd da. Så jeg blir sånn...Jeg kan det egentlig, men så blir jeg veldig usikker, og det kommer nok av at jeg har litt den...eh...sliti med matta da, og har litt den angsten mot matte. (Camilla)

4.3.1 Unngåelse

For matematikkengstelige vil det å gjøre matematikkrelaterte aktiviteter kunne skape stress, ubehag eller bekymring, og en naturlig reaksjon er å unngå matematikk. Gilmore og kolleger kaller det en global unngåelse, der individer med matematikkangst dropper matematikktimer, unngår å gjøre matematikkleser, eller velger bort fag med mye matematikkinnhold (Gilmore et al., 2018). Flere av informantene forteller om ulike måter de har unngått matematikk på, og at unngåelse har vært en strategi for å slippe å føle at man ikke får det til, ikke bli dømt av andre, eller en måte å skjule for andre at man ikke forstår. Konsekvensene av å unngå matematikk enten ved å skulke, ikke gjøre lekser eller melde seg ut av matematikkrelaterte aktiviteter er ulike, men felles er at man i mindre grad eksponeres for matematikk. Dette vil ha mer alvorlige konsekvenser dersom man er i opplæring, og på grunn av unngåelse går glipp av viktig læring og dermed faller bakpå.

Anna forteller at dersom hun kunne valgt, så hadde hun droppet mattetimene, og beskriver videre hvordan unngåelse ble en strategi for å unngå følelsen av å ikke forstå matematikk:

Jeg...eh...sluttet jo etterhvert å gjøre mattelekser for eksempel, fordi jeg bare, jeg orka liksom ikke å ikke skjønne ting. (Anna)

Berit forteller om hvordan hennes oppfatning av å ikke mestre matematikk, førte til at hun droppet matematikktimene:

Det begynte liksom på barneskolen, i kanskje sånn 5. klasse eller noe sånn, hvor jeg ganske tidlig kjente at jeg ikke mestret hoderegning og gangetabellen. Også begynte jeg rett og slett å gå på do, bare henge på do hele mattetimen, og egentlig bare skulket, sånn subtil barneskulking. (Berit)

Hun beskriver videre hvordan konsekvensene av unngåelse og skulking på barneskolen har ført til at hun opplever at det er et grunnnivå innenfor matematikk, som hun som voksen burde ha, men som hun ikke opplever at hun har.

Anna beskriver hvordan unngåelse ble en strategi for å ikke vise andre at man ikke får det til, og hvordan det å bli observert kan skape ubehag:

Hvis jeg hadde vært i en bursdag og det hadde vært en aktivitet som var sånn regneoppgaver eller ett eller annet mattegreier, så hadde jeg bare gitt opp tror jeg, hadde ikke orka. Orker ikke. Orker ikke kjenne på den der at «jeg får det ikke til». Orker ikke å prøve hvis man spiller spill og skal regne ut poengsummen til slutt, da bruker jeg alltid kalkulator for jeg gidder ikke liksom sitte, hvertfall assa med andre og bruke lang tid på å plusse sammen, telle på fingrene...Eh...ja, jeg gir opp. (Anna)

Berit forteller om hvordan unngåelse også var en måte å unngå vonde følelser knyttet til at faren ikke var så mye hjemme og kunne hjelpe henne med lekser og matematikk, slik som hun opplevde at de andre foreldrene gjorde. Hun sier det slik:

Det kan jo hende at det var sårere enn jeg hadde tenkt da, at pappa ikke var hjemme. At det er sånn «ja, jeg har ikke en pappa jeg kan gjøre det med» også ble det litt sånn unngåelse av de vonde følelsene. (Berit)

Camilla forteller at hun fortsatt som voksen kan unngå matematikk, og beskriver hvorfor:

Det kommer nok litt av at jeg har den angsten for matte, at den kommer fortsatt og tar litt overhånd, sånn at jeg blir usikker på meg selv da. Og prøver kanskje å unngå det litt, men må jeg så gjør jeg det, og da får jeg det jo til! (Camilla)

4.3.2 Livsvalg

Matematikkangst har konsekvenser for dem det rammer, og jeg har i det foregående trukket frem hvordan unngåelsen fungerer som en strategi for å slippe unna matematikk og opplevelsen av å ikke mestre, å ikke få til eller ikke strekke til. Informantene ble spurt om i hvilken grad de opplevde at deres forhold og holdninger til matematikk på noen måte hadde påvirket valg i livet.

Berit forteller at det hadde vært naturlig for henne å gå inn i farens bedrift, og at han oppmuntret henne til å studere til å bli ingeniør. Hun forteller at hun kjente på at hun ikke kunne bli ingeniør, fordi hun ikke har det mattehodet som trengs for å bli det, og valgte derfor en annen utdanningsvei:

Angrer jo ikke et sekund for at jeg har gått inn for å jobbe med mennesker i mine universitetsår, men kan hende det hadde blitt annerledes hvis jeg hadde liksom, skikkelig hadde mestra det på barne- og ungdomsskolen. (Berit)

Camilla forteller at hun aldri kunne sett for seg å velge mattefag i utdanningen sin, men at det også kan ha med interesse å gjøre. Hun forklarer at hun kunne velge bort ting på grunn av matematikken, og beskriver hvordan dette påvirket valg av utdanning:

Eh, ja, nå visste jo jeg da at jeg ville jobbe med mennesker, men det stod jo i førsteomgang mellom å jobbe som sykepleier eller barnehagelærer, og da falt vel valget litt mer på barnehagelærer i den forstand at sykepleier så er det jo, visste jeg det var legemiddelhåndtering, du skal regne, og da valgte jeg litt bort det. (Camilla)

4.4 Forebygging

På spørsmål knyttet til hvordan eksempelvis lærere kan redusere negative følelser eller gjøre det lettere for mennesker som opplever stress, uro eller negative følelser knyttet til matematikk, trekker flere av informantene frem læreres påvirkning, og hvordan en må skape trygge rammer og omgivelser i klasserommet, der det er rom for å feile. Noen trekker frem hvordan lærere bør ta seg bedre tid til å forklare og motivere elevene gjennom å skape mestringsopplevelser.

Camilla trekker frem hvordan gode relasjoner og et trygt klassemiljø vil bidra til at flere elever vil få det til, og oppleve mestring:

Trygge omgivelser tenker jeg er veldig, veldig viktig. At elevene opplever at de er i et trygt miljø, både klassemiljø, men også fra læreren sin side da. At det er viktig, at man er trygg, skal man få det til, må man føle seg trygg i situasjonen. Og da er relasjon med lærere og relasjon med medelever kjempeviktig. (Camilla)

Dagny trekker frem hvordan det å skape trygge omgivelser og mestringsopplevelser er viktig for å redusere negative følelser, stress eller uro knyttet til matematikk:

Jeg tenker jo at man må prøve å gjøre det så trygt som mulig, det må være lov til å ikke mestre på første forsøk, og man må...ja...jeg tenker, være som i alle andre fag, være støttende, det er veldig viktig. (Dagny)

Berit trekker frem skole-hjem-samarbeid som et viktig tiltak for å forebygge negative følelser knyttet til matematikk, der lærer har innsikt i hvilke ressurser som er hjemme knyttet til matematikk, og hvor mye hjelp elevene kan få hjemme. Hun forklarer videre:

Jeg følte jo kanskje, kanskje at allerede da jeg begynte å skulke, at læreren, det beste hadde jo på en måte vært om læreren visste at jeg ikke fikk så mye hjelp hjemme, og at vi kunne tatt et kvarter hver tirsdag og torsdag, hvor vi øvde på 3-gangen, også 4-gangen uken etter, og fått litt hjelp da, (så er det jo sånn, læreren hadde sikkert ikke ressurser til det, men) jeg tror jeg hadde trengt litt sånn intensiv hjelp på de områdene jeg var svak på da. (Berit)

Ella beskriver hvordan lærere må være åpne for at alle elever er forskjellige og har ulike utgangspunkt og bagasje, og trekker frem hvordan man bør ta seg tid heller enn å gå for fort frem for å sørge for at alle elevene har fått det med seg:

Bruk heller litt ekstra tid, sånn at på en måte elevene blir motivert for å jobbe med det da, enn at de får en følelse, sånn som jeg fikk av at «Nei, dette får jeg ikke til», så...du mister jo motivasjonen helt ikke sant. (Ella)

4.5 Identifisering av matematikkangst

For å kunne forebygge matematikkangst er det hensiktsmessig å tidlig oppdage elever som opplever stress, uro og engstelse knyttet til matematikk, samt de elevene som har eller står i fare for å utvikle negative følelser og holdninger knyttet til matematikk. Selvrapporing er den vanligste måten å oppdage og fange opp mennesker med matematikkangst på, i form av vurderingsskalaer eller spørreskjemaer (Dowker et al., 2016). Informantenes resultater fra spørreskjemaet the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (MARS30-Brief) vil i det videre presenteres og knyttes til intervjuresponsene.

Analysen vil ta utgangspunkt i de seks dimensjonene i tråd med faktoranalyse av Pletzer og kolleger (2016) som beskrevet i punkt 3.7.3. I tillegg er følgende skala for grad av engstelighet

brukt for å analysere resultatene fra MARS30-Brief: 0= ikke i det hele tatt, 1= litt, 2= moderat, 3= mye, og 4= veldig. Skårer på MARS30-Brief spenner derfor fra 30 som laveste skåre og 120 som høyeste skåre. Middels skåre ligger på 60. Gjennomsnittsskåren for utvalget er 56,8, der minimumskåre er 56 og maksskåre er 65. I tabellen under vises informantenes totale skårer:

Informant	Sumskåre
Anna	56
Berit	56
Camilla	44
Dagny	63
Ella	65

Tabell 5: Informantenes sumskårer fra the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item

Som tabellen viser skårer hele utvalget rundt middels, der Anna og Berit skårer litt under middels, Dagny og Ella skårer litt over middels, og Camilla skårer en del under middels. Resultatene indikerer at utvalget samlet sett skårer middels på grad av matematikkangst, og at det er liten variasjon i informantenes sumskårer. Det fremkommer ikke av resultatene hvilke individuelle forskjeller som befinner seg i utvalget, men det muliggjør sammenligning på tvers av informanter. Individuelt skårer alle informanter høyt på påstand 7) Regne ut merverdiavgiften på et produkt som koster mer enn ti kroner (Tall i hverdagen). Utvalget samlet sett skårer høyest på følgende påstander: 1) Ta en avsluttende eksamen i et mattekurs (evalueringsangst 1), 2) Tenke på en kommende matteprøve fem minutter før (evalueringsangst 2), 3) Få vite at du må ta en rekke matematikkurs for å fullføre utdanningen din/graden din/skolegang (lære matematikk), 4) Få en uventet prøve i et matematikkurs (evalueringsangst 1), 5) Ta matematikkdelen av en opptaksprøve for videre studier (evalueringsangst 1), 6) dele et femsifret tall på et tosifret tall for deg selv, med penn og papir (prestasjonsangst), og 7) Regne ut merverdiavgiften på et produkt som koster mer enn ti kroner (Tall i hverdagen). Dette viser tydelig hvordan utvalget samlet sett skårer høyt på dimensjonen evalueringsangst 1, som innebærer å ta matematikktester. I det følgende vil de individuelle skårene til hver informant presenteres.

Anna forteller tidlig i intervjuet at hun ikke selv opplever at hun har noen form for matematikkangst, men at matematikkfaget alltid har vært det verste. På MARS30-Brief skåret Anna 56 av 120, noe som vil si at hun skårer litt under middels. Hun skårer «ikke engstelig i

det hele tatt» (0) når hun skal komme frem til sitt månedlige budsjett, gjøre et sett regneoppgaver med addisjon. Hun skårer «litt engstelig» (1) når hun tenker på en matteprøve en uke i forveien, tar en ordinær matteprøve i et mattekurs, gjør en hjemmeoppgave, begynne lesing i forkant av en prøve, lese til teoriprøven for førerkort og huske aktuelle tall, ha ansvaret for å legge sammen kontingent og utestående utgifter, se andre jobbe med kalkulator, subtraksjon. Hun skårer «moderat engstelig» (2) når hun skal ta en avsluttende eksamen i et mattekurs, tenke på en kommende matteprøve mindre enn en dag i forveien, lese til en matteprøve, ta matematikk-delen av en opptaksprøve, vanskelig hjemmeoppgave, legge sammen addisjonsstykke med penn og papir, sjekke kvittering etter kjøp, bli observert, sjekke regning etter restaurantbesøk, kreve inn utestående betalinger og holde styr på totalsummen, multiplikasjon. Hun har svart «mye» (3) når det gjelder grad av engstelighet i følgende scenarier: når hun venter på svar på en matteprøve, få karakter i posten, uventet prøve i matematikkurs, dele femsifret tall på et tosifret tall, regne ut MVA, divisjon. Hun skårer «veldig engstelig» (4) når hun får vite at hun må ha en rekke matematikkurs for å fullføre utdanning eller skolegang. Anna skårer «mye» til «veldig engstelig» på påstander knyttet til dimensjonene evalueringsangst 1 og 2, prestasjonsangst, lære matematikk og hverdagsmatte som indikerer at engstelse knyttes til flere dimensjoner av matematikkangst, der engstelse knyttet til å bli evaluert gjennom å ta tester, og å skulle prestere er mest fremtredende.

Berit sier i intervjuet at hun selv opplever at hun har en form for matematikkangst, og at det er noe hun kan kjenne seg igjen i. Ifølge skjemaet skårer hun 56 av 120, som er litt under middels. Hun skårer «ikke engstelig i det hele tatt» (0) når hun skal sjekke kvitteringen etter et kjøp og når hun ser på en annen som jobber med kalkulator. Hun skårer «litt engstelig» (1) når hun tenker på en matteprøve en uke i forveien, venter på å få tilbake en matteprøve og få karakter i posten, når hun leser til matteprøve, ta en ordinær matteprøve, gjøre hjemmeoppgave, begynne lesing i forkant av en prøve, legge sammen addisjonsstykke på papir, regne ut et sett med addisjonsoppgaver på papir, sjekke regning etter restaurantbesøk. Hun skårer «moderat engstelig» (2) når hun tenker på en kommende matteprøve en uke og en time før, når hun får en uventet prøve i et matematikkurs, vanskelig hjemmeoppgave, dele femsifret tall på et tosifret tall med penn og papir, blir observert, ansvar for å kreve inn utestående betalinger og holde styr på totalsummen, divisjonsoppgaver og subtraksjonsoppgaver. Hun har svar «mye» (3) når det gjelder grad av engstelighet knyttet til følgende påstander: når hun tenker på en kommende matteprøve fem minutter før, når hun skal ta matematikkdelen av en opptaksprøve, komme frem til månedlig budsjett, lese til teoriprøve for førerkort og huske aktuelle tall, legge sammen

mottatt kontingent og utestående utgifter, multiplikasjon. Hun skårer «veldig engstelig» (4) når hun får vite at hun må ta en rekke mattekurs for å fullføre utdanning og regne ut MVA på et produkt som koster mer enn ti kroner. Berit skårer «mye» til «veldig engstelig» på påstander knyttet til evalueringsangst 1 og 2, lære matematikk, hverdagsmatte, sosialt ansvar og prestasjonsangst, som indikerer en høy grad av engstelse knyttet til alle dimensjoner av matematikkangst, der høy grad av engstelse spesielt knyttes til hverdagsmatematikk, og sosialt ansvar.

Camilla forteller i intervjuet at hun har dyskalkuli, og at dette nok har ført til usikkerhet og ubehag knyttet til matte. Skårene viser at hun har en sumskåre på 44 av 120, som er godt under middels. I følget skjemaet skårer hun «ikke engstelig i det hele tatt» (0) når hun skal sjekke en kvittering etter kjøp, eller regning på restaurant, kreve inn utestående betalinger, regne sammen disse og holde styr på totalsummen. Hun skårer «litt engstelig» (1) når hun tenker på en kommende matteprøve eller leser til en matteprøve, når hun skal gjøre en hjemmeoppgave, legge sammen et addisjonsstykke på papir eller komme frem til månedlig budsjett, samt lese til teoriprøven for førerkort og huske aktuelle tall. Skårer «moderat engstelig» (2) der hun skal jobbe med tall/tallmanipulasjon (addisjon, deling, multiplikasjon og subtraksjon), der matematikk er et krav for utdanning, ordinær matematikkprøve i et mattekurs, vanskelig hjemmeoppgave. Hun svarer «mye» (3) når det gjelder grad av engstelighet i følgende scenarier: der hun skal ta en avsluttende eksamen og får en uventet prøve i et matematikkurs, samt matematikk-del av en opptaksprøve. Hun skårer også «mye engstelig» (3) dersom hun skal dele et femsifret tall på et tosifret tall på pair og regne ut merverdiavgift på et produkt som koster mer enn ti kroner, samt når hun blir observert når hun skal gjøre addisjonsstykker på papir. Har ingen påstander der hun skårer «veldig engstelig» (4). Camilla skårer ikke «veldig engstelig» på noen av påstandene, men svarer «mye» på grad av engstelighet på de påstandene som knyttes til dimensjonene evalueringsangst 1, prestasjonsangst og hverdagsmatte. Evalueringsangst 1 og prestasjonsangst er de mest fremtredende dimensjonene, som indikerer at Camillas engstelse i hovedsak er knyttet til å ta matematikktester og situasjoner der hun skal prestere.

Dagny skårer nest høyest i utvalget, og har en sumskåre på 63 av 120 mulige som er litt over middels. I intervjuet forteller hun at hun ikke opplever at hun har noen form for matematikkangst, men nevner at nervøsitet eller stress kan knyttes til evaluering eller testsituasjoner. Hun skårer «ikke engstelig i det hele tatt» (0) når hun skal gjøre en

hjemmeoppgave i matematikk, legge sammen to flersifrede tall på papir, sjekke regning etter et restaurantbesøk, se på en annen som bruker kalkulator, samt løse et sett med subtraksjons- og multiplikasjonsoppgaver. Hun skårer «litt engstelig» (1) når hun skal sjekke kvittering etter et kjøp og når hun får et sett med addisjonsoppgaver hun skal løse. Hun skårer «moderat engstelig» (2) når hun tenker på en kommen prøve en uke i forveien, når hun venter på å få tilbake en matteprøve, når hun skal starte å lese i forkant av en prøve, komme frem til månedlig budsjett, samt lese til teoriprøve for førerkort og huske aktuelle tall og løse et sett med divisjonsstykker. Hun svare «mye» (3) på grad av engstelighet knyttet til følgende påstander: når hun skal ta en avsluttende eksamen i et mattekurs, når hun tenker på en kommende matteprøve en dag i forveien og en time før, når hun skal motta en endelig matematikk-karakter i posten, der hun må ta en rekke mattekurs for å fullføre utdanning/skolegang, når hun får en uventet prøve i et matematikk-kurs, og når hun må lese til en matteprøve. Hun skårer også «mye engstelig» når hun må ta matematikk-delen av en opptaksprøve for videre studier, når hun tar en ordinær matteprøve i et mattekurs, får en vanskelig hjemmeoppgave som skal leveres neste matteøkt, når hun skal dele et femsifret tall på et tosifret tall med penn og papir, regne ut MVA for et produkt som koster mer enn ti kroner, når hun blir observert av noen, ha ansvar for å kreve inn utestående betalinger og holde styr på totalsummen, samt når hun må legge sammen mottatt kontingent og utestående utgifter i en organisasjon hun er med i. Hun skårer «veldig engstelig» (4) når hun tenker på en matteprøve fem minutter før. Dagny skårer «mye» til «veldig engstelig» på påstander knyttet til dimensjonene evalueringsangst 1 og 2, lære matematikk, prestasjonsangst, hverdagsmatte og sosialt ansvar, og indikerer en høy grad av engstelse knyttet til alle dimensjoner av matematikkangst. Engstelse knyttes spesielt til å lære matematikk, og evaluering både i form av å tenke på og ta matematikktester.

Ella skårer høyest i utvalget, og skårer 65 av 120 og ligger dermed litt over middels. Hun forteller selv i intervjuet at hun ikke opplever å kunne identifisere seg med begrepet matematikkangst. Hun skårer «ikke engstelig i det hele tatt» (0) når hun skal begynne lesingen i forkant av en prøve, legge sammen to flersifrede tall på papir, sjekke kvitteringen etter et kjøp eller komme frem til sitt månedlige budsjett. Hun skårer «ikke engstelig i det hele tatt» når hun skal løse et sett addisjonsoppgaver på papir, når hun skal sjekke regningen etter et restaurantbesøk, og når hun ser på en annen jobbe med kalkulator. Hun skårer «litt engstelig» (1) når hun blir observert av noen mens hun legger sammen tall, dersom hun har ansvaret for å kreve inn utestående betalinger og holde styr på totalsummen, og når hun skal løse et sett med divisjons- og subtraksjonsoppgaver. Hun skårer videre «moderat engstelig» (2) når hun skal

lese til en matteprøve, når hun skal åpne pensumboken og gjøre en hjemmeoppgave, legge sammen mottatt kontingent og utestående utgifter og løse et sett med multiplikasjonsoppgaver. Hun svarer «mye» (3) på grad av engstelighet knyttet til følgende scenarier: når hun skal ta en avsluttende eksamen i et mattekurs, når hun tenker på en kommende matteprøve en uke før, og når hun venter på å få tilbake en matteprøve hun tror at hun løste bra. Hun skårer «mye engstelig» dersom hun får vite at hun må ta en rekke mattekurs for å fullføre utdanning/skolegang, når hun skal ta matematikkdelen av en opptaksprøve for videre studier, ta en ordinær matteprøve, samt når hun skal lese til teoriprøven for førerkort og huske aktuelle tall. Hun skårer «veldig engstelig» (4) når hun tenker på en kommende matteprøve en dag i forveien, en time før, frem minutter før, når hun skal motta endelig mattekarakter i posten, når hun får en uventet prøve i et matematikk-kurs, dersom hun får en vanskelig hjemmeoppgave som skal leveres neste matteøkt, når hun skal dele et femsifret tall på et tosifret tall med penn og papir, og når hun skal regne ut MVA på et produkt som koster mer enn ti kroner. Ella skårer «mye» til «veldig engstelig» på påstander knyttet til dimensjonene evalueringsangst 1 og 2, lære matematikk, sosialt ansvar, prestasjonsangst og hverdagsmatte. Evalueringsangst 1 og 2 er de mest fremtredende dimensjonene som forårsaker engstelse, der Ella skårer høyt på alle ti påstandene knyttet til disse dimensjonene. Dette indikerer at hennes engstelse i hovedsak knyttes til evaluering i form av å tenke på og ta matematikktester.

Et interessant funn er at Camilla, som forteller om matematikkangst og opplevelsen av dette, som i stor grad knyttes til matematikkvansker, skårer lavest i utvalget og under middels. Dagny og Ella, som forteller at de selv ikke opplever at de har matematikkangst, men understreker at negative følelser og stress knyttes til holdninger mot matematikk og evaluerings- og testsituasjoner, skårer høyest i utvalget. Resultatene fra MARS30-Brief gir et bilde av et utvalg informanter som har en middels grad av matematikkangst, og at sumskårene deres er ganske like. Resultatene danner et bilde av at informantene befinner seg på samme sted på skalaen, men som presentasjonene av funn i datainnsamling gjennom intervju viser, er det likevel store individuelle forskjeller.

5 Drøfting av funn

Litteraturen som er presentert i det teoretiske rammeverket for denne oppgaven tydeliggjør hvordan matematikkangst er et flerdimensjonalt fenomen, som er komplekst og sammensatt av ulike dimensjoner. Ulik forståelse av hvilke dimensjoner matematikkangst består av, vil naturlig resultere i ulik forståelse av fenomenet, samt ulike definisjoner av hva matematikkangst er. Dette i sin tur har resultert i instrumenter og skalaer for å måle matematikkangst, som ikke nødvendigvis måler det samme, og som ikke baserer seg i én felles forståelse og definisjon av fenomenet som måles. Rounds og Hendel (1980) peker på at det trengs mer forskning på matematikkangst, for å i større grad skape en enighet rundt fenomenet og hvordan det konseptualiseres. Matematikkangst vil variere på tvers av individer, og har sin bakgrunn i individuelle erfaringer og opplevelser, som vil påvirke hvert individ på ulik måte.

I det følgende vil funn presentert i kapittel 4 diskuteres ytterligere, der informantenes perspektiver og beskrivelser knyttet til årsaker til og konsekvenser av matematikkangst vil drøftes. Deretter vil identifikasjon og forebygging av matematikkangst diskuteres i lys av perspektivene som har fremkommet av datainnsamling og informantenes subjektive erfaringer og opplevelser knyttet til matematikkangst, samt resultater fra selvrappoteringsen presentert i det foregående.

5.1 Holdninger til matematikk og matematikkfagets karakter

Holdninger er de personlige disposisjonene hvert enkelt menneske har til å tenke, føle og handle på spesifikke og karakteristiske måter i varierende situasjoner (Befring, 2012). For å i større grad forstå hvorfor noen utvikler en angst for eller negative følelser knyttet til matematikk, er det hensiktsmessig å undersøke hvordan holdninger til matematikk kan påvirke hvordan individer forholder seg til matematikk, og matematikkrelaterte situasjoner.

Skaalvik og Skaalvik (2018) beskriver en deduktiv læringsform, der det en lærer ikke nødvendigvis kan kobles til hverdagslige erfaringer, og argumenterer for at det kan føre til at det en lærer opplever som abstrakt og utilgjengelig. Flere av informantene beskriver hvordan negative følelser og holdninger til matematikk har grunnlag i en opplevelse at man ikke ser hensikten med det man lærer, at et er vanskelig å koble det man lærer mot resten av livet, og at det oppleveres som at en stor del av matematikkundervisningen er noen man aldri får bruk for senere. Berit beskriver eksempelvis hvordan hun opplevde at hun ikke fikk noen kroker å henge

det hun lærte på. Camilla forklarer hvordan hun ikke så meningen med mye av det hun lærte i matematikken eller så noe behov for å bruke mye av det hun lærte i hverdagen. Hun forklarer videre hvordan hun ikke forstod hvorfor hun skulle sitte og bruke masse tid og energi på å prøve å forstå noen som ikke hadde nytteverdi for henne, og forteller hvordan dette skapte frustrasjon og opplevelse av håpløshet. Holm (2012) beskriver det som et misforhold mellom den matematikken som barn og unge bruker i hverdagen og den som de får presentert på skolen, og argumenterer for at dette bidrar til å skape forvirring, usikkerhet, og en opplevelse av at matematikken er fjern og abstrakt. Flere studier peker på en forverret holdning til matematikk i løpet av ungdomsårene, noe som kan ha negativ innvirkning på holdninger til matematikkrelaterte aktiviteter, samt matematisk utvikling (Dowker et al., 2016; Ma & Kishor, 1997; Wigfield & Meece, 1988). Eksempelvis trekker flere av informantene frem erfaringer fra videregående, som har hatt størst innvirkning på hvordan de opplever matematikk og opplevde matematikk som fag på skolen. Dagny og Ella trekker begge frem hvordan matematikken ble vanskeligere og vanskeligere fra ungdomsskolen til videregående, der Dagny trekker frem et økt press knyttet til karakterer, og Ella beskriver hvordan hennes holdninger ble verre jo vanskeligere det ble. Det fremkommer tydelig at holdninger til matematikk preges av opplevelsen av fagets nytteverdi og mulighet for å koble det en lærer til sin egen hverdag, og at det råder en stor enighet i utvalget om at det sjelden oppleves som at en lærer ting i matematikken som en faktisk har bruk for senere i livet.

Holm (2012) peker på hvordan matematikken bærer preg av en rett-gal-karakter, der en løsning enten er rett eller gal. Dette stemmer godt overens med de beskrivelsene flere av informantene trekker frem, der de forteller om hvordan matematikken bærer preg av at det er to streker under svaret, og at det er ett svar som er riktig. Dette gjør at faget ofte oppleves som svart/hvitt. Flere trekker frem hvordan matematikk skiller seg ut fra andre fag, ved at det ikke er rom for å hverken drøfte eller synse, og at en må tenke på en spesiell måte og bruke mer logisk sans. Anna forteller at hun opplever det som prestisje å være god i matematikk, og at dersom du er god i matematikk er du smart, og forklarer det med at det handler om at det er et fag alle har et forhold til, samtidig som det oppleves som vanskelig. Holm (2012) forklarer at prestisjen man knytter til det å være god i matematikk i stor grad kan handle om at faget stiller krav til typiske akademiske ferdigheter som abstrakt tenkning og resonnering. Hun legger til at det også kan dreie seg om at prestasjoner i matematikkfaget er enkle å sammenligne og lett synlige, nettopp på grunn av fagets rett-gal-karakter (Holm, 2012).

5.2 Årsaker og risikofaktorer knyttet til matematikk

I litteraturen er lave matematiske ferdigheter, genetiske disposisjoner og sosiale miljøfaktorer identifisert som overordnede årsaker til matematikkangst, men det argumenteres for at individuelle forskjeller gjør at det fortsatt mangler tilstrekkelige svar på hva som forårsaker matematikkangst (Ramirez et al., 2018). Kvalitative studier av årsaker til matematikkangst har på sin side produsert noe mer nyanserte beskrivelser av hva som forårsaker matematikkangst. Eksempelvis fant Finlayson (2014) at årsaker til matematikkangst var frykt for å feile eller mislykkes, undervisningsmetoder, mangel på selvtillit og mangel på engasjement knyttet til matematikk. Dette sammenfaller med hva som fremkommer i samtale med informantene. Berit forteller eksempelvis om hvordan hun allerede på barneskolen kjente på en frykt for å ikke få det til i matematikken, der hun forteller at hun opplevde en form for angst fordi hun gruet seg til å gå tilbake til klasserommet og fryktet hva andre tenkte om henne. Ella forteller om hvordan læreren hun hadde på videregående ikke var noe god til å lære bort, og at dette påvirket hvordan matematikk ble en negativ ting for henne, og som gjorde at opplevelsen hun hadde av matematikk ble mye dårligere. Camilla forteller om hvordan hennes angst var bygget opp over mange år, der hun følte på en dumhet knyttet til matematikk, og at det å ikke mestre matematikk virket inn på hennes selvtillit, også ellers i livet. Anna forteller om manglende interesse for matematikk, som førte til at hun strevde med å huske matematikkinnhold og opplevde at ting ikke festet seg. Disse funnene er også i tråd med de årsakene Sloan (2010) fant i sin studie. I tillegg til mangel på selvtillit og tidligere matematikklæreres undervisningsmetoder identifiserte hun negative erfaringer på skolen, innflytelse fra foreldre, unngåelse av matematikk, begrenset matematisk bakgrunn, lave matematiske prestasjoner, negative holdninger og testangst som kategorier av årsaker til matematikkangst (Sloan, 2010).

Matematikkangst fremkommer som et flerdimensjonalt fenomen, som også innebærer følelse av uro og stress i situasjoner der matematiske ferdigheter blir evaluert og vurdert (Radišić et al., 2015). Dette kan omhandle stress og uro knyttet til konkrete test- og evalueringssituasjoner, men kan også omhandle stress og uro knyttet til øving i forkant av en prøve og forventninger til egen prestasjon, samt i situasjoner der en blir observert mens en jobber med matematikk (Pletzer et al., 2016; Rounds & Hendel, 1980). Testangst omhandler angst og frykt knyttet til alle typer test- og evalueringssituasjoner, og er ikke bare knyttet til matematikk (Szűcs & Mammarella, 2020). Likevel antydes det at matematikkangst bare til en viss grad kan anses som et separat fenomen, som kun delvis er atskilt fra både generell angst og testangst (Gilmore et al., 2018). Hembree (1990) understreker at matematikkangst omfatter mer enn frykt for å bli

evaluert eller testet i matematikk, på samme tid har matematisk testangst og matematiske evalueringsangst blitt identifisert som dimensjoner av matematikkangst (Plake & Parker, 1982; Pletzer et al., 2016; Rounds & Hendel, 1980). Flere av informantene beskriver hvordan stress i størst grad knyttes til situasjoner der det stilles krav til dem, der de opplever tidspress eller situasjoner der de skal testes eller evalueres. Berit forteller om hvordan tidspress har vært triggende for hennes angst og negative følelser knyttet til matematikk, og understreker at tid og fred til å tenke ville hjulpet med å redusere stresset. Både Anna, Ella og Dagny forteller at de generelt kan være stresset eller nervøse i forkant av evalueringssituasjoner, men forklarer at de har vært ekstra nervøse eller stresset i forkant av evalueringssituasjoner i matematikk. Anna forklarer det med at matematikk var et fag hun opplevde at hun ikke forstod, men at matematikkprøver der det bare var å pugge utenat ikke opplevdes som noe problem. Dagny forklarer at stresset kommer av at matematikk oppleves som et fag man ikke har like god kontroll på, der en er avhengig av å pugge, kunne fremgangsmåtene og reglene, og ha den riktige forståelsen. Ella forteller at det i stor grad handler om en engstelse for å ikke bestå, og at hun veldig ofte var nervøs når hun skulle ha matematikkprøver på videregående. Opplevelse av stress, uro og engstelse knyttet til evaluering kan føres tilbake til matematikkens rett-gal-karakter, og tyder på at disse følelsene forsterkes på bakgrunn av en oppfatning av at det er én riktig måte å gjøre det på. Det er som Berit beskriver det, at dersom man trenger mer tid, og har en annen måte å komme frem til svaret på, oppleves det som ubehagelig at noen observerer en mer kronglete og uhensiktsmessig måte å løse oppgaven på. At matematikkfaget har høy prestisje og anses som et fag som måler hvor skoleflink en er, vil kunne trigge stress og uro knyttet til evaluering i matematikk, i tillegg til at evalueringssituasjoner vil kunne oppleves som stressende fordi det i stor grad er lett å sammenligne seg med andre og svært synlig dersom man har gjort feil (Holm, 2012).

Oppfatningen vi har av oss selv formes av våre erfaringer, og legger grunnlag for hvordan vi tenker og føler (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Faglig selvvurdering knyttes til selvoppfatning, ved at vi vurderer oss selv som gode eller dårlige, flinke eller svake, eller at vi har tungt eller lett for å tilegne oss kunnskaper og ferdigheter innenfor enkelte fag (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Som tidligere nevnt, vil en lav faglig selvvurdering kunne få negative konsekvenser og føre til stress eller angst i læringsituasjoner eller prestasjons- og evalueringssituasjoner, samt en forventning om å mislykkes (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Oppfatning av egne matematiske ferdigheter og forventning til egen mestring er direkte relatert til grad av matematikkangst (Meece et al., 1990). Selvoppfatning og lav faglig selvvurdering fortøner seg som et tema som

alle informanter trekker frem på ulike vis, og tyder på at oppfatningen informantene har av seg selv, og sine faglige ferdigheter og forutsetninger innenfor matematikk påvirker hvordan de forholder seg til matematikkrelaterte aktiviteter både skolefaglig og i hverdagen. For å bedre forstå matematikkangst og hvordan matematikkangst utvikles, er det nødvendig å se på hvordan individer vurderer sin egen faglige kompetanse, faglige forutsetninger, og hvordan de tolker sine erfaringer og opplevelser knyttet til matematikk. Dårlig selvoppfatning og lav skolefagligvurdering kan bidra til å øke risiko for utvikling av matematikkangst, og dette er det flere av informantene som trekker frem. Berit forteller om en frykt for å ikke få til, og å bli dømt som dum på grunn av lave matematikkferdigheter, mens Camilla forteller hvordan angsten for matematikk er bygget opp av flere år med følelse av en dumhet knyttet til matematikk. De peker direkte på hvordan selvoppfatning og skolefaglig selvvrdering kan bidra til angst knyttet til matematikk. Selvoppfatning og skolefaglig selvvrdering må anses som risikofaktorer for utvikling av matematikkangst, ved at elever som har liten tro på seg selv, og egne forutsetninger, står i fare for å oppleve og tolke læringssituasjoner som truende, fordi de forventer å mislykkes på noe de oppfatter som viktig (Holm, 2012; Skaalvik & Skaalvik, 2018). Elever som opplever nederlag eller negative erfaringer med mestring, utvikler en forutinntatthet om at de ikke kan mestre fremtidige utfordringer og resulterer i at de reduserer innsatsen eller mister motivasjonen. Motivasjon kan best forstås som en drivkraft som spiller inn på atferd, og viser seg gjennom elevenes innsats, valgene de tar og hvor utholdende de er i krevende situasjoner, når de møter på vanskeligheter eller arbeidsoppgaver som krever ekstra innsats (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Ashcraft og Moore (2009) beskriver lav motivasjon som en av risikofaktorene for å utvikle matematikkangst, og forklarer hvordan lave matematikkferdigheter fører til negative tilbakemeldinger fra lærere og foreldre, som igjen kan påvirke negative følelser og motivasjon knyttet til matematikk. Flere av informantene beskriver gode karakterer som den grunnleggende motivasjonen for å jobbe med matematikken. Både Ella og Dagny understreker at de måtte motivere seg for å jobbe med matematikken, fordi det var et fag de ikke likte eller synes var veldig gøy å jobbe med. Anna forklarer at hun ikke var motivert for å lære matematikk fordi hun ikke hadde lyst til å lære det og ikke synes det var spennende, men bare måtte karre seg til en firer i faget.

5.3 Konsekvenser

Det fremkommer av funnene at flere av informanter kjenner på konsekvenser av matematikkangst eller negative holdninger knyttet til matematikk. En gjennomgående strategi

for å håndtere matematikkangsten er unngåelse eller å «slippe unna». Unngåelsen blir en konsekvens av negative følelser knyttet til matematikk og matematikkangst, og har i litteraturen blitt identifisert som en vanlig strategi for matematikkengstelige. Unngåelsen fører med seg flere negative konsekvenser, blant annet trekker Ashcraft (2002) frem hvordan dette fører til at en blir mindre eksponert for matematikk og matematikkrelaterte aktiviteter, og av den grunn ikke tilegner tilstrekkelig matematisk kompetanse og matematiske ferdigheter. Flere av informantene forteller at det å unngå matematikk og matematikkrelaterte situasjoner, ble en strategi for å slippe å forholde seg til en opplevelse av å ikke mestre eller å ikke forstå. Alle informantene snakker om en eller annen form for unngåelse knyttet til matematikk, men på ulike måter, og med ulikt utfall. Berit forteller om hvordan unngåelse av matematikk, i form av skulking på barneskolen, har ført til at det er enkelte ferdigheter fra barneskolematematikken hun ikke har tilegnet seg, og som hun må øve på i voksen alder. Camilla forteller om hvordan hun i gruppearbeid kunne skjule seg bak klassekamerater og på den måten ikke fikk samme læringsutbytte som de andre, fordi hun ikke forstod det som ble snakket om. Anna forteller om hvordan unngåelse førte til at hun kunne gi opp eller ikke orket å forholde seg til matematikkrelaterte situasjoner, og forklarer det med at hun ikke orket kjenne på at hun ikke mestret det eller fikk det til, spesielt dersom noen observerte henne. Konsekvensene er ulike, men unngåelsen trekkes frem som en strategi på tvers av alle informanter. I et forebyggingsperspektiv sier dette noe om viktigheten av å oppdage elever som trekker seg unna, skulker eller ikke gjør matematikkleser. Det er viktig at man i forebyggende arbeid ser på dette som potensielle risikofaktorer for utvikling av matematikkangst og negative følelser knyttet til matematikk, som må tas på alvor og undersøkes nøyere.

Matematikkangst fungerer som en alvorlig hindring for å tilegne seg kunnskaper og ferdigheter i matematikk (Geist, 2010). The Debilitating Anxiety Model, også referert til som Disruption Account, beskriver matematikkangst som årsak til lavere matematikkprestasjoner, ved at angsten trigger negative tanker og følelser, som forstyrrer og opptar ressurser i arbeidsminnet, som gjør det vanskelig å løse matematiske oppgaver som er kognitivt krevende (Chang & Beilock, 2016; Gilmore et al., 2018; Ramirez et al., 2018). På den måten fungerer matematikkangst som en hindring i å lære og tilegne seg nye ferdigheter. Anna beskriver hvordan hun ofte i matematikken har opplevd hvordan ting ikke fester seg, og hvordan hun opplever at det er en form for «blokk». Om dette handler om at negative følelser tar opp kapasitet i arbeidsminnet hennes, som gjør det vanskelig å huske og forstå matematiske prosedyrer, er det vanskelig å svare på uten å gjennomføre undersøkelser av hjerneaktivitet,

men det kan likevel argumenteres for at matematikkangst eller negative følelser og tanker kan være en årsak til at hun opplever at ting ikke fester seg. Dette er en av mange negative konsekvenser knyttet til matematikkangst, og et argument for hvorfor det viktig å oppdage og forebygge så tidlig som mulig, slik at negative tanker og følelser ikke får feste seg hos elevene, og på den måten oppta og forstyrre kapasiteten i arbeidsminnet.

Matematikkangst påvirker ikke bare menneskene det gjelder i akademiske situasjoner, men kan også få konsekvenser knyttet til matematikk i hverdagsliv og -situasjoner (Ashcraft, 2002; Richardson & Suinn, 1972; Szücs & Mammarella, 2020). Opplevelse av egne ferdigheter og holdninger til matematikk kan virke inn på valg av utdanning og karriere. Camilla forteller at hun valgte bort sykepleierstudiet fordi hun visste det innebar legemiddelhåndtering som stilte krav til regning, og Berit forteller at hun ikke kunne studere til å bli ingeniør og ta over farens firma, fordi hun ikke opplevde at hun hadde de matematikkferdighetene som skulle til eller et «mattehode». Dette tydeliggjør at negative følelser til og engstelse for matematikk kan få konsekvenser for hverdagsliv og voksenliv, som innvirker på livsvalg i form av utdanning og karriere.

5.4 Forebygging

Forebyggende tiltak innebærer tiltak som har til hensikt å beskytte barn og unge, og sørge for at sannsynligheten for at problemer oppstår reduseres, begrenses eller i beste fall hindres (Befring, 2012). For å få til dette, må det samles tilstrekkelig informasjon for å vite hvor, når og hvordan tiltakene bør settes inn. Forebyggende tiltak mot matematikkangst må av den grunn være basert i kunnskap om årsaker og konsekvenser knyttet til angst for matematikk, for å på best mulig måte utvikle forebyggende tiltak som kan bidra til å redusere og begrense innvirkningen matematikkangst har på matematisk utvikling, selvtillit, utdanningsvalg og hverdagsliv. Gjennom samtale med et utvalg informanter har denne oppgaven identifisert en rekke årsaker og konsekvenser av matematikkangst som sammenfaller med det tidligere kvalitativ forskning har funnet i sine undersøkelser. Det fremkommer av samtale med informantene at årsaker til matematikkangst og negative følelser knyttet til matematikk innebærer tidligere erfaringer, selvoppfatning, sosiale miljøfaktorer som lærere og foreldre, og evaluering. Det er hensiktsmessig å understreke at dette ikke kan generaliseres til hele populasjonen av mennesker som erfarer matematikkangst, men det gir en indikasjon på og et innblikk inn i mulige årsaker og konsekvenser knyttet til matematikkangst, basert i et lite utvalg.

Ved å ha kjennskap til hva som trigger negative følelser hos elevene, kan en målrettet jobbe mot å redusere disse, og arbeide for å skape positive opplevelser knyttet til matematikk og på den måten redusere angst knyttet til matematikk.

Sentrale aktører i forebyggingsarbeid og reduksjon av matematikkangst hos elever, er lærere. I tråd med Geist (2010), som peker på at årsak til matematikkangst i stor grad hviler på hvordan matematikk presenteres på skolen, blir lærere en nøkkelfaktor i arbeidet med å redusere og forebygge matematikkangst. Flere av informantene beskriver hvordan læreres holdninger, undervisningsmetoder og oppfølging har virket negativt inn på deres egne holdninger og følelser knyttet til matematikk. Ella beskriver konkret hvordan læreren hun hadde på videregående direkte påvirket hennes forhold til matematikk, og forverret hennes allerede negative følelser knyttet til matematikk. Det påvirket henne på en slik måte, at hun opplevde at matematikk var et fag hun ikke mestret eller var noe god i. Anna trekker frem hvordan matematikklæreren brøt ned det lille hun hadde av matematikkglede, og det er nærliggende å tenke at dette påvirket hennes forhold til matematikk på en negativ måte. I motsetning til dette beskriver Camilla hvordan hun fikk hjelp av en lærer som forstod hennes vansker, som tilpasset undervisning og innhold til hennes forutsetninger, og viktigst av alt, la ned presset for hva hun var forventet å mestre. Disse ulike perspektivene synliggjør lærerens rolle som både risikofaktor og beskyttende faktor, ved at lærere kan bidra til å både forsterke og redusere angst og negative følelser knyttet til matematikk. Det fremkommer av materialet at lærere har hatt eller kunne hatt en vesentlig påvirkning på informantene og deres opplevelse av matematikk. Tidlig oppdaging, og det å bli fanget opp tidlig, fremkommer av det noen av informantene forteller, der det å bli fanget opp tidligere, og at noen så at de ikke fikk det til eller unngikk matematikk, kunne hjulpet dem og virket positivt. Berit forteller eksempelvis hvordan det ville hjulpet henne, dersom læreren oppdaget at hun skulket, og at hun ikke fikk så mye hjelp med matematikken hjemme, og at det på bakgrunn av dette ble satt inn mer intensiv hjelp og støtte for at hun skulle mestre eksempelvis gangetabellen og hoderegning. Læreres holdninger trekkes frem som en faktor som informantene mener både kan motivere og støtte, samt bryte ned og påvirke negativt. Hvordan lærere lærer bort, hva slags holdninger de kommuniserer og hvordan de forholder seg til elever som ikke mestrer matematikk er vesentlig i et forebyggingsperspektiv knyttet til matematikkangst. Dersom en skal kunne forebygge engstelse for matematikk, er lærere nødt til å være bevisste på hva dette innebærer, hvilke årsaker og risikofaktorer som knyttes til matematikkangst, og hvordan en kan redusere stress, uro og engstelse for matematikk blant elevene.

Det har blitt tydeliggjort at det mangler kunnskap knyttet til hvordan matematikkangst kan forebygges, og at det er behov for ytterligere forskning knyttet til effektive strategier og tiltak for å redusere matematikkangst og negative følelser knyttet til matematikk (Dowker et al., 2016). Lave matematiske ferdigheter har blitt identifisert som en årsak og en konsekvens av matematikkangst, og det vil av den grunn være hensiktsmessig å arbeide intensivt med elever som strever med matematikken. Szücs og Mammarella (2020) trekker frem hvordan fordeling i mindre grupper, der elever på ulike nivåer samarbeider, kan virke positivt på elever som strever i matematikk, og peker på hvordan dette også kan være fordelaktig for elever som mestrer matematikk godt. Camilla forklarer hvordan hun tenker at mindre grupper vil kunne virke positivt for elever som opplever angst for matematikk, ved at en da kanskje tør å prøve seg mer og i større grad kan kjenne på mestringsfølelse knyttet til matematikk. Hun understreker at det da vil være viktig å sette sammen grupper, der elevene er trygge på hverandre, slik at de tør å prøve seg og tør å delta i gruppearbeidet.

Flere av informantene beskriver tiltak de mener vil virke positivt for å redusere engstelse og negative følelser knyttet til matematikk. Både Dagny og Camilla understreker viktigheten av å skape trygge omgivelser, der det er lov å ikke mestre, og hvor det skapes gode relasjoner mellom elever og lærer. Ella trekker frem at lærere burde ta seg bedre tid til å forklare og sørge for at alle elever henger med, heller en å forte seg gjennom pensum, noe som sammenfaller med funn fra Carey og kolleger (2019) som argumenterer for å redusere press i klasserommet som et tiltak for å redusere stress, uro og engstelse knyttet til matematikk.

Selvoppfatning er indentifisert som en årsak og risikofaktor for å utvikle matematikkangst og negative følelser knyttet til matematikk. Å undersøke elevens oppfatning av seg selv, eller skolefaglige selvvurdering vil kunne være med på å identifisere de elevene som står i fare for å utvikle matematikkangst. Gjennom å undersøke hvordan elevene selv vurderer sine skolefaglige forutsetninger, vil dette kunne gi et bilde av om eleven har troen på seg selv, eller ikke. Dersom elever uttrykker at de har liten tro på egne ferdigheter og forutsetninger, vil dette kunne være viktig informasjon i arbeid med å bygge opp elevenes tro på seg selv, for å styrke motivasjon, øke skolefaglig selvvurdering, og skape mestringsopplevelser.

5.5 Identifisering og kartlegging

For å tidlig forebygge matematikkangst, er det nødvendig med verktøy og instrumenter for å tidlig identifisere elever som har eller står i fare for å utvikle matematikkangst. I tillegg til å

kjenne til årsaker til matematikkangst, og hva som fungerer som trigger for dette, vil det i forebyggende arbeid vært nødvendig å ha gode verktøy for å identifisere og kartlegge matematikkengstelige elever. Selvrapporteringskjemaer vil kunne fungere som kartleggingsverktøy, som vil kunne danne grunnlag for innsikt i grad av engstelighet knyttet til ulike matematikkrelaterte situasjoner, som vil kunne spille inn i utvikling av forebyggende tiltak og hjelpetiltak for å redusere matematikkangst (Befring, 2012). I et forebyggingsperspektiv bør the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (MARS30-Brief), samt andre versjoner av matematikkangstskalaer og spørreskjemaer, anses som indikasjoner på hvilke type situasjoner knyttet til matematikk som skaper engstelse, og bør benyttes som et utgangspunkt for en utdypende samtale knyttet til svar og skårer. På tross av at MARS30-Brief har vist seg å være en gyldig og pålitelig skala (Baloğlu, 2010; Pletzer et al., 2016; Suinn & Winston, 2003), understreker imidlertid Suinn og Winston (2003) at dersom skalaen skal brukes til å diagnostisere personer med matematikkangst, vil det være behov for ytterligere forskning knyttet til spørreskjemaet.

Resultatene fra MARS30-Brief viser hvilke påstander og dimensjoner informantene knytter størst grad av engstelse til. Ved å inndele påstandene i dimensjoner vil dette kunne gi innsikt i hvilke aspekter av matematikkangst som er mest fremtredende hos informantene. Dette kan være dimensjoner som ikke informantene selv er klar over eller bevisste på, og på den måten gir spørreskjema nyttig informasjon som ikke nødvendigvis ville kommet frem i en samtale. Dimensjonene som er blitt lagt til grunn for analyse av resultater fra MARS30-Brief er dimensjonene identifisert av Pletzer og kolleger (2016), og knyttes til ulike påstander i spørreskjemaet som vist i tabell 1, i punkt 2.2. Imidlertid kan det argumenteres for at påstandene som måler de ulike dimensjonene av matematikkangst kan knyttes til flere av dimensjonene. Eksempelvis går påstanden «Lese til teoriprøven for førerkort og huske aktuelle tall, slik som antall meter bilen bruker på å stoppe ved ulike kjørehastigheter» under dimensjonen sosialt ansvar, men det kan argumenteres for at dette også kan omhandle evalueringsangst, ettersom teoriprøven er en evalueringssituasjon. Påstanden kan også omhandle prestasjonsangst, ettersom en testes i hvilken grad man husker de aktuelle prosedyrene og utregningene. Sagt på en annen måte, er dette en påstand som åpner opp for ulike tolkninger, samt forskjeller i hva informantene legger i den gitte påstanden. Er man engstelig fordi man må huske mange tall, blir man engstelig fordi man føler på et ansvar når man skal ferdes i trafikken, eller er man engstelig fordi man må huske utregning og prosedyrer for å regne ut stopplengde eller hastighet? Eller er man rett og slett engstelig fordi dette er en evalueringssituasjon? Slike

nyanser gjør seg gjeldende når en skal tolke resultatene, og på hvilken måte de forteller noe om informantenes grad av matematikkangst. Flere av påstandene kan besvares på bakgrunn av ulik tolkning, og resultatene indikerer ikke hvilken tolkning som ligger til grunn for det informantene svarer.

Resultatene fra MARS30-Brief indikerer at hele utvalget skårer høyt på påstander knyttet til å ta matematikktester (evalueringsangst 1), og det er gjennomgående at dette er noe som forårsaker størst grad av engstelse for utvalget samlet sett, men også på et individuelt plan. I tillegg skårer alle informanter høyt på påstanden «Regne ut merverdiavgiften på et produkt som koster mer enn ti kroner», som går under dimensjonen hverdagsmatte. Dette er også den påstanden der skåren samlet sett er høyest for hele utvalget. En kan spørre seg om det handler det om at man ikke vet hvordan man regner ut prosent, eller om det handler om at man ikke vet hva merverdiavgift er. Sier det egentlig noe om hvor engstelige informantene er når det gjelder tall i hverdagen? Det kan på bakgrunn av dette argumenteres for at spørreskjemadata bør nyanseres med intervju for å få et mer helhetlig bilde. Resultatene indikerer som nevnt at hele utvalget har relativt like sumskårer, men erfaringene de beskriver og historiene de forteller i intervjuene er ulike.

At det ikke finnes klare retningslinjer for hvordan resultatene skal tolkes, eller tydelige kriterier for hva som innebærer en høy grad av matematikkangst, gir rom for individuell vurdering av resultater. På den måten blir det utfordrende å finne en konsensus for hva resultatene faktisk indikerer med tanke på grad av matematikkangst, og hvilke kriterier som settes for at grad av matematikkangst skal anses som alvorlig. Det har ikke vært prosjektets hensikt å identifisere matematikkangst hos informantene eller formene noe om graden av matematikkangst er høy eller lav, men det er interessant å se på i hvilken grad informantene selv oppfatter hvilke risikofaktorer de har knyttet til matematikkangst. To av informantene er tydelig på at de kan identifisere seg med fenomenet, og nevner selv at de har en form for angst. De tre andre identifiserer seg ikke med begrepet, og argumenterer for at følelsene de har knyttet til matematikk ikke er så alvorlige at de vil kalle det en angst. Likevel viser resultatene fra selvrapporteringen at alle informantene har omtrent samme sumskårer. Ettersom det ikke foreligger en tydelig cutoff for matematikkangst, vil det kunne argumenteres for at hele utvalget i dette prosjektet har en form for matematikkangst, selv om flere av de ikke mener at de har det selv. Dette tydeliggjør hvordan MARS30-Brief og intervjuene ikke nødvendigvis skaper det samme bildet eller fanger opp de samme aspektene av matematikkangst, og at disse to metodene

i stor grad bør fungere som komplimenterende metoder for å undersøke, oppdage og forstå matematikkangst.

5.6 Sammenligning av funn fra intervju og spørreskjema

Et underordnet mål for denne oppgaven, har vært å undersøke i hvilken grad spørreskjemaet the Mathematics Anxiety Rating Scale 30-item (MARS30-Brief) fanger opp de samme momentene og aspektene av matematikkangst som intervjuet gjør. Naturlig vil det fremkomme ulik informasjon ved bruk av to ulike metoder, men hensikten er å vurdere om et spørreskjema fungerer tilstrekkelig for å fange opp elever som har eller står i fare for å utvikle angst for matematikk. Formålet er derfor å vurdere om MARS30-Brief fungerer tilstrekkelig for å fange opp elever med matematikkangst, og om det på den måten kan fungere som et verktøy for å utvikle forebyggende tiltak for elever som er engstelige for matematikk.

MARS30-Brief fanger til en viss grad opp noe av det samme som intervjuene, der eksempelvis angst knyttet til evaluering både fanges opp i spørreskjemaet gjennom dimensjonene evalueringssituasjon 1 og 2 og i intervjuene. Eksempelvis forteller både Ella og Dagny at stress og engstelse i stor grad knyttes til evalueringssituasjoner eller i sammenhenger der en testes, og skårer også høyt på dimensjonene knyttet til evaluering, i spørreskjemaet. Med andre ord kan dimensjonene som måles gjennom MARS30-Brief gi indikasjoner på hvilke typer av matematikkrelaterte aktiviteter som fører til engstelse, og indikere årsaker til matematikkangst. Likevel er ikke MARS30-Brief nyansert nok til å fange opp et så komplekst og mangesidet fenomen som matematikkangst er. Et interessant funn i resultatene fra MARS30-Brief er sumskårene til Ella og Camilla. I intervjuet forteller Ella at hun ikke opplever at hun har noen form for matematikkangst, likevel skårer hun høyest i utvalget med 65 av 120 mulige. Camilla derimot, som beskriver at hun har en form for angst knyttet til matematikk, skårer lavest i utvalget med 44 av 120 mulige. Dette viser tydelig hvordan resultatene ikke samsvarer med det som fremkommer av intervjuene.

Det vil alltid være hensiktsmessig å ta i bruk selvrapporingsskjemaer for å måle grad av matematikkangst eller for å oppdage matematikkengstelige elever, men på samme tid vil ikke selvrapporingsskjemaer kunne fange opp de mangesidige og subjektive perspektivene som kommer frem i samtale med mennesker som erfarer matematikkangst (Carey et al., 2019). Likevel kan MARS30-Brief benyttes som en indikasjon på hva som skaper engstelse hos

informantene, samtidig som det vil gi mulighet for å nyansere hvilke aspekter av matematikk som fremtrer som mest angstfremkallende hos informantene. Det er imidlertid viktig at ikke svarene på MARS30-Brief oppfattes som en fasit eller noe som er definitivt, men at det anses som indikasjoner som bør utdypes nærmere gjennom en utdypende samtale. Gjennom samtale vil det fremkomme nyanser i beskrivelser av negative følelser og opplevelser, som vil kunne belyse hvorfor det forekommer og hva som trigger negative følelser i ulike situasjoner, og slike nyanser er det vanskelig å fange opp i selvrapporteringsskjemaer med gitte påstander (Carey et al., 2019). Dersom formålet er å forstå matematikkangst, må dette skje gjennom subjektive beskrivelser og perspektiver fra dem som opplever det. Ved at de setter ord på sine erfaringer og tolker sine opplevelser, vil det belyse og sette fokus på hva det faktisk innebærer å være matematikkengstelig, og det vil kunne gi betydelig informasjon om hvordan en kan forsøke å forebygge og redusere det.

6 Avsluttende kommentarer

Matematikkangst er et komplekst og mangesidet fenomen, som handler om følelsen av utilstrekkelighet, uro og stress knyttet til tallmanipulering i hverdagsliv og på skolen, så vel som i situasjoner der en skal evalueres eller testes. Det er presentert flere komponenter av matematikkangst, som overordnet refereres til som matematisk testangst og numerisk angst. Individuelle forskjeller i hva som er årsak til eller forløper for matematikkangst gjør fenomenet vanskelig å måle på en hensiktsmessig måte, og det vil være behov for samtale med den enkelte om hva matematikkangsten innebærer for dem og hvordan de tolker den, årsaker til den og hvilke konsekvenser den har, for å fullstendig forstå hva det innebærer å ha matematikkangst. Det er altså ikke tilstrekkelig å gjennomføre en selvrapportering, og på bakgrunn av denne anslå om et individ er matematikkengstelig eller ikke, for det finnes ikke gode nok retningslinjer for hvordan disse resultatene skal tolkes.

Matematikkangst må forstås som et komplekst og flerdimensjonalt fenomen, som varierer fra individ til individ. Det kan ha sin årsak i tidligere erfaringer, konkrete hendelser, miljømessige påvirkninger eller selvoppfatning. Engstelse for matematikk kan ha store negative konsekvenser og føre til lavere matematisk kompetanse og ferdigheter, og bør forebygges så tidlig som mulig. For å kunne forebygge og redusere matematikkangst, er det helt nødvendig å undersøke hvordan elever opplever og erfarer negative følelser knyttet til matematikk, hvor de kommer fra og hvilke tiltak som vil kunne hjelpe dem med å overkomme eller håndtere angsten. Matematisk kompetanse er noe vi alle trenger, om det er i utdanningssammenheng eller hverdagsliv, så er vi avhengig av tilstrekkelige matematiske ferdigheter for å kunne fungerer som demokratiske borgere i samfunnet vårt. Av den grunn er det viktig å ta på alvor de hindringer som finnes, som kan sette kjepper i hjulene for adekvat matematisk læring og utvikling, og som også påvirker individers selvoppfatning og selvvrdering utover matematikk.

6.1 Veien videre

Det er tydeliggjort i denne oppgaven hvordan det mangler kunnskap knyttet til subjektive erfaringer og opplevelser knyttet til matematikkangst. Det trengs mer kunnskap om og innsikt i hvordan matematikkengstelige individer opplever og tolker sin matematikkangst. Disse perspektivene er verdifulle for å bedre forstå hva som forårsaker matematikkangst, hvilke konsekvenser det får for dem det gjelder, samt hvordan denne kunnskapen videre kan bidra til forebyggende tiltak for å redusere matematikkangst. Forebygging av matematikkangst må

romme mer enn teoretiske rammeverk for hva matematikkangst er, og må tufte på forståelse og kunnskap knyttet til de individuelle forskjellene, samt hvordan matematikkfagets særskilte karakter kan innvirke på at noen individer utvikler matematikkangst eller negative følelser knyttet til matematikk. I tillegg vil det argumenteres for en større grad av interesse i hvordan barn erfarer og opplever matematikkangst, og fylle kunnskapshull knyttet til matematikkangst hos yngre barn. De fleste studier er av unge voksne eller studenter, og det er manglende forskning på barn og matematikkangst.

Litteraturliste

- Alexander, L., & Martray, C. (1989). The Development of an Abbreviated Version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 22*(3), 143–150.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math Anxiety: Personal, Educational, and Cognitive Consequences. *Current Directions in Psychological Science, 11*(5), 181–185.
<https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics Anxiety and the Affective Drop in Performance. *Journal of Psychoeducational Assessment, 27*(3), 197–205.
<https://doi.org/10.1177/0734282908330580>
- Baloğlu, M. (2010). An investigation of the validity and reliability of the adapted mathematics anxiety rating scale-short version (MARS-SV) among Turkish students. *European Journal of Psychology of Education, 25*(4), 507–518. <https://doi.org/10.1007/s10212-010-0029-2>
- Befring, E. (2012). Forebygging blant barn og unge i et psykososialt perspektiv. I E. Befring & R. Tangen (Red.), *Spesialpedagogikk* (5. utg., s. 129–147). Cappelen Damm Akademiske.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 107*(5), 1860–1863. <https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>
- Berger, R. (2015). Now I see it, now I don't: Researcher's position and reflexivity in qualitative research. *Qualitative Research, 15*(2), 219–234.
<https://doi.org/10.1177/1468794112468475>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

- Carey, E., Devine, A., Hill, F., Dowker, A., McLellan, R., & Szűcs, D. (2019). *Understanding Mathematics Anxiety: Investigating the experiences of UK primary and secondary school students*. <https://doi.org/10.17863/CAM.37744>
- Cargnelutti, E., Tomasetto, C., & Passolunghi, M. C. (2017). How is anxiety related to math performance in young students? A longitudinal study of Grade 2 to Grade 3 children. *Cognition and Emotion, 31*(4), 755–764. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1147421>
- Chang, H., & Beilock, S. L. (2016). The math anxiety-math performance link and its relation to individual and environmental factors: A review of current behavioral and psychophysiological research. *Current Opinion in Behavioral Sciences, 10*, 33–38. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.04.011>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8. utg.). Routledge.
- Devine, A., Fawcett, K., Szűcs, D., & Dowker, A. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behavioral and Brain Functions, 8*(1). <https://doi.org/10.1186/1744-9081-8-33>
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics Anxiety: What Have We Learned in 60 Years? *Frontiers in Psychology, 7*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: Instruments Designed to Measure Attitudes toward the Learning of Mathematics by Females and Males. *Journal for Research in Mathematics Education, 7*(5), 324–326.
- Ferguson, R. D. (1986). Abstraction Anxiety: A Factor of Mathematics Anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education, 17*(2), 145. <https://doi.org/10.2307/749260>
- Finlayson, M. (2014). Addressing math anxiety in the classroom. *Improving Schools, 17*(1), 99–115. <https://doi.org/10.1177/1365480214521457>

- Ganley, C. M., Schoen, R. C., LaVenía, M., & Tazaz, A. M. (2019). The Construct Validation of the Math Anxiety Scale for Teachers. *AERA Open*, 5(1), 233285841983970. <https://doi.org/10.1177/2332858419839702>
- Geist, E. (2010). The Anti-Anxiety Curriculum: Combating Math Anxiety in the Classroom. *Journal of Instructional Psychology*, 37(1), 24–31.
- Gilmore, C., Göbel, S. M., & Inglis, M. (2018). *An introduction to mathematical cognition*. Routledge, Taylor and Francis Group.
- Harper, N. W., & Daane, C. J. (1998). Causes and Reduction of Math Anxiety in Preservice Elementary Teachers. *Action in Teacher Education*, 19(4), 29–38. <https://doi.org/10.1080/01626620.1998.10462889>
- Hembree, R. (1990). The Nature, Effects, and Relief of Mathematics Anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33–46.
- Holm, M. (2012). *Opplæring i matematikk* (2. utgave). Cappelen Akademisk Forlag.
- Jameson, M. M. (2014). Contextual Factors Related to Math Anxiety in Second-Grade Children. *The Journal of Experimental Education*, 82(4), 518–536. <https://doi.org/10.1080/00220973.2013.813367>
- Kazelskis, R., Reeves, C., Kersh, M. E., Bailey, G., Cole, K., Larmon, M., Hall, L., & Holliday, D. C. (2000). Mathematics Anxiety and Test Anxiety: Separate Constructs? *The Journal of Experimental Education*, 68(2), 137–146. <https://doi.org/10.1080/00220970009598499>
- Kunnskapsdepartementet. (2011). *Fra matteskrekk til mattemestring*. https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/grunnskole/strategiplaner/matematikk_aug_2011.pdf
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. Gyldendal akademisk.

- Liebert, R. M., & Morris, L. W. (1967). Cognitive and Emotional Components of Test Anxiety: A Distinction and Some Initial Data. *Psychological Reports*, 20(3), 975–978. <https://doi.org/10.2466/pr0.1967.20.3.975>
- Ma, X. & Xu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: A longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence*, 27(2), 165–179. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2003.11.003>
- Ma, X. & Kishor, N. (1997). Assessing the Relationship between Attitude toward Mathematics and Achievement in Mathematics: A Meta-Analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 26–47. <https://doi.org/10.2307/749662>
- Maxwell, J. A. (1992). Understanding and Validity in Qualitative Research. *Harvard Educational Review*, 62(3), 279–300.
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative research design: An interactive approach* (3rd ed). SAGE Publications.
- Meece, J. L., Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 60–70. <https://doi.org/10.1037//0022-0663.82.1.60>
- Mellinger, C. D., & Hanson, T. A. (2020). Methodological considerations of survey research: Validity, reliability, and quantitative analysis. *Linguistica Antverpiensia, New Series: Themes in Translation Studies*, 19, 172–190.
- Moore, A. M., Rudig, N. O., & Ashcraft, M. H. (2015). Affect, Motivation, Working Memory, and Mathematics. I R. Cohen Kadosh & A. Dowker (Red.), *The Oxford Handbook of Numerical Cognition* (Bd. 1). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199642342.013.004>

- NESH. (2016). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi* (4. utg.). Forskningsetiske komiteer.
- Park, D., Ramirez, G., & Beilock, S. L. (2014). The Role of Expressive Writing in Math Anxiety. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, *20*(2), 103–111.
<https://doi.org/10.1037/xap0000013>
- Patton, M. Q. (1980). *Qualitative evaluation methods*. Sage Publications.
- Plake, B. S., & Parker, C. S. (1982). The Development and Validation of a Revised Version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Educational and Psychological Measurement*, *42*(2), 551–557. <https://doi.org/10.1177/001316448204200218>
- Pletzer, B., Wood, G., Scherndl, T., Kerschbaum, H. H., & Nuerk, H.-C. (2016). Components of Mathematics Anxiety: Factor Modeling of the MARS30-Brief. *Frontiers in Psychology*, *7*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00091>
- Radišić, J., Videnović, M., & Baucal, A. (2015). Math anxiety—Contributing school and individual level factors. *European Journal of Psychology of Education*, *30*(1), 1–20.
<https://doi.org/10.1007/s10212-014-0224-7>
- Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Math Anxiety: Past Research, Promising Interventions, and a New Interpretation Framework. *Educational Psychologist*, *53*(2), 145–164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of counseling psychology*, *19*(6), 551–554.
<https://doi.org/10.1037/h0033456>
- Rounds, J. B., & Hendel, D. D. (1980). Measurement and dimensionality of mathematics anxiety. *Journal of counseling psychology*, *27*(2), 138–149.
<https://doi.org/10.1037/0022-0167.27.2.138>

- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2018). *Skolen som læringsarena: Selvoppfatning, motivasjon og læring* (3. utgave). Universitetsforlaget.
- Sloan, T. R. (2010). A Quantitative and Qualitative Study of Math Anxiety Among Preservice Teachers. *The Educational Forum*, 74(3), 242–256.
<https://doi.org/10.1080/00131725.2010.483909>
- Suinn, R. M., & Winston, E. H. (2003). The Mathematics Anxiety Rating Scale, a Brief Version: Psychometric Data. *Psychological Reports*, 92(1), 167–173.
<https://doi.org/10.2466/pr0.2003.92.1.167>
- Szücs, D., & Mammarella, I. C. (2020). *Math Anxiety* (Educational Practices Series 31). International Bureau of Education; International Academy of Education.
http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/31_math_anxiety_web.pdf
- Tjora, A. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg.). Gyldendal Akademisk.
- Wigfield, A., & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 210–216.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.2.210>
- Young, C. B., Wu, S. S., & Menon, V. (2012). The Neurodevelopmental Basis of Math Anxiety. *Psychological Science*, 23(5), 492–501.
<https://doi.org/10.1177/0956797611429134>

Vedlegg 1: Informasjonsskriv

Vil du delta i et masterprosjekt som undersøker unge voksnes subjektive opplevelser og erfaringer knyttet til stress, uro og engstelse for matematikk?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et masterprosjekt der formålet er å studere hvordan matematikkangst oppleves og erfares for et lite utvalg informanter, og hvordan dette kan bidra til å øke forståelse for og forebygging av matematikkangst. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Prosjektet har til hensikt å undersøke et lite utvalg unge voksnes erfaringer og opplevelser knyttet til uro, stress og engstelse for matematikk. Prosjektet har som formål å besvare problemstillingen: *Hvordan kan perspektivene til unge voksne med matematikkangst bidra til å belyse hvordan matematikkangst kan forstås og forebygges?* For å undersøke dette vil vi gjennomføre intervjuer der vi undersøker 1) deltakernes følelsesmessige og atferdsmessige reaksjoner mot matematikk og matematikkrelaterte aktiviteter, 2) hvordan den enkelte erfarer og opplever stress, uro, engstelse og negative følelser knyttet til matematikk, 3) hvilke konsekvenser dette har, samt 4) hvilke situasjoner som fremkaller slike følelser. Vi er også interessert i å undersøke deltakernes erfaringer fra matematikk på skolen, samt andre personlige opplevelser knyttet til matematikk. Formålet er at denne informasjonen skal kunne bidra til økt forståelse for matematikkangst, samt innsikt i hvordan stress, uro og engstelse for matematikk kan forebygges.

Prosjektet er tilknyttet masteroppgave ved Universitetet i Oslo - Institutt for spesialpedagogikk, og er basert på kvalitative intervjuer med et lite utvalg informanter.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Oslo – Institutt for spesialpedagogikk er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du har tidligere deltatt i en spørreundersøkelse om statistikk og matematikkangst som ble gjennomført desember 2020 ved Universitetet i Oslo. På bakgrunn av dette har du blitt spurt om å delta i en oppfølgingsstudie av denne spørreundersøkelsen, for å dele subjektive erfaringer og opplevelser knyttet til stress, uro eller engstelse for matematikk.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer dette at du stiller til intervju. Intervjuet inneholder spørsmål om dine subjektive erfaringer knyttet til matematikkangst eller uro, stress

og bekymring knyttet til matematikk, situasjoner der du opplever slike følelser, samt beskrivelser av hvordan dette oppleves for deg. Intervjuet tas opp, og det blir i tillegg tatt notater fra intervjuet.

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 personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi vil samle inn navnet ditt i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Tonje Amland (veileder), Luca Tateo (biveileder) og Iselin Honningsvåg (student) vil ha tilgang til personlige opplysninger

Navnet ditt og kontaktopplysningene dine vil vi erstatte med en kode. Navneliste, kontaktopplysninger og respektive koder vil bli lagret adskilt fra øvrige data. Vi vil lagre informasjonen på en forskningsserver, innlåst/kryptert på Universitetet i Oslo

Det du forteller i intervjuet vil publiseres på en slik måte at du ikke skal kunne gjenkjennes i etterkant, og vil være anonymisert.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet har planlagt prosjektslutt i starten av juni 2021. Personopplysninger vil bli lagret på Universitetet i Oslo sine sikre arkivsystemer frem til september 2021 for eventuelle senere publikasjoner basert i data fra prosjektet. Vi vil be om nytt samtykke for personopplysninger som skal brukes i fremtidige publikasjoner. Etter dette, vil all identifiserbar personlig informasjon og kontaktinformasjon bli slettet og fjernet permanent fra arkivene.

Dine rettigheter

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

innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,

å få rettet personopplysninger om deg,

å få slettet personopplysninger om deg, og

å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

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

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med: Universitetet i Oslo – Institutt for spesialpedagogikk ved Iselin Honningsvåg – på epost: iseliho@student.uv.uio.no eller telefon: +47 92 42 45 05, eller veileder Tonje Amland – på epost: tonje.amland@isp.uio.no

Vårt personvernombud: Roger Markgraf-Bye – personvernombud@uio.no

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med: NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Tonje Amland
(Veileder)

Iselin Honningsvåg
(Masterstudent)

Vedlegg 2: Samtykkeerklæring

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Å leve med matematikkangst – unge voksnes subjektive opplevelser og erfaringer knyttet til stress, uro og engstelse for matematikk*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju om erfaringer og opplevelser knyttet til stress, uro og engstelse knyttet til matematikk
- at mine personopplysninger vil bli prosessert frem til prosjektslutt (omtrent september 2021)

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3: Godkjenning fra NSD



NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Å leve med matematikkangst - unge voksnes subjektive opplevelser og erfaringer knyttet til stress, uro og engstelse for matematikk

Referansenummer

782341

Registrert

19.01.2021 av Iselin Honningsvåg - iseliho@uio.no

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Oslo / Det utdanningsvitenskapelige fakultet / Institutt for spesialpedagogikk

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Tonje Amland, tonje.amland@isp.uio.no, tlf: +4745046746

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Iselin Honningsvåg, iseliho@student.uv.uio.no, tlf: 92424505

Prosjektperiode

01.01.2021 - 01.06.2021

Status

05.03.2021 - Vurdert

Vurdering (2)

05.03.2021 - Vurdert

NSD har vurdert endringen registrert 05.03.2021.

En datakilde er lagt til under utvalget.

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

vedlegg den 05.03.2021. Behandlingen kan fortsette.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til videre med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Karin Lillevold
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

04.03.2021 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet den 04.03.2021 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD 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 NSD før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle særlige kategorier av personopplysninger om helse, samt alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 30.09.2021.

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 nr. 11 og art. 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 uttrykkelige samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a, jf. art. 9 nr. 2 bokstav a, jf. personopplysningsloven § 10, jf. § 9 (2).

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD 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 viderebehandles 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

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

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).

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

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

Zoom er databehandler i prosjektet. NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29.

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

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Karin Lillevold
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

Vedlegg 4: Intervjuguide

Intervjuguide

Innlede med å fortelle litt om meg selv, utdanning og hvorfor temaet interesserer meg. Formål med intervju og studie. Nevne tredjepersoner (anonymiseres). Informere om at det gjøres opptak. Be informant om å fortelle litt om seg selv, hva hun studerer/jobber med og evt. Informantens eget masterprosjekt. Ha litt løs prat til å begynne med for å varme opp. Spørsmål eller kommentarer før vi setter i gang.

Dato, tid, sted:

Informant:

Kjønn:

Alder:

Utdanning:

På hvilken måte følte du at den korte beskrivelsen av prosjektet traff deg?

Hva er det første du tenker på når du hører ordet matematikk?

- Assosiasjoner til ordet

Hvis du skal tenke tilbake til da du gikk på skolen, det kan være barneskolen, ungdomsskolen eller videregående – alt etter hva du husker best. Er det noe spesielt du husker godt fra mattetimene?

- Situasjoner, hendelser eller episoder informant kan huske
- Følelser eller mer generelle ting om de ikke husker en spesiell episode

Hva slags holdning / type forhold har du til matematikk – hvordan opplevde du det da du hadde det på skolen?

Årsaker

- Følelser endret over tid?
- Påvirket deg på noen spesiell måte?

Tenker du at matematikk skiller seg ut eller er annerledes på noen måte enn andre fag på skolen? På hvilken måte? (utenom at det er tallbasert)

- Hvordan det jobbes med
- Undervisningsmetoder
- Arbeidsoppgaver

Har matematikk fått deg til å føle deg stresset, urolig eller engstelig? Hvordan vil du beskrive følelsene? Hvis ja – på hvilken måte?

- Er det spesifikke ting som gjør deg stresset? Som *ikke* gjør deg stresset? Eller kjennes alt stressende og bekymringsfullt? (få informant til å nyansere dette)

- Har det alltid vært sånn? Eller noe som har endret seg over tid? På hvilken måte?
- Fortelle om en episode/hendelse situasjon der du følte det sånn
- Stress/uro relatert til testsituasjoner eller det å prestere?
- Årsak – Hva kan være grunnen til dette
- Påvirket på noen måte (unngåelse, ikke forsøke, ikke jobbe med matte etc.) → **strategier?**
- Andre situasjoner der du føler det slik?

Hvordan vil du si at din egen motivasjon er for å gjøre matematikkrelaterte ting?

- Økonomi, jobb, statistikk, hverdagsmatte
- Hendelser i fortiden
- Tidligere erfaringer
- Egne tanker om hva en får til eller er god på

Hvordan opplever du å gjøre/drive med/holde på med aktiviteter som har med matematikk å gjøre? (skole og hverdag)

- Motivasjon, mestring, tidlige opplevelser, spesifikke hendelser, prestasjon, miljø etc.
- Tidligere erfaringer
- Egne tanker om hva en får til eller er god på

Hvordan oppfatter du dine egne ferdigheter innenfor matematikk?

- Hva kommer oppfatningen av
- Noen spesielle episoder eller hendelser
- Knytte det til stress/følelser etc. Om informant forteller det

Tenker du at det er spesielle valg du har tatt i livet som har blitt påvirket av dine følelser knyttet til matematikk?

Hvordan har selv erfart at mennesker rundt deg har påvirket dine følelser knyttet til matematikk? (hjulpet, forsterket etc.) – fortelle om en episode / hendelse

- Lærere – fortelle hvordan du har blitt møtt
- Familie – oppfølging hjemmefra
- Medelever
- Venner

Ideelt sett, hvordan tenker du at man kan gjøre det lettere for mennesker som opplever negative følelser, stress eller uro knyttet til matematikk? Redusere negative følelser?

- Forebygging
- Lærere
- Undervisningsmetoder – gi eksempler / fortelle om hendelser etc.
- Oppfølging
- Tilrettelegging
- Hva tror du kunne hjulpet eller vært viktig for deg? Dine ønsker?

Hva tenker du det innebærer å ha matematikkangst eller være matematikkengstelig?

- Assosiasjoner?
- Noe en selv kan relatere seg til? Hvis ja- på hvilken måte / hvis nei, på hvilken måte?

Avslutning

- Er det noe annet du ønsker å ta opp eller utdype relatert til det vi har snakket om?
- Har du noen generelle spørsmål eller kommentarer?
- Hvordan opplevde du å snakke om denne tematikken?
- Zoom – opplevelse
- Utdype hva som skjer i etterkant av intervjuet og prosessen videre
- Takke for deltakelse og viktige bidrag for å belyse tematikken!
- Lykke til med masteroppgave! ☺