



# Høgskulen på Vestlandet

## Matematikk 3, emne 4 - Masteroppgave

MGUMA550-O-2023-VÅR2-FLOWassign

### Predefinert informasjon

<b>Startdato:</b>	02-05-2023 09:00 CEST	<b>Termin:</b>	2023 VÅR2
<b>Sluttdato:</b>	15-05-2023 14:00 CEST	<b>Vurderingsform:</b>	Norsk 6-trinns skala (A-F)
<b>Eksamensform:</b>	Masteroppgave - Bergen		
<b>Flowkode:</b>	203 MGUMA550 1 O 2023 VÅR2		
<b>Intern sensor:</b>	(Anonymisert)		

### Deltaker

<b>Kandidatnr.:</b>	241
---------------------	-----

### Informasjon fra deltaker

<b>Antall ord *:</b>	29845
----------------------	-------

Egenerklæring \*:  Ja

Jeg bekrefter at jeg har  Ja registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt \*:

Jeg godkjenner autalen om publisering av masteroppgaven min \*

Ja

Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? \*

Nei

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/uirksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? \*

Nei



# MASTEROPPGAVE

Norske 9. trinnselevers mestringsforventninger ved  
utforskende matematikkoppgaver

Norwegian 9th graders mathematical self-efficacy beliefs when  
working with exploratory math problems

**Fredrik Lofthus-Lie**

Kandidatnummer: 241

Master i matematikk i Grunnskulelærerutdanninga 5-10

Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett

Veileder: Kirsti Rø

Innleveringsdato: 30. mai 2023

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

## FORORD

Denne masteroppgaven er en selvstendig studie om noen 9. trинns elevs mestringsforventninger i matematikkfaget og hva de rapporterte ved arbeid med utforskende matematikkoppgaver.

Jeg vil takke avdelingsleder og de to matematikklærerne på trinnet og skolen jeg undersøkte, og ikke minst elevene som deltok i studien min.

Videre vil jeg takke min veileder Kirsti R , førsteamanuensis på institutt for språk, litteratur, matematikk og tolking, for god støtte og veiledning i en krevende og lærerik prosess.

Jeg vil også takke Nils Henry Williams Rasmussen, førsteamanuensis på institutt for språk, litteratur, matematikk og tolking, for god hjelp til hvordan forberede og gjennomføre datainnsamling, og for å ha gitt meg en omfattende innsikt i hvordan analysere kvantitative data i SPSS statistics.

Utover det vil jeg takke mine medstudenter for gode skriveseminar og kritiske diskusjoner. Særlig vil jeg takke Andreas Skipenes Kissner og Vegard S len for god støtte og vennskap i de fem årene som lærerstudenter.

Til slutt vil jeg takke min h ygravide kone, Elisabeth Lofthus-Lie, som har holdt ut med meg og hjulpet meg i en krevende prosess.

Bergen, mai 2023

Fredrik Lofthus-Lie

## SAMMENDRAG

Lav prestasjon og deltakelse i matematikk vekker bekymringer både nasjonalt og internasjonalt. En ser sammenheng mellom elevers prestasjon i matematikkfaget og mestringsforventning. Temaet for denne oppgaven er elevers mestringsforventninger knyttet til et spesifikt kjerneelement i læreplanen, *utforskning og problemløsning*.

Denne studien er en kvantitativ studie som baserer seg på strukturert utspørring av elever på et 9. trinn i en norsk skole. Den strukturerte utspørringen ble gjennomført ved at elevene svarte på spørreundersøkelsen før, underveis, og etter de løste utforskende matematikkoppgaver individuelt og i samarbeid med en læringsvenn.

Studien tar utgangspunkt i ulike teorier innenfor det affektive området i matematikdidaktikken og har følgende problemstilling:

«Hvilke mestringsforventninger i matematikkfaget rapporterer noen 9. trinnselevs om? Og hvilke sammenhenger kan det være mellom det de rapporterer og ulike arbeidsformer i matematikkfaget?»

Studiens funn viser en samvariasjon mellom elevers generelle mestringsforventninger i matematikk og spesifikke mestringsforventninger koblet til utforskende matematikkoppgaver. Videre viser studien at elevene har høyere mestringsforventninger til oppgaver de skal løse sammen med andre (læringsvennen sin) enn individuelt.

En større andel av elevene med lave mestringsforventninger gir utslag på spørsmål knyttet til matematikkangst. Forholdenes kausalitet er imidlertid usikkert.

Til slutt viser studien i liten grad kjønnsforskjeller i mestringsforventninger, med unntak av at guttene har større tro på fremtidige prestasjoner i matematikkfaget, og jentene er sikrere på løsningen ved samarbeidsoppgaver.

## ABSTRACT

Low achievement and participation in mathematics raise concerns both nationally and internationally. There is a correlation between students' performance in mathematics and their self-efficacy beliefs. The topic of this study is students' self-efficacy expectations related to a specific core element in the curriculum, *exploration and problem-solving*.

This study is a quantitative study based on structured questioning of students in 9th grade in a Norwegian school. The structured interview was conducted by having the students respond to the survey before, during, and after individually and collaboratively (with their learning partners) solved exploratory math tasks.

The study draws on various theories within the affective domain of mathematics education and addresses the following research question:

*"What self-efficacy expectations in mathematics do some 9th-grade students report? And what correlations can be found between their reports and different instructional approaches in mathematics?"*

The findings of the study show a correlation between students' general self-efficacy beliefs in mathematics and specific self-efficacy related to exploratory math tasks. Furthermore, the study reveals that students have higher self-efficacy in relations to tasks they solve together with others (their learning partner) than individually.

A larger proportion of students with low self-efficacy beliefs exhibit symptoms related to math anxiety. However, the causality of the relationship is uncertain.

Finally, the study indicates minimal gender differences in self-efficacy beliefs, except that boys have greater belief in future performance in the subject of mathematics, while girls are more confident in solving collaborative tasks.

**INNHALDSFORTEGNELSE**

Forord .....	2
Sammendrag .....	3
Abstract .....	4
Tabelloversikt .....	9
Figuroversikt .....	11
Formeloversikt .....	12
1 Innledning.....	13
1.1 Oppgavens tema og faglig forankring .....	14
1.1.1 Personlig interesse for temaet .....	15
1.2 Begrepsavklaring.....	15
1.3 Oppgavens oppbygging.....	17
2 Oppgavens teoretiske forankring og forskning på feltet .....	18
2.1. Motivasjon.....	18
2.1.1 Indre motivasjon.....	19
2.1.2 Ytre motivasjon .....	20
2.3 Ulike tankesett i matematikk – statisk og dynamisk .....	20
2.4 Mestringsforventning i matematikk .....	22
2.4.1 Kilder til mestringsforventninger .....	24
2.4.2 Mestringsforventninger i matematikk fra undervisningstime til undervisningstime .....	26
2.4.3 Matematikkangst og mestringsforventninger .....	27

2.4.4 Spørreskjema for mestringsforventninger i matematikk og matematikkangst.....	28
2.5 Relasjonen mellom de ulike teoriene brukt i denne oppgaven.....	30
2.5.1 Motivasjon og mestringsforventninger: .....	31
2.5.2 Tankesett og mestringsforventninger .....	31
2.6 Utforskning og problemløsning .....	32
2.6.1 Problemløsning.....	33
2.6.2 Utforskning.....	34
3 Metode.....	35
3.1 Kvantitativ, strukturert utspørring.....	35
3.2 Forberedelser til datainnsamling .....	36
3.2.1 Valg av målenivå.....	36
3.2.2 Valg av antall svaralternativer.....	39
3.2.3 Valg av spørsmålstype .....	40
3.2.4 Spørreundersøkelsens layout.....	41
3.2.5 Utforming av spørsmål og deres hensikt i spørreundersøkelsen.....	43
3.2.6 Utforming og valg av matematikkoppgaver.....	48
3.3 Utvalg.....	51
3.3.1 Valg og tilgang til respondentene.....	51
3.3.2 Utvalg til spørreundersøkelsene .....	52
3.4 Gjennomføring av datainnsamling .....	52
3.4.2 Utfordringer under gjennomføringen av datainnsamlingen .....	54
3.5 Analyse av datamaterialet .....	55
3.5.1 Valg av programvare.....	56

3.5.2 Valg av statistiske metoder for å analysere datasett med variabler på ordinalt målenivå .....	56
3.5.3 Valg av signifikansnivå.....	59
3.5.4 Bivariat analyse – samvariasjon mellom to variabler .....	60
3.5.5 Inndeling av utvalget ved sammenligning av to uavhengige grupper.....	66
3.5.6 Hypoteser for statistiske analyser.....	68
3.6 Vurdering av datakvalitet: Studiens reliabilitet og validitet.....	69
3.6.1 Vurderinger av reliabilitet i kvantitative studier .....	72
3.6.2 Vurderinger av validitet i kvantitative studier.....	73
3.7 Etske vurderinger .....	76
3.6.1 Etske vurderinger ved kvantitativ, strukturert utspørring .....	76
4 Resultat fra datainnsamlingen .....	79
4.1 Elevenes generelle mestringsforventninger i matematikkfaget.....	79
4.2 Elevenes spesifikke mestringsforventninger ved gjennomføring av utforskende matematikkoppgaver .....	82
4.3 Elevenes mestringsforventninger ved den individuelle - versus samarbeidsoppgaven .	86
4.4 Matematikkangst og mestringsforventninger (kjønn) .....	93
4.5 Kjønnforskjeller i rapportert mestringsforventning i matematikk .....	95
5 Diskusjon.....	99
5.1 Elevenes generelle mestringsforventninger i matematikkfaget.....	99
5.2 Sammenhengen mellom elevenes generelle mestringsforventning i matematikkfaget og elevenes spesifikke mestringsforventning ved utforskende matematikkoppgaver .....	101
5.3 Elevenes mestringsforventninger ved individuelle versus samarbeidsoppgaver .....	103



5.4 Matematikkangst og mestringsforventninger .....	106
5.5 Kjønnforskjeller i opplevd mestringsforventning i matematikk.....	107
5.6 Elevenes motivasjon i matematikk.....	111
6 Avslutning og konklusjon .....	112
6.1 Refleksjon rundt endringer etter gjennomført studie .....	113
7 Referanseliste .....	115
Vedlegg: .....	122
Vedlegg 1: Vurdering av behandling av personopplysninger – SIKT .....	122
Vedlegg 2: Informasjonsskriv til elever og foresatte (med samtykkeerklæring).....	124
Vedlegg 3: Spørreundersøkelse med matematikkoppgaver .....	128
Vedlegg 4: Oversikt over spørsmål i spørreskjema.....	135
Vedlegg 5: Datasett for spørreundersøkelsen.....	138
Vedlegg 6: Normalfordelingstabellen .....	139

## TABELLOVERSIKT

<b>Tabell 1:</b> Oversikt over studiens kapitler og hva de inneholder.....	17
<b>Tabell 2:</b> Oversikt over hvilke spørsmål i MSEAQ-spørreskjemaet til May (2009, s. 72) som undersøker mestringsforventninger i matematikk, også kalt MSEAQ-SE. ....	29
<b>Tabell 3:</b> Oversikt over hvilke spørsmål i MSEAQ-spørreskjemaet til May (2009, s. 75) som undersøker matematikkangst, også kalt MSEAQ-A. ....	30
<b>Tabell 4:</b> Spørreundersøkelsens layout.....	43
<b>Tabell 5:</b> Beskrivelse av hvilke spørsmål jeg valgte å bruke ved datainnsamlingen og hensikten med å ta de med i spørreundersøkelsen. For spørsmålenes konkrete formuleringer og spørreundersøkelsens utforming og layout, se vedlegg spørreundersøkelse.....	44
<b>Tabell 6:</b> Oversikt over hvilke spørsmål, som undersøker mestringsforventninger i matematikk, i MSEAQ-spørreskjemaet til May (2009, s. 72) som jeg valgte å oversette og benytte meg av i min spørreundersøkelse. ....	46
<b>Tabell 7:</b> Oversikt over hvilke spørsmål i MSEAQ-spørreskjemaet til May (2009, s. 75) som jeg valgte å oversette og benytte meg av i min spørreundersøkelse. ....	47
<b>Tabell 8:</b> Respondentenes totale poengsum på spørsmålene som undersøker mestringsforventninger i matematikk (May, 2009, s. 70). Og hvilken gruppe respondentene er blitt plassert i ut fra svarene deres på disse spørsmålene, for bruk i den statistiske analysen. ....	67
<b>Tabell 9:</b> Oversikt over nullhypoteser med alternativ hypotese som ble brukt ved de statistiske analysene. ....	69
<b>Tabell 10:</b> Oversikt over fordelingen av respondentenes svar på de ti spørsmålene som undersøkte deres generelle mestringsforventninger i matematikkfaget oversatt fra May (2009, s. 72). Prosent (n i parentes).....	79
<b>Tabell 11:</b> Oversikt over respondentenes kjønn og deres totale poengsum på spørsmålene som undersøkte generell mestringsforventning i matematikkfaget (A10-A19). ....	80

<b>Tabell 12:</b> Oversikt over fordelingen av respondentenes svar på spørsmål A1-A3 og C1-C3 fremstilt i SPSS statistics. Prosent (n i parentes) .....	83
<b>Tabell 13:</b> Respondentenes totale poengsum på spørsmålene som undersøker spesifikke mestringsforventninger knyttet til utforskende matematikkoppgaver. Og hvilken gruppe respondentene er blitt plassert i ut fra svarene deres på disse spørsmålene. ....	84
<b>Tabell 14:</b> Bivariat analyse for å se etter samvariasjon mellom to variabler. Utført med Kendalls-Tau-b testen i SPSS statistics.....	85
<b>Tabell 15:</b> Sammenligning av gjennomsnitt og Kendalls-Tau-b test utført i SPSS statistics. Gjennomsnittssvar (standardavvik i parentes) .....	86
<b>Tabell 16:</b> Sammenligning mellom gjennomsnittsvarene til gruppen med lave mestringsforventninger og gruppen med høye mestringsforventninger på spørsmål A1-A3, B1-B3, C1-C3 og D1-D2. Tabellen viser også sammenligning av de to uavhengige gruppen ved den statistiske metoden Mann-Whitney testen utført i SPSS statistics. Gjennomsnittssvar (parentes er standardavviket).....	88
<b>Tabell 17:</b> Gjennomsnittsvarene til respondentene på spørsmål om vanskelighetsgraden på de to oppgavene sto til deres forventninger. Gjennomsnittsvarene til gruppene med lav og høy mestringsforventning er representert i tillegg til gjennomsnittsvarene for alle respondenter. Gjennomsnitt (standardavvik er i parentes) .....	91
<b>Tabell 18:</b> Sammenligning av kjønnenes gjennomsnittlige svar på spørsmål som undersøker matematikkangst, fra spørreskjema MSEAQ (May, 2009, s. 75). Både differanse og ved Mann-Whitney testen utført i SPSS statistics. Gjennomsnittssvar (standardavviket er i parentes) .....	93
<b>Tabell 19:</b> Sammenligning av de to gruppene, med ulik grad av mestringsforventninger (høy og lav), gjennomsnittlige svar på spørsmål som undersøker matematikkangst, fra spørreskjema MSEAQ (May, 2009, s. 75). Både differanse og ved Mann-Whitney testen utført i SPSS statistics. Gjennomsnittssvar (standardavviket er i parentes). ....	93

<b>Tabell 20:</b> Bivariat analyse for å se etter samvariasjon mellom to variabler. Utført med Kendalls-Tau-b testen i SPSS statistics. Usikkerhet (standardavvik i parentes).....	94
<b>Tabell 21:</b> Sammenligning av kjønnenes gjennomsnittlige svar og Mann-Whitney test på spørsmål som undersøker deres generelle mestringsforventninger i matematikk oversatt fra MSEAQ-spørreskjemaet til May (2009, s. 70). Utført i SPSS statistics. Gjennomsnittssvar (standardavviket i parentes) .....	95
<b>Tabell 22:</b> Sammenligning av kjønnenes gjennomsnittlige svar på spørsmål som undersøker forventninger om å løse den individuelle oppgaven og samarbeidsoppgaven og i hvilken grad de var sikre på løsningen etter gjennomført oppgave. Mann-Whitney testen er også utført for de to gruppenes svar i SPSS statistics. Gjennomsnittssvar (standardavvik i parentes).....	97
<b>Tabell 23:</b> Utklipp fra tabell 8. Respondentenes totale poengsum på spørsmålene som undersøker mestringsforventninger i matematikk (May, 2009, s. 70). Og hvilken gruppe respondentene er blitt plassert i ut fra svarene deres på disse spørsmålene, for bruk i den statistiske analysen (over eller under 3 i gjennomsnitt på spørsmålene A10-A19). .....	100
<b>Tabell 24:</b> Forslag til ny datainnsamling basert på et tilfeldig utvalg med grupper med $n > 20$ respondenter. ....	114

## FIGUROVERSIKT

<b>Figur 1:</b> Eksempel på et av de kategoriske spørsmålene jeg valgte å ta med i spørreundersøkelsen. Utklipp fra Vedlegg # Spørreundersøkelse side 1.....	37
<b>Figur 2:</b> Eksempel på et spørsmål med svaralternativer i rangordning som respondentene måtte til stilling til stemte med deres egen oppfatning av dem selv. Vedlegg # Spørreundersøkelse side 1.....	41
<b>Figur 3:</b> Den individuelle utforskende matematikkoppgaven. (Vedlegg # spørreundersøkelse, s. 3).....	49
<b>Figur 4:</b> Den utforskende samarbeidsoppgaven. Vedlegg # spørreundersøkelse, s. 6.....	50

## FORMELOVERSIKT

- Formel 1:** Formelen for utregning av Kendall-Tau-b-koeffisienten (Knight, 1966). 64
- Formel 2:** Formelen for å regne ut Z-verdien i Kendalls-Tau-b testen, som brukes opp mot normalfordelingstabellen som viser om testen er innenfor signifikansnivået på 95 %..... 64
- Formel 3:** Formelen for å regne ut U-verdien til respondentgruppe 1 (LaMorte, 2017)..... 65
- Formel 4:** Formelen for å regne ut U-verdien til respondentgruppe 2 (LaMorte, 2017)..... 65
- Formel 5:** Formelen for å regne ut Z-verdien i Mann-Whitney testen, som brukes opp mot normalfordelingstabellen som viser om testen er innenfor signifikansnivået på 95 %..... 66

## 1 INNLEDNING

Denne masteroppgavens tema er elevers mestringsforventninger i matematikkfaget.

Kjerneelementet som undersøkes i oppgaven er *utforskning og problemløsning*, gjennomført individuelt og i samarbeid med andre elever.

Formålet med oppgaven er å gi andre lærere og meg selv bedre kunnskap om elevers mestringsforventninger i matematikk og hvordan den matematiske opplæringen kan tilpasses for å skape et læringsmiljø som fremmer høy mestringsforventninger.

Denne studien er en empirisk studie som undersøker elevers mestringsforventninger i matematikk og hvilke sammenhenger det kan være mellom dem og to arbeidsformer (individuelt og samarbeid) i faget. Analysen tar utgangspunkt i det affektive området i matematikdidaktisk forskning; motivasjon, tankesett og Banduras teori om mestringsforventning, *self-efficacy*. På bakgrunn av dette har jeg valgt problemstillingen:

«Hvilke mestringsforventninger i matematikkfaget rapporterer noen 9. trinnselevers om? Og hvilke sammenhenger kan det være mellom det de rapporterer og ulike arbeidsformer i matematikkfaget?»

For å avgrense studiens problemstilling og omfang har jeg undersøkt elevers generelle mestringsforventning i matematikkfaget og spesifikke mestringsforventning koblet til utforskende matematikkoppgaver (under kjerneelementet *utforskning og problemløsning* i læreplanen LK20). Temaer som hvordan individuelt arbeid og samarbeidsoppgaver påvirker mestringsforventninger, motivasjon til å arbeide med matematikk, matematikkangst og kjønnsforskjeller er sentrale i utforskningen av problemstillingen, og vil bli diskutert i kapittel 5: *diskusjon*. Disse temaene vil bli diskutert opp mot mestringsforventning og kjerneelementet *utforskning og problemløsning*. Min studie vil dermed gi et avgrenset bilde av hvert av temaene. Et mer utfyllende bilde av hvert punkt kan være utgangspunkt for videre forskning.

## 1.1 OPPGAVENS TEMA OG FAGLIG FORANKRING

Lav prestasjon og deltakelse i matematikk vekker bekymringer både nasjonalt og internasjonalt (Dowker, Sarkar, & Looi, 2016). Dette kan ha stor betydning i en rekke utdannings – og yrkessituasjoner, og i alt fra skoleeksamen til personlig økonomi (Dowker, Sarkar, & Looi, 2016). Hackett og Betz (1989, s. 261) fant en sammenheng mellom prestasjon i matematikk og mestringsforventninger i matematikkfaget, der økte mestringsforventninger i faget påvirker læringsprosessen positivt og førte til bedre måloppnåelse (Hackett & Betz, 1989, s. 272). Min intensjon med å forske på hva som kjenner ut elever mestringsforventninger og kilder til disse, er å få bedre forståelse for hvordan lærere kan legge til rette for og styrke elevenes mestringsforventninger til og prestasjon i matematikkfaget.

Temaet for denne oppgaven er elevers mestringsforventninger knyttet til et spesifikt kjerneelement i den nye læreplanen for matematikk 1.–10. trinn, *utforskning og problemløsning* (Kunnskapsdepartementet, 2019). En utforskende tilnærming i matematikk dreier seg om at elevene leter etter mønster, finner sammenhenger og diskuterer seg frem til en felles forståelse (Artigue & Blomhøj, 2013, s. 808). Slike oppgaver setter søkelys på problemløsning, kreativ tenkning og eksperimentering, og gir elevene mulighet til å utforske ulike tilnærminger og løsningsmetoder.

På bakgrunn av dette kjerneelementet i læreplanen har jeg også undersøkt om det å arbeide med utforskende matematikkoppgaver i par gir et annet utslag på elevenes mestringsforventning enn om de arbeider individuelt. Webb (1993, s. 150) fant at samarbeidsoppgaver hadde en positiv virkning på grupperes mestring og prestasjon i matematikk. Hun var imidlertid usikker på hvem som kunne ha løst oppgavene alene, og hvem som fikk en positiv effekt av å arbeide i grupper (Webb, 1993, s. 150). Dette har jeg undersøkt i mitt datamateriale og vil diskutere nærmere i kapittel 5: *diskusjon*.

---

### 1.1.1 PERSONLIG INTERESSE FOR TEMAET

Jeg har valgt et tema, mestringsforventninger i matematikk, hvor jeg ønsker mer kunnskap. Jeg har erfart at jeg ofte forstår behovene til de med høyere måloppnåelse og mestringsforventninger i matematikk og hvordan de tenker matematisk i motsetning til elever med lav måloppnåelse og mestringsforventninger. Ved å undersøke dette temaet nærmere og prøve å forstå hvilke prosesser som fører til høyere og lavere mestringsforventninger, tror jeg at jeg vil være bedre rustet til å både legge til rette for høyere mestringsforventninger i matematikk hos mine fremtidige elever, og videre gjerne høyere måloppnåelse og forståelse i faget.

### 1.2 BEGREPSAVKLARING

I dette delkapittelet vil jeg avklare relevante fagbegreper for masteroppgaven min. Begrepene jeg har valgt ut er mestring, mestringsforventning (self-efficacy), statisk og dynamisk tankesett (fixed – and – growth mindset) matematikkangst og utforskende matematikkoppgaver. Disse begrepene vil også bli videre presentert i kapittel 2 *oppgavens teoretiske forankring og forskning på feltet*.

Store deler av teorigrunnlaget i denne studien er hentet fra engelske artikler og litteratur. Dette medfører at de viktigste begrepene i denne studien originalt er fra det engelske språket. Videre i oppgaven vil jeg nytte de norske oversettelsene, for å få bedre flyt i teksten.

**Mestring** kan defineres som “*positiv forventning til resultat av måten en vil respondere på en situasjon, også alt positiv responsutfallsforventning*” (Ursin & Eriksen, 2004). Svartdal (2018) definerer mestring som et begrep som viser til at en person håndterer oppgaver og utfordringer han eller hun møter i livsløpet. Det kan både dreie seg om konkrete oppgaver som krever ferdigheter og kompetanse, for eksempel løse en matematikkoppgave, eller mer omfattende utfordringer, som alvorlig sykdom. Mestringsbegrepet har ulike betydninger avhengig av tematisk område og teoretisk utgangspunkt, som for eksempel psykologisk



motstandskraft, mestring av stress, mestringsforventninger, selvregulering, attribusjon og kontroll og endring.

**Mestringstro/mestringsforventning**, *self-efficacy*, defineres som en persons tro på at deres evner vil føre til et ønsket resultat. Mestringsforventning fastslår hvordan en føler, tenker, motiverer seg selv og oppfører seg (Bandura & Wessels, *Self-efficacy*, 1994, s. 71). Bandura sin teori om *Self-efficacy* er svært anerkjent innen forskningsfeltet og derfor grunnlaget for analysen av mitt datamateriale. *Self-efficacy*, direkte oversatt til norsk er mestringstro, men ettersom de fleste nyere, norske studier nytter mestringsforventning, har jeg besluttet å gjøre det samme.

**Statisk og dynamisk tankesett**, *fixed and growth mindset*, referer til en persons oppfatning om evner (til å for eksempel prestere i matematikk) er medfødt og uforanderlig (statisk) eller forandres og utvikles gjennom innsats (dynamisk) (Wæge & Nosrati, 2019, s. 53).

Betydningen av dette vil jeg gå nærmere inn på i kapittel 2.

**Matematikkangst**, *math anxiety*, kan beskrives som en opplevelse av frykt, engstelse og stress i møte med matematikk (Statped, 2022).

Utforskende matematikkoppgaver er sentralt i kjerneelementet, *utforsking og problemløsning*, fra lærerplanen LK20. **Utforskende matematikkoppgaver** er oppgaver der elevene må planlegge løsningsmetoder, forklare og begrunne løsningene, og oppmuntres til å stille spørsmål som de skal prøve å finne svar på (Stedøy, 2018, s. 3). Denne typen oppgaver skiller seg fra det tradisjonelle oppgaveparadigme, der elevene lærer *hvordan* de skal løse oppgave, men ikke nødvendigvis *hvorfor* metoden virker (Stedøy, 2018, s. 3). Utforskende matematikkoppgaver vil således stimulere til matematisk tenkning og kritisk refleksjon, og dermed bedre forståelse for sammenhenger i matematikken. Utforskende oppgaver kan ha flere fremgangsmåter for å komme fram til riktig svar.

### 1.3 OPPGAVENS OPPBYGGING

Jeg starter oppgaven (kapittel 1) med å presentere oppgavens tema; begrunnelse for valg av tematikk og begrepsavklaring. Videre legger jeg frem oppgavens teoretiske forankring og forskning på feltet (kapittel 2); det affektive området i matematikdidaktikk, motivasjon, forestillinger om matematikk, tankesett og Banduras teori om mestringsforventning og ulike aspekter koblet til dette. Jeg tar også for meg ulike arbeidsmetoder i matematikk.

Metodekapittelet beskriver forberedelsen til og gjennomføring av datainnsamlingen og analysen av resultatene. Kapittelet avsluttes med en vurdering av datakvalitet og forskningsetiske forhold. I resultatkapittelet (kapittel 4) presenterer jeg resultatene fra datainnsamlingen i form av tabeller med beskrivelse av mine funn ved statistiske analyser, før jeg i diskusjonskapittelet (kapittel 5) diskuterer resultatene opp mot teorien og forskningen presentert i kapittel 2. I kapittel 6 oppsummerer jeg studien knyttet til oppgavens problemstilling og vurderer veien videre.

**Tabell 1: Oversikt over studiens kapitler og hva de inneholder.**

Kapittel	Tittel	Innhold
<b>Kapittel 1</b>	Innledning	Presentasjon av problemstilling, forskningsspørsmål, tema og begrunnelse for valg av tematikk
<b>Kapittel 2</b>	Oppgavens teoretiske forankring og forskning på feltet	Motivasjon, forestillinger om matematikk, tankesett, mestringsforventning i matematikk og ulike arbeidsmetoder i matematikk
<b>Kapittel 3</b>	Metode	Forberedelse og gjennomføring av datainnsamlingen, analyse av datamaterialet, vurdering av datakvalitet og etiske vurderinger.
<b>Kapittel 4</b>	Resultat	Presentasjon av resultat fra datainnsamlingen.
<b>Kapittel 5</b>	Diskusjon	Diskusjon av resultater fra datainnsamlingen, opp mot teori og forskning presentert i kapittel 2.
<b>Kapittel 6</b>	Avslutning og konklusjon	Svar på oppgavens problemstilling og refleksjon rundt mulig endring ved gjennomføring ved ny kvantitativ studie.

## 2 OPPGAVENS TEORETISKE FORANKRING OG FORSKNING PÅ FELTET

I dette kapitlet tar jeg for meg teori og forskning jeg har brukt for å analysere og diskutere resultatene fra datamaterialet, koblet til det affektive område i matematikdidaktikk. Disse teoriene er motivasjon, statisk og dynamisk tanke sett og mestringsforventning. Teoriene suppleres med forskning på de ulike områdene koblet til matematikkundervisning.

Hovedtemaet for denne studien er elevers mestringsforventning i matematikk. Grunnen til at jeg likevel velger å presentere teori om motivasjon og tanke sett handler om at alle disse forholdene har innvirkning på elevenes opplevde mestringsforventning i matematikkfaget. Relasjonen mellom motivasjon og tanke sett, og elevers mestringsforventninger blir diskutert nærmere etter jeg har presentert teoriene, i kapittel 2.6 *Relasjonen mellom de ulike teoriene brukt i denne oppgaven*.

Samtlige av teoriene kan kategoriseres under det affektive området i matematikdidaktikken. I matematikdidaktikk regner en det affektive området som det som omhandler forestillinger, forventninger, holdninger og følelser (Wæge & Nosrati, 2019, s. 125).

### 2.1. MOTIVASJON

I dagligtalen brukes motivasjonsbegrepet på mange ulike måter. Hein (2009) skriver at når mennesker i dagligtalen forteller at de er motivert, mener de at:

*de har lyst til at gjøre noget bestemt? At de er villige til at gjøre noget bestemt? At de har besluttet sig for at gjøre noget bestemt? At de har en intention om at gjøre noget bestemt? At de er særligt fokuserede på noget bestemt? At de mærker en drivkraft? At de har brug for at gjøre noget bestemt? Eller at de bliver nødt til at gjøre noget bestemt? (Hein, 2009, s. 15)*

Å være motivert betyr å ha en drivkraft til å gjøre noe. En person som ikke føler noen drivkraft eller inspirasjon til å handle karakteriseres dermed som umotivert, mens en som er energisk eller aktivisert anses som motivert (Ryan & Deci, 2000, s. 54). Folk har ikke bare ulik mengde motivasjon, men også ulik motivasjon. Det vil si at de varierer ikke bare i motivasjonsnivå (hvor mye), men også i orienteringen til motivasjonen (motivasjonstype). Orientering av motivasjon dreier seg om de underliggende holdningene og målene som gir opphav til handling – det vil si handlingens “*hvorfor*”. Som et eksempel kan en elev være svært motivert til å gjøre lekser av nysgjerrighet og interesse, eller alternativt fordi han eller hun ønsker godkjenning fra en lærer eller forelder. I dette eksempelet varierer ikke nødvendigvis mengden motivasjon, men arten og fokuset (orienteringen) til motivasjonen (Ryan & Deci, 2000, s. 54).

Ofte deler en motivasjon inn i indre og ytre motivasjon. Mens indre motivasjon referer til å gjøre noe fordi det er iboende interessant eller hyggelig, referer ytre motivasjon til å gjøre noe fordi det fører til et separat resultat (Ryan & Deci, 2000, s. 56). Både indre og ytre motivasjon kan ha innvirkning på elevers opplevde mestringsforventning i ulike sammenhenger.

---

### 2.1.1 INDRE MOTIVASJON

Indre motivasjon er definert som å gjøre en aktivitet basert på dens iboende tilfredsstillelse i stedet for en separat konsekvens eller gevinst. Når en person er indre motivert, handler han/hun på grunn av interesse, i stedet for på grunn av ytre press eller belønning (Ryan & Deci, 2000, s. 56).

I skolen betyr det at elever som er indre motivert, arbeider med en oppgave fordi de synes oppgaven er interessant i seg selv. De opplever indre tilfredsstillelse ved å arbeide med oppgaven. Slike oppgaver karakteriseres ved at de oppleves som engasjerende og er passe utfordrende (Wæge & Nosrati, 2019, s. 18). Arbeid med utforskende matematikkoppgaver, som for eksempel LIST-oppgaver (som står for “*Lav inngangsterskel og stor takhøyde*”), kan bidra til å fremme elevenes indre motivasjon (Wæge & Nosrati, 2019, s. 84). Dette gjennom å

gi elevene mulighet til å vise hva de kan fremfor det de ikke kan, ettersom oppgavene kan løses med flere fremgangsmetoder (Wæge & Nosrati, 2019, s. 84).

---

### 2.1.2 YTRE MOTIVASJON

Selv om indre motivasjon helt klart er en viktig type motivasjon, er de fleste aktivitetene folk gjør ytre motivert (Ryan & Deci, 2000, s. 59). Friheten til å velge aktivitet basert på indre motivasjon blir stadig mer begrenset av sosiale krav og roller som krever at individer påtar seg ansvar for ikke-interessante oppgaver (Ryan & Deci, 2000, s. 59). I forskning av skolelever ser det for eksempel ut som at den indre motivasjonen blir svakere for hvert klassetrinn de går opp. Dette kan handle om at det for hvert klassetrinn blir stilt strengere krav til resultat, for eksempel gjennom økt prøvefrekvens og karaktersetting.

Ytre motivasjon er en konstruksjon som gjelder når en aktivitet utføres for å oppnå et resultat. Elever som er ytre motivert arbeider med en matematikkoppgave for å oppnå et resultat, for eksempel en god karakter eller ros fra lærer eller foresatt, som er atskilt fra selve oppgaven.

### 2.3 ULIKE TANKESETT I MATEMATIKK – STATISK OG DYNAMISK

Mindset eller tankesett blir av Cambridge Dictionary (2023) definert som “*a person’s way of thinking and their opinions*”.

Elever har forskjellige forestillinger om hva evner er og hvordan de tilegner seg disse evnene. Dersom en elev tror at evner i matematikk er en medfødt egenskap som ikke kan forandres, og de ser på matematikk som noe de enten kan eller ikke, har elevene et *statisk tankesett* (fixed mindset) (Wæge & Nosrati, 2019, s. 53). Dersom elevene tror at evner kan forandres og utvikles gjennom innsats har de et *dynamisk tankesett* (growth mindset) (Wæge & Nosrati, 2019, s. 53). Det betyr at en kan være forskjellige i nåværende ferdighetsnivå, men har mulighet til å forbedre sine evner (Dweck, 2008, s. 2).

Studier fra hjerneforskning viser at med riktig undervisning og tankesett, kan de aller fleste oppnå det høyeste nivået i matematikk. Det er noen få barn med veldig spesielle behov for opplæring som gjør matematikklæring vanskelig, men selv disse har potensialet til å oppnå samme nivå (Boaler, 2015, s. 4).

Videre kan elevenes tankesett påvirke deres motivasjon i matematikkfaget. Dersom eleven har et dynamisk tankesett, kan dette føre til økt indre motivasjon og bedre prestasjoner i matematikken. Motsatt vil elever med et statisk tankesett ofte ha liten interesse og indre motivasjon for å arbeide med matematikkoppgaver (Wæge & Nosrati, 2019, s. 58). Her er det imidlertid viktig å presisere at det er vanskelig å fastslå kausalitet (årsak - virkning) mellom tankesett, motivasjon og prestasjon.

I en studie, presentert i boken *Mindset – the new psychology of success* til Dweck (2016, s. 57), undersøkte de hvordan elevers akademiske prestasjoner endret seg da de begynte på ungdomsskolen. Overgangen til ungdomsskolen var en utfordring for mange ettersom de fikk vanskeligere oppgaver, strenge karakterkrav og mindre tilpasset undervisning. De akademiske prestasjonene så ut til å synke, men dette påvirket ikke alle elevene likt. Det så ut til at det i hovedsak var elever med et statisk tankesett som presterte dårligere, mens elever med et dynamisk tankesett gradvis presterte bedre over de neste to årene (Dweck, 2016, s. 57). Dette ble forklart med at elevene med et statisk tankesett trolig ikke lenger hadde tro på egne evner i matematikk og slo seg til ro med dette, mens de med dynamisk tankesett fant nye metoder for å tilegne seg kunnskapen de trengte (Dweck, 2016, s. 57).

Når en skiller mellom statisk og dynamisk tankesett er det lett å tenke at eleven enten har det ene tankesettet eller det andre. Tankesett kan imidlertid endres, som betyr at en elev med statisk tankesett kan oppnå dynamisk tankesett. Akkurat som ferdigheter i matematikk kan et dynamisk tankesett læres. Dweck (2008, s. 6) viser til to studier hvor de lagde *workshops* for å lære 7. trinn elever et dynamisk tankesett. Workshopene fokuserte på å lære elevene at hjernen er som en muskel som blir sterkere ved trening, og at hver gang de lærte noe nytt vil

hjernen lage nye koblinger. I begge studiene sammenlignet de elevgruppen som deltok i workshopen opp mot en kontrollgruppe. Elevene som deltok i workshopen, oppnådde betydelig høyere resultat på neste matematikkprøve (Dweck, 2008, s. 7). Selv om både jentene og guttene oppnådde økt prestasjon etter opplæringen i dynamisk tankesett, hadde jentene enda større gevinst og fikk også redusert prestasjonsangst og høyere mestringsforventning (Dweck, 2008, s. 7).

## 2.4 MESTRINGSFORVENTNING I MATEMATIKK

Mestringsforventning har blitt og kan defineres på flere måter. Jeg har i min masteroppgave valgt å ta utgangspunkt i Bandura sin definisjon og teori om mestringsforventning, *self-efficacy*, ettersom den har blitt mye brukt i lignende studier. Bandura definerer mestringsforventning slik:

*Perceived self-efficacy is defined as people's beliefs about their capabilities to produce designated levels of performance that exercise influence over events that affect their lives. Self-efficacy beliefs determine how people feel, think, motivate themselves and behave. Such beliefs produce these diverse effects through four major processes. They include cognitive, motivational, affective and selection processes (Bandura & Wessels, 1994, s. 71).*

Mestringsforventning kan dermed defineres som menneskers tro på egne evner til å oppnå ønsket prestasjonsnivå og påvirke hendelser i eget liv (Bandura & Wessels, 1994, s. 71).

Videre påvirker vår mestringstro følelser, tanker, motivasjon og atferd gjennom kognitive, motivasjonelle, affektive og seleksjonsprosesser (Bandura & Wessels, 1994, s. 71).

Menneskers svar på spørsmålet «*vil jeg være i stand til å løse oppgaven jeg står ovenfor?*» er avgjørende for hva de velger å gjøre. Dette er en form for selvvurdering som påvirker hvilke aktiviteter en velger å bruke tid på, hvor mye innsats en legger i dem, og hvor lenge en holder ut i møte med motstand og nederlag (Bandura, 1978, s. 144).

Bandura (1997) skriver om mestringsforventninger innenfor tre dimensjoner; *nivå, styrke og generalitet*. *Nivå* dreier seg om hvordan elevene oppfatter en oppgave, om oppgavens vanskelighetsgrad. *Styrke* omhandler elevenes driv til å fortsette på tross av opplevelser med lite mestring. *Generalitet* kan videre deles opp i spesifikke og generelle mestringsforventninger. Dette innebærer at elevens mestringsforventning kan være knyttet til alle fag, et bestemt fag eller til et bestemt emne innenfor et bestemt fag. I denne studien har jeg undersøkt elevenes generelle mestringsforventninger i matematikkfaget, samt deres spesifikke mestringsforventning knyttet til kjerneelementet *utforskning og problemløsning*, via utforskende matematikkoppgaver (diskuteres videre i kapittel 5: *Diskusjon*).

Mestringsforventning er domenespesifikt, noe som innebærer at en kan ha høy mestringsforventning for en spesifikk aktivitet, som å løse en matematikkoppgave, men lav mestringsforventning for en annen, som å holde presentasjoner. Likevel ser det ut som mestringsforventning kan generaliseres og overføres på tvers av domener; dersom en opplever mestring på et felt, kan det gjøre at en får større mestringsforventning også innenfor andre domener. Mestringsforventning regnes som en form for selvvurdering som kan styrkes eller svekkes av ulike erfaringer (Brands, Köhler, Stapert, Wade, & van Heugten, 2014, s. 2330). Det kan ses ut som mestringsforventning i matematikk har større effekt på matematikkprestasjoner enn andre variabler, som for eksempel matematikkangst og oppfattet verdi av matematikken. Mestringsforventninger i matematikk ser ut til å ha like sterk påvirkning på matematikkprestasjoner som generell kognitiv kapasitet (Pajares, 2004, s. 300).

Ashcraft og Ruding (2012, s. 249) tilpasset Bandura (1977) sin definisjon av mestringsforventning til matematikk, og fant at mestringsforventningene antas å ha direkte innvirkning på om en velger å engasjere seg i og bruke krefter på matematikk.



---

#### 2.4.1 KILDER TIL MESTRINGSFORVENTNINGER

Bandura (1994, s. 72) beskriver fire kilder til mestringsforventninger; (1) mestringserfaring (2) vikarierende erfaringer (3) sosial overtalelse, og (4) psykologiske og fysiologiske tilstander. I min studie har jeg undersøkt elevens rapporterte mestringsforventning generelt i matematikkfaget og spesifikt i tilknytning til utforskende matematikkoppgaver. Jeg vil i kapittel 5: *diskusjon*, også diskutere hvilke kilder som kan tenkes å ligge bak elevenes rapporterte mestringsforventning.

**Mestringserfaring** ser ut til å være den kilden til mestringsforventninger som har størst effekt (Wang & Lin, 2007, s. 2260). Tidligere suksess bygger en sterk tro på egen mestring, mens tidligere feiling undergraver den. Om en tidligere kun har opplevd mestring uten særlige utfordringer, forventer en ofte raske resultater og mister fort motet av motgang. En sterk mestringsforventning krever erfaring med å overvinne hindringer gjennom utholdende innsats. Motgang lærer en at suksess krever vedvarende innsats og ved å overvinne denne motgangen vil en oppnå høyere mestringsforventninger (Bandura & Wessels, Self-efficacy, 1994, s. 72). Elevens mestringserfaringer med matematikkoppgaver har således stor innvirkning på deres mestringsforventning ved framtidig oppgaveløsning. Etter at elever har gjennomført en oppgave, vil de tolke og vurdere resultatet, og basert på disse vurderingene justere oppfatningen av egen kompetanse. Enkelt forklart vil elevens tidligere erfaringer av å lykkes med matematikkoppgavene øke deres mestringsforventninger (Wæge & Nosrati, 2019, s. 13). I tillegg vil oppgavens nivå/vanskelighetsgrad ha innvirkning på elevens mestringsforventning. En studie av mestringsforventning knyttet til nasjonale prøver i matematikk viste at elever skiller mellom nivå av opplevd vanskelighetsgrad når de danner sine mestringsforventninger (Street, Malmberg, & Stylianides, 2017, s. 379). Videre var også høy mestringsforventning relatert til resultatet på nasjonale prøver. Denne sammenhengen var sterkest ved oppgaver med medium vanskelighetsgrad (Street, Malmberg, & Stylianides, 2017, s. 395). I min studie diskuterer jeg denne kilden til mestringsforventning i relasjon til

elevens rapporterte mestringsforventning etter å ha gjennomført den første matematikkoppgaven, og før de skal gjennomføre oppgave nummer to (kapittel 5.3).

Å se mennesker som ligner en selv lykkes ved vedvarende innsats øker observatørens, i dette tilfellet elevenes, tro på at en besitter samme evner og vil lykkes ved samme type utfordringer. På samme måte reduseres ens mestringsforventning ved å se andre lik seg feile, tross høy innsats (Bandura & Wessels, 1994, s. 72). Dette kalles **vikarierende erfaringer**. I skolen betyr det at elever ikke nødvendigvis trenger å arbeide med oppgavene selv for å gjøre en veloverveid vurdering av om de vil lykkes med oppgavene eller ikke. De kan i stedet se andre og gjøre en vurdering basert på likheten mellom seg og den andre eleven og hvordan de oppfatter kompetansen til den andre eleven (Wæge & Nosrati, 2019, s. 45). Et eksempel kan være at en elev ser at læringsvennen sin løser og mestrer en utfordrende matematikkoppgave, og dermed får økt tro på at han eller hun klarer det samme. Graden av likhet mellom elevene og den som observerer, er avgjørende for om ens mestringsforventning blir påvirket eller ikke (Wæge & Nosrati, 2019, s. 46). I min studie vil jeg diskutere dette i forhold til gjennomføringen av individuelle versus samarbeidsoppgaver (kapittel 5.3).

**Sosial overtalelse** er en tredje måte å styrke folks tro på at de har det som skal til for å lykkes. Mennesker som blir verbalt overbevist om at de har evnene til å mestre gitte aktiviteter vil sannsynligvis mobilisere større innsats og opprettholde den, enn mennesker som tviler over egne ferdigheter (Bandura & Wessels, 1994, s. 72). Lærere, foreldre eller andre elever kan lykkes i å overtale barn til å tro at de kan løse en oppgave (Wæge & Nosrati, 2019, s. 46). Lærere er dermed en sentral kilde til elevenes selvtillit, og en tillitsfull relasjon mellom lærer og elev er sentral (Hugnes, Bachmann, & Bjerke, 2022, s. 1).

Den fjerde måten å modifisere mestringsforventning på er å **redusere folks stressreaksjoner**, endre deres negative emosjonelle tilbøyeligheter og endre deres tolkning av sin fysiske tilstand (Bandura & Wessels, Self-efficacy, 1994, s. 73). Sterke følelsesmessige reaksjoner, som glede eller angst, til oppgavene som skal løses, vil gi elevene en indikasjon på om de kan

forventes å lykkes eller ikke. Elvenes følelsesmessige tilstand når de kommer til skoletimen vil også påvirke deres mestringsforventninger (Wæge & Nosrati, 2019, s. 47). Det er ikke nødvendigvis intensiteten av de emosjonelle og fysiske reaksjonene som er avgjørende, men elevenes tolkning av dem og hvordan de lar seg påvirke (Wæge & Nosrati, 2019, s. 47). Matematikkangst, eller angst koblet til andre fagfelt, over tid er relatert til lavere mestringsforventning (Street, Malmberg, & Stylianides, 2022, s. 536). I spørreskjemaet til datainnsamlingen har jeg inkludert to spørsmål som i tidligere studier har blitt brukt til å identifisere mulig matematikkangst (se *vedlegg 4*). I kapittel 5.4 vil jeg diskutere sammenhengen mellom mulig matematikkangst og mestringsforventning.

---

#### 2.4.2 MESTRINGSFORVENTNINGER I MATEMATIKK FRA UNDERVISNINGSTIME TIL UNDERVISNINGSTIME

Mye av forskningen om mestringsforventninger i matematikk undersøker endring i elevenes mestringsforventninger over store tidsintervaller og tar mindre hensyn til endringene fra skoletime til skoletime. Kunnskap om hvordan mestringsforventning endres i løpet av en sekvens med undervisningstimer er viktig ettersom det kan hjelpe lærere å bedre støtte elevenes mestringsforvent i skolearbeidet.

I en studie av Street, Malmber og Stylianides (2022) undersøkte de hvordan elevenes mestringsforventninger endret seg over en sekvens på 3-4 undervisningstimer når elevene lærte et nytt emne i matematikken. Ved å bruke flernivåmodeller for endring, fant de en endring i elevenes mestringsforventning på tvers av undervisningstimene, hvorav mestringsforventningene ofte var høyest i starten når de ble introdusert til et nytt emne (Street, Malmberg, & Stylianides, 2022, s. 515). Dette varierte noe etter hvilket emne som ble introdusert og trolig hadde metoden for introduksjon av emnet også en effekt (Street, Malmberg, & Stylianides, 2022, s. 541). I motsetning til flere andre studier om mestringsforventning, som går over lang tid eller over en sekvens med et tema, undersøkte jeg elevenes mestringsforventning på ett spesifikt tidspunkt. Dette kan ha gitt utslag på elevenes rapporterte mestringsforventning ut ifra når i sekvensen de befant seg (om emnet var nytt eller

godt kjent for elevene), slik som i studien beskrevet over. Dette vil jeg diskutere nærmere i kapittel 5.1 *Elevenes generelle mestringsforventninger i matematikkfaget*.

Kanskje er de høye mestringsforventningene nok et eksempel på «*the Dunning-Kruger effect*». Folk har en tendens til å ha et veldig gunstig syn på egne evner, noe som skjer fordi folk er uvitende over hvor lite de kan om temaet (Kruger & Dunning, 1999, s. 1121). Mestringsforventningene synker ofte når en får økt kompetanse ettersom folk gjenkjenner sine begrensninger. Deretter vil mestringsforventningene øke igjen, når en får ytterligere kompetanse.

---

#### 2.4.3 MATEMATIKKANGST OG MESTRINGSFORVENTNINGER

Matematikkangst kan defineres som en opplevelse av frykt, engstelse og stress i møte med matematikk. Beskrivelsen av matematikkangst kan sees i relasjon til det Bandura (1994) skriver om stressreaksjoner koblet til enkelte fag, emner eller oppgaver, og matematikkangst vil ha en negativ virkning på deres mestringsforventninger i faget.

Både elever med allmenne og spesifikke matematikkvansker kan utvikle matematikkangst (Akselsdotter & Nygaard, 2018, s. 12). Når eleven opplever mestring, vil matematikkangsten være mindre fremtredende enn når eleven mislykkes. Likevel kan det se ut som at også noen elever som har høy måloppnåelse i matematikk, også skårer høyt på matematikkangst.

Matematikkangst påvirker resultatene negativt ettersom elever som forventer å mislykkes ofte gjør det enda svakere enn forventet (Akselsdotter & Nygaard, 2018, s. 12). Akselsdotter og Nygard (2018, s. 12) anslår at så mye som 20-40 prosent av elever sliter med slike vansker.

I en studie av sammenhengen mellom matematikkangst, holdninger til matematikk og mestringsforventninger fant Akin og Kurbanoglu (2011, s. 263), ved en korrelasjonsanalyse, at matematikkangst negativt påvirket matematikkholdninger og mestringsforventninger i faget. Matematikkangst viste seg å være direkte knyttet til oppfatningen av egne matematiske ferdigheter og negative holdninger til matematikk (Akin & Kurbanoglu, 2011, s. 270). Videre

vil elever med lave mestringsforventninger i større grad prøve å unngå situasjoner hvor de må løse utfordrende matematikkoppgaver (Akin & Kurbanoglu, 2011, s. 270).

Unlu, Ertekin og Dilmac (2017, s. 636) fant at mestringsforventninger var den faktoren som hadde størst innvirkning på matematikkangst, samtidig som matematikkangst var den faktoren som hadde størst negativ virkning på mestringsforventninger. I mange tilfeller kan det derfor være vanskelig å et kausalt forhold (årsak og virkning) mellom mestringsforventninger i matematikk og matematikkangst.

Videre kan det se ut som flere jenter enn gutter blir rammet av matematikkangst, og dette selv når en kontrollerer for prøveangst (angst for å gjennomføre tester/prøver) (Devine, Fawcett, Szűcs, & Dowker, 2012, s. 7). Dette har også stor innvirkning på jentenes prestasjoner i matematikkfaget og fremtidig evne til å tilegne seg kunnskap og evner via matematikkundervisning (Devine, Fawcett, Szűcs, & Dowker, 2012, s. 7).

I min studie har jeg inkludert to spørsmål som tidligere har blitt brukt som indikatorer på matematikkangst (spørsmål 20A og 21A). I analysen av mitt datamateriale har jeg sett om det er noen sammenheng mellom utslag på disse indikatorene og elevenes rapporterte mestringsforventninger. Dette vil jeg diskutere i kapittel 5.4 *Matematikkangst og mestringsforventninger*.

---

#### 2.4.4 SPØRRESKJEMA FOR MESTRINGSFORVENTNINGER I MATEMATIKK OG MATEMATIKKANGST

I dette delkapittelet presenterer jeg doktoravhandlingen til May (2009) om hvordan elever opplever mestringsforventninger og angst i matematikkfaget. Jeg presenterer denne studien spesifikt ettersom den er utgangspunkt for utformingen av spørreskjemaet mitt som skal undersøke hva 9. trinns elever rapporterer om deres mestringsforventninger i matematikk.

May (2009) sitt mål med studien var å utforme et pålitelig og effektivt spørreskjema for å måle elevens mestringsforventning i matematikkfaget og deres grad av matematikkangst.

Hennes spørreskjema, Mathematics Self-Efficacy and Anxiety Questionnaire, oversatt til *spørreskjema for mestringsforventning og angst i matematikk*, heretter kalt MSEAQ, ble utformet i fem deler der hver del hadde fokus på ulike aspekt ved mestringsforventninger i matematikk og matematikkangst (May, 2009). Hun undersøkte blant annet sammenhengen mellom elevenes svar og karakteristikker som kjønn og deres tidligere karakterer i matematikkfaget (May, 2009). For å gi mer innsikt i studiens kvantitative funn og for å underbygge at spørreskjemaet fungerte til å måle de ulike aspektene, ble et tilfeldig utvalg av elever også intervjuet (May, 2009). Ettersom det ble funnet korrelasjoner mellom spørsmålene i MSEAQ og to andre etablerte spørreskjemaer konkluderes det at spørreskjemaet var pålitelig og relativt gyldig (May, 2009).

Spørsmålene i spørreskjemaet ble delt i to deler for å kunne gi en individuell score på mestringsforventninger i matematikk og matematikkangst, kalt MSEAQ-SE, i *tabell 2*, (SE for self-efficacy), og MSEAQ-A i *tabell 3*, (A for anxiety), (May, 2009, s. 28).

**Tabell 2: Oversikt over hvilke spørsmål i MSEAQ-spørreskjemaet til May (2009, s. 72) som undersøker mestringsforventninger i matematikk, også kalt MSEAQ-SE.**

Spørsmålsnummer i MSEAQ	Spørsmål som undersøker mestringsforventninger i matematikk
1	I feel confident enough to ask questions in my mathematics class.
4	I believe I can do well on a mathematics test.
7	I believe I can complete all of the assignments in a math course.
9	I believe I am the kind of person who is good at mathematics.
10	I believe I will be able to use math in my future career when needed.
12	I believe I can understand the content in a mathematics course.
13	I believe I can get an "A" when I am in a mathematics course.
16	I believe I can learn well in a mathematics course.
19	I feel confident when taking a mathematics test.
20	I believe I am the type of person who can do mathematics.
21	I feel that I will be able to do well in future mathematics courses.
23	I believe I can do the mathematics in a mathematics course.
28	I believe I can think like a mathematician.
29	I feel confident when using mathematics outside of school.

**Tabell 3: Oversikt over hvilke spørsmål i MSEAQ-spørreskjemaet til May (2009, s. 75) som undersøker matematikkangst, også kalt MSEAQ-A.**

Spørsmålsnummer MSEAQ	Spørsmål som undersøker matematikkangst
2	I get tense when I prepare for a mathematics test.
3	I get nervous when I have to use mathematics outside of school. (A20 og A21)
5	I worry that I will not be able to use mathematics in my future career when needed.
6	I worry that I will not be able to get a good grade in my mathematics course.
8	I worry that I will not be able to do well on mathematics tests.
11	I feel stressed when listening to mathematics instructors in class.
14	I get nervous when asking questions in class.
15	Working on mathematics homework is stressful for me.
17	I worry that I do not know enough mathematics to do well in future mathematics courses.
18	I worry that I will not be able to complete every assignment in a mathematics course.
22	I worry I will not be able to understand the mathematics.
24	I worry that I will not be able to get an "A" in my mathematics course.
25	I worry that I will not be able to learn well in my mathematics course.
26	I get nervous when taking a mathematics test.

Ettersom min studie undersøker hvilke mestringsforventninger noen 9. trinns elever rapporterer om, og MSEAQ-spørreskjemaet er utformet for nettopp dette, har jeg valgt å oversette og bruke enkelte av spørsmålene May (2009, s. 70) har utformet. En beskrivelse på hvordan og hvorfor dette ble gjort finnes i metodekapittelet under 3.2.5 *Utforming av spørsmål og deres hensikt i spørreundersøkelsen*.

## 2.5 RELASJONEN MELLOM DE ULIKE TEORIENE BRUKT I DENNE OPPGAVEN

Så langt i kapittelet har jeg presentert tre ulike teorier innen det affektive området i matematikdidaktikken; motivasjon, tankesett og mestringsforventninger. Ettersom hovedtemaet for denne oppgaven er elevers mestringsforventninger i matematikk, vil jeg nå ta for meg hvordan motivasjon og tankesett henger sammen med teorien om mestringsforventning.

---

### 2.5.1 MOTIVASJON OG MESTRINGSFORVENTNINGER:

I Banduras (1994, s. 3) teori om mestringsforventning presenterer han fire store psykologiske prosesser der mestringsforventninger påvirker menneskelig funksjon. Disse fire er (1) kognitive prosesser, (2) **motivasjonsprosesser**, (3) affektive prosesser og (4) utvelgelsesprosesser. Koblingen mellom motivasjon og mestringsforventninger kan sees gjennom motivasjonsprosessene.

Videre er det tre viktige faktorer som påvirker motivasjonen vår; hvordan en forklarer årsakene til sine resultater, hva en forventer å oppnå, og de målene en setter for seg selv (Bandura & Wessels, Self-efficacy, 1994, s. 4). Mestringsforventninger påvirker alle disse faktorene og kan enten bidra til styrket eller svekket motivasjon, i dette tilfelle i relasjon til matematikk. Når en har høye mestringsforventninger, legger en inn mer innsats, jobber hardere og er mer utholdende når en møter på utfordringer (Bandura & Wessels, Self-efficacy, 1994, s. 4). Dermed påvirker mestringsforventning motivasjon, og motivasjon påvirker mestringsforventninger (Bandura & Wessels, Self-efficacy, 1994, s. 4).

---

### 2.5.2 TANKESETT OG MESTRINGSFORVENTNINGER

Hvilket tankesett en elev har vil gi utslag på deres mestringsforventninger, og videre innsats og prestasjon i matematikkfaget. Elever som tror at evner i matematikk er medfødte egenskaper som ikke kan forandres har et *statisk tankesett*. På den annen side har elever som tror evner kan forandres og utvikles gjennom innsats et *dynamisk tankesett* (Wæge & Nosrati, 2019, s. 53).

Videre vil elevenes tankesett ha innvirkning på deres kognitive prosesser (én av de fire psykologiske prosessene knyttet til mestringsforventninger, Bandura). Det kan tenkes at en elev med et *statisk tankesett* vil ha lavere mestringsforventninger enn en elev med et *dynamisk tankesett*. Dette fordi eleven med et statisk tankesett gjerne har akseptert sine medfødte evner og dermed en forhåndsbestemt måloppnåelse og mestring, mens eleven med et dynamisk tankesett tror på høyere måloppnåelse og mestring gjennom høyere innsats.



Mestringsforventninger påvirker hvordan en tenker og planlegger. Når en har høye mestringsforventninger, ser en for seg suksess og jobber hardt for å nå våre mål (Bandura & Wessels, Self-efficacy, 1994, s. 3). Dersom en ikke har tro på at evner kan tilegnes gjennom innsats (statisk tankesett), vil en heller ikke planlegge for og jobbe hardt for å oppnå høyere måloppnåelse.

## 2.6 UTFORSKING OG PROBLEMLØSING

I denne studien undersøker jeg elevens mestringsforventning generelt i matematikk og spesifikt tilknyttet kjerneelementet *utforskning og problemløsning* i læreplanen, LK20. Avgrensningen til dette kjerneelementet gjør problemløsningsoppgaver og utforskende oppgaver særlig relevant for denne studien. Grensen mellom disse oppgavetyperne er diffus og ikke gjensidig utelukkende, men kan overlape og flyte inn i hverandre. I denne studien nytter jeg i hovedsak begrepet utforskende matematikkoppgaver.

I Læreplan i matematikk 1.10. trinn (Kunnskapsdepartementet, 2019) er det definert seks kjerneelementer. Én av disse er *utforskning og problemløsning*. Kjerneelementet er formulert slik:

*Utforskning i matematikk handler om at elevene leter etter mønstre, finner sammenhenger og diskuterer seg fram til en felles forståelse. Elevene skal legge mer vekt på strategiene og framgangsmåtene enn på løsningene. Problemløsning i matematikk handler om at elevene utvikler en metode for å løse et problem de ikke kjenner fra før. Algoritmisk tenkning er viktig i prosessen med å utvikle strategier og framgangsmåter for å løse problemer og innebærer å bryte ned et problem i delproblemer som kan løses systematisk. Videre innebærer det å vurdere om delproblemene best kan løses med eller uten digitale verktøy. Problemløsning handler også om å analysere og omforme kjente og ukjente problemer, løse dem og vurdere om løsningene er gyldige (Kunnskapsdepartementet, 2019).*

Som nevnt innledningsvis i delkapittelet om arbeidsmetoder i matematikk, er begrepene utforskning og problemløsning ofte overlappende, blant annet ved at begge vektlegger strategier og fremgangsmåter fremfor å følge en gitt oppskrift. Begge kjerneelementene legger også til rette for mye elevaktivitet, til forskjell fra andre kjerneelementer. Det som imidlertid skiller dem er at en i problemløsning vil fokusere på å løse et gitt problem, mens en ved utforskning er mer prosessorientert.

---

### 2.6.1 PROBLEMLØSING

Problemløsningsbegrepet blir definert på ulike måter. Begrep som «real world problems» (Irvine, 2015), «realistic problems» (Lestari, Syahrilfuddin, Putra, & Hermita, 2017) og «worthwhile tasks» (Van de Walle, Karp, & Bay-Williams, 2016) blir brukt som alternativ til problemløsning.

Schoenfeld (2016) trekker frem tre fokusområder som er sentrale i matematikkundervisning, og som kan legge grunnlag for forståelsen av problemløsning, disse er; (1) å søke etter løsninger i stedet for å bare memorere algoritmer, (2) undersøke mønstre, ikke bare memorere formler, og (3) formulere antakelser, heller enn å bare gjøre oppgaver (Schoenfeld, 2016). Disse fokusområdene presenterer kriterier for hva som kategoriserer problemløsningsoppgaver.

I denne masteroppgaven brukes begrepet problemløsning om arbeid med å finne løsninger på oppgaver en ikke umiddelbart ser hvordan en kan løse (Birkeland, Breiteig, & Venheim, 2018, s. 366). Og problemløsningsoppgaver blir dermed oppgaver uten en ferdig oppskrift for hvordan de skal løses.

Et eksempel på en problemløsningsoppgave kan være:

*Abner har tre sønner. Produktet av sønnenes alder er 300. Den eldste er nøyaktig dobbelt så gammel som den yngste. Hva er alderen til de tre?* (Birkeland, Breiteig, & Venheim, 2018, s. 366).

I arbeidet med problemløsningsoppgaver må elevene kombinere tidligere lærte regler og kunnskaper for å finne en løsning på oppgaven (Birkeland, Breiteig, & Venheim, 2018, s. 368).

---

### 2.6.2 UTFORSKING

Utforsking i matematikk innebærer å se sammenhenger og mønster for å finne frem til en felles forståelse (Kunnskapsdepartementet, 2019). Videre vektlegger utforsking prosessen fremfor svaret på oppgaven, og innebærer å stille spørsmål, problemløsning, søke etter ideer, analysere, eksperimentere, argumentere etc. (Artigue & Blomhøj, 2013, s. 808).

Problemløsning kan i denne definisjonen av utforsking sees på som en del av selve utforskningen. Dette understreker igjen at utforsking og problemløsning ikke er gjensidig utelukkende, men flyter over i hverandre, og ofte er to sider av samme sak.

En utforskende oppgave er gjerne mer åpen enn en problemløsningsoppgave, og kan lede til flere spørsmål, som gjerne kan belyses ved å utforske eksempler (Birkeland, Breiteig, & Venheim, 2018, s. 367).

Et eksempel på en utforskende matematikkoppgave, hentet fra Stedøy (Stedøy, 2018, s. 4):

*Spillet NIM: Spillet er for to spillere. Start med 21 pinner i en haug. Spillerne skal fjerne 1 eller 2 pinner fra haugen hver sin gang. Den som får siste pinne(r), vinner spillet.*

*Oppdrag: Spill spillet noen ganger. Tenk over, diskuter og prøv å finne svar på følgende spørsmål:*

- *Finnes det en vinnende strategi?*
- *Hvis det finnes en strategi, lønner det seg å begynne eller ikke?*
- *Hvis det finnes en strategi, beskriv hvordan strategien kan gjennomføres.*
- *Hvis det finnes en vinnende strategi, forklar hvorfor strategien virker.*

Oppgaven gir rom for utforsking ved at elevene må prøve seg fram, stille hypoteser, teste dem ut, diskutere og finne forklaringer og bevis.

### 3 METODE

Min problemstilling og det jeg undersøker i denne masteroppgaven er som tidligere nevnt; *«Hvilke mestringsforventninger i matematikkfaget rapporterer noen 9. trinnselevs at de har? Og hvilke sammenhenger kan det være mellom det de rapporterer og ulike arbeidsformer i matematikkfaget?»* For å svare på dette har jeg benyttet meg av metoden

kvantitativ, strukturert utspørring, også kalt spørreundersøkelse eller surveyundersøkelse.

Jeg gjennomførte spørreundersøkelsen på 9.trinn i tilknytning til elevenes arbeid med to utvalgte utforskende matematikkoppgaver; en individuell oppgave og en samarbeidsoppgave. Dette gjorde jeg for å undersøke om elevenes mestringsforventninger varierte med arbeidsformen elevene tok del i.

Datainnsamlingen ble gjennomført i mars 2023. I den videre redegjørelsen av undersøkelsens metode vil jeg gå nærmere inn på hva en kvantitativ, strukturert utspørring er, hvordan jeg forberedte meg til datainnsamling (herunder utforming av spørreskjemaet, valg av utforskende matematikkoppgaver, valg og tilgang til feltet/informantene), gjennomføringen av datainnsamlingen og analyse av datamaterialet. Til slutt avslutter jeg kapittelet med vurderinger av datakvalitet (validitet og reliabilitet) og forskningsetiske spørsmål.

#### 3.1 KVANTITATIV, STRUKTURERT UTSPØRRING

Kvantitative metoder er relativt lukkede former for datainnsamling. Dette betyr at informasjonen som skal samles inn er predefinert av forskeren (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 165). Kjernen i strukturert utspørring er et spørreskjema med ferdigformulerte spørsmål i en bestemt rekkefølge og med faste svaralternativer for de fleste spørsmålene (Grønmo, Samfunnsvitenskapelige metoder, 2016, s. 191). Spørreskjemaet kan enten fylles ut av respondenten selv, eller ved at en intervjuer leser opp spørsmålene og krysser av respondentenes svar. 9.trinnet jeg undersøkte i denne studien hadde totalt 127 elever. Etersom jeg ikke visste hvor mange av disse 127 som frivillig ønsket å delta i studien min bestemte jeg at respondentene selv skulle krysse av på spørreskjemaet. En kan også forvente

at elever på ungdomskolen klarer å svare på en spørreundersøkelse ettersom de har gjennomført spørreundersøkelser før. For eksempel elevundersøkelsen som er obligatorisk å gjennomføre for alle elever når de går i 7. trinn. Ved at respondentene krysset av på spørreundersøkelsen selv i større grupper brukte jeg betraktelig mindre tid på datainnsamlingen enn det jeg ville gjort om jeg skulle krysset av for hver respondent selv. Datainnsamlingen avhenger i første rekke av hvor godt spørreskjemaet fungerer (Grønmo, Samfunnsvitenskapelige metoder, 2016, s. 191). Jeg brukte derfor mye tid på å bestemme meg hvordan spørsmålene i spørreskjemaet skulle utformes, hvilke type målenivå det skulle være på spørsmålene og hvordan datainnsamlingen skulle gjennomføres. Dette er beskrevet i detalj i neste delkapittel, 3.2 *Forberedelser til datainnsamling*.

## 3.2 FORBEREDELSE TIL DATAINNSAMLING

Til denne studien utformet jeg en spørreundersøkelse, på papir i form av et hefte, med faste spørsmål og svaralternativer. Jeg valgte to utforskende matematikkoppgaver, som respondentene skulle gjennomføre underveis i spørreundersøkelsen.

I delkapittelet om forberedelser til datainnsamling beskriver jeg hvordan spørreundersøkelsen ble laget, ved å velge målenivå på spørsmålene, velge antall svaralternativer og velge hvilken spørsmålstype som skulle brukes i spørreundersøkelsen. Jeg beskriver også formatet på spørreundersøkelsen og hvordan spørsmålene ble utformet og valgt. Til slutt forklarer jeg hvordan de to matematikkoppgavene ble utformet.

---

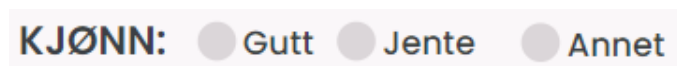
### 3.2.1 VALG AV MÅLENIVÅ

Man kan skille mellom ulike typer av spørsmål, ut fra spørsmålenes form (hvordan en spør) og innhold (hva en spør om) (Grønmo, Samfunnsvitenskapelige metoder, 2016, s. 191). Når det gjelder formen på spørsmålet skiller en mellom åpne og lukkede spørsmål, hvor åpne spørsmål ikke har faste svaralternativer i motsetning til lukkede. I mitt spørreskjema har jeg valgt å bare benytte lukkede spørsmål med svaralternativer slik at jeg får et datamateriale i

form av tall som jeg kan utføre statistiske metoder på for å undersøke likheter og forskjeller i det 9. trinns elevene rapporterte om mestringsforventninger. Dette valgte jeg ettersom studien min er kvantitativ.

Det opereres hovedsakelig i tre forskjellige former for svaralternativer; (1) kategorisk også kalt nominalt, (2) rangordning også kalt ordinalt, og (3) metrisk eller forholdstall (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 171). Jeg har valgt å benytte meg at svaralternativer med kategorisk og nominal og rangordning/ordinal form. Dette ble valgt ettersom de fleste undersøkelser i adferd- og samfunnsvitenskapene operer med spørsmål med svaralternativer på et ordinalt- eller et kategorisk målenivå (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 193).

Den *kategoriske* typen bruker svar på å gruppere enheter i forskjellige kategorier. Det eneste som kan fastslås om enhetene er at de tilhører samme eller ulike kategorier ut ifra om de har krysset av på samme eller forskjellige svaralternativer. (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 171). Jeg valgte å inkludere syv spørsmål med kategoriske svaralternativer, Ett av de syv spørsmålene ble valgt for å ha mulighet å se på eventuelle forskjeller mellom kjønnene (se *figur 1*). En tidligere studie av Pajares (2004) viser at flere jenter har lavere generelle mestringsforventninger enn gutter. I May (2009, s. 52) sin doktoravhandling derimot, fant hun ingen klare forskjeller i kjønnenes opplevelser av mestringsforventninger i matematikk. Det er derfor interessant å se om hva datamaterialet fra spørreundersøkelsene viser om eventuelle kjønnsforskjeller. De seks andre kategoriske spørsmålene hadde kategorisk målenivå i form av *Ja/Nei*-svaralternativer, som omhandlet gjennomføringen av de utforskende oppgavene. Hvordan spørsmålene ble utformet og hensikten med å ha de med i spørreundersøkelsen står nærmere beskrevet under 3.2.5 *Utforming av spørsmål*.



**Figur 1:** Eksempel på et av de kategoriske spørsmålene jeg valgte å ta med i spørreundersøkelsen. Utklipp fra vedlegg 3.

I spørsmål med typen svaralternativer som kalles *rangordning*, kan en også bruke svarene til å gruppere enheter. I tillegg kan slike svaralternativer si oss noe om forholdet mellom kategoriene. For eksempel i hvilken grad en respondent er enig eller uenig i en påstand (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 171). De fleste av spørsmålene i spørreundersøkelsen elevene på 9. trinn gjennomførte hadde svaralternativer i form av rangordning. Jeg valgte svaralternativer med rangordning ettersom at jeg ønsket å få svar på hvilke mestringsforventninger i matematikkfaget noen 9. trinns elever rapporterte; Både de generelle mestringsforventningene deres i matematikk og deres spesifikke mestringsforventninger knyttet til utforskende matematikkoppgaver. For å undersøke de spesifikke mestringsforventningene knyttet til utforskende oppgaver ønsket jeg å måle forskjellen på graden av tro på egne matematiske ferdigheter før og etter den utforskende matematikkoppgaven. I tillegg har samtlige spørreskjema om mestringsforventninger i matematikk, som May (2009) trekker frem i sin doktoravhandling, svaralternativer med rangordning.

Ved utformingen av spørreundersøkelsen var det to grunnleggende krav som ble stilt for de kategoriske og rangordnede svaralternativene (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 175). Svaralternativene skulle være 1. *utfyllende* og 2. *gjensidig utelukkende*. Utfyllende vil si at alle relevante svaralternativ må listes opp. Ved mange kategorier kan en liste opp alle relevante svaralternativ, og enten ha et åpent svaralternativ der respondenten selv kan fylle inn svaret sitt eller ha et svaralternativ med teksten «annet», som det er gjort ved spørsmålet om kjønn (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 175). Kravet om gjensidig utelukkende svaralternativ vil si at kategoriene ikke skal overlape hverandre slik at respondenten svar går inn under flere av svaralternativene (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 176). Jeg sørget for at dette kravet ble ivaretatt ved alle spørsmålene.

---

### 3.2.2 VALG AV ANTALL SVARALTERNATIVER

I MSEAQ-spørreskjemaet, som undersøker mestringsforventninger i matematikk og matematikkangst, utformet av May (2009, s. 70), har spørsmålene hovedsakelig ordinalt målenivå med fem svaralternativer. Spørsmål med ordinalt målenivå der respondenten bes om å ta stilling til ulike påstander har svaralternativer med det som kalles Likert-skala (Grønmo, 2020). Spørsmål med Likert-skala har mellom 2 - 10 svaralternativer, der 3, 5 og 7 alternativer er det vanligste (SurveyKing, 2017).

Lozano, García-Cueto og Muñiz (2008) har skrevet en artikkel der de undersøkte hvor mange svaralternativer som var gunstig å ha til spørsmål med svaralternativer på ordinalt målenivå (Likert-skala), for å oppnå best mulig psykometriske egenskaper som pålitelighet og validitet (Lozano, García-Cueto, & Muñiz, 2008). I studien, konkluderte forskerne at det optimale antall svaralternativer til spørsmål med Likert-format er mellom fire og syv (Lozano, García-Cueto, & Muñiz, 2008, s. 78). Ved færre enn fire svaralternativer var reliabiliteten og validiteten Likert-skalaen betraktelig lavere enn ved flere svaralternativer. Fra syv alternativer og utover økte knapt de reliabiliteten og validiteten til Likert-skalaen syv (Lozano, García-Cueto, & Muñiz, 2008, s. 78). I tillegg til de psykometriske årsakene (reliabilitet og validitet), påpeker Lozano, García-Cueto & Muñiz syv (2008, s. 78) at det bør tas i betraktning at respondentene foretrekker flere svaralternativer, ettersom det hjelper dem å tydeligere uttrykke sine synspunkt syv (Lozano, García-Cueto, & Muñiz, 2008, s. 78).

Spørsmålene med rangorden bør i tillegg ha *balanserte svaralternativ*. Det vil si at ved spørsmål om for eksempel hvor enig en respondent er i et utsagn må det finnes et midtpunkt med et like stort avvik på begge sider (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 176). Med utgangspunkt at det finnes et slikt midtpunkt, med like store avvik på hver kant, og at det optimalt sett bør være mellom fire og syv svaralternativer besluttet jeg at spørsmålene i spørreundersøkelsen skulle ha fem svaralternativer (en Likert-skala med 5 svaralternativer). Fem svaralternativer er også det som er mest brukt i spørreundersøkelser med Likert-skalaer,



og det Likert (1932) selv foreslo å bruke da han presenterte metoden sin (Lozano, García-Cueto, & Muñiz, 2008, s. 73).

---

### 3.2.3 VALG AV SPØRSMÅLSTYPE

Det finnes hovedsakelig to forskjellige måter å utforme spørsmål (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 179). Den første måten er ha formulere direkte spørsmål som avslutter med et spørsmålstegn. Et eksempel kan være: *“Hvor ofte kjenner du på mestring i matematikkundervisningen?”*, med svaralternativene (1) Aldri (2) Sjeldent (3) Noen undervisningstimer (4) Omtrent halvparten av undervisningstimene (5) Hver eller nesten hver undervisningstime. Et slikt spørsmål kan også formuleres som en påstand, som er den andre måten et spørsmål ofte utformes. Ved å formulere spørsmålet som en påstand kan en “tvinge” respondenten til å ta stilling til hvilken grad han eller hun er enig eller ikke (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 179). Spørsmålet over kunne da blitt formulert slik: *“Jeg føler alltid på mestring i matematikkundervisningen”*, med svaralternativene (1) Helt enig (2) enig (3) Hverken enig eller uenig (4) uenig (5) Helt uenig (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 179).

Til tross for at forskning ikke er tydelig på hvilken spørsmålstype som er best å bruke ved kvantitativ forskning, så benyttes den andre måten, spørsmål formulert som påstander, hyppigst. Spesielt når forskere undersøker komplekse og abstrakte fenomener som følelser og holdninger (Converse & Presser, 1986, s. 26). Ettersom mestringsforventninger i matematikk handler om følelser og holdninger rettet mot matematikkfaget valgte jeg å formulere alle spørsmålene som påstander. Valg og utforming av disse påstandene er beskrevet i 3.2.5 *Utforming av spørsmål*.

For å minimere muligheten for misforståelser ble alle påstandene utformet ved at respondenten måtte ta stilling til om påstanden stemte med hans eller hennes oppfatning av seg selv. Et eksempel på en slik påstand er spørsmål 4 som presenteres i *figur 2*; *“Jeg liker å arbeide med matematikk på skolen”* fra *vedlegg 3*.



hadde fokus på individuelt arbeid i matematikk og den andre fokus på samarbeid i matematikk. Se *tabell 4*: Spørreundersøkelsens layout.

For at respondentene sine svar i spørreskjemaet i større grad skulle kunne gjenspeile deres vedvarende opplevelser om matematikk og mestringsforventninger i matematikk, ønsket jeg at elevene skulle gjennomføre matematikkoppgaver underveis i spørreundersøkelsen.

Ettersom spørreundersøkelsen var delt i to deler, var det naturlig at respondentene skulle gjennomføre to oppgaver; en individuell oppgave i første del av spørreundersøkelsen og en samarbeidsoppgave i den andre delen.

Videre delte jeg den første delen av spørreskjemaet inn i to deler; (1) *Spørreundersøkelse A*, som respondentene svarte på før den individuelle matematikkoppgaven og (2) *Spørreundersøkelse B*, som ble besvart etter oppgaven. *Spørreundersøkelse A* hadde spørsmål rettet mot respondentenes generelle mestringsforventninger i matematikk og deres forventninger til å klare og løse den individuelle matematikkoppgaven *før* de gjennomførte den. *Spørreundersøkelse B* inneholdt spørsmål om i hvilken grad respondentene var sikre på løsningene de kom frem til ved den individuelle oppgaven. Den samme inndelingen ble gjort for den andre delen av spørreskjemaet; (1) *Spørreundersøkelse C* og (2) *Spørreundersøkelse D*. Spørreskjemaet ble inndelt på denne måten slik at jeg kunne sammenligne respondentenes svar før og etter de to matematikkoppgavene, og dermed undersøke hvilke sammenhenger det kunne være mellom det de rapporterer og to ulike arbeidsmetoder i matematikk (individuelt arbeid og samarbeid).

Tabell 4: Spørreundersøkelsens layout.

Hoveddel av undersøkelse (fokus)	Del av spørreundersøkelse	Innhold
Individuelt arbeid i matematikk	Spørreundersøkelse A	Spørsmål som undersøker respondentenes generelle mestringsforventninger i matematikk og deres forventninger til å klare og løse den individuelle matematikkoppgaven <i>før</i> de gjennomførte den
	Matematikkoppgave	Matematikkoppgave gjennomført individuelt
	Spørreundersøkelse B	Spørsmål som undersøker i hvilken grad respondentene var sikre på løsningene de kom frem til ved den individuelle oppgaven.
Samarbeid i matematikk	Spørreundersøkelse C	Spørsmål som undersøker respondentenes forventninger til å klare og løse den matematiske samarbeidsoppgaven <i>før</i> de gjennomførte den.
	Matematikkoppgave	Matematikkoppgave gjennomført med medelev
	Spørreundersøkelse D	Spørsmål som undersøker i hvilken grad respondentene var sikre på løsningene de kom frem til ved den individuelle oppgaven.

Et annet formål med å la respondentene gjennomføre matematikkoppgaver mellom spørreundersøkelsene var å sette i gang tankeprosesser rundt mestringsforventninger i matematikkfaget i tillegg til deres tanker, holdninger og følelser om matematikk. Matematikkoppgavene skulle fungere som en slags katalysator samtidig som den kunne gjenspeile noe elevene kunne ha arbeidet med i en undervisningstime i matematikk. I tillegg mente Bandura (1997) at mestringsforventninger burde måles tett opp mot tidspunktet for oppgaven som ble utført. Det kan hjelpe respondenten med å gjøre mer presise vurderinger av egne evner enn ellers (Bandura, 1997).

---

### 3.2.5 UTFORMING AV SPØRSMÅL OG DERES HENSIKT I SPØRREUNDERSØKELSEN

Å formulere spørsmål dreier seg både om å velge ut spørsmål og å gi hvert spørsmål en språklig utforming (Grønmo, 2016, s. 193). Samtlige spørsmål som ble valgt å ta med i

spørreundersøkelsen, både de som ble oversatt fra tidligere spørreskjema som undersøkte mestringsforventninger og spørsmålene som var utformet fra bunnen av, ble gitt tilbakemelding på og endret i samråd med veileder. Ettersom det er 44 spørsmål i spørreundersøkelsen, går jeg ikke i detalj på formuleringen på de fleste spørsmålene. De spørsmålene som er oversatt fra tidligere spørreskjema og de jeg mener undersøker mestringsforventninger ved arbeid med utforskende matematikkoppgaver er det derimot viktig at jeg forklarer noe grundigere. Her er en tabell med oversikt over beskrivelse av hva samtlige spørsmål i min spørreundersøkelse handler om og hensikten for at jeg har valgt å ha de med:

**Tabell 5: Beskrivelse av hvilke spørsmål jeg valgte å bruke ved datainnsamlingen og hensikten med å ta de med i spørreundersøkelsen. For spørsmålenes konkrete formuleringer og spørreundersøkelsens utforming og layout, se vedlegg 3 og 4.**

Spørsmål	Beskrivelse	Hensikt
A1- A3	3 spørsmål om forventninger til den individuelle matematikkoppgaven	å måle i hvilken grad respondentene forventet at de klarte å løse oppgaven slik at jeg eventuelt kunne knytte som ble rapportert, til spesifikke mestringsforventninger til utforskende matematikkoppgaver og arbeidsmetoden å arbeide individuelt.
A4- A5	2 spørsmål generelt om matematikk på og utenfor skolen	å se på respondentenes interesse i matematikk
A6- A9	4 spørsmål om utforskende matematikkoppgaver	å undersøke i hvilken grad respondentene likte å arbeide med utforskende oppgaver blant annet i forhold til andre matematikkoppgaver. Om det var noen respondenter som skilte seg kraftig ut med ekstremverdier om forventninger til de utforskende oppgavene kunne dette muligens drøftes opp mot i hvilken grad de likte, og kommer frem til løsninger, ved utforskende matematikkoppgaver.
A10 - A19	10 spørsmål oversatt fra spørreskjemaet MESAQ (May, 2009, s. 72). Dette er spørsmål som undersøker mestringsforventninger i matematikk (se <i>tabell 6</i> ).	å undersøke respondentenes generelle mestringsforventninger i matematikk.
A20 - A21	2 spørsmål fra oversatt fra MSEAQ. Dette er spørsmål som undersøker matematikkangst (se <i>tabell 7</i> ).	å undersøke respondentenes matematikkangst.
B1- B3	3 spørsmål om i hvilken grad respondentene var trygge på at de klarte å løse den individuelle matematikkoppgaven.	å ha et sammenligningsgrunnlag til spørsmålene om forventningene til oppgaven i den statistiske analysen og ved drøftingen. (A1-A3).

B4- B6	3 spørsmål om i hvilken grad den individuelle oppgavens vanskelighetsnivå sto til deres forventninger av oppgaven	å ha et måleapparat for å finne ut om oppgaven var for enkel, vanskelig eller akkurat passe. Dette var viktig ettersom at oppgavene var valgt ut for å ha en passende vanskelighetsgrad for elever på 9. trinn. På denne måten kunne jeg se på svarene på spørsmålene om forventningene til neste oppgave (C1-C3), og spørsmålene om i hvilken grad de klarte å løse oppgaven (B1-B3) og drøfte om respondentene kunne ha blitt påvirket av vanskelighetsgraden til den individuelle oppgaven.
B7	Et spørsmål om respondentene spurte om støtte fra lærer (meg) om de trengte underveis i arbeidet med den individuelle matematikkoppgaven.	å kunne undersøke om eventuelle sammenhenger og tendenser med dem som ikke spør om støtte når de trengte det, og hva de har svart på andre spørsmål.
B8- B9	2 spørsmål om respondentene opplevde utfordringer med matematikkoppgaven underveis i arbeidet og om de fortsatte å prøve om underveis.	å eventuelt kunne se om enkelte av respondentene ikke prøvde å gjennomføre oppgaven. Respondentenes svar på disse spørsmålene kunne også gi grobunn til drøfting for sammenligning med de tilsvarende spørsmålene om den samarbeidsoppgaven (D8-D9).
C1- C3	3 spørsmål om forventninger til den matematiske samarbeidsoppgaven	tilsvarende som A1—A3: å måle i hvilken grad de forventet at de klarte å løse oppgaven, slik at jeg eventuelt kunne knytte det respondentene rapporterte til spesifikke mestringsforventninger til utforskende matematikkoppgaver og til arbeidsmetoden å samarbeide.
C4- C5	2 spørsmål om samarbeidsoppgaver.	å undersøke i hvilken grad respondentene likte å samarbeide i matematikkfaget blant annet når det gjelder å arbeide alene i matematikk. Om det var noen respondenter som skilte seg kraftig ut med ekstremverdier om forventninger til samarbeidsoppgavene (C1-C3) kunne dette muligens drøftes opp mot i hvilken grad de likte å samarbeide.
D1- D3	3 spørsmål om i hvilken grad respondentene var trygge på at de klarte å løse den matematiske samarbeidsoppgaven.	å kunne ha et sammenligningsgrunnlag til spørsmålene om forventningene til oppgaven (C1-C3).
D4- D6	3 spørsmål om i hvilken grad den samarbeidsoppgavens vanskelighetsnivå sto til respondentenes forventninger av oppgaven.	å ha et måleapparat for å finne ut om oppgaven var for enkel, vanskelig eller akkurat passe. Dette var viktig ettersom at oppgavene var valgt ut for å ha en passende vanskelighetsgrad for elever på 9. trinn. På denne måten kunne jeg se på svarene på spørsmålene om i hvilken grad de klarte å løse samarbeidsoppgaven (C1-C3) og drøfte om de kan ha blitt påvirket av vanskelighetsgraden til oppgavene.
D7	Et spørsmål om respondentene spurte om støtte fra lærer (meg) om de trengte underveis i arbeidet med samarbeidsoppgaven.	å kunne undersøke om eventuelle sammenhenger og tendenser med dem som ikke spør om støtte når de trengte det og hva de har svart på andre spørsmål.
D8- D9	2 spørsmål om respondentene opplevde utfordringer med matematikkoppgaven underveis i arbeidet og om de fortsatte å prøve om underveis.	å eventuelt kunne se om enkelte av respondentene ikke prøvde å gjennomføre oppgaven. Respondentenes svar på disse spørsmålene kunne også gi grobunn til drøfting for sammenligning med de tilsvarende spørsmålene om den individuelle oppgaven (B8-B9).

12 av spørsmålene jeg valgte å bruke i min spørreundersøkelse (A10-A21) var oversatt fra MSEAQ-spørreskjemaet til May (2009, s. 70) og omhandlet mestringsforventninger i matematikkfaget og matematikkangst. Respondentene besvarte de oversatte spørsmålene før

de gjennomførte matematikkoppgavene for å unngå at deres opplevelser av hvilken grad de klarte å løse oppgavene skulle påvirke deres generelle og vedvarende tanker om matematikk. May (2009) sin studie er av stor relevans ettersom hun utformet et spørreskjema for mestringsforventninger i matematikk. May (2009) skriver selv at spørreskjemaet i hennes studie fortjener videre forskning og vil være til nytte for forskere som ønsker å utforske sammenhenger mellom studenters mestringsforventning. Hun mener også at spørreskjemaet hennes vil være til nytte for lærere som ønsker å få bedre forståelse for elevers mestringsforventning i matematikk og matematikkangst for å øke studentenes prestasjoner (May, 2009).

Jeg valgte å unngå å ta med de spørsmålene som handlet om tidligere karakterer i matematikkfaget ettersom dette regnes som sensitiv informasjon. I stedet valgte jeg å ta med og oversatte et spørsmål om respondenten trodde han/hun kunne oppnå toppkarakter i matematikkfaget i fremtiden. Videre følger *tabell 6* som gir en oversikt over de ti spørsmålene jeg valgte å ta med og oversette fra May (2009, s. 72), som undersøkte mestringsforventninger i matematikk.

**Tabell 6: Oversikt over hvilke spørsmål, som undersøker mestringsforventninger i matematikk, i MSEAQ-spørreskjemaet til May (2009, s. 72) som jeg valgte å oversette og benytte meg av i min spørreundersøkelse.**

Spørsmål i MSEAQ-SE	Tilsvarende, oversatt spørsmål i min spørreundersøkelse
<b>9.</b> I believe I am the kind of person who is good at mathematics.	<b>A10</b> - Jeg er en person som er god i matematikk <b>A11</b> - Jeg er en person som mestrer matematikk
<b>10.</b> I believe I will be able to use math in my future career when needed.	<b>A18</b> - Jeg tror jeg kan klare å bruke matematikk når det trengs i min fremtidige jobb
<b>12.</b> I believe I can understand the content in a mathematics course.	<b>A16</b> - Jeg forstår det som læreren underviser i matematikkundervisningen
<b>13.</b> I believe I can get an "A" when I am in a mathematics course.	<b>A17</b> - Jeg tror jeg kan få toppkarakter i matematikkfaget
<b>16.</b> I believe I can learn well in a mathematics course.	<b>A13</b> - Jeg lærer lett nye ting i matematikkfaget
<b>20.</b> I believe I am the type of person who can do mathematics.	<b>A12</b> - Jeg er en person som klarer å jobbe med matematikk

**21.** I feel that I will be able to do well in future mathematics courses.

**A14** - Jeg tror jeg kan gjøre det bra i matematikkfaget når jeg går i 10. klasse

**A15** - Jeg tror jeg kan gjøre det bra i matematikkfaget når jeg går på videregående

**29.** I feel confident when using mathematics outside of school.

**A19** - Når jeg bruker matematikk utenfor skolen føler jeg meg trygg på at løsningen min er rett

Ettersom min studie har hovedfokus på mestringsforventninger valgte jeg å skjermes respondentene fra de fleste av spørsmålene May (2009, s. 75) bruker for å undersøke mulig matematikkangst. Det var for å redusere sannsynligheten for å sette respondentene i en ubehagelig situasjon der de må svare på spørsmål som kan trigge uønskede følelser. Jeg valgte derimot ha ta med to oversatte versjoner av spørsmålet “*I get nervous when I have to use mathematics outside of school*” (se tabell 7). ettersom jeg oppfattet spørsmålet som lite ubehagelig. Jeg kan imidlertid ikke vite om enkelte respondenter opplevde de to spørsmålene annerledes.

**Tabell 7: Oversikt over hvilke spørsmål i MSEAQ-spørreskjemaet til May (2009, s. 75) som jeg valgte å oversette og benytte meg av i min spørreundersøkelse.**

Spørsmål i MSEAQ-A	Tilsvarende, oversatt spørsmål i min spørreundersøkelse
2. I get nervous when I have to use mathematics outside of school.	A20 - Jeg blir nervøs når jeg må bruke matematikk utenfor skolen
	A21 - Jeg blir usikker når jeg må bruke matematikk utenfor skolen

De tolv spørsmålene som jeg mener undersøker spesifikke mestringsforventninger knyttet til utforskende matematikkoppgaver og i hvilken grad respondentene var sikre på at løsningen de kom frem til var spørsmål A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3, D1, D2 og D3. Disse ble formulert i samråd med veileder og ettersom de var en essensiell del av spørreundersøkelsen var det viktig at respondentene oppfattet disse likt. Jeg kan ikke anta at elever på 9. trinn forstår begrepet mestringsforventninger likt, og jeg valgte derfor heller å spørre om de følte seg sikre/trygge på å klare å løse matematikkoppgaven de skulle gjennomføre (spørsmål A1, A2, A3, C1, C2 og C3). For å ha muligheten til å sammenligne forventningene respondentene



hadde til å finne en løsning på oppgaven og hvordan de oppfattet å lykkes med oppgaven etter oppgaven, formulerte jeg seks spørsmål (tre til den individuelle matematikkoppgaven og tre til samarbeidsoppgaven) som undersøkte i hvilken grad de var sikre på løsningen de kom frem til. Disse spørsmålene var B1, B2, B3, D1, D2 og D3. Jeg kan ikke være sikker på om disse spørsmålene faktisk undersøker mestringsforventninger i matematikk, men om respondentene svarer systematisk likt på disse tolv spørsmålene, som de svarer på spørsmålene fra spørreskjemaet til May (2009, s. 70) er det en god indikasjon.

---

### 3.2.6 UTFORMING OG VALG AV MATEMATIKKOPPGAVER

Til tross for at utvalget i denne studien er basert på selvseleksjon, ønsket jeg at studien min skulle kunne representere flest mulig elever med ulik mestringsforventning i et norsk matematikk-klasserom. Valg av hvilken type matematikkoppgave som respondentene skulle utføre var derfor viktig å vurdere for å begrense antallet som ikke ønsket å delta i studien. Spesielt med tanke på elever med lav mestringsforventning i matematikk, da det kan tenkes at de vil unngå å melde seg frivillig til en studie der de må gjennomføre matematikkoppgaver. Utforskende matematikkoppgaver har ofte flere løsninger og/eller løsningsmetoder og det kan derfor tenkes at det er mindre skremmende å gjennomføre en slik oppgave enn en matematikkoppgave med én løsning eller en vei til svaret. Utforskende matematikkoppgaver er derfor en passende type oppgave for en slik studie (Birkeland, Breiteig, & Venheim, 2018, s. 367).

De to utforskende matematikkoppgavene ble valgt i samråd med to av matematikklærerne på det aktuelle trinnet. Jeg fikk en oversikt fra lærerne over hvilke temaer og eksempler på hvilke utforskende oppgaver respondentene hadde arbeidet med tidligere på 9. trinn. Lærerne trakk også frem eksempler på konkrete utforskende oppgaver de oppfattet at elevene hadde synes var utfordrende eller for enkle.

Jeg ønsket at begge oppgaven skulle være passe utfordrende slik at den første oppgaven ikke påvirket forventningene respondentene hadde til den andre oppgaven. Om jeg valgte en for

vanskelig oppgave kunne elevene forvente at neste oppgave også var av samme vanskelighetsgrad og justere svarene sine om forventningene deres til å finne en løsning deretter (skruer ned forventningene sine). Valgte jeg en for enkel oppgave kunne det føre til at elevene justerte forventningene sine motsatt vei. Dette diskuterer jeg nærmere i kapittel 5.4 *Elevenes mestringsforventninger ved individuelle versus samarbeidsoppgaver*.

De to oppgavene (*figur 3* og *figur 4*) ble valgt ettersom jeg i samråd med lærerne ble enig om at oppgavene kunne ha en passende vanskelighetsgrad for den gjennomsnittlige 9. trinns eleven og at respondentene har gjennomført lignende oppgaver tidligere. For at de elevene som lyktes med oppgaven raskt, ikke skulle sitte og vente på de andre eller kjede seg, la jeg til en ekstraoppgave i både den individuelle oppgaven og samarbeidsoppgaven. Jeg formulerte derfor også 4 ekstra spørsmål i spørreskjemaet (2 før oppgavene og 2 etter oppgavene) som omhandlet elevenes forventninger om å finne løsninger på ekstraoppgavene og hvor trygge de var på den eventuelle løsningen de fant (spørsmål A3, B3, C3 og D3), se *vedlegg 4*.

## INDIVIDUELL OPPGAVE


**INFORMASJON:**

*Bruk de utdelte rutearkene når du arbeider med oppgaven.  
Lurer du på noe kan du rekke opp en hånd*

**OPPGAVE:**

Hans har 1000 kroner i lommeboken sin  
Han har bare pengesedler.

- **Oppgave:**
  - Hvilke kombinasjoner sedler kan Hans ha i lommeboken sin? Finn så mange kombinasjoner som mulig
- **Ekstraoppgave:**
  - Hvor mange forskjellige kombinasjoner av sedler kan bli 1000 kroner til sammen? Vis eller forklar hvorfor du mener det finnes så mange kombinasjoner?



**Figur 3:** Den individuelle utforskende matematikkoppgaven, fra Vedlegg 3.

Den individuelle matematikkoppgaven stilte spørsmål om respondenten kunne finne flest mulige kombinasjoner pengesedler en person som har et ukjent antall sedler med den totale verdien 1000 norske kroner kan ha. Ekstraoppgaven er å finne ut nøyaktig hvor mange slike kombinasjoner som er mulig, og forklare hvorfor. Den individuelle matematikkoppgaven oppfylte kravene for en utforskende matematikkoppgave ettersom oppgaven gir mulighet til utforskning ved at respondentene kan prøve seg frem med ulike kombinasjoner. Respondentene kan også lage hypoteser med hvor mange kombinasjoner pengesedler som kan bli 1000 til sammen og hvorfor det har seg slik, og på den måten teste ut hypotesene og finne forklaringer og bevis (Stedøy, 2018, s. 4).

## SAMARBEIDSOPPGAVE

**INFORMASJON:**

*Bruk de utdelte rutearkene når dere arbeider med oppgaven. Diskuter med læringsvennen og løs oppgaven i samarbeid. Lurer du/dere på noe kan du/dere rekke opp en hånd.*

**OPPGAVE:**

- Tenk på to hele tall (for eksempel **3** og **6**). Dette vil være de to første tallene i en tallrekke.
- Det tredje tallet er summen av de to første ( $3+6=9$ ).
- Det fjerde er summen av de to foregående tallene ( $6+9=15$ ), og så videre:  
**3, 6, 9, 15, 24, 39,...**
- **Oppgave:**
  - Hva kan de to første tallene være i en slik tallrekke slik at det femte tallet i rekken blir 100?
  - Finner dere flere løsninger?
- **Ekstraoppgaver:**
  - Hva er det høyeste tallet dere kan starte rekken med og likevel få 100 som det femte tallet
  - Hva er det laveste tallet dere kan starte rekken med og likevel få 100 som det femte tallet

**Figur 4: Den utforskende samarbeidsoppgaven, fra vedlegg 3.**

I den matematiske samarbeidsoppgaven ble først en tallrekke som starte med to valgte heltall presentert der regelen var at neste tallet i rekken måtte være summen av de to foregående tallene. Den individuelle oppgaven handler om at respondentene skal undersøke om hva de to

første tallene kan være slik at det femte tallet i rekken blir 100. Ekstraoppgaven går ut på å finne det høyeste og det laveste tallet en slik rekke kan starte med og likevel få tallet 100 som det femte tallet i rekken. Den matematiske samarbeidsoppgaven oppfyller kravene for en utforskende matematikkoppgave ettersom respondentene kan diskutere med læringsvennen og utforske ved å prøve seg frem til et gyldig svar (Stedøy, 2018, s. 4) Dette gjelder både hovedoppgaven og ekstraoppgaven.

### 3.3 UTVALG

#### 3.3.1 VALG OG TILGANG TIL RESPONDENTENE

Respondentene i studien var elever på 9. trinn på en norsk ungdomsskole. Skolen er en baseskole med store, åpne klasserom og mange elever i hver klasse. Skolen befinner seg i en by med mer enn 50 000 innbyggere. Flesteparten av elevene på skolen er fra hjem med middels til høy husholdningsinntekt.

Datainnsamlingen var avgrenset til én matematikktime for hver av klassene/gruppene, hvor elevene gjennomførte både spørreundersøkelsen og to utforskende matematikkoppgaver (én individuell oppgave og én samarbeidsoppgave).

Skolen i denne studien ble valgt ettersom det er en skole med mange elever på hvert trinn og derfor potensielt mange respondenter. Jeg fikk tilgang til respondentene ved å sende forespørsel om datainnsamling til avdelingsleder på ungdomstrinnet på den aktuelle ungdomsskolen. Avdelingslederen satt meg videre i kontakt to med matematikklærerne på trinnet, slik at jeg kunne fortelle om og avtale tidspunkt for datainnsamlingen.

Spørreundersøkelsen med forklaring av gjennomføring av datainnsamlingen ble sendt til både avdelingsleder og matematikklærerne. Matematikklærerne hjalp meg også å velge ut to utforskende matematikkoppgaver (én individuell og én samarbeidsoppgave) som samsvarte med temaet trinnet jobbet med på tidspunktet for datainnsamlingen. Grunnen til at jeg ville gjøre det slik var for å sikre at elevene ikke skulle miste betydelig undervisningstid.

Respondentene, i dette tilfellet elevene, fikk muntlig informasjon om studien i en skoletime omtrent en uke før gjennomføring. De fikk også informasjonen skriftlig i form av et informasjonsbrev med tilhørende samtykkeskjema. Samtykkeskjema skulle signeres av elevene selv (dersom de var fylt 15 år) eller av en foresatt om de hadde lyst å delta. Det var kun elever med ønske om å delta og som hadde skriftlig samtykke fra foreldre (der det var behov dette) som deltok i studien.

---

### 3.3.2 UTVALG TIL SPØRREUNDERSØKELSENE

Utvalget til spørreundersøkelsen var en mindre gruppe av det totale antallet elever på 9. trinnet. I forkant av datainnsamlingen presenterte jeg studien i starten av en undervisningstime. Utvelgingen skjedde ved selvseleksjon (Grønmo, Samfunnsvitenskapelige metoder, 2016, s. 116), som vil si at respondentene fikk informasjon om studien (både muntlig og skriftlig) og ble invitert til å delta i den. Utvalget ble etablert på grunnlag av de som selv meldte seg og sa seg villig til å delta i spørreundersøkelsen.

Rekrutteringen fant sted omtrent én uke før datainnsamlingen, og det var umiddelbart en rekke elever som meldte seg. Det var imidlertid utfordrende at deltakelse i studien krevde foresattes samtykke ettersom flere elever glemte å levere informasjonsskrivet hjemme eller glemte å ta med samtykkeskjemaet. For å få med flest mulig elever gjennomførte jeg derfor spørreundersøkelsen i flere runder. Av totalt 127 elever på trinnet, deltok og gjennomførte til slutt 40 elever undersøkelsen. Dette var mindre enn jeg innledningsvis hadde håpet på og kan ha hatt konsekvenser for resultatene av datainnsamlingen. Dette vil jeg diskutere nærmere i kapittel 3.6 *Vurdering av datakvalitet: validitet og reliabilitet*.

## 3.4 GJENNOMFØRING AV DATAINNSAMLING

Spørreundersøkelsen ble gjennomført i tre ulike matematikkgrupper, hver i løpet av en undervisningstime på den utvalgte skolen. Selve økten og spørreundersøkelsen var delt i to likt oppbygde deler; Den ene delen fikk elevene utdelt en utforskende matematikkoppgave

som de skulle løse alene/individuell, og den andre delen av økten skulle elevene samarbeide med å løse en annen utforskende matematikkoppgave i grupper på to eller tre elever. Både før og etter hver av de to matematikkoppgavene, svarte elevene på spørreundersøkelsen som inneholdt spørsmål som hovedsakelig gjenspeilet deres mestringsforventninger. Både deres spesifikke mestringsforventninger opp mot de to utforskende oppgavene og deres generelle mestringsforventninger i matematikkfaget.

Før økten informerte jeg elevene om hensikten og gjennomføringen av spørreundersøkelsen og matematikkoppgavene. Hvert hefte med spørreundersøkelsene hadde et respondentnummer slik at svarene koblet til den individuelle oppgaven og samarbeidsoppgaven kunne sees i sammenheng i analysen. Før elevene kunne starte arbeidet med matematikkoppgaven måtte de svare på første spørreundersøkelse i heftet (*Spørreundersøkelse A*). Spørsmålene i *spørreundersøkelse A* handlet om forventningene respondentene hadde til å klare og løse den individuelle oppgaven. I tillegg var det flere spørsmål som kan knyttes opp mot generelle mestringsforventninger i matematikk. Deretter arbeidet elevene individuelt med en utforskende matematikkoppgave, se *figur 3*. Etter rundt 15 minutter ga jeg beskjed til elevene at de skulle bla videre i heftet og gjennomføre neste spørreundersøkelse (*spørreundersøkelse B*). Denne spørreundersøkelsen handlet blant annet om respondentenes tanker om i hvilken grad de var trygg/sikker på løsningen/løsningene de eventuelt hadde kommet frem til på den individuelle oppgaven.

Den andre delen av økten startet rett etterpå. Gjennomføringen, og flesteparten av spørsmålene var identisk som ved den individuelle delen. De startet med spørsmål om forventningene til å klare og løse samarbeidsoppgaven med en annen elev (*spørreundersøkelse C*). Deretter samarbeidet de i grupper på to-tre om å løse en ny utforskende matematikkoppgave, se *figur 4*. Parene var tilfeldig valgt ut ved at de som satt nærmest hverandre dannet naturlige elevpar, kalt læringsvenner i spørreundersøkelsen, se *vedlegg 3*. Samarbeidsoppgaven arbeidet de også i omtrent et kvarter før de måtte svare på siste spørreundersøkelse med spørsmål om hvilken grad de var sikre på løsningen/løsningene

de hadde kommet frem til i samarbeid med læringsvennen (*spørreundersøkelse D*). Heftene med spørreundersøkelsene ble samlet inn etter siste del av økten, mens kladdarkene elevene hadde gjort oppgavene på kunne elevene selv velge om de ville kaste eller beholde.

Ved første gjennomføring av datainnsamlingen, var jeg usikker på hvor lang tid som var gunstig å gi elevene til å arbeide med de to utforskende oppgavene. Jeg bestemte meg derfor å ta tiden fra den siste respondenten var ferdig med *spørreundersøkelse A* og startet på den individuelle oppgaven til jeg merket at mer rundt halvparten av elevene hadde sluttet å arbeide med matematikkoppgaven. Jeg tok tiden på samme måte med *spørreundersøkelse C* og den påfølgende samarbeidsoppgaven. Både den individuelle og samarbeidsoppgaven tok i underkant av 15 minutter, og ble brukt som utgangspunkt for hvor mye de to siste gruppene med respondenter fikk på gjennomføringen av oppgavene. Dette ble gjort for at de tre gjennomføringene skulle være så like som mulig. Jeg gjennomførte spørreundersøkelsen i tre grupper som hver besto av to klasser på trinnet. Alle gjennomføringene ble gjort på samme måte, som beskrevet over.

---

#### 3.4.2 UTFORDRINGER UNDER GJENNOMFØRINGEN AV DATAINNSAMLINGEN

Data basert på strukturert utspørring kan påvirkes av datainnsamlingen på to ulike måter; (1) frafall fra det opprinnelige utvalget og (2) at en del av svarene en får, kan være upålitelige (Grønmo, 2016, s. 209). Disse formene for påvirkning kan i hovedsak knyttes til tre typiske problemer som kan oppstå under datainnsamlingen. Den første er *respondentenes vilje til å svare*. Dette kommer først og fremst til syne gjennom frafall, men også ved at respondentene kan gi useriøse eller bevisst feilaktige svar. Under min datainnsamling opplevde jeg ved gjennomføringen med den tredje gruppen at elevene begynte å prate og tulle med hverandre. Dette kan ha resultert i feilaktige svar fra respondentene.

Et annet typisk problem under datainnsamlingen henger sammen med *respondentenes evne til å svare* (Grønmo, 2016, s. 209). Dette kan igjen føre til frafall eller upålitelige svar ved at en del respondenter oppgir svar selv om de egentlig ikke har forutsetninger for å uttale seg. Dette

forsøkte jeg å unngå ved å preteste spørreundersøkelsen med matematikkoppgavene i forkant av datainnsamlingen. I tillegg var jeg tydelig på og repeterte ofte at dersom elevene ikke kunne svare et eller flere spørsmål, skulle de hoppe over det.

Den tredje typiske utfordringen som kan oppstå under innsamlingen av data basert på strukturert utspørring er knyttet til *respondentens forståelse av spørsmålene* (Grønmo, 2016, s. 210). At spørsmålene ikke blir forstått eller blir misforstått, vil først og fremst føre til upålitelige svar, men kan også resultere i frafall ved at uforståelige spørsmål kan påvirke både evnen og viljen til å svare (Grønmo, 2016, s. 210). Spørreskjemaet var pretestet før datainnsamlingen for å prøve å unngå denne typen problematikk, men jeg kan ikke med sikkerhet si at dette ikke kan ha oppstått under datainnsamlingen. I forkant av datainnsamlingen var jeg tydelig på at dersom noe var uklart, skulle elevene rekke opp en hånd og spørre undertegnede. Dette nyttet totalt tre elever seg av i løpet av de tre gjennomføringene.

Jeg opplevde i den siste gruppen at et par elever stanset arbeidet med den individuelle matematikkoppgaven med begrunnelsen, “*Dette var kjedelig*” eller “*dette gidder jeg ikke*”, men kanskje dreide dette seg om at respondenten slet med å forstå spørsmålene eller at den individuelle matematikkoppgaven var for enkel eller for vanskelig.

### 3.5 ANALYSE AV DATAMATERIALET

I dette delkapittel vil jeg legge frem hvordan jeg har analysert datamaterialet fra spørreundersøkelsen. Jeg vil først presentere hvilket dataprogram jeg brukte for å analysere dataene, og deretter drøfte om jeg kan anta at jeg har normalfordeling i datasettet mitt eller ikke. Videre drøfter og beskriver jeg hvilke statistiske metoder/analyseverktøy og utregninger jeg valgte å bruke i dataprogrammet, med utgangspunkt i hvilken type fordeling datasettet mitt har. I tillegg forklarer jeg hvilket statistisk signifikansnivå jeg har valgt og hvordan utregningen, som er brukt i fremstillingen av resultatene i kapittel 4 *Resultat*, er blitt gjort.



---

### 3.5.1 VALG AV PROGRAMVARE

For å analysere datamaterialet fra spørreundersøkelsen valgte jeg å bruke dataprogrammet SPSS statistics (Statistical Package for the Social Sciences) fra IBM. Det er en omfattende programvare som tillater brukeren å utføre forskjellige typer statistiske analyser og utregninger. Siden programvaren har et intuitivt brukergrensesnitt og en omfattende hjelpefunksjon gjorde det det enkelt for meg å behandle datamaterialet fra spørreundersøkelsen. Jeg valgte å bruke SPSS statistics ettersom en annen veileder anbefalte dataprogrammet ved analyse av kvantitative datasett. I tillegg har HVL en brukerlisens for studenter som jeg benyttet meg av for å få gratis tilgang til programvaren.

---

### 3.5.2 VALG AV STATISTISKE METODER FOR Å ANALYSERE DATASETT MED VARIABLER PÅ ORDINALT MÅLENIVÅ

Før jeg kunne velge hvilke statistiske metoder jeg skulle bruke for å analysere datamaterialet (i SPSS statistics) gjorde jeg en begrunnet antagelse om hvilken type datasett jeg satt igjen med etter at de 40 respondentene hadde svart på spørreundersøkelsen; normalfordelt eller ikke normalfordelt. Normalfordeling er når datasettet fordeler seg på en regelmessig og symmetrisk måte og forekommer ofte når en for eksempel undersøker fysiske egenskaper for mennesker eller fenomener i naturen (Hinna, Rinvold, & Gustavsen, 2011, s. 719). Denne fordelingen kalles også *Gaussfordelingen* og er alltid symmetrisk med middelveiden som den største verdien (Hinna, Rinvold, & Gustavsen, 2011, s. 719). Ved å finne ut hvordan fordelingen var i datasettet mitt ga det meg et bedre grunnlag for å finne ut om jeg burde bruke parametriske eller ikke-parametriske statistiske metoder ved analysen av datamaterialet.

Både parametriske og ikke-parametriske metoder/tester ser etter statistisk signifikans i et datasett, altså statistiske sammenhenger som kan stadfestes i sannsynlighet (Ogee, Ellis, Scibilia, & Pammer, Choosing Between a Nonparametric Test and a Parametric Test. <https://blog.minitab.com/blog/adventures-in-statistics-2/choosing-between-a-nonparametric-test-and-a-parametric-test>, 2015). Ogee, Ellis, Scibilia, & Pammer (2015) mener at begge

typer metoder/tester i utgangspunktet kan brukes på både normalfordelte og fordelingsfrie datasett, men med hver sine fordeler og ulemper, som jeg kommer tilbake til.

Ettersom det var en begrenset størrelse på utvalget mitt ( $n=40$ ), og utvalget av respondenter var basert på selvseleksjon på ett 9. trinn på én norsk skole, var det vanskelig å si noe om formen på fordelingen i datasettet mitt. Jeg antok derfor at datasettet ikke var normalfordelt. SPSS statistics har også flere tester som kan sjekke om datasettet til hvert spørsmål i spørreundersøkelsen min er normalfordelt eller fordelingsfritt. En av disse testene heter Shapiro-Wilk-testen og er en statistisk hypotesetest som brukes for å vurdere om et datasett er normalfordelt eller ikke (Shapiro & Wilk, 1965). Testen er godt egnet for datasett med helt ned til 20 respondenter og passet derfor studiens datamateriale (Shapiro & Wilk, 1965, s. 610). Ved å bruke Shapiro-Wilk-testen på samtlige 44 spørsmål fra spørreundersøkelsen bekreftet det mine antagelser om at datasettet mitt ikke var normalfordelt.

For å undersøke nullhypotesene, fra kapittel 3.5.6 *Hypoteser for statistiske analyser*, ønsket jeg å bruke en statistisk metode som kunne sammenligne om det var sammenhenger mellom to uavhengige gruppers svar på spørsmål i spørreundersøkelsen. For eksempel ved å se på sammenhenger mellom kjønn eller ved å se på de med lave og høye generelle mestringsforventninger i matematikkfaget. Et eksempel på en statistisk metode som kan brukes for et slikt formål er Mann-Whitney-testen, som jeg forklarer mer detaljert i 3.5.4.2 *Analyseverktøy basert på median*. Jeg kunne ta i bruk denne metoden ettersom datasettet ikke trengte å være normalfordelt for å bruke Mann-Whitney-testen (Ogee, Ellis, Scibilia, & Pammer, 2016). Imidlertid kan metoden ha en noe lavere evne til å oppdage en statistisk sammenheng når en sammenheng faktisk eksisterer, enn lignende parametriske metoder (Ogee, Ellis, Scibilia, & Pammer, 2016).

I en artikkel skrevet av de Winter og Dodou (2012), ble T-testen og Mann-Whitney-testen sammenlignet for å undersøke om det er best å bruke parametriske (T-testen) eller ikke-parametriske (Mann-Whitney-testen) metoder for datasett fra spørreundersøkelser med fem-

punkts Likert-skalaer. T-testen og Mann-Whitney-testen er to tester som ser etter statistiske sammenhenger (statistisk signifikans) mellom hva to uavhengige grupper har svart på et spørsmål i en spørreundersøkelse (de Winter & Dodou, 2012). I studien til de Winter og Dodou (2012, s. 6) kom de frem til at begge testene var gode til å finne eksisterende statistiske sammenhenger. Samtidig ga begge testen svært sjeldent uttrykk for at resultatene var statistisk signifikant når det faktisk ikke var tilfellet (falsk positiv). Disse tendensene gjaldt for respondentgrupper på 10, 30 og 200 (de Winter & Dodou, 2012, s. 2). Mann-Whitney-testen hadde derimot en større fordel når datasettet ikke var normalfordelt (de Winter & Dodou, 2012, s. 6). Etersom datasettet mitt ikke er normalfordelt, valgte jeg å bruke den ikke-parametriske statistiske metoden Mann Whitney-testen for å sammenligne to uavhengige grupper.

Fordelen de Winter og Dodou (2012, s. 6) fant i sin studie gjelder ikke utelukkende for Mann-Whitney-testen, men for alle ikke-parametriske metoder (Skovlund & Fenstad, 2001, s. 92). Skovlund og Fenstad (2001, s. 86) skriver at ikke-parametriske metoder ikke er avhengige av at datasettet er normalfordelt og er samtidig hardføre mot ekstremverdier. De er hardføre mot ekstremverdier ettersom ikke-parametriske metoder baserer seg på medianen i datasettet i motsetning til parametriske metoder som tar utgangspunktet i gjennomsnittet (Skovlund & Fenstad, 2001, s. 86).

Jeg ønsket i tillegg å bruke en statistisk metode som kunne se etter samvariasjon mellom to variabler (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 203). Ved å bruke en slik metode kunne jeg blant annet undersøke eventuelle korrelasjon mellom respondentenes svar på to spørsmål. Kendalls-Tau-testen og Pearsons-r-testen er to ikke-parametriske statistiske metoder ofte brukt på fordelingsfrie datasett (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 299). Pearsons-r-testen er laget for å brukes på metriske variabler. Kendalls-Tau-testen derimot, er et korrelasjonsmål utviklet for å benyttes på variabler på ordinalt målenivå, slik som mesteparten av datasettet mitt består av (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 299). Etersom jeg er kjent med Kendalls-Tau-test fra

tidligere i studiet og at den er utviklet for å brukes på datasett med ordinale variabler, valgte jeg å benytte den ved analysen av datasettet mitt.

Jeg valgte også å benytte meg av å sammenligne gjennomsnittssvarene til to uavhengige gruppers svar på spørsmål og sammenligne gjennomsnittssvarene til to lignende spørsmål i spørreundersøkelsen min. Sammenligning av gjennomsnittssvar kan være en god fremstilling for normalfordelte datasett siden svarene er fordelt på en symmetrisk måte. Det er fordi gjennomsnittssvaret også vil være det svaret som flest respondenter i gruppen har krysset av for, også kalt modus (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 198). Bruk av gjennomsnittssvar i datasett som ikke er normalfordelt, som i mitt datasett, kan derimot gi en feilaktig fremstilling av datamaterialet ettersom respondentene kan ha svart svært varierende på spørsmålet som fører til at gjennomsnittssvaret ikke er *modus*. For eksempel om det er et spørsmål med fem-punkt Likert-skala, som fire respondenter har svart på. To av dem har svart 1 og to har svart 5. Om en velger å bruke gjennomsnittssvaret, som da er 3, viser det for det første et svar ingen av respondentene var i nærheten av når de svarte på spørsmålet. Og for det andre viser det heller ikke variasjonen av svarene til respondentene. Når jeg fremstilte datamaterialet mitt med sammenligning av gjennomsnittssvar valgte jeg derfor å legge til standardavviket for å kunne vise tendensene til variasjon i svarene. Standardavvik er det mest brukte målet på spredning og sier noe om hvor stort det vanligste avviket fra gjennomsnittet er (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 201).

---

### 3.5.3 VALG AV SIGNIFIKANSNIVÅ

Statistisk signifikans kan defineres som:

*“(…) en vitenskapelig vurdering av om de sammenhengene, forskjellene eller endringene som er funnet i en statistisk undersøkelse er store nok til å være reelle, i en gitt statistisk forstand.” (Frsølie, 2022).*

I de fleste studier som bruker kvantitative undersøkelser vil det stå skrevet om funnene er statistisk signifikante med  $P < 0,01$  eller  $P < 0,05$ . Det vil si at det er mindre enn fem eller én prosents sannsynlighet for at resultatet kunne ha forekommet tilfeldig. Sagt med andre ord er det mindre enn fem eller én prosents sjanse for at hypotesen til forskeren er feil selv om resultatet indikerer at funnene er statistisk signifikante.

Når en skal undersøke om et funn er statistisk signifikant gjøres det alltid i lys av en nullhypotese, en statistisk metode og et gitt signifikansnivå (Frsølie, 2022). Nullhypotesene for denne studien er beskrevet i kapittel 3.5.6 *Hypoteser for statistiske analyser*, og presentert i *tabell 9* i samme kapittel. De statistiske metodene som jeg tok i bruk for å teste nullhypotesene var som sagt Kendalls-Tau-testen og Mann-Whitney-testen. Ved fremstilling av funnene valgte jeg et signifikansnivå på 95%. Om et funn er signifikant på 95 %-nivå er det bare 5% sannsynlighet for at det ikke gjelder resten av populasjonen og derfor hele 95 % sannsynlig for at nullhypotesen er feil og bør forkastes (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 241).

Når jeg gjennomførte de to testene i SPSS statistics markerte jeg for at signifikansnivået skulle være på 95% og derfor ha en usikkerhet på mindre enn 2,5% tosidig (også kalt  $P < 0,025$  tosidig). Et signifikansnivå på 95% og med usikkerheten  $P < 0,025$  tosidig er det samme som et signifikansnivå med usikkerhet på  $P < 0,05$ . I tabellene ble dette fremstilt som “ $P < ,05$ ” og i teksten som at “*usikkerheten var mindre enn 5%*” og “( $P < 0,05$ )”. Det er vanlig å indikere signifikansnivå med en stjerne (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 265). Jeg valgte derfor at nivå av signifikans ble markert slik i tabellene i resultatkapittelet:

\*  $P < ,05$

\*\*  $P < ,01$

---

#### 3.5.4 BIVARIAT ANALYSE – SAMVARIASJON MELLOM TO VARIABLER

Bivariate analyser blir ofte brukt i kvantitative studier og er en type analyse som sier noe om forholdet mellom to variabler (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 203). Når en av disse

variablenes verdi, (svarene på et spørsmål med ordinale målenivå i min studies tilfelle), går systematisk sammen med en annen variabels verdi, har en det som kalles bivariat samvariasjon eller korrelasjon (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 203). Ved å gjennomføre en bivariat analyse kan en finne ut om det er bivariat samvariasjon/korrelasjon mellom respondentenes svar på to spørsmål med rangordnede svaralternativer. For eksempel om respondentene som krysset av for et visst svaralternativ på ett spørsmål, også har en tendens til å krysse av systematisk for et eller flere svaralternativer på et annet spørsmål (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 203). Alle mine tre statistiske analysemetoder ser på sammenhengen på det respondentene har svart på to spørsmål og er derfor former/typer av bivariate analyser.

Det er viktig å påpeke at statistikken kun sier oss noe om samvariasjon, men ikke noe om sammenhengen, som kausalitet eller årsak/virkning. Det ligger andre krav til grunne for å etablere sammenhenger (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 203). Bivariat/statistisk samvariasjon er vel og merke et viktig krav for at sammenhenger i det hele tatt skal eksistere (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 203).

---

#### 3.5.4.1 ANALYSEVERKTØY BASERT PÅ GJENNOMSNIITT

Som jeg nevnte tidligere, brukte jeg sammenligning av gjennomsnitt på to måter; (1) for å sammenligne to uavhengige gruppers svar på spørsmål og (2) for å sammenligne hele utvalgets gjennomsnittsvare på to relaterte spørsmål i spørreundersøkelsen. Ved sammenligningen av to uavhengige gruppers svar så jeg på gruppene kjønn (gutter/jenter) og ulikt nivå av generelle mestringsforventninger i matematikk (høy/lav).

Å sammenligne gjennomsnittsvarene til to grupper eller til to relaterte spørsmål er en statistisk metode som baserer seg på gjennomsnitt. Metoden går ut på å først dele utvalget i to grupper eller velge ut to relaterte spørsmål, og deretter beregne gjennomsnittet og standardavvik for de ulike gruppene/spørsmålenes svar (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 205). Deretter sammenligner en disse to målene ved for eksempel se på differansen. For å undersøke om det

kan være samvariasjon mellom to variabler ser en om det er forskjell mellom dem (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 205). Dette ble gjennomført i dataprogrammet SPSS statistics.

Etter å ha analysert det i SPSS statistics, fremstilte jeg resultatet fra analysen i form av tabeller, som presenteres i resultatkapittelet. For å gjøre sammenligningen tydeligere la jeg til en kolonne ved siden av gjennomsnittesvarene som ble kalt for “Differanse”. I de gjeldende tabellene har jeg også valgt å ta med standardavviket slik at det er mulig å se på variasjonen i svarene til respondentene (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 201). Standardavviket er presentert ved siden av gjennomsnittet i parentes.

En ulempe er at det er en fare for at gjennomsnittet bli påvirket av ekstremverdier (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 201). Ved for eksempel en spørreundersøkelse av respondenters inntekt vil noen få med veldig høy lønn kunne trekke gjennomsnittet opp og føre til at det ser ut som gjennomsnittsinntekten til respondentene er ganske høy (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 201). Når det er et datasett med slike skjevfordelinger, der noen få respondenter har veldig høye eller lave verdier, kan det være mer representativt for respondentenes svar, å rapportere median enn gjennomsnitt (de Nijs & Klausen, 2013, s. 116).

---

#### 3.5.4.2 ANALYSEVERKTØY BASERT PÅ MEDIAN

Kendalls-Tau-b testen og Mann-Whitney testen er de to statistiske metodene jeg valgte å ta i bruk for å analysere mitt datasett i SPSS statistics. Etersom de to testene baserer seg på median er de mer hardføre mot ekstremverdier enn analyseverktøy som baserer seg på gjennomsnittet (Skovlund & Fenstad, 2001, s. 86).

Kendalls-Tau-b testen, utviklet av Kendall (1955), brukes for å måle styrken og retningen av sammenhengen mellom to rangerte variabler, i mitt tilfelle svarene til respondentene på to spørsmål. Testen beregner Kendalls-Tau-koeffisienten, som er et korrelasjonsmål som uttrykker hvor likt eller ulikt rangordningen av de to variablene er. Denne koeffisienten, uttrykt med Tau, kan variere mellom  $-1$  og  $+1$ ; Verdien  $0$  antyder ingen sammenheng mellom variablene, mens om koeffisienten er  $-1$  eller  $+1$  indikerer det henholdsvis perfekt negativ

eller perfekt positiv sammenheng. Om korrelasjonen er negativ, betyr det at høye verdier på svarene på ett spørsmål går systematisk sammen med lave verdier på det andre spørsmålet en brukte Kendalls-Tau-b testen på (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 208). Om korrelasjonen er positiv vil det si at høye verdier fra det ene spørsmålet går systematisk sammen med høye verdier på det andre spørsmålet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 209).

Det er viktig å nevne at det ikke er noen fasitsvar på hva en svak eller sterk korrelasjon er. Svaret vil være avhenge av hvilken type vitenskap en studerer. For eksempel i naturvitenskapen, der en undersøker fysiske objekter, fenomener og prosesser, må korrelasjonen være mer enn 0,70 for å være sterk, mellom 0,30 og 0,70 for å være middels sterk, og mindre enn 0,30 for å være svak (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 211). I samfunnsvitenskapen er det ikke mulig å ha de samme strenge kravene, ettersom en ikke kan forvente å finne sammenhenger som er lovmessige (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 211). Ettersom denne studien er under samfunnsvitenskapen, fokuserer jeg ikke mye på korrelasjonsstyrken i resultat- og drøftingskapittelet. Jeg har lagt ved korrelasjonskoeffisienten i tabellene i resultatkapittelet, men fokuserer heller på tendenser om det er statistisk signifikans og drøfter hva resultatene *kan* bety.

For at korrelasjonskoeffisienten, Tau, skal kunne indikere en reel sammenheng mellom de to variablene en undersøker med Kendalls-Tau-b testen, må testen få en Z-verdi som gir en usikkerhet på mindre enn 5%, som er innenfor nivået for signifikans, som jeg tidligere har satt på 95%.

Kendalls-Tau-b algoritmen går ut på at en først definerer en nullhypotese; nullhypotesen er alltid at det ikke finnes noen sammenheng mellom de to variablene i datasettet. Den alternative hypotesen er at det er en sammenheng. Så ordner en datasettet til den ene variabelen (det ene spørsmålet) i forhold til det andre spørsmålet. Deretter finner en antall samsvarende (S) og ikke-samsvarende (I) par for det respondentene har svart på spørsmålene. I tillegg finner en antall par som har svart likt på spørsmål 1 ( $L_1$ ) og antall par som har svart



likt på spørsmål 2 ( $L_2$ ) (Knight, 1966, s. 438). En bruker så disse fire variablene til å regne ut verdien på Kendalls-Tau-b-koeffisienten ved hjelp av følgende formel:

$$\tau = \frac{S - I}{\sqrt{(S + I + L_1) \cdot (S + I + L_2)}}$$

**Formel 1: Formelen for utregning av Kendall-Tau-b-koeffisienten (Knight, 1966).**

Algoritmen siste steg er å regne om resultatet i testen er statistisk signifikant. Det gjøres ved å regne ut Z-verdien, som en finner med hjelp av den allerede utregnede Tau-b koeffisienten og med en variabel med antall respondenter ( $n$ ) som har svar på spørsmålene en sammenligner. En bruker så Z-verdien opp mot normalfordelingstabellen for å avgjøre om det er en signifikant sammenheng mellom de to spørsmålene, se *vedlegg 6* (normalfordelingstabellen). I min studie hadde jeg som sagt valgt et signifikansnivå på 95%, og Z-verdien måtte derfor være  $Z \geq 1,65$  for å tilsvare det nivået signifikans, se *vedlegg 6*. Formelen for Z-verdien ser slik ut:

$$Z = 3\tau \cdot \frac{\sqrt{n(n-1)}}{\sqrt{2(2n+5)}}$$

**Formel 2: Formelen for å regne ut Z-verdien i Kendalls-Tau-b testen, som brukes opp mot normalfordelingstabellen som viser om testen er innenfor signifikansnivået på 95 %.**

Mann-Whitney testen var den andre statistiske metoden som baserer seg på median, som jeg benyttet meg av, ved analysen av datamaterialet. I motsetning til Kendalls-Tau-b testen som sammenligner to spørsmål med rangordning, sammenlignes to uavhengige gruppers svar på ett spørsmål ved bruk av Mann-Whitney testen (Shier, 2004, s. 1). Testen har som formål å fastslå om det er en signifikant forskjell mellom medianverdiene til de to uavhengige gruppene (Shier, 2004, s. 1). Akkurat som Kendalls-Tau-b testen, tar Mann-Whitney testen

utgangspunkt i nullhypotesen om at det ikke finnes noe forskjell mellom gruppene. Den alternative hypotesen er at det eksisterer en forskjell (Shier, 2004, s. 1).

Først ordnes svarene til begge gruppene i en felles liste rangert etter størrelse på verdien, fra lavest til høyest. Deretter gir en alle svarene på listen et unikt rangnummer fra 1 og oppover, gitt fra venstre til høyre. Så endrer en nummeret til de respondentene som har svart likt, uavhengig om de er i samme respondent. Det gjøres ved at de som for eksempel har svart 3 på spørsmålet får gjennomsnittet av rangnumrene til de som har svart 3 istedenfor det tidligere rangnummeret de hadde. Deretter beregnes summen av rangene for hver gruppe.  $R_1$  er variabelen for summene av rangene til gruppe 1 og  $R_2$  er summen av rangene til gruppe 2 (Shier, 2004, s. 2). Ved å bruke R-variablene og antall respondenter i hver gruppe ( $n_1$  og  $n_2$ ) kan en regne ut en verdi for hver gruppe, kalt  $U_1$  og  $U_2$  (LaMorte, 2017). Formelen for  $U_1$  og  $U_2$  ser slik ut:

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1 \cdot (n_2 + 1)}{2} - R_1$$

**Formel 3: Formelen for å regne ut U-verdien til respondentgruppe 1 (LaMorte, 2017).**

$$U_2 = n_2 \cdot n_1 + \frac{n_2 \cdot (n_1 + 1)}{2} - R_2$$

**Formel 4: Formelen for å regne ut U-verdien til respondentgruppe 2 (LaMorte, 2017).**

Det er hvor forskjellig de to gruppenes U-verdier er som vil avgjøre om svarene til de to respondentgruppene er signifikant forskjellige (Shier, 2004, s. 2). Etter U-verdiene er beregnet regnes standardavviket for svarene til spørsmålet. Standardavviket og den laveste U-verdien brukes så i formelen som regner ut Z-verdien i Mann-Whitney testen (Shier, 2004, s. 2):

$$Z = \frac{U_1 - n_1 n_k / 2}{\sigma}$$

**Formel 5: Formelen for å regne ut Z-verdien i Mann-Whitney testen, som brukes opp mot normalfordelingstabellen som viser om testen er innenfor signifikansnivået på 95 %.**

Her brukes også Z-verdien opp mot normalfordelingstabellen for å avgjøre om det er en signifikant forskjell mellom svarene til de to uavhengige gruppene. Jeg hadde, som tidligere nevnt, valgt et signifikansnivå på 95%, og Z-verdien måtte derfor være  $Z \geq 1,65$  for å tilsvare det nivået signifikans.

Begge de to bivariate analyseverktøyene basert på median, Kendalls-Tau-b testen og Mann-Whitney testen, ble utregnet automatisk ettersom jeg brukte programvaren SPSS statistics. For å fremstille resultatene av de statistiske analysene brukte jeg tabeller som er presentert i resultatkapittelet.

---

### 3.5.5 INNDELING AV UTVALGET VED SAMMENLIGNING AV TO UAVHENGIGE GRUPPER

Når jeg brukte sammenligning av gjennomsnitt og Mann-Whitney testen, som analyseverktøy sammenlignet jeg svarene til uavhengige grupper blant respondentene mine. Den ene inndelingen var av kjønn, gutter og jenter. 17 av respondentene var gutter og 23 var jenter. Jeg valgte å sammenligne gutter og jenter ettersom tidligere studier har vist noe ulike resultater når det gjelder kjønnsforskjeller for elevers mestringsforventninger i matematikk.

I tillegg valgte jeg å dele respondentene i to andre uavhengige grupper som kunne gjøre det mulig for meg å se etter forskjeller og sammenhenger i datamaterialet rettet mot respondentene som har rapportert ulik grad av mestringsforventninger i matematikk. Jeg fordelte derfor respondentene i to uavhengige grupper basert på deres totale poengsum på spørsmålene som undersøkte mestringsforventninger i matematikk, A10-A19 (May, 2009, s.

70). De respondentene som hadde svart under 3 i gjennomsnitt på de 10 spørsmålene oversatt fra May (2009, s. 70), ble for enkelhetens skyld kalt “*gruppen med lav mestringsforventning*” (10 respondenter). De med 3 eller høyere enn 3 i gjennomsnitt på de 10 spørsmålene ble en gruppe kalt “*gruppen med høy mestringsforventning*” (30 av respondentene). 3 i gjennomsnitt på de 10 spørsmålene vil si en total poengsum på 30, se *tabell 8*.

**Tabell 8: Respondentenes totale poengsum på spørsmålene som undersøker mestringsforventninger i matematikk (May, 2009, s. 70). Og hvilken gruppe respondentene er blitt plassert i ut fra svarene deres på disse spørsmålene, for bruk i den statistiske analysen.**

Respondenter	Grad av mestringsforventninger i matematikk	Total poengsum (sum av spørsmål 10A-19A)
nr. 1	Lav	11
nr.2	Lav	12
nr.3	Lav	15
nr. 4	Lav	21
nr. 5	Lav	22
nr. 6	Lav	22
nr. 7	Lav	25
nr. 8	Lav	26
nr. 9	Lav	27
nr. 10	Lav	27
nr. 11	Høy	33
nr. 12	Høy	33
nr. 13	Høy	35
nr. 14	Høy	35
nr. 15	Høy	35
nr. 16	Høy	36
nr. 17	Høy	36
nr. 18	Høy	36
nr. 19	Høy	37
nr. 20	Høy	37
nr. 21	Høy	38
nr. 22	Høy	38
nr. 23	Høy	39
nr. 24	Høy	40
nr. 25	Høy	40
nr. 26	Høy	42
nr. 27	Høy	42

nr. 28	Høy	43
nr. 29	Høy	43
nr. 30	Høy	44
nr. 31	Høy	44
nr. 32	Høy	45
nr. 33	Høy	45
nr. 34	Høy	45
nr. 35	Høy	46
nr. 36	Høy	46
nr. 37	Høy	48
nr. 38	Høy	50
nr. 39	Høy	50
nr. 40	Høy	50

---

---

### 3.5.6 HYPOTESER FOR STATISTISKE ANALYSER

Ved statistiske analyser som Mann-Whitney testen og Kendalls-Tau-b testen ligger det alltid til grunne en nullhypotese om at det ikke foreligger noen statistisk samvariasjon mellom variablene som sammenlignes (Frøslie, 2023). Om det resulterer at den statistiske analysen viser samvariasjon, ettersom usikkerheten er innenfor signifikansnivået, kan denne nullhypotesen forkastes og en alternativ hypotese erstatte nullhypotesen. Den alternative hypotesen er vanligvis en formulering av det en *håper* å finne i forskning og kalles derfor ofte for forskningshypotese (Frøslie, 2023). Jeg har derimot valgt å kalle forskningshypoteser knyttet til den statistiske analysen for alternative hypoteser. I forbindelse med de statistiske analysene har jeg formulert fem nullhypoteser med alternative hypoteser, som undersøker ulike elementer ved oppgavens problemstilling. En oversikt på disse hypotesene, hvilke og hypotesenes notasjon er under i *tabell 9*.

**Tabell 9: Oversikt over nullhypoteser med alternativ hypotese som ble brukt ved de statistiske analysene.**

Notasjon	Null hypoteser/ Alternative hypoteser
H <sub>0</sub> -1	Det er ingen sammenheng mellom elevenes rapporterte generelle mestringsforventning i matematikkfaget og spesifikke mestringsforventning ved utforskende matematikkoppgaver.
H <sub>1</sub> -1	Det er en sammenheng mellom elevenes rapporterte generelle mestringsforventning i matematikkfaget og spesifikke mestringsforventning ved utforskende matematikkoppgaver.
H <sub>0</sub> -2	Det er ingen statistisk signifikant forskjell i elevenes rapporterte mestringsforventning ved individuelle versus samarbeidsoppgaver.
H <sub>1</sub> -2	Det er statistisk signifikant forskjell i elevenes rapporterte mestringsforventning ved individuelle versus samarbeidsoppgaver.
H <sub>0</sub> -3	Det er ingen statistisk signifikant forskjell mellom gutter og jenter i rapportert mestringsforventning i matematikk.
H <sub>1</sub> -3	mestringsforventninger og kjønn: Det er en statistisk signifikant forskjell mellom gutter og jenter i rapportert mestringsforventning i matematikk.
H <sub>0</sub> -4	Det er ingen sammenheng mellom elevenes utslag på indikatorer om matematikkangst og deres rapporterte mestringsforventning.
H <sub>1</sub> -4	Det er en sammenheng mellom elevenes utslag på indikatorer om matematikkangst og deres rapporterte mestringsforventning.
H <sub>0</sub> -5	Det er ingen signifikant forskjell mellom gutter og jenter i utslag på indikatorer om matematikkangst.
H <sub>1</sub> -5	Det er signifikant forskjell mellom gutter og jenter i utslag på indikatorer om matematikkangst.

### 3.6 VURDERING AV DATAKVALITET: STUDIENS RELIABILITET OG VALIDITET

Datakvalitet må sees i sammenheng med hva datamaterialet skal brukes til (Grønmo, 2016, s. 238). Hensikten med et datamateriale er at det skal brukes til å belyse bestemte problemstillinger. På den måten er datamaterialets kvalitet høyere jo mer egnet materialet er til å belyse den valgte problemstillingen. Hvor godt datamaterialet egner seg, avhenger av en rekke forhold;

1. *Datamaterialet må være basert på prinsippene for forskningens sannhetsforpliktelser.*
2. *Datainnsamlingen må bygge på vitenskapelige prinsipper for logikk og språkbruk, slik at datagrunnlaget danner grunnlag for systematisk teoretisk drøfting og argumentasjon.*
3. *Utvelgingen av enheter må gjennomføres på en forsvarlig måte.*
4. *Utvelgingen av informasjonstyper må gjøres på en systematisk måte.*
5. *Gjennomføringen av datainnsamlingen må foregå på en forsvarlig måte.*

(Grønmo, 2016, s. 238).

Den samlede datakvaliteten kan belyses dersom en vurderer i hvilken grad disse fem punktene er oppfylt. Å foreta disse vurderingene er imidlertid ingen enkel øvelse. Punkt 1 dreier seg om i hvor stor grad dataene representerer faktiske forhold og sann informasjon i tilknytning til oppgavens problemstilling. Dette avhenger både av om spørsmålene i spørreskjemaet er dekkende nok til å svare på problemstillingen, om respondentenes svar er pålitelige og om mine tolkninger stemmer overens med det respondentene vil formidle gjennom datainnsamlingen. Som tidligere beskrevet har jeg valgt ut spørsmål som tidligere har blitt nyttet i studier med lignende problemstillinger og teoretisk utgangspunkt, i tillegg til at jeg pretestet spørreskjemaet mitt. Mulige utfordringer med respondentenes svar er diskutert under kapittel 3.4.2 *Utfordringer under gjennomføringen av datainnsamlingen*. Å vurdere hvorvidt min tolking av datamaterialet samsvarer med respondentenes intensjon er imidlertid vanskelig ettersom spørreskjemaene var anonymisert allerede ved besvarelse. Et mulig grep kunne vært å supplere spørreundersøkelsen med dybdeintervjuer med noen informanter, men dette ble valgt bort på grunn av begrenset tid.

Punkt 2 dreier seg om begreper og formuleringer brukt i innsamlingen var presise nok. Igjen vil utformingen av spørreskjemaet, på bakgrunn av lignende studier og pretest, være viktig for å sikre dette. I tillegg var undertegnede til stedet under datainnsamlingen slik at respondentene kunne stille spørsmål om noe var uklart. Jeg kan imidlertid ikke være sikker på

at respondentene forsto spørsmålene slik de var ment. Det vil alltid være usikkerhetsmoment i forhold til dette.

Punkt 3, forsvarlig utvelging av enheter til undersøkelsen, peker på at både typen av analyseenheter og analyseenhetens nivå må være i samsvar med problemstillingen (Grønmo, 2016, s. 238). Utvalget til datainnsamlingen min skjedde via selvseleksjon, som betyr at de potensielle respondentene får informasjon om studien og velger om de ønsker å være med. Det er positive og negative sider ved å nytte denne utvelgelsesmetoden. På den ene siden sikrer en at respondentene i stor grad er motivert til å gjennomføre undersøkelsen, mens det på den andre siden kan skape skjevhet i utvalget. Denne skjevheten kan for eksempel dreie seg om kjønnsfordeling og nivåforskjeller i matematikkfaget. Det var blant annet en skjevfordeling i datamaterialet mitt ettersom det var 30 respondenter som hadde rapportert om over 3 i gjennomsnitt på de ti spørsmålene om mestringsforventninger i matematikk mens bare 10 rapporterte lavere enn 3 på de ti spørsmålene (se *tabell 8*). Det kan derfor se ut som elever med høy grad av mestringsforventninger er mer villige til å delta enn de med lav mestringsforventning. Dette er noe jeg har vært oppmerksom på i analysen av datamaterialet.

Punkt 4, utvelging av informasjonstyper, handler om at informasjonsutvelgingen må ta utgangspunkt i de begrepene som følger av problemstillingen, og spesifisere kategorier og dimensjoner som er mest mulig relevant for disse begrepene (Grønmo, 2016, s. 238). Dette har jeg forsøkt å ivareta ved å basere meg på eksisterende spørreskjema som er brukt ved lignende problemstillinger og med lignende teoretisk utgangspunkt.

Det siste punktet, gjennomføringen av datainnsamlingen, dreier seg om å redusere de typiske problemene som kan oppstå når en samler inn data via kvantitativ, strukturert utspørring. Disse punktene er diskutert i kapittel 3.4.2 *Utfordringer under gjennomføringen av datainnsamlingen*.



---

### 3.6.1 VURDERINGER AV RELIABILITET I KVANTITATIVE STUDIER

*“Reliabilitet refererer til datamaterialets pålitelighet”* (Grønmo, 2016, s. 240). Reliabilitet blir definert som forskningsresultatets konsistens og om resultatene kan reproduseres av andre forskere på andre tidspunkt - “test-retest” (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223).

For å vurdere reliabilitet må en reflektere over hvordan undersøkelsen, i dette tilfelle strukturert utspørring, og forskeren kan ha påvirket resultatet. Dette krever at forskeren reflekterer over egen påvirkning, og at forskeren gjør forskningsprosessen synlig slik at andre kan reflektere over den (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 224).

For å vurdere egen påvirkning må forskeren være oppmerksom på egen subjektivitet. Etersom datainnsamlingen skjedde gjennom besvarelse av et anonymisert spørreskjema vil jeg i mindre grad ha påvirket svarene til respondentene via muntlige utsagn. I spørreskjemaet vil imidlertid utformingen av spørsmål og svar være helt sentralt. Jeg kan ha påvirket resultatet ved å stille ledende spørsmål, uklare spørsmål eller doble spørsmål. I tillegg kan jeg ha utelatt viktige spørsmål som ville vært med på å belyse problemstillingen på en annen måte. Ved å bruke 12 av spørsmålene til spørreskjemaet til May (2009, s. 70), som undersøker mestringsforventninger i matematikk basert på tidligere etablerte spørreskjema om teamet, sikrer i større grad at spørsmålene ikke er ledende, uklare eller doble.

Videre vil min forforståelse som lærerstudent og lærervikar kunne påvirke hvordan jeg tolket disse resultatene i den videre analysen. Utvalg av forskningsartikler brukt i diskusjonen vil også være av betydning for hvordan jeg som forsker har tolket resultatene, fordi de kan vektlegge funn ulikt. Det er imidlertid vanskelig å si i hvilken grad disse forholdene har vært med på å påvirke studiens pålitelighet/reliabilitet. Denne typen selvvurdering krever mange års erfaring som forsker noe en lærerstudent som gjennomfører sitt første forskningsprosjekt ikke har.

Å gjøre rede for fremgangsmåte og metode kan være med på å sikre studiens pålitelighet. Dette fordi det gjør det mulig for andre forskere å vurdere metoden og reprodusere resultatene

på et annet tidspunkt. Jeg har i dette kapittelet forsøkt å gjøre en så detaljert beskrivelse av metoden som mulig. Jeg har skissert typiske utfordringer som kan oppstå og har oppstått i datainnsamlingen. I tillegg har jeg lagt ved spørreskjemaene som ble nyttet. Dette vil gjøre det mulig for andre forskere å vurdere om spørsmålene er dekkende nok, om de er ledende, uklare eller doble, og om det kan være aktuelt å legge til flere spørsmål ved ny gjennomføring. Jeg har også forsøkt å argumentere for hvorfor jeg har tatt ulike valg under veks i prosessen.

---

### 3.6.2 VURDERINGER AV VALIDITET I KVANTITATIVE STUDIER

*“Validitet dreier seg om datamaterialets gyldighet for de problemstillingene som skal belyses”* (Grønmo, 2016, s. 241). Validiteten til en studie kommer til uttrykk gjennom hvor godt datamaterialet svarer ut forskerens intensjon med datainnsamlingen (Grønmo, 2016, s. 241). Validitet/gyldighet kan deles inn i to typer, indre og ytre (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 223).

---

#### 3.6.2.1 STUDIENS INDRE VALIDITET

Indre validitet dreier seg om to forhold; (1) i hvor stor grad det er sammenheng mellom den virkeligheten en påstår at en studerer og analyserer, og de teoriene en benytter seg av for å beskrive virkeligheten (begrepsmessig validitet), og (2) hvorvidt en har grunnlag til å uttale seg om årsak og virkning (kausaltitet) (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 229).

I kvantitative studier kan en fortolke en korrelasjon (samvariasjon) som en sammenheng. Her er det viktig å huske at det at to forhold varierer sammen, ikke nødvendigvis betyr at de henger sammen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 233). Et eksempel kan være at en gjerne tolker at elever som trives på skolen også gjør det bedre faglig. Et grunnleggende problem med slike kausale tolkninger om årsak og virkning er at det kan hende at årsakssammenhengen går motsatt vei, det vil si at det kan være at elevenes faglige prestasjon fører til høyere trivsel.

For å uttale seg om kausalitet må årsaken komme før virkningen i tid (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 234). I min studie har jeg blant annet undersøkt om det er forskjeller mellom mestringsforventninger når elevene skulle gjennomføre individuelle – og samarbeidsoppgaver i matematikk. Fordi jeg stilte spørsmålene om mestringsforventning før og etter de ulike oppgavene, kan det tenkes at svaret har en viss sammenheng med typen oppgave de skulle gjennomføre. Dette ville imidlertid vært enklere å fastsette dersom jeg gjennomførte opplegget med individuelle og samarbeidsoppgaver med større tidsmellomrom. Og jeg kan heller ikke være sikker på at det ikke er andre forhold som virker inn på om elevene svarer ulikt knyttet til individuelle versus samarbeidsoppgaver. Dette vil bli diskutert ytterligere i kapittel 5: *Diskusjon*.

---

### 3.6.2.2 STUDIENS YTRE VALIDITET

Ytre validitet eller overførbarhet referer til i hvilken grad funn fra en kontekst kan overføres til en annen som ikke er studert – eller generaliseres (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). I forskning på skolen vil dette dreie seg om hvorvidt spørsmål om praksis på en skole kan overføres til en annen skole. En kan skille mellom naturalistisk og statistisk generalisering. Naturalistisk generalisering dreier seg om at leser vurderer generaliserbarhet ut fra egen forskning. Denne formen for generalisering er mest brukt i kvalitativ forskning, men det er i kvantitativ forskning viktig at de som er undersøkt, kjenner seg igjen, for at forskningen skal kunne overføres fra en kontekst til en annen.

Statistisk generalisering dreier seg om å generalisere et funn i et utvalg til en større gruppe enheter, populasjon (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 240). Populasjonen er alle de en ønsker å uttale seg om, for eksempel alle 9. trinns elever på norske skoler, i en kommune, eller på en skole. For å kunne gjøre en statistisk generalisering forutsetter det blant annet riktig utvalgsmetode. Den “riktige” måten å trekke et utvalg på er å ta et tilfeldig utvalg fra en liste over alle som inngår i populasjonen (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 240). Det kan for eksempel være å trekke et tilfeldig utvalg fra alle 9. trinns elevene i den valgte kommunen eller skolen. Ettersom jeg rekrutterte utvalget ved selvseleksjon, på ett klassetrinn på én skole

og i én kommune, vil statistisk generalisering for alle 9 trinn i Norge ikke være mulig i denne sammenhengen.

At spørreundersøkelsen med matematikkoppgavene ble gjennomført i elevenes klasserom kan være med å styrke den ytre validiteten, ettersom det er forsøkt å gjenspeile en naturlig situasjon for elevene (Hjardemaal & Tveit, 2011, s. 136). Til tross for at det er lagt opp til at gjennomføringen av spørreundersøkelsen og matematikkoppgavene skal være mest mulig naturlig, kan situasjonen oppleves som noe unaturlig og uvanlig ettersom elevene gjennomfører en spørreundersøkelse mellom de to matematikkoppgavene. At datainnsamling ble gjennomført i totalt tre 3 ulike grupper med elever og klasserom kan også styrke den ytre validiteten. Resultatene til en test som er utført i flere klasserom har større sannsynlighet for å være gyldig i andre klasserom (Hjardemaal & Tveit, 2011, s. 135). Det kan antas at respondentene har noe samsvarende kontekst, ettersom samtlige respondenter gjennomførte spørreundersøkelsen og matematikkoppgavene i et klasserom.

Utvalget tilsvarte omtrent en tredjedel av det valgte klassetrinnet på skolen. Selv om skjevhet i fordelingen av for eksempel kjønn og måloppnåelse i matematikk kan ha oppstått, vil utvalget i stor grad være representativt for det valgte klassetrinnet på skolen. Videre kan det også tenkes at funnene i denne studien kan overføres til skoler med lignende egenskaper som den utvalgte skolen i studien (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 241). Å diskutere hvilke typer 9. trinn og ungdomsskoler en kan overføre funnene til, bidrar til å styrke studiens ytre validitet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 241). For å overføre resultatene til en annen skole med lignende egenskaper må argumentasjonen innebefatte en “tykk beskrivelse” av forskjeller og likheter mellom den enheten som er undersøkt og den enheten en ønsker å overføre resultatene til (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 241). Ettersom denne studien ikke er en sammenligning av flere skoler vil jeg ikke foreta en såkalt “tykk beskrivelse”, men skolen og trinnet i denne studien er beskrevet i ytterligere detalj under kapittel 3.3.1 *Valg og tilgang til respondentene*, slik at en ved fremtidig forskning kan foreta en vurdering om overføringsverdien til andre skoler.

### 3.7 ETISKE VURDERINGER

En må til enhver tid vurdere forskningsetiske reguleringer i forhold til menneskene som deltar i undersøkelsen (Grønmo, 2016, s. 33). Dette innebærer blant annet at de som deltar i undersøkelsen skal informeres om undersøkelsens mål og opplegg, at deltakerne selv skal avgjøre om de vil delta og eventuelt avbryte deltakelsen, at deltakerne ikke skal utsettes for fysiske eller psykiske skadevirkninger og at informasjon om enkeltpersoner skal behandles konfidensielt.

Respondentene, i dette tilfelle 9. trinns elever, ble underrettet om de forskningsetiske reguleringene på informasjonsmøtet og gjennom informasjonsskrivet, se *vedlegg 2*. Det er Sikt som vurderer om hensynet til personvern er blitt ivaretatt i det planlagte forskningsprosjektet, og videre er det opp til forskeren og følge disse i gjennomføringen av studien. Søknaden til Sikt ble godkjent i februar 2023, et par uker før jeg startet datainnsamlingen, se *vedlegg 5* (datasett).

---

#### 3.6.1 ETISKE VURDERINGER VED KVANTITATIV, STRUKTURERT UTSPØRRING

For å ivareta de etiske prinsippene i forskningen må følgende forhold være oppfylt: informert samtykke, krav til privatliv og krav til presentasjon av data (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 247).

Informert samtykke handler om;

1. at respondenten må være kompetent til å vurdere ulemper og fordeler ved å fatte et valg (om å bli med i undersøkelsen),
2. at respondenten fritt kan velge å delta eller ikke
3. at respondenten har full informasjon om undersøkelsens hensikt, hvilke ulemper og fordeler den a medføre for dem, og hvordan data skal benyttes
4. at respondenten har forstått informasjonen

(Postholm & Jacobsen, 2018, s. 247).

Sikt har satt en grense på at elever over 15 selv kan vurdere om de ønsker å delta, men at elever under 15 må ha skriftlig samtykke fra foresatte i tillegg til eget ønske. Dette er med på å sikre de foregående punktene om informert samtykke. I tillegg er samtlige elever informert både muntlig og skriftlig, og har selv meldt seg som respondent til studien.

I diskusjonen om krav av privatliv opererer en gjerne med tre elementer eller spørsmål;

1. Hvor sensitiv er informasjonen som samles inn?
2. Hvor privat er informasjonen som samles inn?
3. Hvor stor mulighet er det for å gjenkjenne eller identifisere respondentene ut fra dataene?

(Postholm & Jacobsen, 2018, s. 249).

Informasjonen som ble samlet inn i min studie kan ikke kategoriseres som sensitiv eller spesielt privat. Likevel har jeg tatt alle forhåndsregler for at det skal være umulig å identifisere respondentene ved å enten se på et enkelt spørreskjema, ved å se på datasettet i sin helhet, eller ved å lese denne oppgaven i etterkant. Spørreskjemaene kom i samlede hefter med beskrivelse av gjennomføringen og matematikkoppgavene som elevene skulle gjennomføre. Hvert hefte var nummerert og ble delt ut i en randomisert rekkefølge, slik at ikke en gang jeg som forsker kunne vite hvem som hadde svart på hvert skjema. I det samlede datasettet var svarene nummerert på samme måte og i oppgaven blir de framstilt i tabeller. Jeg hadde heller ingen spørsmål/påstander med åpne svar, som kunne ha bidratt til å identifisere respondenten/eleven.

I den grad det er mulig, skal forskeren alltid forsøke å gjengi resultatene fullstendig og i riktig sammenheng (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 251). Dette dreier seg om at deltakerne i undersøkelsen har krav til at data om den blir riktig presentert. Ettersom dataene ble fullstendig anonymisert allerede fra respondentene svarte på spørreskjemaet, vil det være

vanskelig å kontrollere om min tolkning av dataene samsvarer med det respondentene uttrykte gjennom spørreskjemaet. I forkant av datainnsamlingen ba jeg respondentene notere ned nummeret på sitt spørreskjema, i tilfellet de ønsket å trekke det tilbake eller gjøre endringer. Ingen av respondentene benyttet seg av denne muligheten. Etter at selve forskningsprosessen er over og masteroppgaven skrevet og sensurert, kan det være et godt etisk prinsipp å la respondentene være de første leserne. Jeg vil, etter sensur, ta kontakt med matematikklærerne til respondentene, for videre å gi respondentene tilbud om å lese oppgaven.

## 4 RESULTAT FRA DATAINNSAMLINGEN

I dette kapittelet presenterer jeg først resultatene om elevenes generelle mestringsforventning i matematikkfaget (4.1) før jeg tar for meg elevenes spesifikke mestringsforventning knyttet til utforskende matematikkoppgaver (4.2). Videre skiller jeg mellom mestringsforventning ved gjennomføringen av individuelle oppgaver versus samarbeidsoppgaver (4.3). Til slutt presenterer jeg mulige indikatorer på matematikkangst (4.4), kjønnsforskjellene som kommer frem i datamaterialet mitt (4.5). Kapittel 5: *diskusjon* er strukturert på lignende måte.

Ettersom utvalget i studien ikke danner grunnlag til statistisk generalisering, viser jeg til “elevenes” mestringsforventning etc. Dette for å signalisere at funnene er avgrenset til elevene på et niende trinn på én skole. I kapittel 3.6.2 *Vurderinger av validitet i kvantitative studier* har jeg diskutert hva som skal til for at funnene kan overføres til andre skoler. I diskusjonskapittelet vil jeg også diskutere mine funn opp mot annen forskningslitteratur, som vil kunne si noe om funnene er relevant eller gyldige i lignende kontekster.

### 4.1 ELEVENES GENERELLE MESTRINGSFORVENTNINGER I MATEMATIKKFAGET

Som tidligere nevnt undersøkte spørsmål A10-A19 respondentenes generelle mestringsforventninger i matematikkfaget. Fordelingen av svaralternativene respondentene svarte på de ti spørsmålene, oversatt fra May (2009, s. 72) og vist i *tabell 10*, hadde alle lignende distribusjon.

**Tabell 10: Oversikt over fordelingen av respondentenes svar på de ti spørsmålene som undersøkte deres generelle mestringsforventninger i matematikkfaget oversatt fra May (2009, s. 72). Prosent (n i parentes)**

Svaralternativer	Spørsmål som undersøker generelle mestringsforventninger i matematikkfaget									
	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
Uenig 1	7,5% (3)	7,5% (3)	10% (4)	7,5% (3)	10% (4)	7,5% (3)	7,5% (3)	17,5% (7)	2,5% (1)	7,5% (3)



2	12,5 % (5)	12,5% (5)	5% (2)	20% (8)	12,5% (5)	20% (8)	15% (6)	15% (6)	7,5% (3)	12,5% (5)
3	17,5 % (7)	12,5% (5)	10% (4)	10% (4)	17,5% (7)	22,5% (9)	22,5% (9)	22,5% (9)	17,5% (7)	7,5% (3)
4	45% (18)	32,5% (13)	42,5% (17)	40% (16)	27,5% (11)	20% (8)	32,5% (13)	22,5% (9)	37,5% (15)	45% (18)
Enig 5	17,5 % (7)	35% (14)	32,5% (13)	22,5% (9)	32,5% (13)	30% (12)	22,5% (9)	22,5% (9)	35% (14)	27,5% (11)
<b>Totalt</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>

En gjennomgående tendens for spørsmålene som undersøker generelle mestringsforventninger i matematikk er at over halvparten av respondentene har krysset av på 4 eller 5 på hvert spørsmål (med unntak av spørsmål A17 som har 45% som har svart 4 eller 5), se *tabell 10*. Det vil si at flesteparten av respondentene svarer høyt på spørsmål som undersøker i hvilken grad deres generelle mestringsforventninger til matematikk er. På motsatt side av rangeringsskalaen er det relativt få respondenter som er uenig (svart 1 eller 2) i de ti påstandene; Det varierer mellom 4 og 13 respondenter, se *tabell 10*.

For å få ett bedre innblikk i hvordan respondentene svarte på de ti spørsmålene som undersøkte mestringsforventninger, fra MSEAQ-spørreskjemaet til May (2009, s. 72), summerte jeg respondentenes svar på de gjeldende spørsmålene (A10-A19), se *tabell 11*.

**Tabell 11: Oversikt over respondentenes kjønn og deres totale poengsum på spørsmålene som undersøkte generell mestringsforventning i matematikkfaget (A10-A19).**

Respondenter (n=40)	Kjønn	Total poengsum (sum av spørsmål A10-A19)
nr. 1	J	11
nr.2	J	12
nr.3	J	15
nr. 4	J	21
nr. 5	G	22
nr. 6	J	22
nr. 7	G	25

nr. 8	G	26
nr. 9	G	27
nr. 10	J	27
nr. 11	G	33
nr. 12	J	33
nr. 13	J	35
nr. 14	J	35
nr. 15	J	35
nr. 16	G	36
nr. 17	G	36
nr. 18	J	36
nr. 19	G	37
nr. 20	J	37
nr. 21	G	38
nr. 22	J	38
nr. 23	J	39
nr. 24	J	40
nr. 25	J	40
nr. 26	G	42
nr. 27	J	42
nr. 28	G	43
nr. 29	J	43
nr. 30	G	44
nr. 31	G	44
nr. 32	G	45
nr. 33	G	45
nr. 34	J	45
nr. 35	G	46
nr. 36	J	46
nr. 37	J	48
nr. 38	G	50
nr. 39	J	50
nr. 40	J	50

---

*Tabell 11* viser respondentenes totale poengsum på de ti spørsmålene som undersøkte generelle mestringsforventning i matematikkfaget, oversatt fra MSEAQ-spørreskjemaet til May (2009, s. 70). Respondentene er ordnet fra lavest til høyest poengsum. Disse spørsmålene var en del av den første spørreundersøkelsen (*Spørreundersøkelse A*) og ble gjennomført før

elevene arbeidet med noen av de utforskende matematikkoppgavene. Ved de statistiske analysene som så på forskjeller mellom to uavhengige grupper ble denne poengsummen grunnlaget for å sammenligne respondentenes grad av generelle mestringsforventninger i matematikkfaget. Resultatene i denne tabellen vil nyttes i delkapitlene elevenes mestringsforventning i matematikk (5.1 - 5.3), samt diskusjonen rundt kjønnsforskjeller i rapportert mestringsforventning (5.5).

Som nevnt i 3.5.5 *Inndeling av utvalget ved to uavhengige grupper*, har denne poengsummen vært grunnlaget for én av inndelingene ved de statistiske analysene som undersøker forskjeller mellom to uavhengige grupper med ulik grad av mestringsforventninger i matematikk. Respondentene som har svart 3 eller høyere i gjennomsnitt på de 10 spørsmålene knyttet til mestringsforventninger i matematikk kalles “Gruppen med høy mestringsforventning” (n=30) og de som har svart lavere enn 3 i gjennomsnitt kalles “Gruppen med lav mestringsforventning” (n=10), se tabell 8. “*Gruppen med høy/lav mestringsforventning*” er en forenkling og forkorting av “*Gruppen med høy/lav generell mestringsforventning i matematikkfaget*”.

#### 4.2 ELEVENES SPESIFIKKE MESTRINGSFORVENTNINGER VED GJENNOMFØRING AV UTFORSKENDE MATEMATIKKOPPGAVER

Bandura (1997) skiller mellom generelle og spesifikke mestringsforventninger (beskrevet i kapittel 2.1.4 *Mestringsforventning i matematikk*) I forrige delkapittel presenterte jeg elevenes generelle mestringsforventninger i matematikkfaget. Jeg vil nå presentere resultatene koblet til elevenes spesifikke mestringsforventning om utforskende matematikkoppgaver.

**Tabell 12: Oversikt over fordelingen av respondentenes svar på spørsmål A1-A3 og C1-C3 fremstilt i SPSS statistics. Prosent (n i parentes)**

Svaralternativer	Spørsmål om forventninger til individuell oppgave			Spørsmål om forventninger til samarbeidsoppgave		
	A1	A2	A3	C1	C2	C3
Uenig 1	2,5% (1)	7,5% (3)	5% (2)	0% (0)	0% (0)	5% (2)
2	10% (4)	17,5% (7)	17,5% (7)	10% (4)	17,5% (7)	10% (4)
3	15% (6)	32,5% (13)	30% (12)	17,5% (7)	35% (14)	27,5% (11)
4	45% (18)	35% (14)	30% (12)	30% (12)	40% (16)	30% (12)
Enig 5	27,5% (11)	7,5% (3)	17,5% (7)	42,5% (17)	7,5% (3)	27,5% (11)
<b>Totalt</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>	<b>100% (40)</b>

Tabell 12 viser fordelingen av respondentenes svar på spørsmålene A1, A2, A3, C1, C2 og C3, som undersøkte deres forventninger til å klare å løse de utforskende matematikkoppgavene. Tabellen viser de samme tendensen som svarene til respondentene på spørsmål A10-A19, som undersøker generelle mestringsforventninger i matematikk, se tabell 10. Som ved spørsmål A10-A19 svarer også her få respondenter at de har lave forventninger til i hvilken grad de tror de klarer å løse matematikkoppgavene; fra 4 til 10 respondenter svarer 1 eller 2 på spørsmål om forventninger til oppgavene. Samtidig svarer rundt flesteparten av respondentene 4 eller 5 på alle spørsmålene (varier fra 17 til 29 respondenter).

For at respondentenes svar på spørsmålene som undersøker forventninger til i hvilken grad de klarer å løse de utforskende matematikkoppgavene kan ha et sammenligningsgrunnlag med tabell 11 og tabell 8, med total poengsum på spørsmål om undersøker generelle mestringsforventninger i matematikk, kan en lage en lignende tabell. I tabell 13 fordeles respondentene i to uavhengige grupper med like parametere som ble gjort ved spørsmål A10-A19 i tabell 8; respondentene som har svart under 3 i gjennomsnitt på de seks spørsmålene (A1, A2, A3, C1, C2 og C3) om forventningene deres til å klare å løse oppgavene settes i gruppen “Gruppen med lav spesifikk mestringsforventning” og de som har svart 3 eller høyere i snitt på spørsmålene settes i gruppen “Gruppen med høy spesifikk mestringsforventning”.

**Tabell 13: Respondentenes totale poengsum på spørsmålene som undersøker spesifikke mestringsforventninger knyttet til utforskende matematikkoppgaver. Og hvilken gruppe respondentene er blitt plassert i ut fra svarene deres på disse spørsmålene.**

Respondenter	Grad av spesifikke mestringsforventninger ved de utforskende matematikkoppgavene	Gjennomsnittsvar på spørsmål A1-A3 og C1-C3
nr.2	Lav	1,67
nr. 1	Lav	1,83
nr.3	Lav	1,83
nr. 8	Lav	2,17
nr. 9	Lav	2,50
nr. 12	Lav	2,67
nr. 28	Lav	2,67
nr. 6	Lav	2,83
nr. 10	Høy	3,00
nr. 14	Høy	3,00
nr. 5	Høy	3,17
nr. 7	Høy	3,17
nr. 20	Høy	3,17
nr. 26	Høy	3,17
nr. 22	Høy	3,33
nr. 25	Høy	3,50
nr. 4	Høy	3,83
nr. 13	Høy	3,83
nr. 21	Høy	3,83
nr. 35	Høy	3,83
nr. 36	Høy	3,83
nr. 39	Høy	3,83
nr. 15	Høy	4,00
nr. 16	Høy	4,00
nr. 17	Høy	4,00
nr. 19	Høy	4,00
nr. 29	Høy	4,00
nr. 31	Høy	4,00
nr. 18	Høy	4,17
nr. 30	Høy	4,17
nr. 32	Høy	4,17
nr. 11	Høy	4,33
nr. 33	Høy	4,33

nr. 37	Høy	4,33
nr. 40	Høy	4,33
nr. 23	Høy	4,50
nr. 24	Høy	4,50
nr. 34	Høy	4,50
nr. 38	Høy	4,50
nr. 27	Høy	4,67

*Tabell 13* viser at respondentenes totale poengsum på de seks spørsmålene som undersøkte deres forventninger til hvordan de klarte å løse de to oppgavene. Respondentene er ordnet fra lavest til høyest poengsum. Det er svært like tendenser til *tabell 8*, ved at 8 respondenter kommer under 3 i gjennomsnitt og derfor i *gruppen med lav spesifikk mestringsforventning* (knyttet til de utforskende matematikkoppgavene) og 32 som er over 3 i snitt og derfor i *gruppen med høy spesifikk mestringsforventning*. Til sammenligning til 10 i «lav»-gruppe og 30 respondenter i «høy» gruppe ved spørsmål om generell mestringsforventning, se *tabell 8*.

Videre sammenlignes respondentenes svar på spørsmål om generelle mestringsforventninger i matematikk (A10-A19) og svarene deres på spørsmål som undersøker i hvilken grad de tror de klarer å løse oppgavene (A1, A2, A3, C1, C2 og C3). Dette ble gjort ved en bivariat analyse i form av Kendalls-Tau-b testen i SPSS statistics, for å se om det var samvariasjon mellom noen av de to variablene.

**Tabell 14: Bivariat analyse for å se etter samvariasjon mellom to variabler. Utført med Kendalls-Tau-b testen i SPSS statistics.**

Spørreundersøkelse	Beskrivelse av spørsmål	Signifikansstyrke
Spørreundersøkelse A. Gjennomført før individuell oppgave	Forventning om å løse oppgave (A1)	< 0,001 (0,579) <sup>a**</sup>
	Forventning om å finne et svar på uten utfordringer (A2)	< 0,001 (0,452) **
	Forventning om å løse ekstraoppgaven (A3)	< 0,001 (0,542) **
Spørreundersøkelse C. Gjennomført før samarbeidsoppgave	Forventning om å løse oppgave (C1)	0,008 (0,330) **
	Forventning om å finne et svar på uten utfordringer (C2)	0,012 (0,316) *
	Forventning om å løse ekstraoppgaven (C3)	0,104 (0,199)

<sup>a</sup> Tallene i parentes er korrelasjons koeffisienten

\*  $P < ,05$ .

\*\*  $P < ,01$  usikkerhet ved Kendall-Tau- b testen.

*Tabell 14* viser i hvilken grad det er samvariasjon mellom respondentenes totale poengsum på de 10 spørsmålene som undersøker mestringsforventninger hentet fra May (2009, s. 70) sitt spørreskjema, og spørsmålene om forventningene til å klare å løse den individuelle oppgaven og samarbeidsoppgaven (A1-A3 og C1-C3). Det eneste spørsmålet som ikke har en samvariasjon med spørsmålene om mestringsforventninger (A10-A19) er spørsmål C3. Spørsmål C3 undersøkte respondentenes forventninger om hvilken grad de var trygge på at de klarte å løse ekstraoppgaven tilhørende samarbeidsoppgaven. De fem andre spørsmålene viser en usikkerhet på mindre enn 5% ( $P > 0,05$ ) ved Kendalls-Tau-b testen og det er derfor statistisk samvariasjon mellom spørsmål A1, A2, A3, C1 og C2, og respondentenes generelle mestringsforventninger i matematikkfaget (spørsmål A10-A19) (se *tabell 14*). Det vil si at de respondentene som hadde høy total poengsum på spørsmål A10-A19 systematisk svarer høyt på spørsmålene som undersøker forventninger til å finne en løsning på de utforskende oppgavene, og motsatt (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 207).

#### 4.3 ELEVENES MESTRINGSFORVENTNINGER VED DEN INDIVIDUELLE - VERSUS SAMARBEIDSOPPGAVEN

**Tabell 15: Sammenligning av gjennomsnitt og Kendalls-Tau-b test utført i SPSS statistics. Gjennomsnittssvar (standardavvik i parentes)**

Spørsmål	Individuell oppgave (n=40)	Samarbeidsoppgave (n=40)	Differanse
Forventning om å løse oppgaven (1A og 1C)	3,85 (1,027) <sup>a</sup>	4,05 (1,011)	<b>0,20 *</b>
Forventning om å finne et svar uten utfordringer (2A og 2C)	3,18 (1,059)	3,38 (0,868)	<b>0,19 *</b>
Forventning om å løse ekstraoppgaven (3A og 3C)	3,38 (1,125)	3,65 (1,125)	<b>0,27</b>
Totalt gjennomsnitt	3,47	3,69	<b>0,22</b>

<sup>a</sup> Tallene i parentes er standardavviket.

\*  $P < ,05$  usikkerheten ved Kendalls-Ta-b testen.

*Tabell 15* gir en oversikt over respondentenes gjennomsnittlige svar på spørsmål om forventninger til å løse de to utforskende matematikkoppgavene, og viser en sammenligning mellom gjennomsnittssvarene på spørsmål om den individuelle oppgaven og spørsmål om samarbeidsoppgaven. Spørsmålene som er formulert likt (A1 og C1, A2 og C2 og A3 og C3) er sammenlignet parvis ved blant annet å se på differansen mellom respondentenes gjennomsnittssvar på spørsmålene. I tillegg er det gjort en bivariat analyse, ved bruk av Kendalls-Tau-b testen, for å undersøke om det er samvariasjon mellom de parvise likt formulerte spørsmålene.

Det kommer frem i *tabell 15* at respondentene i gjennomsnitt har svart noe høyere (fra 0,19 – 0,27) på spørsmålene om forventninger til i hvilken grad de klarer å løse samarbeidsoppgaven enn forventninger til å løse den individuelle oppgaven. Denne tendensen gjaldt både gruppen med lave mestringsforventninger og gruppen med høye mestringsforventninger. Samtidig viser Kendall-Tau-b testen at det er samvariasjon mellom spørsmål A1 og C1, og A2 og C2, ettersom usikkerheten er mindre enn 5% ( $P > 0,05$ ) og derfor innenfor signifikansnivået på 95%. Respondentene har også svart mindre varierende på spørsmålene knyttet til samarbeidsoppgaven enn på spørsmålene knyttet til den individuelle oppgaven ettersom standardavviket er noe mindre. Både det høyere gjennomsnittssvaret og den mindre variasjonen i svarene knyttet til samarbeidsoppgaven vises tydelig i *tabell 12* i kapittel 4.2 *Elevenes spesifikke mestringsforventninger ved gjennomføring av utforskende matematikkoppgaver*: ingen av respondentene har svart uenig (1) på spørsmål C1 og C2, om forventninger til å løse samarbeidsoppgaven i motsetning til de tilsvarende spørsmålene om den individuelle oppgaven (A1 og A2). Det er dermed ingen respondenter som var helt uenig i påstandene om at de klarte å løse samarbeidsoppgaven sammen med læringsvennen sin, men 3 respondenter som var helt uenig, med at de forventet å finne en løsning på matematikkoppgaven de gjennomførte individuelt.



**Tabell 16: Sammenligning mellom gjennomsnittsvarene til gruppen med lave mestringsforventninger og gruppen med høye mestringsforventninger på spørsmål A1-A3, B1-B3, C1-C3 og D1-D2. Tabellen viser også sammenligning av de to uavhengige gruppen ved den statistiske metoden Mann-Whitney testen utført i SPSS statistics. Gjennomsnittssvar (parentes er standardavviket)**

Oppgave	Beskrivelse av spørsmål	Lav mestringsforventning (n=10)	Høy mestringsforventning (n=30)	Diff.
Individuell	Forventning om å løse oppgaven (A1)	2,6 (0,966) <sup>a</sup>	4,27 (0,640)	<b>1,67**</b>
	Før Forventning om å finne et svar uten utfordringer (A2)	2,2 (1,033)	3,5 (0,861)	<b>1,3**</b>
	Forventning om å løse ekstraoppgaven (A3)	2,2 (0,919)	3,77 (0,898)	<b>1,57**</b>
	Sikker på løsningen av oppgaven (B1)	3,6 (1,265)	3,6 (1,303)	<b>0</b>
	Etter Fikk tid til å prøve på ekstraoppgaven (B2) (Ja-Nei)	0,7 (0,483)	0,53 (0,507)	<b>-0,17</b>
	Sikker på at løsningen av ekstraoppgaven (B3)	2,6 (1,265)	2,3 (1,291)	<b>-0,3</b>
Samarbeid	Forventning om å løse oppgaven (C1)	3,1 (0,876)	4,37 (0,850)	<b>1,27**</b>
	Før Forventning om å finne et svar uten utfordringer (C2)	2,7 (0,675)	3,6 (0,814)	<b>0,9**</b>
	Forventning om å løse ekstraoppgaven (C3)	2,8 (1,033)	3,93 (1,048)	<b>1,13**</b>
	Sikker på løsningen av oppgaven (D1)	3,5 (1,354)	4,27 (1,048)	<b>0,77</b>
	Etter Fikk tid til å prøve på ekstraoppgaven (D2) (Ja-Nei)	0,6 (0,516)	0,47 (0,507)	<b>-0,13</b>
	Sikker på at løsningen av ekstraoppgaven (D3)	2,4 (1,075)	2,33 (1,583)	<b>-0,07</b>

<sup>a</sup> Tallene i parentes er standardavviket.

\*  $P < ,05$ .

\*\*  $P < ,01$  usikkerhet ved Mann-Whitney testen.

Tabellen viser sammenligning av gjennomsnittssvarene til de to gruppene, lave og høye mestringsforventninger, på spørsmålene om forventninger til hvilken grad de tror de kan løse de to utforskende matematikkoppgavene (spørsmål A1, A2, A3, C1, C2 og C3), og spørsmålene om respondentene er sikre på at løsningene de kom frem til er en riktig løsning (spørsmål B1, B2, B3, D1, D2, D3), se *vedlegg 4* for fullstendig formulering. Det er også gjort en statistisk sammenligning av svarene, som de to uavhengige gruppene har gitt på spørsmålene. Denne sammenligningen er gjort i SPSS statistics med Mann-Whitney testen og

ser om det er statistiske forskjeller mellom svarene på gruppen med lave mestringsforventninger og gruppen med høye mestringsforventninger.

I tabellen er spørsmålene er inndelt i to grupper; spørsmålene rettet mot den individuelle utforskende matematikkoppgaven og spørsmålene rettet mot den utforskende samarbeidsoppgaven. Videre er spørsmålene knyttet til hver av oppgavene delt inn i spørsmål som ble stilt *før* oppgaven og spørsmål som ble stilt *etter*. Fremstillingen av resultatet er slik for at det skal være mer oversiktlig når jeg trekker frem, sammenligner og drøfter resultatet.

*Tabell 16* viser at gjennomsnittssvarene til gruppen med lav mestringsforventning i matematikk er mellom 2,2 og 2,6 på spørsmålene om forventningene om de tror de klarer å løse den individuelle oppgaven (spørsmål A1, A2 og A3). Det er mellom 1,3 og 1,67 lavere enn gruppen med høy mestringsforventning som i gjennomsnitt svarer mellom 3,5 og 4,27 på de tre spørsmålene (se *tabell 16*). Ved de tilsvarende spørsmålene om samarbeidsoppgaven er gjennomsnittssvarene til begge gruppene høyere. Gruppen med lave mestringsforventninger svarer i gjennomsnitt mellom 2,7 og 3,1 på de tre spørsmålene (C1, C2 og C3), mens gjennomsnittssvarene til gruppen med høye mestringsforventninger er mellom 3,6 og 4,37 (se *tabell 16*). Forskjellen mellom gruppenes gjennomsnittssvar på spørsmål stilt *før* samarbeidsoppgaven er derfor noe mindre enn svarene på spørsmålene stilt *før* den individuelle oppgaven (forskjell mellom 0,9 og 1,27). Standardavviket viser også at variasjonen av svarene til gruppen med lave mestringsforventninger er mindre på spørsmålene stilt *før* samarbeidsoppgaven enn spørsmålene stilt *før* den individuelle oppgaven (se *tabell 16*). Gruppen med høye mestringsforventninger har omtrent ingen endring i standardavviket på de samme spørsmålene.

Spørsmålene som ble stilt *etter* de utforskende oppgavene som undersøkte hvor sikre respondentene var på løsningen de hadde kommet frem til, har færre forskjeller enn spørsmålene stilt *før* de utforskende oppgavene. På spørsmålene stilt *etter* den individuelle utforskende matematikkoppgaven (B1, B2 og B3) er forskjellene mellom de to gruppene

minimale. Gruppen med lave mestringsforventninger er i gjennomsnitt noe mer trygg på løsningene de kom frem til på den individuelle oppgaven enn gruppen med høye mestringsforventninger (gjennomsnittssvaret til er mellom 0 og 0,3 høyere på de tre spørsmålene). I tillegg antyder standardavviket at variasjonene av svarene til de to gruppene omtrent likt (se *tabell 16*). Det er også små forskjeller ved gruppenes gjennomsnittsvar på spørsmålene stilt *etter* den utforskende samarbeidsoppgaven. Disse spørsmålene undersøkte hvor sikre respondentene var på løsningen de hadde kommet frem til på samarbeidsoppgaven. Selv om tabellen viser at gruppen med høye mestringsforventninger i gjennomsnitt svarte 0,77 mer enn gruppen med lave mestringsforventninger på spørsmål D1, “*Jeg er sikker på at vi kom frem til en riktig løsning på den utforskende matematikkoppgaven*” er det tilnærmet ingen forskjell på spørsmål D2, “*Jeg fikk tid til å forsøke å løse ekstraoppgaven*” og D3, “*Jeg føler meg trygg på at vi klarte å finne en løsning på ekstraoppgaven*”. Gruppen med lav mestringsforventning har i gjennomsnitt svart henholdsvis 0,13 og 0,07 høyere enn gruppen med høye mestringsforventninger på spørsmål D1 og D2 (se *tabell 16*).

Statistisk sammenligning av de to uavhengige gruppene, gjort med Mann-Whitney testen, viser en sterk signifikant forskjell mellom svarene til gruppen med lave og høy mestringsforventninger på spørsmål stilt *før* begge oppgavene, ettersom usikkerheten er på mindre enn 1% ( $P > 0,01$ ) som er godt innenfor signifikansnivået på 95% (se *tabell 16*). Mann-Whitney testen ble også utført for å sammenligne svarene de to gruppene hadde gitt på spørsmålene stilt *etter* de utforskende matematikkoppgavene. Ettersom usikkerheten på samtlige av disse testene var over 5% kan det ikke antydes noen signifikante forskjeller mellom svarene til de to gruppene på spørsmål som undersøkte hvor sikre respondentene var på løsningen de hadde kommet frem til.

I diskusjonskapittelet sees forskjellene i *tabell 16* i sammenheng med hva respondentene rapporterte om deres opplevelser av vanskelighetsgraden på de to oppgavene (spørsmål B4-B6 og D4-D6). Opplevelsene om oppgavens vanskelighetsgrad fremkommer i *tabell 17*.

**Tabell 17: Gjennomsnittsvarene til respondentene på spørsmål om vanskelighetsgraden på de to oppgavene sto til deres forventninger. Gjennomsnittsvarene til gruppene med lav og høy mestringsforventning er representert i tillegg til gjennomsnittsvarene for alle respondenter. Gjennomsnitt (standardavvik er i parentes)**

Oppgave	Spørsmål	Lav mestringsforventning (n=10)	Høy mestringsforventning (n=30)	Alle respondenter (n=40)
	B4 - "Jeg synes matematikkoppgaven var mer utfordrende enn jeg forventet"	1,4 (0,516) <sup>a</sup>	3,63 (1,033)	2,20 (1,400)
Individuell (etter)	B5 - "Jeg synes matematikkoppgaven var enklere enn jeg forventet"	4,6 (0,516)	2,47 (1,106)	3,72 (1,502)
	B6 - "Jeg synes matematikkoppgaven var som jeg forventet"	2,3 (1,059)	3,13 (1,008)	2,4 (1,008)
Samarbeid (etter)	D4 - "Jeg synes matematikkoppgaven var mer utfordrende enn jeg forventet"	3,4 (0,843)	2,47 (1,502)	3,58 (0,984)
	D5 - "Jeg synes matematikkoppgaven var enklere enn jeg forventet"	2,4 (0,843)	3,43 (1,612)	2,45 (1,037)
	D6 - "Jeg synes matematikkoppgaven var som jeg forventet"	3,0 (0,816)	2,43 (1,006)	3,10 (0,955)

<sup>a</sup> Tallene i parentes er standardavviket.

Tabell 17 viser gjennomsnittsvarene til respondentene på spørsmål om vanskelighetsgraden på de to oppgavene sto til deres forventninger (spørsmål B4, B5, B6, D4, D5 og D6). Kolonnene er fordelt i gjennomsnittsvarene til *alle* respondentene, gjennomsnittsvarene til *gruppene med lav mestringsforventning* og gjennomsnittsvarene til *gruppen med høy mestringsforventning*. Spørsmålene er gruppert i to; de som omhandler den individuelle matematikkoppgaven og de som omhandler den matematiske samarbeidsoppgaven. Gjennomsnittet på alle respondenter viser at de mener den individuelle oppgaven var noe enklere enn de hadde forventet, ettersom gjennomsnittsvaret på er 2,20, på spørsmål B4. om oppgaven var *mer* utfordrende enn forventet, og 3,72 på spørsmål B5, om oppgaven var *enklere* enn forventet (se tabell 17). Standardavviket til gjennomsnittsvaret på de to spørsmålene viser derimot at det er større variasjon (1,400 og 1,502) i respondentenes svar. Det kommer tydeligere frem ved å se på forskjellen på gjennomsnittsvarene til *gruppen med lav mestringsforventning* og *gruppen med høy mestringsforventning*. *Gruppen med lav mestringsforventning* svarer i gjennomsnitt 1,4 og 4,6 på henholdsvis spørsmål B4 og B5 med et betraktelig mindre standardavvik. Det vil si at *gruppen med lav mestringsforventning*

opplevde at den individuelle matematikkoppgaven var enklere enn de hadde forventet. Gjennomsnittsvaret til *gruppen med høy mestringsforventning* er på 3,63 på B4 og 2,47 på B5 og antyder at de fleste respondenter i den gruppen opplevde den individuelle oppgaven som forventet eller litt mer utfordrende enn de hadde forventet.

Når det gjelder samarbeidsoppgaven er gjennomsnittsvaret til alle respondentene 3,58, på spørsmål D4 om samarbeidsoppgaven var *mer* utfordrende enn forventet, og 2,45 på D5, om oppgaven var *enklere* enn forventet (se *tabell 17*). Standardavviket er noe lavere enn ved de tilsvarende spørsmålene om den individuelle oppgaven (0,984 på D4 og 1,037 på D5) og vil si at variasjonen på respondentenes svar er noe mindre. Samtidig vil det si at gjennomsnittsrespondentene oppfattet samarbeidsoppgaven som noe mer utfordrende enn de forventet. Der *gruppen med lav mestringsforventning* i gjennomsnitt svarte at de synes den individuelle oppgaven var enklere enn forventet og *gruppen med høy mestringsforventning* i gjennomsnitt svarte at oppgaven var som forventet eller *mer* utfordrende, har gruppene svart motsatt når det gjaldt samarbeidsoppgaven. *Gruppen med høy mestringsforventning* i gjennomsnitt svart 2,47 og 3,43 på spørsmål D4 og D5, som tilsier at de synes samarbeidsoppgaven var noe enklere enn forventet. Variasjonen i gruppens svar på de to spørsmålene er vel og merke noe høy ettersom standardavviket på spørsmålene er på 1,502 og 1,612 (se *tabell 17*). Mens *gruppen med lav mestringsforventning* har svart 3,4 på spørsmål D4 og 2,4 på spørsmål D5, som antyder at gjennomsnittet av gruppen opplevde samarbeidsoppgaven som noe mer utfordrende enn forventet.

#### 4.4 MATEMATIKKANGST OG MESTRINGSFORVENTNINGER (KJØNN)

**Tabell 18: Sammenligning av kjønnes gjennomsnittlige svar på spørsmål som undersøker matematikkangst, fra spørreskjema MSEAQ (May, 2009, s. 75). Både differanse og ved Mann-Whitney testen utført i SPSS statistics. Gjennomsnittsvar (standardavviket er i parentes)**

Spørsmål	Jenter (n=23)	Gutter (n=17)	Differanse
A20 - "Jeg blir nervøs når jeg må bruke matematikk utenfor skolen"	1,87 (0,968) <sup>a</sup>	1,88 (0,993)	0,01
A21 - "Jeg blir usikker når jeg må bruke matematikk utenfor skolen"	2,3 (1,063)	2,29 (1,213)	-0,01

<sup>a</sup> Tallene i parentes er standardavviket.

\* $P < ,05$  usikkerhet ved Mann-Whitney testen.

Tabell 18 viser resultatet for sammenligningen mellom gutters og jenters gjennomsnittlige svar på spørsmål fra May (2009, s. 75) som undersøker matematikkangst. Det er tilnærmet ingen differanse mellom gjennomsnittssvarene og standardavvik på spørsmål A20 til guttene og jentene i denne studien (se tabell 18). Det fremkommer også ved at Mann-Whitney testen ikke konkluderte med noen signifikante forskjeller mellom svarene til guttene og jentene ettersom usikkerheten på testen var under signifikansnivået på 95% ( $P > 0,05$ ).

**Tabell 19: Sammenligning av de to gruppene, med ulik grad av mestringsforventninger (høy og lav), gjennomsnittlige svar på spørsmål som undersøker matematikkangst, fra spørreskjema MSEAQ (May, 2009, s. 75). Både differanse og ved Mann-Whitney testen utført i SPSS statistics. Gjennomsnittsvar (standardavviket er i parentes).**

Spørsmål	Lav mestringsforventning (n=10)	Høy mestringsforventning (n=30)	Differanse
A20 - "Jeg blir nervøs når jeg må bruke matematikk utenfor skolen"	2,6 (1,075) <sup>a</sup>	1,63 (0,809)	<b>-0,97**</b>
A21 - "Jeg blir usikker når jeg må bruke matematikk utenfor skolen"	3,4 (0,699)	1,93 (0,980)	<b>-1,47**</b>

<sup>a</sup> Tallene i parentes er standardavviket.

\*\*  $P < ,05$ .

\*\*  $P < ,01$  usikkerhet ved Mann-Whitney-U algoritme.

I tabell 19 er resultatet for sammenligningen mellom gruppen med lave mestringsforventninger og gruppen med høye mestringsforventningers gjennomsnittlige svar

på spørsmål fra May (2009, s. 75) som undersøker matematikkangst. Gruppen med lav mestringsforventning har i gjennomsnitt svart 0,97 høyere på spørsmål A20, “Jeg blir nervøs når jeg må bruke matematikk utenfor skolen”, enn gruppen med høy mestringsforventning (se tabell 19). Den samme tendensen gjelder spørsmål A21, “Jeg blir usikker når jeg må bruke matematikk utenfor skolen”, der gruppen med lav mestringsforventning har svart 1,47 høyere enn de med høy mestringsforventning (se tabell 19). Denne forskjellen vises også i den utførte Mann-Whitney testen som konkluderer med at gruppen med lave mestringsforventninger svarer systematisk lavere enn det gruppen med høye mestringsforventninger gjør, ettersom usikkerheten på testen var innenfor signifikansnivået på 95% ( $P > 0,05$ ).

**Tabell 20: Bivariat analyse for å se etter samvariasjon mellom to variabler. Utført med Kendalls-Tau-b testen i SPSS statistics. Usikkerhet (standardavvik i parentes)**

Variabel 1	Variabel 2	Signifikansstyrke
Respondentenes totale poengsum for mestringsforventninger i matematikk (spørsmål A10-A19)	A20 - “Jeg blir nervøs når jeg må bruke matematikk utenfor skolen”	< 0,01** (-0,515) <sup>a</sup>
	A21- “Jeg blir usikker når jeg må bruke matematikk utenfor skolen”	< 0,01** (-0,593)

a Tallene i parentes er korrelasjons koeffisienten

\*  $P < ,05$ .

\*\*  $P < ,01$  usikkerhet ved Kendalls-Tau-b testen

Tabell 20 viser resultatet av den bivariat analysen Kendalls-Tau-b testen som undersøker samvariasjon mellom respondentenes totale poengsum på spørsmålene som undersøker mestringsforventninger (A10-A19) og de to spørsmålene som undersøker matematikkangst (A20 og A21). Kendalls-Tau-b testen konkluderer med signifikant negativ samvariasjon mellom den totale poengsummen til respondentene og spørsmål A20 og A21, ettersom usikkerheten er på mindre enn 1% og derfor innenfor signifikansnivået (usikkerheten er  $P > 0,01$ ) (se tabell 20). At det er negativ samvariasjon mellom variablene vil si at de som har høy total poengsum på spørsmålene som undersøker mestringsforventninger (A10-A19) svarer systematisk lavt på spørsmål som undersøker matematikkangst (A20 og A21).

Respondentene som har en lav total poengsum på spørsmålene om mestringsforventninger, svarer også systematisk høye verdier på spørsmålene som undersøker matematikkangst.

#### 4.5 KJØNNSFORSKJELLER I RAPPORTERT MESTRINGSFORVENTNING I MATEMATIKK

**Tabell 21: Sammenligning av kjønnes gjennomsnittlige svar og Mann-Whitney test på spørsmål som undersøker deres generelle mestringsforventninger i matematikk oversatt fra MSEAQ-spørreskjemaet til May (2009, s. 70).**

Utført i SPSS statistics. Gjennomsnittssvar (standardavviket i parentes)

Spørsmål	Jenter (n=23)	Gutter (n=17)	Differanse
A10 - Jeg er en person som er god i matematikk	3,35 (1,301) <sup>a</sup>	3,76 (0,903)	<b>0,41</b>
A11 - Jeg er en person som mestrer matematikk	3,74 (1,356)	3,76 (1,200)	<b>0,02</b>
A12 - Jeg er en person som klarer å jobbe med matematikk	3,83 (1,267)	3,82 (1,237)	<b>-0,01</b>
A13 - Jeg lærer lett nye ting i matematikkfaget	3,22 (1,347)	3,88 (1,054)	<b>0,66</b>
A14 - Jeg tror jeg kan gjøre det bra i matematikkfaget når jeg går i 10. klasse	3,43 (1,441)	3,82 (1,185)	<b>0,39</b>
A15 - Jeg tror jeg kan gjøre det bra i matematikkfaget når jeg går på videregående	3,09 (1,345)	3,94 (1,144)	<b>0,85*</b>
A16 - Jeg forstår det som læreren underviser i matematikkundervisningen	3,35 (1,265)	3,65 (1,169)	<b>0,30</b>
A17 - Jeg tror jeg kan få toppkarakter i matematikkfaget	3,04 (1,522)	3,35 (1,272)	<b>0,31</b>
A18 - Jeg tror jeg kan klare å bruke matematikk når det trengs i min fremtidige jobb	4,00 (1,128)	3,88 (0,928)	<b>-0,12</b>
A19 - Når jeg bruker matematikk utenfor skolen føler jeg meg trygg på at løsningen min er rett	3,74 (1,356)	3,71 (1,047)	<b>-0,03</b>
Total poengsum på spørsmål om mestringsforventninger i matematikk	34,78 (11,619)	37,59 (8,441)	<b>2,81</b>

<sup>a</sup> Tallene i parentes er standardavviket.

\*  $P < ,05$  ved Mann-Whitney testen.

Kjønnes gjennomsnittssvar på spørsmål A10-A19 vises i *tabell 21*. Gjennomsnittssvarene sammenlignes ved å vise differansen mellom dem og ved gjennomføring av Mann-Whitney testen for å undersøke om det er noe signifikante forskjeller mellom det guttene og jentene har svart på spørsmålene som undersøker mestringsforventninger, oversatt fra May (2009, s. 70) sitt MSEAQ-spørreskjema.



Guttene i denne studien rapporterer i gjennomsnitt høyere enn jentene på de ti spørsmålene som undersøker generelle mestringsforventninger i matematikk. Det er tilnærmet ingen differanse i gjennomsnittssvarene til kjønnene på spørsmål A11, *“Jeg er en person som mestrer matematikk”*, A12, *“Jeg er en person som klarer å jobbe med matematikk”* og A19, *“Når jeg bruker matematikk utenfor skolen føler jeg meg trygg på at løsningen min er rett”* (se tabell 21). Standardavviket viser derimot at jentene i større grad har varierende svar enn det guttene har. Tendensen om at jentene har mer varierende svar enn guttene gjelder på samtlige spørsmål i tabell 21. Guttene i studien er i gjennomsnitt mer (0,44) enig i påstanden A10, *“Jeg er en person som er god i matematikk”*, enn det jentene er.

Guttene gjennomsnittssvar på spørsmålene om hvordan de forventer å gjøre det i matematikkfaget i skolesammenheng i fremtiden (spørsmål A14, A15 og A17) er henholdsvis 0,39, 0,85 og 0,31 høyere enn jentenes gjennomsnittssvar. Samtidig viser det at guttene og jentene har svart signifikant forskjellig på spørsmål A15, *“Jeg tror jeg kan gjøre det bra i matematikkfaget når jeg går på videregående”*, ettersom Mann-Whitney testen viser en usikkerhet på mindre enn 5%, som er innenfor signifikansnivået på 95%. Det eneste spørsmålet om forventninger til bruk av matematikk i fremtiden, som skiller seg ut er spørsmål A18, *“Jeg tror jeg kan klare å bruke matematikk når det trengs i min fremtidige jobb”*. Her er jentenes gjennomsnittssvar knapt høyere enn guttenes med en differanse på 0,12.

Spørsmål A13 og A16 handler indirekte om matematikk i klasserommet, og her har også guttene i gjennomsnitt svart høyere og mindre varierende enn det jentene i studien har. Guttene gjennomsnittssvar på spørsmål A13, *“Jeg lærer lett nye ting i matematikkfaget”* er 0,66 høyere enn jentenes. På spørsmål A16, *“Jeg forstår det som læreren underviser i matematikkundervisningen”*, har guttene svart i gjennomsnitt 0,30 mer enn jentene.

**Tabell 22: Sammenligning av kjønnes gjennomsnittlige svar på spørsmål som undersøker forventninger om å løse den individuelle oppgaven og samarbeidsoppgaven og i hvilken grad de var sikre på løsningen etter gjennomført oppgave. Mann-Whitney testen er også utført for de to gruppene svar i SPSS statistics. Gjennomsnittssvar (standardavvik i parentes)**

Oppgave	Spørsmål	Jenter (n=23)	Gutter (n=17)	Diff.
Individuell	Forventning om å løse oppgaven (A)	3,83 (1,072) <sup>a</sup>	3,88 (0,993)	<b>0,05</b>
	Før Forventning om å finne et svar uten utfordringer (A2)	3,04 (1,186)	3,55 (0,862)	<b>0,31</b>
	Forventning om å løse ekstraoppgaven (A3)	3,43 (1,121)	3,29 (1,160)	<b>-0,14</b>
	Sikker på løsningen av oppgaven (B1)	3,57 (1,376)	3,65 (1,169)	<b>0,08</b>
	Etter Fikk tid til å prøve på ekstraoppgaven (B1) (Ja/Nei)	0,52 (0,511)	0,65 (0,493)	<b>0,13</b>
	Sikker på at løsningen av ekstraoppgaven (B3)	2,22 (1,278)	2,59 (1,278)	<b>0,37</b>
Samarbeid	Forventning om å løse oppgaven (C1)	4,04 (0,976)	4,06 (1,088)	<b>0,02</b>
	Før Forventning om å finne et svar uten utfordringer (C1)	3,35 (0,982)	3,41 (0,712)	<b>0,06</b>
	Forventning om å løse ekstraoppgaven (C3)	3,48 (1,310)	3,88 (0,857)	<b>0,4</b>
	Sikker på løsningen av oppgaven (D1)	4,35 (1,071)	3,71 (1,213)	<b>-0,64</b>
	Etter Fikk tid til å prøve på ekstraoppgaven (D2) (Ja/Nei)	0,57 (0,507)	0,41 (0,507)	<b>-0,16</b>
	Sikker på at løsningen av ekstraoppgaven (D3)	2,7 (1,636)	1,88 (1,054)	<b>-0,82</b>

<sup>a</sup> Tallene i parentes er standardavviket.

\*  $P < ,05$  usikkerhet ved Mann-Whitney testen.

Tabellen viser sammenligning av gjennomsnittssvarene til begge kjønnene på spørsmålene om forventninger til hvilken grad de tror de kan løse de to utforskende matematikkoppgavene (spørsmål A1, A2, A3, C1, C2 og C3), og spørsmålene om respondentene er sikre på at løsningene de kom frem til er en riktig løsning (spørsmål B1, B2, B3, D1, D2, D3). Det er også gjort en statistisk sammenligning av svarene, som de to uavhengige gruppene har gitt på spørsmålene. Denne sammenligningen er gjort i SPSS statistics med Mann-Whitney testen og så om det var statistiske forskjeller mellom svarene til guttene og jentene.

Tabellen er likt inndelt som *tabell 16* og spørsmålene er derfor inndelt i to grupper; spørsmålene rettet mot den individuelle utforskende matematikkoppgaven og spørsmålene

rettet mot den utforskende samarbeidsoppgaven. Videre er tabellen inndelt i spørsmålene knyttet til hver av oppgavene som ble stilt *før* og *etter* arbeidet med de to oppgavene.

*Tabell 22* viser også samme tendenser som *tabell 16* når det gjelder respondentenes forventninger til å klare å løse samarbeidsoppgaven versus forventningene de har til å løse den individuelle oppgaven; I gjennomsnittsvarene til både guttene og jentene indikerer at de hadde høyere forventninger til å finne en løsning til den utforskende samarbeidsoppgaven. Med unntak av spørsmålene som ble stilt *etter* den utforskende samarbeidsoppgaven er det tilnærmet ingen forskjell når det gjelder gjennomsnittsvarene til guttene og jentene. Men med spørsmålene om i hvilken grad respondentene var sikre på at de hadde funnet en løsning på samarbeidsoppgaven (spørsmål D1, D2 og D3) hadde jentene noe høyere gjennomsnittssvar enn guttene i studien. Det er høyest forskjell mellom kjønnenes svar på spørsmål D3, "*Jeg føler meg trygg på at vi klarte å finne en løsning på ekstraoppgaven*" der jentenes gjennomsnittssvar (4,35) er 0,88 høyere enn guttenes. På spørsmål D1, "*Jeg er sikker på at vi kom frem til en riktig løsning på den utforskende matematikkoppgaven*" har jentene svart 0,64 høyere enn guttene (2,7). Det vil si at jentene i gjennomsnitt var mer sikre enn guttene på at løsningen deres på samarbeidsoppgaven var riktig. Vel og merke har jentene større variasjon i svarene sine enn guttene på nesten samtlige spørsmål i *tabell 22*, ettersom standardavviket deres er høyere enn guttenes.

Statistisk sammenligning av de to uavhengige gruppene, gutter og jenter, gjort med Mann-Whitney testen, viser en ingen signifikant forskjell mellom svarene til kjønnene ettersom usikkerheten er på mer enn 5% ( $P > 0,01$ ) på samtlige spørsmål i *tabell 22*. Det er ikke en signifikant forskjell ettersom over 5% usikkerhet ikke er innenfor signifikansnivået på 95%. Det kan derfor ikke konkluderes noen signifikante forskjeller mellom kjønnene på spørsmålene knyttet til den individuelle matematikkoppgaven og samarbeidsoppgaven (A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3, D1, D2 og D2).

## 5 DISKUSJON

I dette kapitlet vil jeg diskutere resultatene fra datainnsamlingen opp mot teori og forskning presentert i kapittel 2: *oppgavens teoretiske forankring*.

Delkapitlene er strukturert på tilnærmet samme måte som i resultatkapitlet og er ment å belyse ulike sider av oppgavens problemstilling:

«Hvilke mestringsforventninger i matematikkfaget rapporterer noen 9. trinnselevers at de har? Og hvilke sammenhenger kan det være mellom det de rapporterer og ulike arbeidsformer i matematikkfaget?»

Jeg tar først for meg og diskuterer elevenes generelle mestringsforventninger i matematikkfaget (5.1) og sammenhengen mellom deres generelle mestringsforventning og spesifikke mestringsforventninger koblet til utforskende matematikkoppgaver (5.2). Videre diskuterer jeg mulige forskjeller mellom mestringsforventninger da elevene skulle gjennomføre oppgaver individuelt versus sammen med læringsvennen sin (5.3). Til sist diskuterer jeg om matematikkangst (5.4), kjønn (5.5) og motivasjon (5.6) kan ha hatt innvirkning på elevenes rapporterte mestringsforventninger i matematikk.

### 5.1 ELEVENES GENERELLE MESTRINGSFORVENTNINGER I MATEMATIKKFAGET

Bandura (1997) skriver om mestringsforventninger innenfor tre dimensjoner; nivå, styrke og generalitet. Generalitet kan videre deles inn i spesifikke og generelle mestringsforventninger. I denne studien har jeg undersøkt elevers generelle mestringsforventninger i matematikkfaget, samt deres spesifikke mestringsforventninger knyttet til kjerneelementet utforskning og problemløsning, via utforskende matematikkoppgaver.

Først vil jeg diskutere elevenes generelle mestringsforventninger i matematikkfaget. I denne studien rapporterte 30 av 40 respondenter om generelt høy mestringsforventning i matematikk. Det vil si at de rapporterer 3 eller høyere i snitt på spørsmål A10-A19 som

omhandler generell mestringsforventning i matematikk, oversatt fra May (2009, s. 72). Respondentene ble inndelt på denne måten slik at jeg kunne undersøke forskjeller mellom respondenter med ulike grad av mestringsforventninger i matematikk ved å sammenligne to uavhengige grupper. Det at en respondent er en del av gruppen med lav mestringsforventning i matematikk er ikke entydig med at han/hun faktisk har lave mestringsforventninger i matematikk. Det gjenspeiler bare at respondenten har vært mer uenig enn enig i påstandene som undersøkte mestringsforventninger i matematikk. *Tabell 11* viser at respondentenes totale poengsum på spørsmål A10-A19 er en mer nyansert skala enn det de to gruppene kan fremstå som. Det vil si at innenfor hver av de to gruppene av ulik grad av mestringsforventning er det variasjon i total poengsum på spørsmål A10-A19, som undersøker mestringsforventninger. Ettersom jeg har satt et klart skille (over og under total poengsum på 30) mellom de to gruppene vil noen respondenter ligge så vidt under/over dette skille. *Tabell 23*, utklipp fra *tabell 8*, viser respondent nummer 9 og 10 med 27 poeng på spørsmål A10-A19 og derfor en del av *gruppen med lav mestringsforventning*, mens respondent nummer 11 og 12 har bare seks poeng mer (33), men kommer innenfor *gruppen med høy mestringsforventning*. Ved et annet skille for inndeling av gruppene ville resultatet sett annerledes ut.

**Tabell 23: Utklipp fra tabell 8. Respondentenes totale poengsum på spørsmålene som undersøker mestringsforventninger i matematikk (May, 2009, s. 70). Og hvilken gruppe respondentene er blitt plassert i ut fra svarene deres på disse spørsmålene, for bruk i den statistiske analysen (over eller under 3 i gjennomsnitt på spørsmålene A10-A19).**

Respondenter (n=40)	Grad av mestringsforventninger i matematikk	Total poengsum (sum av spørsmål A10-A19)
nr. 9	Lav	27
nr. 10	Lav	27
nr. 11	Høy	33
nr. 12	Høy	33

Videre kan utvalget av respondentene ha hatt innvirkning på resultatet; 30 av 40 respondenter rapporterte høy mestringsforventning. Utvalget skjedde via selvseleksjon og ikke en

randomisert utvelgelse eller tilfeldig utvalg. Tidligere forskning har vist at elever med lave mestringsforventninger, i dette tilfelle i matematikk, i større grad prøver å unngå situasjoner hvor deres evner knyttet til det spesifikke domenet blir satt på prøve (Akin & Kurbanoglu, 2011, s. 270). Derfor kan det tenkes at flere elever med generelt høy mestringsforventning i matematikk har meldt seg som deltakere i studien, enn de med generelt lav mestringsforventning.

En annen mulig forklaring kan kobles til at jeg i denne studien målte respondentenes mestringsforventning på et spesifikt tidspunkt. De fleste studier av mestringsforventning går over store tidsintervaller og tar mindre hensyn til endringer fra skoletime til skoletime. I en studie som tok for seg mestringsforventninger over en sekvens på 3-4 undervisningstimer når elevene lærte et nytt emne i matematikk fant at mestringsforventningene ofte var høyest i starten når de introduserte et nytt emne (Street, Malmberg, & Stylianides, 2022, s. 515), også kalt "*the Dunning-Kruger effect*" (Kruger & Dunning, 1999, s. 1121). Om det samme gjaldt for mine respondenter, og de nettopp hadde blitt introdusert for emnet for matematikkoppgavene var koblet til, vil det muligens ha ført til høyere rapporterte mestringsforventninger, enn om de befant seg senere tidspunkt i undervisningssekvensen. Ettersom emnet imidlertid var kjent for elevene og de hadde jobbet med det over lang tid, var dette trolig ikke tilfellet.

## 5.2 SAMMENHENGEN MELLOM ELEVENES GENERELLE MESTRINGSFORVENTNING I MATEMATIKKFAGET OG ELEVENES SPESIFIKKE MESTRINGSFORVENTNING VED UTFORSKENDE MATEMATIKKOPPGAVER

Før jeg kan diskutere respondentenes spesifikke mestringsforventninger knyttet til utforskende matematikkoppgaver, må jeg se nærmere på om spørsmålene som jeg utformet for å undersøke spesifikke mestringsforventninger knyttet til utforskende matematikkoppgaver (A1, A2, A3, C1, C2 og C3), faktisk undersøkte det de ble utformet for.

Ingen av de seks spørsmålene er formulert med ordet *mestringsforventning*, eller hentet fra noen tidligere brukte spørreskjema om mestringsforventninger. En kan derfor ikke være sikker på at en har undersøkt akkurat mestringsforventningene knyttet til de to utforskende matematikkoppgavene. Antagelsen om at det er mestringsforventninger knyttet til utforskende matematikkoppgaver som er undersøkt styrkes imidlertid ved å se på resultatene til Kendalls-Tau-b testen i *tabell 14*. Der undersøkes samvariasjon mellom respondentenes totale poengsum på spørsmålene om generelle mestringsforventninger, og de seks spørsmålene som undersøkte forventningene til respondentenes evner til å løse de utforskende matematikkoppgavene. Resultatet på Kendalls-Tau-b testen i *tabell 14* viser positiv samvariasjon på fem av de seks spørsmålene, ettersom det er mindre enn 5% usikkerhet i testene og derfor innenfor signifikansnivået på 95%.

Man kan derfor anta at de seks spørsmålene om forventninger til i hvilken grad respondentene klarte å løse de utforskende matematikkoppgavene (A1, A2, A3, C1, C2 og C3), til en viss grad har undersøkt spesifikke mestringsforventninger knyttet til utforskende matematikkoppgaver. En kan imidlertid fastslå at elevenes generelle mestringsforventninger i matematikk har innvirkning på deres spesifikke mestringsforventninger ved utforskende matematikkoppgaver. Mine funn viser at elevene som rapporterte høye generelle mestringsforventninger i matematikk systematisk rapporterte høye spesifikke mestringsforventninger knyttet til de utforskende matematikkoppgavene.

Mestringsforventninger er domenespesifikt, men det ser likevel ut som mestringsforventninger kan generaliseres og overføres på tvers av domener; det vil si at generelt høy mestringsforventning kan virke positivt på mestringsforventninger i matematikken (Brands, Köhler, Stapert, Wade, & van Heugten, 2014). Og videre kan generelt høy mestringsforventning i matematikk ha innvirkning på spesifikk mestringsforventning ved utforskende matematikkoppgaver.

Samtidig kan jeg ikke være sikker på om generell mestringsforventning i matematikkfaget fører til økt mestringsforventning ved utforskende matematikkoppgaver, eller om

mestringsforventninger ved utforskende matematikkoppgaver fører til økt generell mestringsforventning matematikk. Det at to forhold varierer sammen, betyr ikke nødvendigvis at det ene fører til det andre, at forholdet er kausalt. For å uttale seg om kausalitet må en være sikker på at årsaken kommer før virkningen i tid (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 234). Min studie viser imidlertid en statistisk samvariasjon mellom generell mestringsforventning i matematikk og spesifikk mestringsforventning knyttet til utforskende matematikkoppgaver.

### 5.3 ELEVENES MESTRINGSFORVENTNINGER VED INDIVIDUELLE VERSUS SAMARBEIDSOPPGAVER

Delspørsmål to i problemstillingen min; «Hvilke mestringsforventninger i matematikkfaget rapporterer noen 9. trinnslevers at de har? Og hvilke sammenhenger kan det være mellom det de rapporterer og ulike arbeidsformer i matematikkfaget?», omhandler elevenes mestringsforventninger knyttet til ulike arbeidsformer i matematikkfaget. Et sentralt element knyttet til denne delen av problemstillingen dreier seg om elevenes rapporterte mestringsforventninger knyttet til utforskende matematikkoppgaver, gjennomført individuelt og i samarbeid med læringsvennen sin. I dette delkapittelet diskuterer jeg elevenes rapporterte mestringsforventninger knyttet til den individuelle versus samarbeidsoppgaven, og hvilke forhold som kan ha påvirket dette resultatet.

I min studie rapporterte respondentene om høyere mestringsforventninger i forkant av samarbeidsoppgaven enn den individuelle oppgaven. Gjennomsnittsvarene respondentene gav på spørsmål som undersøker spesifikke mestringsforventninger knyttet til samarbeidsoppgaven (C1, C2 og C3) er mellom 0,19 til 0,27 høyere enn gjennomsnittsvarene de gav på de tilsvarende spørsmålene knyttet til den individuelle oppgaven (A1, A2 og A3), se *tabell 15*. Dette kan henge sammen med flere forhold:

1. Respondentene opplevde vanskelighetsgraden til den individuelle oppgaven som enklere enn det de forventet, som kan ha påvirket/hevet respondentenes spesifikke mestringsforventninger knyttet til samarbeidsoppgaven.



2. Respondentenes hadde høyere spesifikk mestringsforventning knyttet til samarbeidsoppgaven, ettersom arbeidsmetoden samarbeid kan føre til høyere mestringsforventninger enn det å løse en matematikkoppgave individuelt.

På spørsmål B4-B6 som omhandlet den individuelle oppgavens vanskelighetsgrad og om den var som forventet, rapporterte 25 av de 40 respondentene at den var enklere enn forventet. Det at 62,5% av respondentene opplevde den individuelle oppgaven som enklere enn antatt kan ha ført til høyere spesifikk mestringsforventning knyttet til samarbeidsoppgaven, ettersom de kan ha forventet en lignende vanskelighetsgrad på begge oppgavene. Videre kan dette sees i sammenheng med det Bandura og Wessel (1994, s. 72) skriver om mestringserfaring som kilde til mestringsforventning. Tidligere erfaring med lignende oppgaver påvirker mestringsforventningen til den kommende oppgaven. Det vil si at elevene som følte de mestret de individuelle matematikkoppgavene på en god måte, i større grad forventet å gjøre det samme i samarbeidsoppgaven. Dette fordi at elever som nettopp har gjennomført en oppgave, vil tolke og vurdere resultatet, og basert på disse vurderingene justere oppfatningen av egen kompetanse (Wæge & Nosrati, 2019, s. 13). Videre vil dette påvirke deres mestringsforventninger i forhold til den kommende oppgaven.

*Tabell 17*, som sammenligner gjennomsnittssvarene til gruppene med lav og høy mestringsforventning om spørsmål som undersøkte de to matematikkoppgavenes vanskelighetsgrad og om de var som forventet, viser en forskjell mellom de to gruppenes svar. *Gruppen med lav mestringsforventning* har liten variasjon av svarene og opplevde den individuelle oppgaven som enklere enn forventet, i motsetning til *gruppen med høy mestringsforventning* som hadde større variasjon i svarene og i gjennomsnitt opplevde oppgaven *som forventet* eller litt *mer* utfordrende, se *tabell 17*. Ved gjennomsnittssvarene på de tilsvarende spørsmålene om samarbeidsoppgaven, var det omtrent motsatt for de to gruppene. *Gruppen med høy mestringsforventning* opplevde samarbeidsoppgaven litt enklere enn forventet, mens *gruppen med lav mestringsforventning* opplevde at oppgaven var *som forventet* eller litt *mer* utfordrende. Ettersom *gruppen med lave mestringsforventninger*

opplevde den individuelle matematikkoppgaven som enklere enn forventet, kan dette forklare deres økende spesifikke mestringsforventning knyttet til samarbeidsoppgaven (se *tabell 16*).

Elever skiller mellom nivå og opplevd vanskelighetsgrad når de danner sine mestringsforventninger (Street, Malmberg, & Stylianides, 2017, s. 379). Respondentene som rapporterte om lav mestringsforventning til den individuelle oppgaven rapporterte høyere mestringsforventninger før samarbeidsoppgaven, trolig fordi de opplevde denne som enklere enn forventet. Høy og vedvarende mestringsforventning krever imidlertid erfaring med å overvinne hindringer gjennom betydelig innsats (Bandura & Wessels, 1994, s. 72). Om en tidligere kun har opplevd mestring uten særlige utfordringer, ved for eksempel enkle matematikkoppgaver, forventer en ofte raske resultater, og mister fort motet av motgang (Bandura & Wessels, 1994, s. 72). Dette kan forklare hvorfor elevene i *gruppen med lav mestringsforventning* synes samarbeidsoppgaven var vanskeligere enn forventet. For å legge til rette for vedvarende høy mestringsforventning, og videre høy måloppnåelse i matematikk, må en velge oppgaver med medium vanskelighetsgrad (Street, Malmberg, & Stylianides, 2017, s. 395). Det vil si oppgaver som passer elevenes mestringsnivå, uten å være for lette eller for vanskelige.

På den annen side viser resultatene i *tabell 16* at både gruppen med lav og høy mestringsforventning har fått en økning i spesifikke mestringsforventninger fra den individuelle oppgaven til samarbeidsoppgaven. Kanskje kan dette tyde på at samarbeidet i seg selv kan være kilde til økt rapportert mestringsforventning hos elevene.

Elvenes økte spesifikke mestringsforventning i forkant av samarbeidsoppgaven kan også henge sammen med en annen kilde til mestringsforventning, nemlig vikarierende erfaringer (Bandura & Wessels, 1994). Vikarierende erfaringer dreier seg om at en person, i dette tilfellet elever, får økte mestringsforventninger ved å se andre, som er lik seg, besitte en evne eller mestre en oppgave (Bandura & Wessels, 1994, s. 72). Graden av likhet er imidlertid avgjørende for om ens mestringsforventning blir påvirket eller ikke (Wæge & Nosrati, 2019, s. 46). I forkant av datainnsamlingen fikk respondentene informasjon om at de først skulle

gjennomføre en individuell oppgave, for deretter å gjennomføre en oppgave i par med læringsvennen sin (personen han/hun var plassert ved siden av). Dersom respondenten har tro på eller tidligere har erfart at læringsvennen har evnen til å løse oppgaven, vil det kunne smitte over på respondenten og gi økte mestringsforventninger. På den annen side kan økt mestringsforventning i dette tilfelle også dreie seg om at respondenten har tro på at læringsvennen har kunnskapen og evnene som skal til, og dermed økt mestringsforventning til at paret klarer å løse oppgaven, uten selv å oppleve økte forventninger til egne evner. For å unngå dette som mulig utfall kunne jeg ha trukket gruppene til samarbeidsoppgaven i etterkant av gjennomført individuell oppgave og *spørreundersøkelse C*, slik at elevene ikke visste hvem de skulle være i gruppe med.

#### 5.4 MATEMATIKKANGST OG MESTRINGSFORVENTNINGER

I min studie har jeg inkludert to spørsmål/påstander knyttet til matematikkangst, A20 og A21, hentet May (2009, s. 75) sitt spørreskjema som undersøker mestringsforventninger og matematikkangst. Sett i sammenheng med hva respondentene svarer på spørsmålene som undersøker generell mestringsforventning, (A10-A19), fremkommer det at svarene til *gruppen med lav mestringsforventning* gir større utslag på spørsmålene knyttet til matematikkangst enn *gruppen med høy mestringsforventning*. Dette ettersom svarene på A20 og A21 til de to gruppene med ulik grad av mestringsforventning er signifikant forskjellige ved Mann-Whitney testen, se *tabell 19*. Den samme tendensen gikk også igjen ved Kendalls-Tau-b testen som konkluderte med statistisk negativ samvariasjon mellom respondentenes totale poengsum på spørsmål A10-A19 og spørsmålene knyttet til matematikkangst, se *tabell 20*. Det kan dermed se ut som at lav generell mestringsforventning og indikatorer på matematikkangst kan henge sammen.

Akin og Kurbanoglu (2011, s. 263) fant at matematikkangst negativt påvirket elevenes mestringsforventninger i faget. På den annen side fant Unlu, Ertekin og Dilmac (2017, s. 636) at lave mestringsforventninger var den faktoren som hadde størst innvirkning på matematikkangst, samtidig som matematikkangst hadde stor negativ innvirkning på opplevd

mestringsforventning. Det kan dermed være vanskelig å skille mellom årsak og virkning koblet til mestringsforventning og matematikkangst, og å beskrive det kausale forholdet.

Utvalget i min studie var ikke tilstrekkelig til å drive med statistisk generalisering, og jeg kan dermed ikke konkludere med om det finnes noen sammenheng mellom lav mestringsforventning og matematikkangst utover utvalget. I tillegg inkluderte jeg kun to spørsmål som omhandlet indikatorer for matematikkangst, og svarene på disse spørsmålene kan ha andre forklaringer enn bakenforliggende matematikkangst eller lav mestringsforventning. For å i større grad kunne konkludere med at respondentene som gav/fikk utslag på indikatorene koblet til matematikkangst, hadde matematikkangst, måtte jeg ha inkludert flere spørsmål om dette. Bandura og Wessels (1994, s. 73) mener derimot at mestringsforventninger og matematikkangst er koblet sammen ved at man kan øke elevers mestringsforventninger ved å minke og deres stressreaksjoner koblet til matematikk, altså redusere elevers matematikkangst.

Når det gjelder kjønnsforskjeller viser resultatene i min studie ingen statistisk signifikant forskjell mellom guttene og jentene sine svar på spørsmål knyttet til matematikkangst (se *tabell 18*). Når det gjelder både differense i gjennomsnittsvar og variasjon i svarene til guttene og jentene er det tilnærmet ingen forskjeller mellom kjønnene, se *tabell 18*. Mine resultater er i motsetning til det Devine, Kayleigh, Szucs og Dowker, (2012, s. 7) som konkluderte i studien sin med flere jenter enn gutter blir rammet av matematikkangst.

## 5.5 KJØNNSFORSKJELLER I OPPLEVD MESTRINGSFORVENTNING I MATEMATIKK

Når jeg skiller på kjønn i spørsmålene om opplevd mestringsforventning i matematikk (spørsmål 10A-19A), ser jeg at:

1. Gutter, i større grad enn jenter, rapporterer at de ser på seg selv som gode i matematikk og lett tilegner seg nye ferdigheter i faget

2. Guttene, i større grad enn jenter, rapporterer at de tror de kan gjøre det godt i matematikk på 10. trinn, på videregående skole og kunne oppå toppkarakter
3. I gjennomsnitt rapporterer jentene at de er mer trygge på løsningen de kom frem til på samarbeidsoppgaven enn det guttene rapporterer.

En tidligere studie av Pajares (2004 s. 294), viser at guttene i studien presterer noe bedre enn jenter på de fleste områdene innen matematikk (Pajares, 2004, s. 294). Forklaringen på dette har tidligere blitt tilskrevet faktorer som matematikkangst, kjønnsstereotyper, foreldretro og elevenes oppfattede verdi av matematikkfaget. Denne forskjellen er derimot ikke fremtredende i nyere forskning, som ved Grøgaard og Arnesen (2016) in studie om kjønnsforskjeller i skoleprestasjoner. Studien deres viser at norske jenter har et lite forsprang på guttene når det gjelder prestasjoner og karakterer i matematikk på ungdomskolen (Grøgaard & Arnesen, 2016, s. 58). Andre mulige forklaringer kan være faktorer som tidligere erfaringer med matematikk, foreldrenes forventninger, mulighet til å lære, matematikkholdninger eller selvtro (Pajares, 2004, s. 294). Tidligere erfaringer med matematikk og foreldrenes forventninger kan sees i sammenheng med det Bandura og Wessels (1994, s. 72) kaller mestringserfaring og sosial overtalelse. Mestringserfaring referer til tidligere erfaringer med lignende utfordringer, mens sosial overtalelse referer til verbal overbevisning om at elevene har de evnene som skal til for å løse en oppgave (Bandura & Wessels, Self-efficacy, 1994, s. 72). Dette er to av kildene til mestringsforventninger, som igjen kan føre til høyere prestasjon på den gitte utfordringen, i dette tilfellet matematikkoppgaver.

I en metastudie av 247 studier om kjønnsforskjeller i akademisk mestringsforventninger fant de at menn generelt har høyere mestringsforventninger enn kvinner (Huang, 2013, s. 1). Dette gjaldt spesielt fag som matematikk, data, og samfunnsvitenskap. Kjønnsforskjellene var økende med økende alder, og ble betydelige i løpet av ungdomsårene (Huang, 2013, s. 1).

Som beskrevet ovenfor har guttene i min studie også større tro på høy måloppnåelse og bedre karakterer enn jentene. Av de ti spørsmålene som undersøkte generelle mestringsforventninger i matematikk (A10-A19) var det bare ett spørsmål der guttene og jentene svarte signifikant forskjellig, se *tabell 21*. Det var spørsmålet A15, som undersøkte om respondentene trodde de kunne prestere bra i matematikkfaget på videregående. Til tross for at de to andre spørsmålene som undersøkte elevenes tro på prestasjonene deres i matematikkfaget i fremtiden, A14 og A17, ikke viste noen signifikante kjønnsforskjeller, var guttenes gjennomsnittssvar henholdsvis 0,39 og 0,31 høyere enn jentenes. Disse funnene stemmer overens med de fra Storbritannia, der menn konsekvent forventer bedre karakterer på eksamen enn kvinner (Pajares, 2004, s. 294). Spesielt jenter med generelt høy måloppnåelse undervurderer sin kompetanse i matematikk (Pajares, 2004, s. 295). Det betyr imidlertid ikke at menn oppnår høyere karakter enn kvinner, men at de har høyere tro på at dette er mulig

En lignende kjønnsforskjeller gjelder også for spørsmål A10 om respondentene ser på seg selv som gode i matematikk, og spørsmål A16 om respondent forstår det som læreren underviser i matematikkundervisningen, se *tabell 21*. Guttene i studien, rapporterer i større grad enn jentene tro på fremtidige prestasjoner i matematikkfaget, at de forstår det matematiske læreren underviser og at de ser på seg selv som gode i matematikk.

Ettersom guttene i denne studien i beskjeden grad har svart høyere enn jentene på spørsmål A10-A19, er det mulig at guttene, i litt større grad enn jentene, har det man kaller et dynamisk tankesett om matematikk. Hvilket tankesett en elev har vil gi utslag på deres mestringsforventninger og videre innsats i matematikkfaget (Wæge & Nosrati, 2019, s. 53). Et dynamisk tankesett vil si at man tror at evner i matematikken kan forandres og utvikles gjennom innsats. I motsatt ende er *statisk tankesett*, som betyr at en tror at evner er en medfødt egenskap som ikke kan forandres, og en ser på matematikk som noe de enten kan eller ikke (Wæge & Nosrati, 2019, s. 53). Bandura og Wessels (1994, s. 3) sier at det kan tenkes at elever med et statisk tankesett vil ha lavere mestringsforventninger enn elever med dynamisk tankesett, nettopp fordi de med dynamisk tankesett har tro på at deres innsats

påvirker prestasjon. Det er derfor større sannsynlighet at de som har svart lavere på spørsmålene som undersøker mestringsforventninger i matematikk, som jentene, har flere trekk fra et statisk tankesett enn de som har svart høyere på de samme spørsmålene, som guttene.

Det er heller ingen klare kjønnsforskjeller knyttet til spørsmålene som undersøker forventningene til i hvilken grad respondentene kom til å løse oppgavene (A1-A3 og C1-C3) og spørsmålene om i hvilken grad de var sikre på løsningen etter gjennomført oppgave (B1-B3 og D1-D3), se *tabell 22*. På spørsmål om hvor trygge respondentene var på løsningene de hadde kommet frem til i samarbeidsoppgaven er derimot jentenes gjennomsnittssvar noe høyere (0,64-0,82) enn guttenes. De fleste av læringsvennene som samarbeidet om samarbeidsoppgaven var av samme kjønn ettersom jeg paret respondentene opp med de som satt nærmest hverandre. De fleste læringsvennene var derfor gutt-gutt og jente-jente. Hvorfor jentene har svart høyere enn guttene på hvor sikre de er på løsningen på samarbeidsoppgaven er vanskelig å si. Grøgaard og Arnesen (2016, s. 42) legger frem at kjønnsforskjellene målt med gjennomsnittet av skåren på Nasjonale prøver i regning, er små på barnetrinnet i grunnskolen. I løpet av ungdomstrinnet blir derimot forskjellene på prestasjon i faget større, og ved slutten av grunnskolen får jentene bedre karakterer enn guttene i samtlige fag bortsett fra kroppsøving (Grøgaard & Arnesen, 2016, s. 42). Grøgaard og Arnesen (2016) diskuterer om disse kjønnsforskjellene i prestasjoner i matematikkfaget kan skyldes at jenter og gutters kognitive ferdigheter modnes i ulik takt. Dette kan være tilfelle, men Grøgaard og Arnesen (2016) finner ingen statistisk signifikans på at kjønnsforskjellene er forårsaket av at jentenes kognitive ferdigheter modnes tidligere enn guttenes. Jentenes høyere svar enn guttene på om hvor trygge de er på løsningen på samarbeidsoppgaven, kan derfor handle om små kjønnsforskjeller i prestasjoner i matematikk og/eller at jenter modnes tidligere kognitivt. Jeg kan imidlertid ikke konkludere med hva som er årsaken for dette funnet, ettersom sammenhengen ikke er blitt undersøkt i studien.

## 5.6 ELEVENES MOTIVASJON I MATEMATIKK

I min studie har jeg ikke inkludert spørsmål om elevene føler på motivasjon i møte med matematikk og/eller utforskende matematikkoppgaver. Likevel vet vi at mestringsforventninger påvirker motivasjon, og motsatt (Bandura & Wessels, 1994, s. 4). Dette ved at elevenes mestringsforventninger har innvirkning på faktorer som direkte påvirker motivasjonen vår; hvordan en forklarer årsakene til resultater, hva en forventer å oppnå, og de målene en setter for seg selv (Bandura & Wessels, 1994, s. 4).

I litteraturen skiller en gjerne mellom indre og ytre motivasjon; der indre motivasjon referer til å gjøre noe fordi det er iboende interessant, gøy eller noe liker å gjøre, mens ytre motivasjon referer til å gjøre noe fordi det fører til et resultat, for eksempel bedre karakter i matematikk (Ryan & Deci, 2000, s. 56). Selv om jeg ikke har inkludert spørsmål som direkte omhandler motivasjon, har jeg likevel spurt om elevene/respondentene liker å arbeide med matematikk på skolen, utenfor skolen, om de liker å arbeide med utforskende matematikkoppgaver, og om de liker utforskende matematikkoppgaver bedre enn andre typer oppgaver (spørsmål A4-A7). Disse spørsmålene kan si noe om respondentene generelt liker å jobbe med matematikk og videre føler på indre motivasjon i møte med matematikk, og utforskende matematikkoppgaver. På spørsmål A4 og A5 som undersøker om respondentene liker å jobbe med matematikk på og utenfor skolen peker ikke respondentenes svar i noen særlig retning. På spørsmål om de liker å arbeide med utforskende matematikkoppgaver (A6 og A7) er det derimot bare to svart seg helt uenig (svart 1) til påstandene. Gjennomsnittsvaret til respondentene på spørsmål A6 "*Jeg liker å arbeide med utforskende matematikkoppgaver i matematikkundervisningen*" er 3,4 og peker mot at mer enn halvparten av respondentene liker å arbeide med slike oppgaver. Basert på disse funnene kan jeg imidlertid ikke konkludere om elevene føler på indre motivasjon i møte med matematikk og utforskende matematikkoppgaver.



## 6 AVSLUTNING OG KONKLUSJON

I denne masteroppgaven har jeg svart på følgende problemstilling:

«Hvilke mestringsforventninger i matematikkfaget rapporterer noen 9. trinnselevers at de har? Og hvilke sammenhenger kan det være mellom det de rapporterer og ulike arbeidsformer i matematikkfaget?»

For å avgrense studiens problemstilling og omfang undersøkte jeg elever (på ett 9. trinn, på én norsk skole) generelle mestringsforventninger i matematikkfaget og spesifikke mestringsforventning koblet til utforskende matematikkoppgaver. I tillegg var temaer som hvordan individuelt arbeid og samarbeidsoppgaver påvirker mestringsforventninger, matematikkangst og kjønnsforskjeller sentrale elementer i utforskningen av problemstillingen.

Min studie viser at det er samvariasjon mellom elevers generelle mestringsforventning i matematikk og spesifikke mestringsforventninger koblet til utforskende matematikkoppgaver. En samvariasjon finner sted mellom de to variablene ettersom Kendalls-Tau-b testen konkluderte med en korrelasjon med en usikkerhet på mindre enn 5% ( $P < 0,05$ ) som er innenfor signifikansnivået i studien.

Videre viser min studie at elevene har høyere mestringsforventninger ved samarbeidsoppgaven enn ved den individuelle oppgaven, dette gjaldt både for *gruppen med høy mestringsforventning* (generelt og spesifikt) og *gruppen med lav mestringsforventning* (generelt og spesifikt). Dette kan muligens henge sammen med den individuelle oppgavens vanskelighetsgrad og mestringserfaring, vikarierende erfaringer og/eller samarbeid i seg selv.

En større andel i *gruppen med lav mestringsforventning* gir utslag på spørsmålene knyttet til matematikkangst, enn *gruppen med høy mestringsforventning*. Dette samsvarer med annen forskning som viser at matematikkangst påvirker mestringsforventninger i faget negativt. Lave mestringsforventninger kan også ha innvirkning på matematikkangst. Forholdenes kausalitet er imidlertid usikkert.

Bortsett fra signifikant kjønnsforskjeller i svarene om respondentene trodde de kunne prestere bra i matematikkfaget på videregående, var det ingen andre statistiske sammenhenger da det gjaldt kjønn i studien min. Utenom dette rapporterte guttene, i større grad enn jentene, at de forstår det matematiske læreren underviser, at de ser på seg selv som gode i matematikk og tro på fremtidige prestasjoner i matematikkfaget. Det siste stemmer overens med tidligere forskninger om at gutter ofte forventer bedre karakterer enn jenter (Pajares, 2004, s. 294). Jentene i min studie rapporterer, i større grad enn guttene, at de er trygge på løsningen de kom frem til på samarbeidsoppgaven. Jentenes høyere svar enn guttenes, kan handle om små kjønnsforskjeller i prestasjoner i matematikk og/eller at jenter modnes tidligere kognitivt (Grøgaard & Arnesen, 2016, s. 42). Denne sammenhengen er imidlertid ikke undersøkt nærmere i denne studien.

## 6.1 REFLEKSJON RUNDT ENDRINGER ETTER GJENNOMFØRT STUDIE

Etter å ha gjennomført en kvantitativ studie, har jeg også reflektert rundt endringer jeg ville gjort om jeg skulle gjøre studien på ny.

Det første jeg ville gjort annerledes er utvelgelsesmetoden for studien. Jeg valgte å rekruttere respondenter via selvseleksjon, som vil si at en gruppe potensielle respondenter får informasjon om studien og selv velger om de vil delta eller ikke. Denne formen for utvelgelsesmetode gir ikke grunnlag for statistisk generalisering. Funnene må støttes eller avkreftes av annen faglitteratur, og er kun overførbart til lignende kontekster. Ved en ny kvantitativ studie ville jeg nyttet tilfeldig utvalg, som i større grad kunne vært grunnlag for statistisk generalisering.

I resultatene ser jeg en tendens til at den individuelle oppgaven muligens var litt for enkel for respondentene, noe som kan ha hatt innvirkning på elevenes rapporterte mestringsforventninger, spesielt knyttet til samarbeidsoppgaven. Ved en ny studie ville jeg forsøkt å justere oppgaven til en mer passende vanskelighetsgrad.

En løsning kunne også vært å endre hvordan datainnsamlingen ble gjennomført. Med utgangspunkt i et tilfeldig utvalg kunne en hatt fire respondentgrupper som gjennomførte spørreundersøkelsen i én gjennomføring hver. En del av gjennomføringen med en spørreundersøkelse knyttet til individuelt arbeid i matematikk og en matematikkoppgave de gjennomfører alene og en del med en spørreundersøkelse knyttet til samarbeid med en matematikkoppgave de jobber sammen en annen respondent. For at en slik datainnsamling ikke skal svekke respondentenes svar, ved at vanskelighetsgraden til matematikkoppgaven er for enkel eller for utfordrende, kan man variere rekkefølgen på de to spørreundersøkelsene og hvilken matematikkoppgave som gjøres til hvilken spørreundersøkelse (se *tabell 24*).

**Tabell 24: Forslag til ny datainnsamling basert på et tilfeldig utvalg med grupper med  $n > 20$  respondenter.**

<b>Grupper</b>	<b>Første del av spørreundersøkelsen</b>	<b>Andre del av spørreundersøkelsen</b>
<b>Gruppe 1</b>	Individuelle arbeidsmetoder – Oppgave 1	Samarbeid som arbeidsmetode – Oppgave 2
<b>Gruppe 2</b>	Individuelle arbeidsmetoder – Oppgave 2	Samarbeid som arbeidsmetode – Oppgave 1
<b>Gruppe 3</b>	Samarbeid som arbeidsmetode – Oppgave 1	Individuelle arbeidsmetoder – Oppgave 2
<b>Gruppe 2</b>	Samarbeid som arbeidsmetode – Oppgave 2	Individuelle arbeidsmetoder – Oppgave 1

*Tabell 24* viser forslaget til datainnsamling der ingen grupper gjennomfører spørreundersøkelsene og matematikkoppgavene helt likt. I tillegg kan svarene respondentene gir, knyttet de ulike arbeidsmetodene og matematikkoppgavene, i større grad utelukke at funnene er tilfeldig.

## 7 REFERANSELISTE

- Akin, A., & Kurbanoglu, I. N. (2011). The relationships between math anxiety, math attitudes, and self-efficacy: a structural equation model. *Studia psychologica*(3), ss. 263-273.
- Akselsdotter, M., & Nygaard, S. (2018). *Matematikk-vansker Teori og tiltak*. Oslo: Pendlex.
- Artigue, M., & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *ZDM : The International Journal on Mathematics Education*, 45(6), ss. 797-810.  
Hentet fra <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0506-6>
- Ashcraft, M. H., & Rudig, N. O. (2012). Higher cognition is altered by noncognitive factors: How affect enhances and disrupts mathematics performance in adolescence and young adulthood. I V. F. Reyna, S. B. Chapman, M. R. Dougherty, & J. Confrey, *The adolescent brain: Learning, reasoning, and decision making* (ss. 243-263). American Psychological Association. Hentet fra <https://doi.org/10.1037/13493-009>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, ss. 191–215. Hentet fra <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1978). Self-Efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Advances in Behaviour Research and Therapy*, 1(4), ss. 139-161.  
doi:[https://doi.org/10.1016/0146-6402\(78\)90002-4](https://doi.org/10.1016/0146-6402(78)90002-4)
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy - The exercise of control*. New York: W.H. Freeman and Company. .
- Bandura, A., & Wessels, S. (1994). Self-efficacy. I V. S. Ramachandran, *Encyclopedia of human* (4. utg., ss. 71-81). New York, Encyclopedia of human: NY: Academic Press.

- Birkeland, P. A., Breiteig, T., & Venheim, R. (2018). *Matematikk for lærere 2* (6. utg.). Universitetsforlaget.
- Boaler, J. (2015). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. John Wiley & Sons.
- Brands, I., Köhler, S., Stapert, S., Wade, D., & van Heugten, C. (2014). Influence of SelfEfficacy and Coping on Quality of Life and Social Participation After Acquired Brain Injury: A 1 Year Follow-Up Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 12(92), ss. 2327-2334.
- Cambridge Dictionary. (2023). Mindset. (C. Colin McIntosh, Red.) Cambridge: Cambridge University Press. Hentet fra <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/mindset>
- Converse, J. M., & Presser, S. (1986). *Survey Questions. Handcrafting the Standardized Questionnaire*. Sage University Papers on Quantitative Applications in the Social Sciences.
- de Nijs, R., & Klausen, T. L. (2013). On the expected difference between mean and median. *Electronic Journal of Applied Statistical Analysis*, 6, ss. 110-117.
- de Winter, J. F., & Dodou, D. (2012). Five-point likert items: t test versus Mann-Whitney-Wilcoxon (Addendum added October 2012). *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 15, ss. 1-12.
- Devine, A., Fawcett, 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, ss. 1-9.

- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: what have we learned in 60 years? (A. Cleeremans, Red.) *Frontiers in Psychology*, 7(508).  
doi:<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Dweck, C. S. (2008). *Mindsets and Math/Science Achievement*. Princeton: Institute for Advanced Study.
- Dweck, C. S. (2016). *Mindset: The new psychology of success*. Random House USA Inc.
- Frsølie, K. F. (2022, 13. oktober). *Statistisk signifikant - signifikans og betydning*. Hentet fra Store norske leksikon: [https://snl.no/statistisk\\_signifikant#-Signifikans\\_og\\_betydning](https://snl.no/statistisk_signifikant#-Signifikans_og_betydning)
- Frøslie, K. F. (2023, 3. januar). *Nullhypotese*. Hentet fra Store norske leksikon: <https://snl.no/nullhypotese>
- Grøgaard, J. B., & Arnesen, C. Å. (2016). Kjønnforskjeller i skoleprestasjoner: Ulik modning? *Tidsskrift for ungdomsforskning*, 16, ss. 42-68. .
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Oslo: Fagbokforlaget.
- Grønmo, S. (2020, 26. november). *Likert-skala*. Hentet fra Store norske leksikon: <https://snl.no/Likert-skala>
- Hackett, G., & Betz, N. E. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for research in Mathematics Education*, 20(3), ss. 261-273.
- Haraldsen, G. (1999). *Spørreskjemametodikk - etter kokebokmetoden*. Oslo: Gyldendal.
- Hein, H. H. (2009). *Motivation: Motivationsteori og praktisk anvendelse*. Hans Reitzels Forlag.
- Hinna, K., Rinvold, R. A., & Gustavsen, T. S. (2011). *QED 5-10: matematikk for grunnskolelærerutdanningen*. Høyskoleforlaget.

- Hjardemaal, F., & Tveit, K. (2011). Hvilken kontekst er resultatene gyldige i? Spørsmålet om ytre validitet. I T. A. Kleven, *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: En hjelp til kritisk tolkning og vurdering* (ss. 123-138). Oslo: Unipub.
- Huang, C. (2013). Gender differences in academic self-efficacy: a meta-analysis. *Eur J Psychol Educ*, 28, ss. 1-35. doi:<https://doi.org/10.1007/s10212-011-0097-y>
- Hugnes, T., Bachmann, K. E., & Bjerke, A. H. (2022). Developing self-efficacy through an extra preparatory school year: Lower secondary students' perspectives on teacher support. *Frontiers in education*, 7, ss. 1-17.
- Irvine, J. (2015). Problem Solving as Motivation in Mathematics: Just in Time Teaching. *Journal of Mathematical Sciences*, ss. 106-117.
- Kendalls, M. G. (1955). *Rank Correlation Methods*. New York: Hafner Publishing Co.
- Knight, W. R. (1966). A Computer Method for Calculating Kendall's Tau with Ungrouped Data. *Journal of the American Statistical Association*, 61, ss. 436-439. Hentet fra <https://doi.org/10.2307/2282833>
- Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and Unaware of It: How Difficulties in Recognizing One's Own. *Journal of Personality and Social Psychology Vol 77(6)*, ss. 1121-1134.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk (MAT01-05)*. Hentet fra Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020: <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer>
- LaMorte, W. W. (2017). *Mann Whitney U Test (Wilcoxon Rank Sum Test)*. Hentet fra [https://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/mph-modules/bs/bs704\\_nonparametric/BS704\\_Nonparametric4.html](https://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/mph-modules/bs/bs704_nonparametric/BS704_Nonparametric4.html)

- Lestari, S., Syahrilfuddin, Putra, Z. H., & Hermita, S. N. (2017). Lestari, S., Syahrilfuddin, Putra, Z. H. & S., Hermita, N. (2019). The Effect of Realistic Mathematic Approach on Students' Learning Motivation. *Journal of Teaching and Learning in Elementary Education*, 2(2), 145-156. <http://dx.doi.org/10.33578/jtlee.v2i2>. *Journal of Teaching and Learning in Elementary Education*, 2(2), ss. 145-156.  
doi:<http://dx.doi.org/10.33578/jtlee.v2i2>
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*.  
*Archives of Psychology*, ss. 44-53.
- Lozano, L. M., García-Cueto, E., & Muñiz, J. (2008). Effect of the number of response categories on the reliability and validity of rating scales. *Methodology*, 4, ss. 73-79.
- May, D. K. (2009). *Mathematics self-efficacy and anxiety questionnaire (Doktoravhandling)*. University of Georgia).
- Ogee, A., Ellis, M., Scibilia, B., & Pammer, C. (2015). *Choosing Between a Nonparametric Test and a Parametric Test*. <https://blog.minitab.com/blog/adventures-in-statistics-2/choosing-between-a-nonparametric-test-and-a-parametric-test>. Hentet fra Minitab: <https://blog.minitab.com/blog/adventures-in-statistics-2/choosing-between-a-nonparametric-test-and-a-parametric-test>
- Ogee, A., Ellis, M., Scibilia, B., & Pammer, C. (2016). *Best Way to Analyze Likert Item Data: Two-Sample T-Test versus Mann-Whitney*. Hentet fra Minitab: <https://blog.minitab.com/blog/adventures-in-statistics-2/best-way-to-analyze-likert-item-data-two-sample-t-test-versus-mann-whitney>
- Pajares, F. (2004). Gender Differences in Mathematics. I A. M. Gallagher, & J. C. Kaufman, *Gender Differences in Mathematics: An Integrative Psychological Approach* (ss. 294-315). Cambridge: Cambridge University Press.




- Postholm, M. B., & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, ss. 54-67.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition and Sense Making in Mathematics (Reprint). *Journal of Education*, 2, ss. 1-38. doi:<https://doi.org/10.1177%2F002205741619600202>
- Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52, ss. 591-611. doi:10.1093/biomet/52.3-4.591
- Shier, R. (2004). *The Mann-Whitney U Test*. Hentet fra Mathematics Learning Support Center: . <http://www.statstutor.ac.uk/resources/uploaded/mannwhitney.pdf>
- Skovlund, E., & Fenstad, G. U. (2001). Should we always choose a nonparametric test when comparing two apparently nonnormal distributions? *Journal of Clin Epidemiology*, 54, ss. 86-92.
- Statped. (2022, 11. mars). *Om matematikkvansker*. Hentet fra Statlig pedagogisk tjeneste: <https://www.statped.no/matematikkvansker/om-matematikkvansker2/#no-50251-0->
- Stedøy, I. M. (2018). *Matematisk kompetanse*. Hentet fra Matematikksenteret: <https://realfagsloyper.no/sites/default/files/2018-04>
- Street, K. E., Malmberg, L.-E., & Stylianides, G. J. (2022). Changes in students' self-efficacy when learning a new topic in mathematics: a micro-longitudinal study. *Educational studies in mathematics*, 111, ss. 515-541.
- Street, K., Malmberg, L.-E., & Stylianides, G. (2017). Level, strength, and facet-specific self-efficacy in mathematics test performance. *ZDM*, 49, ss. 379-395.

- SurveyKing. (2017, 13. august). *Likert Scale Explanation-With an Interactive Example*. Hentet fra SurveyKing: <https://www.surveymking.com/help/likert-scale-explanation-example>
- Svartdal, F. (2018, 29. august). *Mestring*. Hentet fra Store norske leksikon: <https://snl.no/mestring>
- Unlu, M., Ertekin, E., & Dlmac, B. (2017). Predicting relationships between mathematics anxiety, mathematics teaching anxiety, self-efficacy beliefs towards mathematics and mathematics teaching. *International Journal of Research in Education and Science*, 3(2), ss. 636-645. doi:10.21890/ijres.328096
- Ursin, H., & Eriksen, H. R. (2004). The cognitive activation theory of stress. *Psychoneuroendocrinology*(29), ss. 567-592.
- Van de Walle, J., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2016). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. Pearson Education Limited.
- Wang, S.-L., & Lin, S. S. (2007). The effects of group composition of self-efficacy and collective efficacy on computer-supported collaborative learning. *Computers in human behavior*, 5(23), ss. 2256-2268.
- Webb, N. M. (1993). Collaborative group versus individual assessment in mathematics: Processes and outcomes. *Educational Assessment*, 1(2), ss. 131-152.
- Wæge, K., & Nosrati, M. (2019). *Motivasjon i matematikk*. Oslo: Universitetsforlaget.

## VEDLEGG:

VEDLEGG 1: VURDERING AV BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER  
– SIKT

28.05.2023, 17:36 Meldeskjema for behandling av personopplysninger

 Sikt

[Meldeskjema](#) / [Mestringsforventning i matematikkfaget på 9. trinn, en casestudie](#) / Vurdering

## Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer	Vurderingstype	Date
238742	Standard	22.02.2023

**Prosjektittel**  
Mestringsforventning i matematikkfaget på 9. trinn, en casestudie.

**Behandlingsansvarlig institusjon**  
Høgskulen på Vestlandet / Fakultet for lærenutdanning, kultur og idrett / Institutt for språk, litteratur, matematikk og tolkning

**Prosjektansvarlig**  
Kirsti Rø

**Student**  
Fredrik Lofthus-Lie

**Prosjektperiode**  
01.02.2023 - 31.05.2023

**Kategorier personopplysninger**  
Alminnelige

**Lovlig grunnlag**  
Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 31.05.2023.

[Meldeskjema](#)

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

**FORELDRE SAMTYKKER FOR BARN**  
Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna (utvalg 1 og 2).

**BARN SAMTYKKER SELV**  
Prosjektet vil innhente samtykke fra mindreårige til behandling av personopplysninger i utvalg 3. Vår vurdering er at barn over 15 år kan samtykke selv til behandling av alminnelige personopplysninger, og at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

**FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER**  
Vi har vurdert at du har lovlig grunnlag til å behandle personopplysningene, men husk at det er institusjonen du er ansatt/student ved som avgjør hvilke databehandlere du kan bruke og hvordan du må lagre og sikre data i ditt prosjekt. Husk å bruke leverandører som din institusjon har avtale med (f.eks. ved skylagring, nettsparreskjema, videosamtale el.)

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

**MELD VESENTLIGE ENDRINGER**  
Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Se våre nettsider om hvilke endringer du må melde: <https://sikt.no/melde-endringer-i-meldeskjema>

**OPPFØLGING AV PROSJEKTET**

<https://meldeskjema.sikt.no/63d8e2-e08b-469b-a3e2-70e1f5ed8ff/vurdering>

1/2

28.05.2023, 17:34

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

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

Lykke til med prosjektet!

**VEDLEGG 2: INFORMASJONSSKRIV TIL ELEVER OG FORESATTE (MED SAMTYKKEERKLÆRING)****Vil du delta i et forskningsprosjekt om mestringsforventning i matematikkfaget på 9.trinn, en casestudie?**

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke 9. trinns elevers mestringsforventning når en utfører utforskende matematikkoppgaver, individuelt og i samarbeid med andre. I dette skrivet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg/ditt barn.

**Formål**

Formålet med prosjektet er å undersøke elevenes mestringsforventning når de utfører utforskende matematikkoppgaver, individuelt og i samarbeid med andre. Den overordnede problemstillingen er;

«Hvilke mestringsforventninger i matematikkfaget rapporterer noen 9. trinnselevers om? Og hvilke sammenhenger kan det være mellom det de rapporterer og ulike arbeidsformer i matematikkfaget?»

Prosjektet vil omfatte en spørreundersøkelse gjennomført på papir og to utforskende matematikkoppgaver.

Dette prosjektet er min masteroppgave.

**Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

*Institutt for språk, litteratur, matematikk og tolkning ved Høgskulen på Vestlandet er ansvarleg for prosjektet.*

**Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

Du/ditt barn får spørsmål om å delta fordi du/ditt barn er elev på 9. trinn ved en ungdomsskole

i Bergensområdet. Utvalget skjer ved selvseleksjon som betyr at du/ditt barn får informasjon om prosjektet, og melder tilbake om du/ditt barn ønsker å delta. Det er selvfølgelig mulig å stille spørsmål, før en eventuelt takker ja, dersom noe er uklart.

Kontaktinformasjon er listet opp lenger nede i informasjonsskrivet.

### **Hva innebærer det for deg å delta?**

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du/ditt barn vil svare på en spørreundersøkelse på papir og løse to utforskende matematikkoppgaver. Det er kun jeg (masterstudenten) og min veileder som har tilgang til opplysningene/ dataene som kommer frem gjennom datainnsamlingen. Når oppgaven er levert og sensurert vil dataene bli slettet.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du/ditt barn velger å delta, kan du eller din forelder når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. 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**

Jeg vil bare bruke opplysningene om deg til formålene jeg har fortalt om i dette skrivet. Jeg behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Ved behandlingsansvarlige institusjon (Institutt for språk, litteratur, matematikk og tolkning på HVL) er det kun jeg (student) og min veileder som vil ha tilgang til datamaterialet
- Datamaterialet vil bli lagret på passordbeskyttet PC. I tillegg vil skjemaet merkes med kode og navn vil ikke bli lagret.

Deltakerne i studien vil ikke kunne gjenkjennes i masteroppgaven, ettersom alle informantene skal anonymiseres ved datainnsamlingen.

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

Prosjektet skal etter planen avsluttes innen 30. mai 2023, med sensurfrist 6 uker etter. Etter mottatt sensur vil dataene som er grunnlag for oppgaven bli slettet.

## Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg/ditt barn,
- å få rettet personopplysninger om deg/ditt barn,
- få slettet personopplysninger om deg/ditt barn,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine/ditt barns personopplysninger.

## Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg/ditt barn?

Vi behandler opplysninger om deg/ditt barn basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskulen på Vestlandet (Institutt for språk, litteratur, matematikk og tolkning) har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør 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:

- *Institutt for språk, litteratur, matematikk og tolkning (Høgskulen på Vestlandet):*
  - Instituttleiar: Kristin Ran Choi Hinna på telefon 55 58 59 40
  - Professor på lærarutdanninga i matematikk: Rune Herheim på e-post [Rune.Herheim@hvl.no](mailto:Rune.Herheim@hvl.no) eller telefon 55 58 59 33
  - Veileder/prosjektansvarlig: Kirsti Rø på e-post [Kirsti.Ro@hvl.no](mailto:Kirsti.Ro@hvl.no) eller telefon 55 58 70 31
  - Student: Fredrik Lofthus-Lie, på e-post [fred-lie@online.no](mailto:fred-lie@online.no) eller telefon 480 46 960
  - Vårt personvernombud: Anne-Mette Somby, på e-post [Anne-Mette.Somby@hvl.no](mailto:Anne-Mette.Somby@hvl.no) eller telefon 55587748.

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen som er gjort av personverntjenestene fra Sikt, kan du ta kontakt via:

- Epost: [personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no) eller telefon: 73 98 40 40.

Med vennlig hilsen

Fredrik Lofthus-Lie

Masterstudent ved Høgskulen på Vestlandet

---

**Samtykkeerklæring**

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Mestringsforventning i matematikkfaget på 9. trinn, en casestudie* og har fått anledning til å stille spørsmål.

Jeg samtykker til at jeg/mitt barn:

- Delta på intervju

Jeg samtykker til at mitt barns/mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. mai 2023

---


(Prosjektdeltakers/elevs navn med blokkbokstaver)

---

Signatur fra *elev minst 15 år* eller *foresatt til elev / dato*



## VEDLEGG 3: SPØRREUNDERSØKELSE MED MATEMATIKKOPPGAVER




## SPØRREUNDERSØKELSE 1

**KJØNN:**  Gutt  Jente  Annet

INFORMASJON:

Her kommer 21 påstander om matematikk. Før du kan starte å arbeide med matematikkoppgaven må du svare hvor uenig eller enig du er til alle påstandene. Det finnes ikke noen feile svar. Lurer du på noe underveis i spørreundersøkelsen er det bare å rekke opp en hånd.

PÅSTAND:	SETT KRYSS:
1. Jeg føler meg trygg på at jeg klarer å løse den utforskende matematikkoppgaven jeg nå skal gjennomføre	Uenig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Enig <input type="radio"/>
2. Jeg tror jeg kommer frem til en løsning på matematikkoppgaven uten noen utfordringer	Uenig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Enig <input type="radio"/>
3. Jeg føler meg trygg på at jeg klarer å finne en løsning på ekstraoppgaven	Uenig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Enig <input type="radio"/>
4. Jeg liker å arbeide med matematikk på skolen	Uenig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Enig <input type="radio"/>
5. Jeg liker å gjøre matematikk, når det dukker opp utenfor skolen.	Uenig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Enig <input type="radio"/>
6. Jeg liker å arbeide med utforskende matematikkoppgaver i matematikkundervisningen	Uenig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Enig <input type="radio"/>
7. Jeg liker å arbeide med utforskende oppgaver mer enn andre typer matematikkoppgaver	Uenig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Enig <input type="radio"/>
8. Når jeg arbeider med utforskende matematikkoppgaver kommer jeg ofte frem til riktige løsninger	Uenig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Enig <input type="radio"/>
9. Når jeg arbeider med utforskende matematikkoppgaver kommer jeg oftere frem til riktige løsninger enn når jeg arbeider med andre typer matematikkoppgaver	Uenig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Enig <input type="radio"/>
10. Jeg er en person som er god i matematikk	Uenig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Enig <input type="radio"/>
11. Jeg er en person som mestrer matematikk	Uenig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Enig <input type="radio"/>
12. Jeg er en person som klarer å jobbe med matematikk	Uenig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Enig <input type="radio"/>


side 1 SPØRSMÅLENE FORTSETTER PÅ NESTE SIDE 

PÅSTAND:		SETT KRYSS:				
13.	Jeg lærer lett nye ting i matematikkfaget	Uenig				Enig
14.	Jeg tror jeg kan gjøre det bra i matematikkfaget når jeg går i 10. klasse	Uenig				Enig
15.	Jeg tror jeg kan gjøre det bra i matematikkfaget når jeg går på videregående	Uenig				Enig
16.	Jeg forstår det som læreren underviser i matematikkundervisningen	Uenig				Enig
17.	Jeg tror jeg kan få toppkarakter i matematikkfaget	Uenig				Enig
18.	Jeg tror jeg kan klare å bruke matematikk når det trengs i min fremtidige jobb	Uenig				Enig
19.	Når jeg bruker matematikk utenfor skolen føler jeg meg trygg på at løsningen min er rett	Uenig				Enig
20.	Jeg blir nervøs når jeg må bruke matematikk utenfor skolen	Uenig				Enig
21.	Jeg blir usikker når jeg må bruke matematikk utenfor skolen	Uenig				Enig

**LES:**

**NÅR DU ER FERDIG Å SVARE PÅ ALLE SPØRSMÅLENE KAN DU BLA TIL NESTE SIDE OG ARBEIDE MED MATEMATIKKOPPGAVEN**

side 2

BLA OM 

## INDIVIDUELL OPPGAVE

### INFORMASJON:

*Bruk de utdelte rutearkene når du arbeider med oppgaven.  
Lurer du på noe kan du rekke opp en hånd*

### OPPGAVE:

Hans har 1000 kroner i lommeboken sin  
Han har bare pengesedler.

- **Oppgave:**
  - Hvilke kombinasjoner sedler kan Hans ha i lommeboken sin? Finn så mange kombinasjoner som mulig
- **Ekstraoppgave:**
  - Hvor mange forskjellige kombinasjoner av sedler kan bli 1000 kroner til sammen? Klarer du å vise eller forklare hvorfor?



### LES:

**IKKE BLA TIL NESTE SIDE FØR DU FÅR  
BESKJED OM DET**



## SPØRREUNDERSØKELSE 2

### INFORMASJON:

Her kommer 9 påstander om matematikk og oppgaven du nettopp har arbeidet med. Det finnes ikke noen feile svar. Lurer du på noe underveis i spørreundersøkelsen er det bare å rekke opp en hånd.

### PÅSTAND:

### SETT KRYSS:

- |    |  |       |                       |                       |                       |                       |                       |      |
|----|--|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| 1. | Jeg er sikker på at jeg kom frem til en riktig løsning på den utforskende matematikkoppgaven | Uenig | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Enig |
| 2. | Jeg fikk tid til å forsøke og løse ekstraoppgaven  | Nei   | <input type="radio"/> | Ja                    | <input type="radio"/> |                       |                       |      |
| 3. | Jeg føler meg trygg på at jeg klarte å løse ekstraoppgaven                                   | Uenig | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Enig |
| 4. | Jeg synes matematikkoppgaven var mer utfordrende enn jeg forventet                           | Uenig | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Enig |
| 5. | Jeg synes matematikkoppgaven var enklere enn jeg forventet                                   | Uenig | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Enig |
| 6. | Jeg synes matematikkoppgaven var som jeg forventet   | Uenig | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Enig |
| 7. | Underveis i arbeidet med oppgaven spurte jeg læreren om støtte om jeg følte jeg trengte det? | Nei   | <input type="radio"/> | Ja                    | <input type="radio"/> | Trengte ikke støtte   | <input type="radio"/> |      |
| 8. | Minst en gang underveis i arbeidet med oppgaven, synes jeg det var utfordrende               | Nei   | <input type="radio"/> | Ja                    | <input type="radio"/> |                       |                       |      |

Svar bare på spørsmål 9 om du krysset av "Ja" på spørsmål 8

- |    |   |       |                       |                       |                       |                       |                       |      |
|----|---|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| 9. | Da jeg syntes det var utfordrende med matematikkoppgaven, fortsatte jeg å prøve | Uenig | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Enig |
|----|---|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|

### LES:

**NÅR DU HAR SVART PÅ ALLE SPØRSMÅLENE  
IKKE BLA TIL NESTE SIDE**



## SPØRREUNDERSØKELSE 3

### INFORMASJON:

Her kommer 5 påstander om matematikk og oppgaven du skal arbeide med. Før du kan starte å samarbeide med læringsvennen din på matematikkoppgaven må du svare hvor uenig eller enig du er til alle påstandene. Det finnes ikke noen feile svar. Lurer du på noe underveis i spørreundersøkelsen er det bare å rekke opp en hånd.

### PÅSTAND:

1. Jeg føler meg trygg på at jeg klarer å løse den utforskende matematikkoppgaven sammen med læringsvennen min
2. Jeg føler meg trygg på at jeg kommer frem til en løsning på matematikkoppgaven uten noen utfordringer
3. Jeg føler meg trygg på at vi klarer å finne en løsning på ekstraoppgaven
4. Jeg liker å samarbeide eller jobbe i grupper i matematikk
5. Jeg liker å samarbeide eller jobbe i grupper mer enn jeg liker å arbeide alene i matematikk

### SETT KRYSS:

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

### LES:

**NÅR DU ER FERDIG Å SVARE PÅ ALLE SPØRSMÅLENE.  
VENT TIL LÆRINGSVENNEN DIN ER KLAR.**

**BLA DERETTER TIL NESTE SIDE OG SAMARBEID MED Å  
LØSE MATEMATIKKOPPGAVEN**



## SAMARBEIDSOPPGAVE

### INFORMASJON:

*Bruk de utdelte rutearkene når dere arbeider med oppgaven. Diskuter med læringsvennen og løs oppgaven i samarbeid. Lurer du/dere på noe kan du/dere rekke opp en hånd.*

### OPPGAVE:

- Tenk på to hele tall (for eksempel **3** og **6**). Dette vil være de to første tallene i en tallrekke.
- Det tredje tallet er summen av de to første ( $3+6=9$ ).
- Det fjerde er summen av de to foregående tallene ( $6+9=15$ ), og så videre:

**3, 6, 9, 15, 24, 39,...**

- **Oppgave:**

- Hva kan de to første tallene være i en slik tallrekke slik at det femte tallet i rekken blir 100?
- Finner dere flere løsninger?

- **Ekstraoppgaver:**

- Hva er det høyeste tallet dere kan starte rekken med og likevel få 100 som det femte tallet
- Hva er det laveste tallet dere kan starte rekken med og likevel få 100 som det femte tallet

### LES:

**IKKE BLA TIL NESTE SIDE FØR DU FÅR  
BESKJED OM DET**



## SPØRREUNDERSØKELSE 4

### INFORMASJON:

Her kommer 9 påstander om oppgaven dere nettopp arbeidet med. Det finnes ikke noen feile svar. Lurer du på noe underveis i spørreundersøkelsen er det bare å rekke opp en hånd.

### PÅSTAND:

1. Jeg er sikker på at vi kom frem til en riktig løsning på den utforskende matematikkoppgaven
2. Jeg fikk tid til å forsøke og løse ekstraoppgaven
3. Jeg føler meg trygg på at vi klarte å finne en løsning på ekstraoppgaven
4. Jeg synes matematikkoppgaven var mer utfordrende enn jeg forventet
5. Jeg synes matematikkoppgaven var enklere enn jeg forventet
6. Jeg synes matematikkoppgaven var som jeg forventet
7. Underveis i arbeidet med oppgaven spurte jeg læreren om støtte om jeg følte jeg trengte det?
8. Minst en gang underveis i arbeidet med oppgaven, synes jeg det var utfordrende

### SETT KRYSS:

Uenig					Enig
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nei	Ja				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Uenig					Enig
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uenig					Enig
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uenig					Enig
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nei	Ja	Trengte ikke støtte			
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
Nei	Ja				
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

Svar bare på spørsmål 9 om du krysset av "Ja" på spørsmål 8

9. Da jeg syntes det var utfordrende med matematikkoppgaven, fortsatte jeg å prøve

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

### LES:

**NÅR DU HAR SVART PÅ ALLE SPØRSMÅLENE KAN DU SNU DETTE HEFTET OG GÅ TILBAKE TIL RESTEN AV KLASSEN**

**DU VELGER SELV HVA DU GJØR MED KLADDEARKENE DU HAR LØST OPPGAVENE PÅ**

**TAKK FOR AT DU DELTOK PÅ DENNE SPØRREUNDERSØKELSEN**

## VEDLEGG 4: OVERSIKT OVER SPØRESMÅL I SPØRRESKJEMA

## Spørreundersøkelse A - Før samarbeidsoppgave

## Introduksjon lest til elevene om spørreskjema knyttet til individuell oppgave:

«Dere får nå en utforskende matematikkoppgave, også kalt en åpen oppgave. Denne skal dere løse alene. Utforskende oppgaver kan ofte ha flere svar og ha flere måter man kan komme frem til løsningen på. Oppgaven er laget for 9. trinn og inneholder i tillegg en ekstraoppgave som du kan gjøre om du får tid til den. Dere kan nå snu heftet til første side.»

## Hvor enig er du i følgende påstander? (Uenig1-Enig5)

1. Jeg føler meg trygg på at jeg klarer å løse den utforskende matematikkoppgaven jeg nå skal gjennomføre
2. Jeg tror jeg kommer frem til en løsning på matematikkoppgaven uten noen utfordringer
3. Jeg føler meg trygg på at jeg klarer å finne en løsning på ekstraoppgaven
4. Jeg liker å arbeide med matematikk på skolen
5. Jeg liker å gjøre matematikk, når det dukker opp utenfor skolen.
6. Jeg liker å arbeide med utforskende matematikkoppgaver i matematikkundervisningen
7. Jeg liker å arbeide med utforskende oppgaver mer enn andre typer matematikkoppgaver
8. Når jeg arbeider med utforskende matematikkoppgaver kommer jeg ofte frem til riktige løsninger
9. Når jeg arbeider med utforskende matematikkoppgaver kommer jeg oftere frem til riktige løsninger enn når jeg arbeider med andre typer matematikkoppgaver
10. Jeg er en person som er god i matematikk
11. Jeg er en person som mestrer matematikk
12. Jeg er en person som klarer å jobbe med matematikk
13. Jeg lærer lett nye ting i matematikkfaget
14. Jeg tror jeg kan gjøre det bra i matematikkfaget når jeg går i 10. klasse
15. Jeg tror jeg kan gjøre det bra i matematikkfaget når jeg går på videregående
16. Jeg forstår det som læreren underviser i matematikkundervisningen
17. Jeg tror jeg kan få toppkarakter i matematikkfaget
18. Jeg tror jeg kan klare å bruke matematikk når det trengs i min fremtidige jobb
19. Når jeg bruker matematikk utenfor skolen føler jeg meg trygg på at løsningen min er rett
20. Jeg blir nervøs når jeg må bruke matematikk utenfor skolen
21. Jeg blir usikker når jeg må bruke matematikk utenfor skolen



## Spørreundersøkelse B - *Etter individuell utforskende oppgave*

### Hvor enig er du i følgende påstander? (Uenig1-Enig5)

1. Jeg er sikker på at jeg kom frem til en riktig løsning på den utforskende matematikkoppgaven
2. Jeg fikk tid til å forsøke å løse ekstraoppgaven
3. Jeg føler meg trygg på at jeg klarte å løse ekstraoppgaven
4. Jeg synes matematikkoppgaven var mer utfordrende enn jeg forventet
5. Jeg synes matematikkoppgaven var enklere enn jeg forventet
6. Jeg synes matematikkoppgaven var som jeg forventet
7. Underveis i arbeidet med oppgaven spurte jeg læreren om støtte om jeg følte jeg trengte det?
8. Minst en gang underveis i arbeidet med oppgaven, synes jeg det var utfordrende

### Om du har svart ja på forrige spørsmål (8):

9. Da jeg syntes det var utfordrende med matematikkoppgaven, fortsatte jeg å prøve.

## Spørreundersøkelse C - *Før samarbeidsoppgave*

### Introduksjon lest til elevene om spørreskjema knyttet til samarbeidsoppgaven:

*«Her kommer 5 påstander om matematikk og oppgaven du skal arbeide med. Før du kan starte å samarbeide med læringsvennen din på matematikkoppgaven må du svare hvor uenig eller enig du er til alle påstandene. Det finnes ikke noen feile svar. Lurer du på noe underveis i spørreundersøkelsen er det bare å rekke opp en hånd. Dere kan nå sette i gang med spørreundersøkelse 3 og deretter samarbeide med læringsvennen på matematikkoppgaven.»*

### Hvor enig er du i følgende påstander? (Uenig1-Enig5)

1. Jeg føler meg trygg på at jeg klarer å løse den utforskende matematikkoppgaven sammen med læringsvennen min
2. Jeg føler meg trygg på at jeg kommer frem til en løsning på matematikkoppgaven uten noen utfordringer
3. Jeg føler meg trygg på at vi klarer å finne en løsning på ekstraoppgaven
4. Jeg liker å samarbeide eller jobbe i grupper i matematikk
5. Jeg liker å samarbeide eller jobbe i grupper mer enn jeg liker å arbeide alene i matematikk

## Spørreundersøkelse D - *Etter samarbeid utforskende oppgave*

### Hvor enig er du i følgende påstander? (Uenig1-Enig5)

1. Jeg er sikker på at vi kom frem til en riktig løsning på den utforskende matematikkoppgaven
2. Jeg fikk tid til å forsøke å løse ekstraoppgaven
3. Jeg føler meg trygg på at vi klarte å finne en løsning på ekstraoppgaven
4. Jeg synes matematikkoppgaven var mer utfordrende enn jeg forventet
5. Jeg synes matematikkoppgaven var enklere enn jeg forventet
6. Jeg synes matematikkoppgaven var som forventet
7. Underveis i arbeidet med oppgaven spurte jeg læreren om støtte om jeg følte jeg trengte det?
8. Minst en gang underveis i arbeidet med oppgaven, synes jeg det var utfordrende

### Svar bare på spørsmål 9 om du krysset av "Ja" på spørsmål 8:

9. Da jeg syntes det var utfordrende med matematikkoppgaven, fortsatte jeg å prøve.

VEDLEGG 5: DATASETTE FOR SPØRREUNDERØKELSE

Respondentnr.	Kj. Forv. Oppg										Generelt/matematik										Generelle mestringsforventninger										Evaluering / oppgaven					Forv. Oppg					Mat.					Evaluering / oppgaven							
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9										
1	J	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
2	J	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
3	J	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
4	J	4	4	4	3	1	1	3	3	4	3	2	2	2	2	1	3	3	2	2	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
5	G	3	3	3	1	1	3	3	4	3	1	1	2	2	2	1	4	4	3	3	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
6	J	2	2	3	1	1	3	3	4	4	2	2	1	2	2	4	3	3	5	2	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
7	G	3	3	2	2	2	3	2	4	4	2	1	3	1	2	2	4	3	4	2	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
8	G	2	2	2	2	2	2	3	4	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
9	G	2	2	2	1	1	3	4	2	4	2	3	4	3	3	2	2	3	2	2	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
10	J	4	2	2	1	1	2	4	3	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
11	G	4	4	4	3	2	2	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
12	J	4	3	3	2	1	2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
13	J	4	4	4	4	1	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
14	J	4	3	3	2	1	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
15	J	4	3	3	4	5	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
16	G	5	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
17	G	4	4	3	3	3	5	4	5	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
18	J	4	3	4	4	4	3	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
19	G	4	3	3	4	4	3	2	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
20	J	3	2	3	4	4	2	1	3	1	4	3	2	5	4	4	2	4	3	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
21	G	4	3	2	5	4	2	1	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
22	J	3	4	4	1	1	3	2	3	3	4	5	3	2	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
23	J	5	4	4	3	2	2	2	2	2	2	5	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
24	J	5	4	4	2	3	2	2	2	2	2	5	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
25	J	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
26	G	4	2	3	1	1	3	3	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
27	J	5	4	2	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
28	G	3	2	2	5	4	4	3	3	4	2	5	4	5	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
29	J	4	3	3	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
30	G	4	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
31	G	5	4	3	5	4	1	2	3	3	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
32	G	4	4	3	5	5	5	2	4	3	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
33	G	5	3	5	4	2	4	4	5	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
34	J	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
35	G	5																																																			

## VEDLEGG 6: NORMALFORDELINGSTABELLEN

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998
3,5	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998	0,9998
3,6	0,9998	0,9998	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,7	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,8	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3,9	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000