



UiT Norges arktiske universitet

Fakultet for humaniora, samfunnsvitenskap og lærerutdanning

## **Holdninger, selvtillit og attribusjon i matematikk**

Malin Stormo

Masteroppgave i grunnskolelærerutdanningen 5-10. LER-3903 Matematikdidaktikk. Mai 2023



## Sammendrag

Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke om elevens holdninger, selvtillit og attribusjon har sammenheng med deres prestasjon i matematikk. Bakgrunnen for valg av tema kommer fra funn i større nasjonale og internasjonale undersøkelser som setter de nevnte konstruktene og prestasjon i sammenheng. Formålet er videre å utvide kunnskapen rundt sammenhengen mellom holdninger, selvtillit, attribusjon og prestasjon i matematikk, og se på viktigheten av at elevene innehar gode holdninger til faget, god faglig selvtillit og attribuerer til indre årsaker.

Teorikapitlet prøver å definere de ulike begrepene, og det er også sett på tidligere forskning som knytter de tre konstruktene opp mot prestasjon i matematikk. Tidligere forskning viser at de finnes en sammenheng mellom alle de tre konstruktene og prestasjon i faget.

Studien er kvantitativ, og en nettbasert spørreundersøkelse er benyttet som metode for å innhente data fra elever på ungdomsskolen i to ulike kommuner. Studien benytter et tilgjengelighetsutvalg som til slutt endte opp med å bestå av 53 elever. De tre begrepene er operasjonalisert inn til flere små begreper som elevene tok stilling til i undersøkelsen. Videre er datamaterialet analysert i SPSS, der det er benyttet deskriptiv statistikk, korrelasjonsanalyser og sammenligning av gjennomsnitt mellom gruppene, såkalt ANOVA.

Studien konkluderer med at det er en statistisk signifikant sammenheng mellom alle de tre konstruktene, holdninger, selvtillit og attribusjon, og prestasjon i matematikk. Denne sammenhengen drøftes i de fire funnene i studien. Funn 1 viser at elevene som presterer høyt i matematikk også har positive holdninger til faget, finner det mest relevant og har best forståelse for hva matematikk er. Funn 2 viser at elevene som presterer høyest også har den høyeste selvtilliten blant de deltakende elevene. Funn 3 finner at elevene som presterer høyest i matematikk attribuerer sin suksess og feil i større grad til indre årsaker, som evner og innsats. På motsatt side attribuerer elevene som presterer lavt i matematikk i større grad sin suksess og feil til ytre årsaker som vanskelighetsgrad og hell. Det siste funnet, funn 4, understreker at sammenhengen mellom konstruktene og prestasjon i matematikk er gjensidig, slik at elevene som forbedrer sine prestasjoner i faget, også kan antas å forbedre sine holdninger, øke selvtilliten sin og attribuere sin suksess /feil til indre årsaker.



## Forord

Da går fem lærerike, spennende og til tider utfordrende år på grunnskolelærerutdanningen 5-10 i Tromsø mot slutten. Det har vært år jeg vil se tilbake på med et smil. Når jeg nå skal levere masteroppgaven, ser jeg frem til å starte et nytt kapittel i livet med jobb som lærer. Arbeidet med masteroppgaven har vært altopplukende, stressende og til tider tungt, men også lærerikt og spennende. Kunnskapen jeg har tilegnet meg gjennom arbeid med oppgaven har gjort meg bedre rustet til å gå ut i jobben som lærer. Den har også økt min lyst til å hjelpe flere elever å se viktigheten av matematikk og bidra til at de skal oppleve mestring i faget.

Denne oppgaven ville ikke vært mulig uten hjelp fra flere personer. Først og fremst vil jeg takke lærerne som lot meg få muligheten til å gjennomføre en undersøkelse i deres klasse og ikke minst elevene som deltok i spørreundersøkelsen. Dere er grunnen til at oppgaven nå kan leveres! Jeg vil også takke veileder Arne Hole for all hjelp og støtte i skrivingen. Du har vært en viktig støttespiller når jeg har møtt utfordringer, kommet med gode faglige innspill og alltid vært tilgjengelig for å svare på spørsmål.

Takk til mine medstudenter for fem fine og lærerike år. Dere har vært med og gjort denne studieårene og ikke minst dette siste året uforglemmelig. Takk til alle venner og nære som har vært til stor støtte gjennom skrivingen og også dratt meg med ut for viktige pustepauser. Til slutt vil jeg takke foreldre og søsken som har støttet og heiet på meg de siste fem årene. Dere har alltid hatt troen på meg og det setter jeg veldig stor pris på!

Bjerkvik, mai 2023

Malin Stormo

# Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn for valg av tema .....	1
1.2	Formål og problemstilling .....	2
1.3	Studiens oppbygning .....	3
2	Teoretisk rammeverk.....	4
2.1	Kompetanse i matematikk .....	4
2.1.1	Fem komponenter for matematisk kompetanse .....	4
2.1.2	Forståelse av matematikk .....	6
2.2	Tilpasset opplæring.....	7
2.2.1	Matematikkvansker .....	7
2.3	Holdninger .....	8
2.3.1	Holdninger til matematikk .....	9
2.3.2	Sammenheng mellom holdninger og matematisk kompetanse .....	11
2.4	Resultater fra TIMSS .....	12
2.5	Selvoppfattelse og faglig selvtillit i matematikk .....	13
2.5.1	Sammenheng mellom selvtillit i matematikk og prestasjon.....	14
2.6	Attribusjonsteori .....	16
2.6.1	Attribusjon og motivasjon .....	17
2.6.2	Sammenheng mellom attribusjon og prestasjon i matematikk.....	18
2.7	Sammenheng mellom variablene.....	18
3	Metode.....	19
3.1	Kvantitativ forskningsmetode.....	19
3.2	Utvalg og populasjon.....	20
3.3	Spørreskjema .....	21
3.3.1	Variabler.....	21
3.3.2	Utforming av spørreskjemaet .....	25

3.3.3	Pilotundersøkelse .....	26
3.4	Statistiske analyser .....	27
3.4.1	Registrering av data .....	27
3.4.2	Deskriptiv statistikk.....	27
3.4.3	Cronbachs alfa.....	28
3.4.4	Korrelasjon .....	29
3.5	Reliabilitet og validitet .....	30
3.5.1	Reliabilitet .....	30
3.5.2	Validitet.....	32
3.6	Forskningsetiske vurderinger .....	33
4	Resultater.....	35
4.1	Beskrivende statistikk.....	35
4.1.1	Prestasjon i matematikk .....	35
4.1.2	Holdninger til matematikk .....	36
4.1.3	Selvillit i matematikk .....	38
4.1.4	Attribusjon i matematikk.....	42
4.2	Korrelasjon mellom holdninger, selvtillit og attribusjon mot elevers prestasjon i matematikk .....	44
4.3	Prestasjonsnivåets sammenheng med holdninger, selvtillit og attribusjon .....	47
4.3.1	Post-hoc.....	47
4.4	Oppsummering av resultater.....	49
5	Funn og drøfting.....	51
5.1	Funn 1: Elevenes holdninger, følelser og oppfatning om matematikk har sammenheng med prestasjon i matematikk.....	51
5.2	Funn 2: Selvtillit har størst sammenheng med prestasjon i matematikk hos de deltakende elevene .....	55
5.3	Funn 3: Elever som presterer høyt i matematikk attribuerer sine suksesser og feil til indre årsaker .....	59

5.4	Funn 4: Prestasjon har en positiv sammenheng med holdninger, selvtillit og attribusjon i matematikk.....	62
5.5	Avsluttende betraktninger.....	64
6	Konklusjon og oppsummering .....	66
6.1	Begrensninger i studien .....	67
6.2	Videre forskning .....	69
7	Litteraturliste .....	71
	Vedlegg 1- Samtykkeskjema for elever under 15 år .....	76
	Vedlegg 2- Kvittering NSD.....	81
	Vedlegg 3- Spørreskjemaet .....	85
	Vedlegg 4- Tabell beskrivende statistikk .....	91
	Vedlegg 4a- beskrivende statistikk til variabelen holdninger .....	91
	Vedlegg 4b- Beskrivende statistikk til variabelen selvtillit .....	94
	Vedlegg 4c- Beskrivende statistikk til variabelen attribusjon.....	95

## Tabelliste

Tabell 1:	Oversikt over elevenes holdninger fordelt på måloppnåelse .....	37
Tabell 2:	Svarfordeling spørsmål 12 .....	39
Tabell 3:	Oversikt over elevenes selvtillit fordelt på måloppnåelse .....	40
Tabell 4:	Oversikt over elevenes attribusjon fordelt på måloppnåelse .....	43
Tabell 5:	Korrelasjonene mellom konstruktene og prestasjon i matematikk .....	45
Tabell 6:	Post-hoc resultatene til konstruktet holdninger.....	48
Tabell 7:	Post-hoc resultatet til konstruktet selvtillit .....	48
Tabell 8:	Post-hoc resultatet til konstruktet attribusjon .....	49

## Figurliste

Figur 1:	De fem komponentene for matematisk kompetanse (Kilpatrick et al., 2001, s. 117) ..	4
Figur 2:	Den tredimensjonelle modellen for holdning. (Di Martino & Zan, 2009, s. 43).....	11
Figur 3:	Variabelen holdninger .....	31
Figur 4:	Variabelen attribusjon .....	31
Figur 5:	Variabelen selvtillit .....	31
Figur 6:	Histogram over konstruktet holdninger.....	37
Figur 7:	Histogram over konstruktet selvtillit .....	41
Figur 8:	Histogram over elevenes attribusjon .....	44
Figur 9:	Oppsummerende linjediagram.....	50





# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn for valg av tema

Læreplanen LK20 i matematikk slår fast at matematikk er et sentralt fag for mønsterforståelse og forståelse av sammenhenger i samfunnet og naturen. Matematikk er også et fag som skal forberede elevene på å delta i samfunnet og arbeidslivet gjennom at de oppnår kompetanse i problemløsning og utforskning (Utdanningsdirektoratet, 2020). Matematikk er i tillegg viktig i andre fag, og regning er en av de fagovergrepene grunnleggende ferdighetene i Kunnskapsløftet 2020. Men statistikker viser på den andre siden at matematikk er et vanskelig fag. Selv om grunnskoleelevers karaktersnitt har økt noe de siste årene, er gjennomsnittlig standpunktskarakter i matematikk fortsatt en av de laveste på 3,8 (Utdanningsdirektoratet, 2020).

To internasjonale studier som gjennomfører undersøkelser med jevne mellomrom, er TIMSS og PISA. Disse ser i hovedsak på elevprestasjoner, men også andre spørsmål. TIMSS viser signifikant tilbakegang i ungdomsskoleelevers prestasjoner i matematikk fra 2015 til 2019. TIMSS har også sett en tydelig sammenheng mellom selvtillit og prestasjoner i matematikk (Kaarstein et al., 2020). Rapporten PISA (2012) viser til at elever i Norge har lavest selvoppfatning i Norden, når det kommer til matematikk. Samtidig vises det til at det er en sterk sammenheng mellom selvoppfatning, holdninger og attribusjon sett opp mot prestasjoner i matematikk. Funnet til PISA kan skape uro, når man ser denne sterke sammenhengen i kombinasjon med at elever i Norge har lavest selvoppfatning. (Stormo, prosjektskisse, 2022)<sup>1</sup>

Samtidig understreker Shores & Smith (2010, 24) at det har vært lite forskning på attribusjon, med tanke på hvor viktig dette er for at elevene skal oppnå suksess i matematikk. De setter også søkelys på at denne typen forskning kan bidra til å forbedre jenters og minoriteters prestasjoner i matematikk. Videre skriver de at om lærere er bevisst elevenes attribusjon, kan dette føre til en bedre evne til å forstå hvordan man jobber med elevenes suksesser eller feil.

---

<sup>1</sup> Hentet fra prosjektskissen levert som bakgrunn for eksamen, 2022

Følelser, holdninger og motivasjon spiller en stor rolle i dagens forskning om matematikkundervisning (Hannula et al., 2014, s. 249). En grunn til dette er at de ofte avgjør om elever bestemmer seg for å studere matematikk, og personer med denne kompetansen er svært viktig for samfunnet vårt som stadig utvikles med ny teknologi. Hannula et al (2014, s. 249) hevder også at det er velkjent at matematikkrelatert affekt, slik som gode holdninger og følelser rundt matematikk, og prestasjon henger sammen, men at vi trenger mer forståelse for hvordan dette utvikler seg i samspill.

Av erfaringer fra egen skolegang og praksis ved ulike skoler i Tromsø, har jeg sett at enkelte elever har mistet troen på egne evner i matematikk eller ikke forstår hvorfor matematikk er et viktig fag for deres videre liv. De kan ofte uttale at «*det er ikke noe vits for meg å prøve, jeg får det ikke til uansett*». Dette har ofte vært elever som presterer dårlig i matematikk, selv om det ikke alltid er slik. Elever som presterer godt i matematikk har en tendens til å beskrive faget som morsomt, lærerikt og nyttig. Dette er elever som kan komme med kommentarer om at de ønsker timene var lengre, og at de skulle ønske det var mer matematikk på skolen (Stormo, prosjektskisse, 2022)<sup>2</sup>

## 1.2 Formål og problemstilling

Formålet med denne masteroppgaven er å utvikle kunnskapen og få innsikt i aspekter rundt elevenes læring i matematikk. Mer spesifikt er målet å se på sammenhengen mellom holdninger, selvtillit og attribusjon og elevenes prestasjon i matematikk, slik at lærere kan være til hjelp med å tilpasse opplæringen. Det er også interessant å se viktigheten av elevers holdninger, selvtillit og attribusjon i matematikk. I hvilken grad kan en endring i en av disse variablene føre til at elevene presterer bedre i matematikk og dermed oppnår en bedre kompetanse? Kunnskap om dette kan gjøre at lærere blir i stand til å hjelpe flere elever til å oppleve mestring i matematikk.

Med bakgrunn i valg av tema og tidligere forskning vil problemstillingen være:

---

<sup>2</sup> Hentet fra prosjektskissen levert som bakgrunn for eksamen, 2022

*Hvilken sammenheng er det mellom ungdomsskoleelevers prestasjoner i matematikk og deres holdninger, selvtillit og attribusjon i faget?*

For å belyse problemstillingen, vil jeg adressere følgende forskningsspørsmål:

- 1. I hvilken grad har holdningene elevene har til matematikk sammenheng med deres prestasjoner i faget?*
- 2. I hvilken grad har elevenes tro på egne evner i matematikk sammenheng med deres prestasjoner i faget?*
- 3. I hvilken grad kan elevenes attribusjon ha sammenheng med deres prestasjoner i faget?*

Studien vil ta i bruk kvantitativ spørreundersøkelse som metode, det ideelle er derfor et større utvalg av elever. Forskningsspørsmålene etterspør elevenes synspunkt når det kommer til sammenhengen mellom holdninger, selvtillit, attribusjon og prestasjon i matematikk, dermed er det elevene som skal delta i undersøkelsen.

### **1.3 Studiens oppbygning**

Studien er delt inn i 6 kapitler. I det første kapitlet blir studiens tema aktualisert og begrunnet, og teksten ender opp med problemstillingen. Kapittel 2 inneholder det teoretiske grunnlaget og tidligere forskning på problemstillingen. I dette kapitlet presenteres begrepene holdninger, selvtillit og attribusjon i matematikkfagets kontekst, og det gis en oversikt over tidligere forskning på begrepenes sammenheng med prestasjon. Kompetansebegrepet i matematikk vil også bli belyst. Deretter følger kapittel 3 med de metodiske valgene for studien og presentasjon av de statistiske analysemetodene som studien benytter. Kapittel 4 presenterer resultatene fra de statistiske analysene av datamaterialet, og funnene blir videre drøftet i lys av det teoretiske grunnlaget i kapittel 5. Kapittel 6 oppsummerer viktige funn og prøver å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene fra kapittel 1. Studiens begrensninger og tanker om videre forskning på problemstillingen vil også bli diskutert.

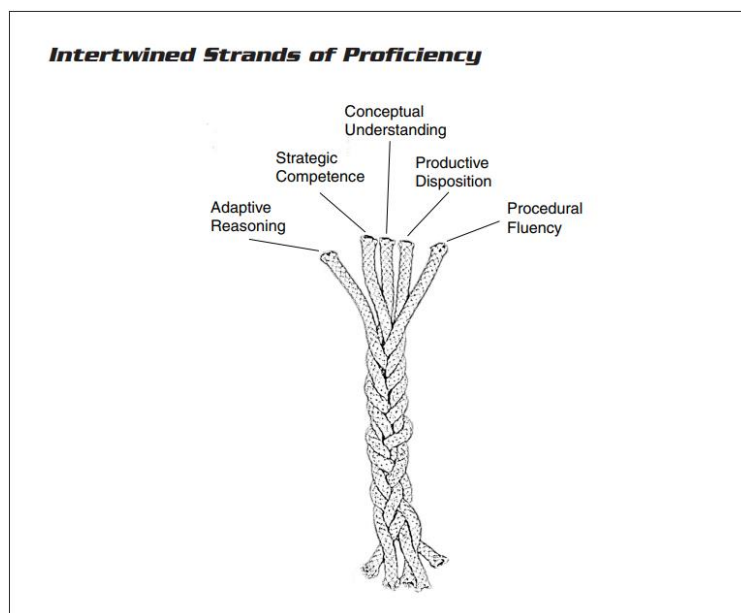
## 2 Teoretisk rammeverk

I dette kapitlet presenteres det teoretiske rammeverket for oppgaven, samt tidligere forskning knyttet til problemstillingen. Teori som blir trukket frem i dette kapitlet er blant annet hva det vil si å ha god kompetanse i matematikk, holdningsbegrepet, definisjoner av selvtillit og attribusjon. I tillegg vil tidligere forskning på temaene som er nevnt ovenfor knyttet til matematikkfaget og prestasjon i matematikk fremlegges. Forskning og teori vil bli benyttet under utvikling av spørreskjemaet og for forståelse av temaet. Det teoretiske rammeverket er også sentralt i analysen av resultatene, drøfting av funn og konklusjon.

### 2.1 Kompetanse i matematikk

#### 2.1.1 Fem komponenter for matematisk kompetanse

Kilpatrick et al. (2001, s. 116) har satt sammen fem komponenter de mener er nødvendig for at elever skal lære matematikk på en suksessfull måte. De fem komponentene kan oversettes som begrepsforståelse, prosedyreflyt, strategisk kompetanse, adaptiv resonnering og produktiv oppfatning. De fem komponentene er avhengige av hverandre, det vil si at alle komponentene må være med for at elevene på best mulig måte skal lære matematikk som vist i figur 1.



Figur 1: De fem komponentene for matematisk kompetanse (Kilpatrick et al., 2001, s. 117)

Den første tråden er begrepsforståelse som handler om at elevene kan se sammenhenger mellom begreper og matematiske ideer. Elever med denne forståelsen kan mer enn bare memorerte regler og prosedyrer (Kilpatrick et al., 2001, s. 118). De har forstått prosedyrer og metoder, slik at hvis de skulle glemme en metode kan de rekonstruere den på bakgrunn av forståelsen de har utviklet. Elever med denne kompetansen er også gode til å bruke det de allerede kan og koble dette til nytt stoff.

Prosedyreflyt handler om forståelse for når og hvordan man skal bruke de ulike prosedyrene i matematikk (Kilpatrick et al., 2001, s. 121). Elever som har denne kompetansen kan også benytte seg av metodene på en fleksibel, riktig og effektiv måte. Forståelse for prosedyrer er en viktig støttestein for begrepsforståelse.

En annen tråd i modellen er strategisk kompetanse, som består i at elevene har evnen til å formulere matematiske problemer og representere dem på en god måte (Kilpatrick et al., 2001, s. 124). Elever som kan lage en strategi for å løse et problem har god strategisk kompetanse. En slik kompetanse er ofte svært nyttig i møte med problemløsningsoppgaver.

Adaptiv resonnering er tråden som handler om elevenes evne til å tenke logisk om strategier og løsninger. Elevene må kunne begrunne hvorfor deres løsning er riktig og hvorfor de tok i bruk ulike strategier (Kilpatrick et al., 2001, s. 129). Slike begrunnelser vil på ungdomsskolen ofte dreie som om bevis, men ikke alle begrunnelser er bevis. Hvis elevene kan begrunne valg og løsninger, kan dette utvikle deres matematiske selvoppfatning, slik at de stoler på seg selv og ikke trenger å sjekke svar med læreren.

Den siste tråden til Kilpatrick et al (2001, s. 131) er produktiv oppfatning, som går på å se matematikk som noe nyttig og verdifullt. Elever som har denne kompetansen, vil ofte se matematikk som et viktig fag og ha tro på at innsats i matematikk vil gi resultater. Skal elevene utvikle de andre kompetansene er det viktig at matematikken de lærer er forståelig, men produktiv oppfatning vil også utvikle seg i takt med at de utvikler de andre trådene i Kilpatrick et al (2001) sin modell. For eksempel vil elever som opplever at de klarer å løse problemløsningsoppgaver ved hjelp av å være strategiske utvikle sine holdninger og troen på seg selv.

### **2.1.2 Forståelse av matematikk**

De fem kompetansene som Kilpatrick et al (2001) har brukt til å definere kompetanse i matematikk, kan sammenlignes med det Hiebert og Lefevre (1986) beskriver som konseptuell kunnskap og Skemps (1976) relasjonelle forståelse. Hiebert og Lefevre (1986, s. 3) beskriver konseptuell kunnskap som en kunnskap som handler om sammenhengene mellom ulike deler av informasjon. Elever som har denne kunnskapen evner å sette ny kunnskap i sammenheng med kunnskap de allerede har lært. En slik kunnskap kan beskrives som forståelse for algoritmene og sammenhengene som finnes i matematikk. Prosedyrekunnskap blir beskrevet av Hiebert og Lefevre (1986, s. 6) som at elevene har kjennskap til matematiske symboler og at de kan benytte regler, algoritmer og prosedyrer til å løse matematiske oppgaver. Elever som kun har prosedyrekunnskap, kan i stor grad bare mestre oppgaver som ligner algoritmen de har lært, og de klarer ikke å generalisere dette til en annen situasjon. Hiebert og Lefevre (1986, s. 9) hevder at slike elever kan klare oppgaver og ha en god følelse om matematikk, men de vil ofte ikke ha forstått hvorfor de har fått det svaret de ender opp med. Hiebert og Lefevre (1986, s. 8) konkluderer med at den store forskjellen mellom disse kunnskapstypene er at konseptuell kunnskap handler om å lære matematikk med mening, mens prosedyrekunnskap er å lære matematikk uten at det blir meningsfylt.

Konseptuell kunnskap og prosedyrekunnskap som er beskrevet av Hiebert og Lefevre (1986) viser likhetstrekk til Skemp (1976) sin beskrivelse av relasjonell forståelse kontra instrumentell forståelse. Skemp (1976, s. 2) beskriver relasjonell forståelse som det han oppfatter som forståelse av matematikk. Dette er at elevene vet hvordan man skal løse en oppgave og hvorfor akkurat den metoden de har benyttet fungerer. Instrumentell forståelse derimot beskrives av Skemp (1976, s. 2) som å kunne regler, uten å forstå hvorfor disse fungerer eller kunne forklare hvorfor disse reglene kan brukes til å løse oppgaver. Botten (2016, s. 109) viser til et funn gjort i en undersøkelse gjennomført i 1997. Her fant de at elevene som har de svakeste prestasjonene i matematikk, også er de som tror at å lære matematikk er å pugge formler og regler. På den motsatte siden fant de at elevene som presterer høyest i matematikk er uenig i dette (Botten, 2016, s. 109). Botten (2016, s. 109) hevder videre at elevene som oppfatter matematikk som å pugge formler og regler, har fått en feil oppfatning av faget og dermed kan ha utviklet en negativ holdning.

## 2.2 Tilpasset opplæring

Elevenes rett til tilpasset opplæring er beskrevet i opplæringsloven. Opplæringsloven er klar når det kommer til tilpasset opplæring: «Opplæringa skal tilpassast evnene og føresetnadene hjå den enkelte eleven, lærlingen, praksisbrevkandidaten og lære kandidaten» (Opplæringsloven, 1998, §1-3). Tilpasset opplæring omfatter både ordinær undervisning og spesialundervisning (Håstein & Werner, 2014, s. 21). Hvordan den tilpassede opplæringen skjer i skolen er opp til lærerne, men Håstein og Werner (2014, s. 29) har utarbeidet noen verdier som lærere kan ha i tankene. Dette går på at alle elevene skal være en del av fellesskapet, at opplæringen skal bære preg av variasjon, at elevenes erfaringer og kompetanse skal bli tatt i bruk og at det som undervises skal ha relevans for elevene (Håstein & Werner, 2014, s. 29).

For å sikre at alle elever skal ha nytte av skolen, har alle elever krav på tilpasset opplæring (Håstein & Werner, 2014, s. 22). Undervisningen må derfor være variert og fleksibel, slik at alle kan lære og utvikle seg. Alle elevene skal ha like muligheter til å utfordres og lykkes med skolen (Håstein & Werner, 2014, s. 23). En av verdiene som er viktig når det kommer til tilpasset undervisning er at elevenes erfaringer, kompetanse og potensial skal utnyttes, slik at alle får like muligheter til å lykkes.

En av de mest kjente metodene for tilpasset opplæring i skolen er variasjon (Håstein & Werner, 2014, s. 43). Om en lærer har mange ulike måter å arbeide på, er dette et godt verktøy å bruke for å tilpasse undervisningen til ulike elever. Lærere kan variere organisering, læremidler, undervisning og arbeidsformer eller lignende (Håstein & Werner, 2014, s. 43)

### 2.2.1 Matematikkvansker

Matematikkvansker kalles ofte lære vansken som skolen glemte (Lunde, 2010, s. 7). Omtrent 3-5% av befolkningen i Norge sliter med det vi kaller matematikkvansker. Matematikkvansker kan overordnet defineres som at elever ikke klarer å tilegne seg matematisk kunnskap slik vi forventer (Lunde, 2010, s. 23). Matematikkvansker ses ofte i sammenheng med tre faktorer, nemlig matematikken, individet og omgivelsene (Lunde, 2010, s. 27). Altså kan problemene oppstå i et samspill mellom eleven og omgivelsene. Botten (2016, s. 203-204) har forsøkt å legge frem mulige årsakssammenhenger til at elever har matematikkvansker. Han mener årsakene kan være adferdsproblemer, didaktiske forhold, dårlig selvtillit (frykten for å



mislykkes), oppfatning av matematikk eller dårlig tilpasning. Det er viktige å påpeke at disse utsagnene er basert på hans egne oppfatninger da dette er forsket relativt lite på, men det er årsaker som kan være viktig for en lærer å ha med seg i undervisningen.

Elever som sliter med matematikkvansker føler seg ofte dumme og mislykkede. De forstår ikke matematikk og har liten tro på at de noen gang vil forstå faget (Lunde, 2010, s. 57). Ofte er lærer klar over hvilke elever dette gjelder, men er ikke i stand til å endre situasjonen deres. Denne negative selvoppfattelsen kan også være ødeleggende for læring i matematikk (Linnanmäki, 2004, referert i Lunde, 2010, s. 75).

## **2.3 Holdninger**

Holdninger har ofte blitt fremstilt i en modell med tre parter. Denne deler holdninger opp i tre komponenter som er kognisjon, affekt og atferd (Eagly & Chaiken, 2007, s. 589). Den kognitive komponenten i holdninger består av assosiasjoner som mennesker etablerer mellom et holdningsobjekt og hvilken verdi de tillegger det. Det affektive aspektet er bygd opp av følelser, og andre fysiologiske responser, mens adferdsaspektet viser til handlinger mot holdningsobjektet.

Selv om Eagly og Chaiken (2007, s. 591) mener at det er en misvisende forenkling at holdninger alltid har tre komponenter, mener de at holdninger kan reflektere kognitive, affektive eller adferdsmessige opplevelser. Tolkningen deres av modellen går ut på at den mentale resten av erfaring med et holdningsobjekt kan dannes eller uttrykkes gjennom de tre komponentene.

Holdninger omtales av Eagly og Chaiken (1993, 2007) som «a psychological tendency that is expressed by evaluating a particular entity with some degree of favor or disfavor». De snakker videre om en paraplydefinisjon av holdninger som bygges opp av nøkkelordene evaluering, holdningsobjekt og tendens. Disse tre ordene skal til sammen beskrive en persons evne til å vurdere en bestemt enhet, som enten gunstig eller ugunstig. Eagly og Chaiken (2007, s. 583) skriver videre at evaluering viser til alle typer respons, den kan for eksempel være skjult eller åpen, kognitiv, affektiv eller adferdsmessig. Holdningsobjektet kan være alt fra en enhet eller en ting til en ideologi, og dette omfatter både konkrete objekter, abstrakte objekter og kollektive ideer. Det tredje nøkkelordet er tendens. Dette er et begrep som brukes til å understreke at en holdning ikke bygger på en varig basis eller midlertidig basis. Eagly og

Chaiken (2007, s. 585) poengterer i sammenheng med dette at holdninger ofte kan være varige, men at de også kan være kortsiktige. En annen faktor de trekker frem i forhold til tendens, er at holdningene ikke nødvendigvis er tilgjengelige for bevisstheten. Eagly og Chaiken (2007, s. 593) skriver også om eksplisitte og implisitte holdninger. Eksplisitte holdninger er holdninger som man selv er klar over, mens implisitte holdninger er de holdningene som folk ikke bevisst kjenner til at de har. Implisitte holdninger kan fortsatt styre responsen til et holdningsobjekt.

Eagly og Chaiken (2007, s. 584) bygger videre på Campbells argumentasjon for at holdninger ikke eksisterer før et individ oppfatter et holdningsobjekt. Dermed vil et individ som møter et holdningsobjekt for første gang ha potensialet for en ervervet holdning, altså noe individet har oppfattet fra andre. De legger også vekt på at den evaluerende responsen til et holdningsobjekt kan påvirkes av situasjon eller hvilke personer som er til stede, dette kaller de konteksteffekter. Selv om holdninger kan være flyktige er det også ifølge Eagly og Chaiken (2007, s. 588) forsket på flere holdninger som viser seg å være relativt stabile, for eksempel politisk overbevisning, holdning til jobb, samt selvtillit, arbeidstilfredshet og livstilfredshet.

Det finnes flere andre definisjoner på holdninger, blant annet definerer Mcleod (1992, referert i Grootenboer & Marshman, 2016, s. 19) holdninger som «Affective responses that involve positive or negative feelings of moderate intensity and reasonable stability». I likhet med Eagly og Chaiken (2007), skriver Grootenboer og Marshman (2016, s. 19) at holdninger utvikler seg fra flere like og gjentatte affektive evalueringer av en hendelse eller et objekt.

### **2.3.1 Holdninger til matematikk**

Eagly og Chaiken (2007) sin forskning på holdninger går på generelle holdninger, men det er også forsket spesifikt på holdninger til matematikk. Grootenboer og Marshman (2016, s. 19) skriver at forskning viser at mange har en negativ holdning til matematikk, som i stor grad er blitt utviklet i løpet av elevers skolegang. Botten (2016, s. 249) hevder at negative holdninger kan utvikle seg når det er dårlig samspill mellom elevenes forutsetninger og utfordringene de får. Om en elev stadig føler at den ikke får til, eller at oppgavene er for vanskelige, kan det utvikle seg til frustrasjon for faget (Botten, 2016, s. 249). Dermed vil matematikk være forbundet med mislykkethet. Dette kan knyttes til flytsoneteorien til Csikszentmihalyi (1996, referert i Csikszentmihalyi et al, 2003, s. 160). Teorien beskriver en tilstand individer er i når

individene har de evnene som kreves for å håndtere utfordringer de blir utsatt for. Individet er i flytsonen når utfordringene verken er for enkle eller for vanskelige å håndtere. Individet som er i denne tilstanden opplever det som givende, og tilstanden kan derfor føre til at personen ønsker å mestre nye utfordringer. Om utfordringen på den andre siden er for vanskelig for evnene til individet kan det føre til dårlige holdninger (Csikzentmihalyi et al, 2003, s. 160).

Det er forsket mye på sammenhengen mellom holdninger til matematikk og prestasjoner i matematikk, men få studier viser om sammenhengen mellom holdninger til matematikk er en årsak eller en effekt av prestasjoner i matematikk (Enemark & Wise, 1981, referert i Ma, 1997, s. 221). Ma (1997, s. 222) mener derfor at holdninger til matematikk og prestasjon i matematikk har et gjensidig forhold som viser at disse to variablene påvirker hverandre.

Ma (1977, s. 228) viser også til at om elevene opplever at matematikk er vanskelig, har det en innvirkning på om de synes matematikk er underholdende. Samtidig viser ikke forskningen at underholdende matematikk nødvendigvis vil gi elevene følelsen av at matematikk er enklere. Videre skriver Ma (1977, s. 228) at holdninger til matematikk går mer på elevenes følelser for matematikk, og kan gi elevene større lyst til å arbeide med matematikk, men at det i mindre grad endrer følelsen av vanskelighetsgrad eller hvor underholdende de synes faget er. På den andre siden vil verken frustrasjon eller at elever synes at matematikk er gøy, i stor grad endre hvor viktig elever synes matematikk er. Studien viser også at gode prestasjoner i matematikk påvirker i positiv retning når det gjelder elevers holdninger til matematikk. I motsetning til dette viser studien at elevers negative holdninger til faget påvirker prestasjonen i matematikk i negativ retning.

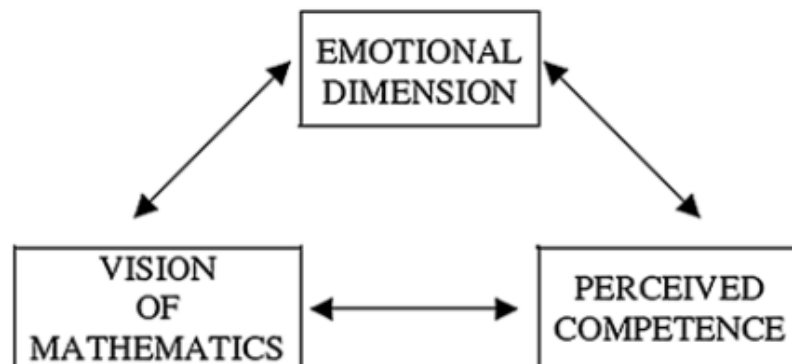
### **2.3.1.1 Myter i matematikk**

Holdninger elever har kan i mange tilfeller spores tilbake til myter om matematikk. Det finnes mange dårlige oppfatninger om matematikk som er dypt forankret i samfunnet, skolene og i hjemmene til dagens elever (National Research Council, 1991). Slike oppfatninger har ofte et større grunnlag i myter enn i fakta. En slik myte som mange elever i skolen tror på, er at suksess i matematikk går mer på medfødte evner enn den innsatsen de legger ned (National Research Council, 1991). Realiteten er derimot at om elevene legger ned nok innsats i faget, vil de fleste oppnå et tilfredsstillende nivå i matematikk. En annen myte er at de fleste yrker ikke tar i bruk matematikk i stor grad. I virkeligheten er dette helt motsatt, da flere og flere

jobber krever kompetanse i matematikk, og dette vil være en kompetanse som vil bli mer og mer etterspurt de kommende årene (National Research Council, 1991).

### 2.3.2 Sammenheng mellom holdninger og matematisk kompetanse

Di Martino og Zan (2009) har gjennomført en studie av essays til mer enn 1600 elever fra barneskolen til videregående skole. Her skrev elevene et essay med tittelen «Me and maths». Fra essayene trakk forskerne ut tre dimensjoner de mener er sterkt sammenkoblet (Di Martino & Zan, 2009, s. 43). Disse tre dimensjonene er en emosjonell disposisjon for matematikk, visjonen om matematikk og elevenes opplevde kompetanse i matematikk (se figur 2). Modellen er ment å skulle forklare bakgrunnen for elevenes holdning til matematikk, med fokus på om den er positiv eller negativ.



Figur 2: Den tredimensjonelle modellen for holdning (Di Martino & Zan, 2009, s. 43).

Den emosjonelle dimensjonen går ofte på negative eller positive følelser for matematikk, men disse følelsene er ofte påvirket av andre faktorer som lærer, overganger mellom klassetrinn og tema i matematikk (Di Martino & Zan, 2009, s. 39-42). Visjon om matematikk («syn på matematikk») i deres studie fokuserer i stor grad på instrumentell eller relasjonell matematikkundervisning (Di Martino & Zan, 2009, s. 44). De legger også vekt på at visjonen om matematikk kan avhenge av mange andre faktorer enn bare instrumentell eller relasjonell forståelse. Den siste dimensjonen (perceived competence) skal beskrive elevenes egen opplevelse av kompetansen de innehar. Denne dimensjon kan knytte holdninger til matematikk og selvoppfatning i matematikk sammen.

Figur 2 viser at alle dimensjonene henger sammen da en negativ holdning til matematikk ofte henger sammen med en instrumentell forståelse for matematikk, samt lav oppfattelse av egen

kompetanse (Di Martino & Zan, 2009, s. 41). Til ettertanke kom aldri en negativ emosjonell disposisjon, sammen med en visjon om relasjonell forståelse og høy opplevd kompetanse frem i essayene som var undersøkt.

Di Martino og Zan (2009, s. 41) konkluderer med at mellomtrinnet er det kritiske nivået for elevenes forhold til matematikk. Overganger mellom skoletrinn, som fører til nytt miljø og nye lærere, er den faktoren som kom opp mest knyttet til en endring i en elevs forhold til matematikk (Di Martino & Zan, 2009, s. 43). I tillegg konkluderer de med at elevers forhold til matematikk sjeldent er stabilt, altså at det aldri er for sent å endre sitt eget forhold til faget.

## **2.4 Resultater fra TIMSS**

TIMSS er en undersøkelse som gjennomføres av IEA – The international association for the evaluation of educational achievement – hvert fjerde år (IEA, u.å). TIMSS undersøker og følger med trender i matematikk og naturfag, i fjerde og åttende klasse. De har gjennomført åtte slike undersøkelser, medregnet den som skal gjennomføres i år. TIMSS står for Trends in International Mathematics and Science Study. I denne undersøkelsen ser de på elevers prestasjon eller kompetanse, sosiale variabler, holdninger og lignende. Bakgrunnen for at TIMSS gjennomføres i Norge og andre land er at man ønsker en innsikt i hvordan elevene presterer i disse fagene, og informasjon som kan gi grunnlag for lærere til å bedre læringsresultatet til elevene i fremtiden (Karstein et al, 2016, s. 11).

I TIMSS 2015 fant de at elever fra hele verden som synes matematikk er veldig engasjerende, liker faget og synes det er relevant, gjennomgående også er de elevene som presterer høyest i matematikk (IEA, u.å). I tillegg fant de at elever som har høy selvtillit i matematikk, også presterer høyest, mens elevene med lavest selvtillit er de som presterer dårligst i faget. Det samme ble funnet i undersøkelsen som TIMSS gjennomførte i 2019. I den norske rapporten fra TIMSS 2015 ser undersøkelsen på tre aspekter ved motivasjon, indre motivasjon, ytre motivasjon og selvtillit (Karstein et al, 2016, s. 63). Funnene om indre og ytre motivasjon kan knyttes til holdningsbegrepet i denne studien da elevene svarer på spørsmål om interesse, glede og nytteverdi i forhold til matematikk. Disse kan sammenlignes med holdninger til matematikk som tenkt i denne studien. Den indre motivasjon til norske elever ligger under det internasjonale snittet, mens den ytre motivasjon ligger på samme nivå som det internasjonale snittet (Karstein et al, 2016, s. 67-68). Når det kommer til selvtillit ligger det norske snittet

over det internasjonale snittet (Karstein et al, 2016, s. 70). Når det kommer til sammenhengen mellom motivasjonen og prestasjon er det indre motivasjon som øker mest i matematikk fra barnetrinnet til ungdomstrinnet. Selvtillit har derimot den sterkeste relasjonen når det kommer til de norske elevenes prestasjoner i faget (Karstein et al, 2016, s. 73).

Resultatene som Karstein et al (2016) har funnet er kommet fra to-nivåstrukturell likningsmodell (SEM, Structural Equation Modelling). En slik analyse består av to deler, konfirmatorisk faktoranalyse og analyse av strukturer (relasjoner mellom faktorer) (Karstein et al, 2016, s. 194). Sammenhengen mellom faktorer blir målt ved en regresjonsanalyse. En slik analyse ville vært veldig nyttig i denne studien, men fordi variabelen prestasjon ikke måles ved hjelp av variabel nivået scale, men er en ordinal variabel, er ikke dette mulig.

## **2.5 Selvoppfattelse og faglig selvtillit i matematikk**

Kröner og Biermann (2007) fant i sin studie at selvtillit blir påvirket av selvoppfattelse og kompetanse. Shavelson et al. (1976, s. 415) hevder at forskjellen mellom selvoppfattelse og selvtillit ikke har blitt klargjort i forskning. Derfor brukes begge begrepene om hverandre i litteraturen.

Skaalvik og Skaalvik (1988, s. 13) definerer selvoppfattelse som «enhver oppfattelse, følelse, tro eller viten en person har om seg selv». Shavelson et al. (1976, s. 411) definerer selvoppfattelse helt kort som en persons oppfatning av seg selv. Denne oppfattelsen er formet av opplevelser fra omgivelsene (Shavelson et al, 1976, s. 411). Dette støttes av Skaalvik og Skaalvik (1988, s. 34) som hevder at selvoppfatning er et resultat av andres vurdering, individets egen vurdering og erfaring og sosial sammenlikning. Samtidig vil noen erfaringer veie tyngre enn andre, basert på individets oppfatning av hendelsen. Skaalvik og Skaalvik (1988, s. 37) trekker her frem eksempler som vanskelighetsgrad på prøven individet gjorde det dårlig på, eller hvor viktig eleven synes det gitte faget er. Selvoppfatningen til en person kan påvirke hvordan denne personen oppfører seg (Shavelson et al, 1976, s. 411). Shavelson et al (1976, s. 411) legger videre vekt på at selvoppfatning er relativt stabil, men kan utvikle seg. Skaalvik og Skaalvik (1988, s. 14) skriver om egoutvidelse som handler om ting som er utenfor vår kropp og tanker. Her vil det for eksempel være naturlig å snakke om skolearbeid, idrett eller andre oppnåelser. Hvis noen kritiserer et arbeid et individ har gjort, kan dette føles som et angrep på en selv. Shavelson et al (1976, s. 412) deler derimot selvoppfattelse inn i to:

akademisk selvoppfatning og ikke-akademisk selvoppfatning. Selvoppfattelse kan også videre deles inn i mindre deler, som for eksempel ulike skolefag eller tema i matematikk.

Selvtillit kan være et viktig hjelpemiddel for å endre situasjonen rundt deg til det man selv ønsker skal skje (Bandura, 1997, s. 2). Bandura (1997, s. 3) definerer selvtillit som «perceived self-efficacy refers to beliefs in one's capabilities to organize and execute the courses of action required to produce given attainments». Innflytelsen selvtillit har kan for eksempel være å regulere egen motivasjon, tankeprosesser, affektive tilstander og handlinger. Hvor mye innsats individer legger ned, hvor lenge de vil holde ut når de feiler eller møter hindringer, hvordan de møter motgang og hvor klar de er over nivået de presterer på er alle faktorer som går på individets oppfattede selvtillit (Bandura, 1997, s. 3). Handlemønstret til mennesker kan derfor bli påvirket av deres selvoppfatning. Hvis et menneske tror at de ikke har makt til å oppnå resultatet de ønsker, vil de ikke prøve å få det til å skje. Oppfattet selvtillit går ikke på hvor mange ferdigheter du har, men hva du tror du kan få til med de evnene du har under forskjellige omstendigheter (Bandura, 1997, s. 37).

Manger (2013, s. 241) skriver at elever som forventer at de skal mestre oppgavene de står ovenfor, vil legge ned mer arbeid, over lengre tid og de presterer bedre enn elever som tviler på om de vil mestre. En elev som mestrer oppgaver med økende vanskelighetsgrad, vil få økt tro på at den igjen vil klare slike oppgaver i fremtiden. Manger (2013, s. 248) legger vekt på at høye forventninger til mestring ikke automatisk fører til gode prestasjoner. Elevene er nødt til å ha de nødvendige kompetansene for å faktisk oppleve mestring. (Bandura, 1997, referert i Manger, 2013, s. 251) hevder at for å bygge opp en mestringsforventning, må elevene oppleve mestring i området de ønsker å mestre. I matematikk vil det bety at lærer må legge opp til at elevene opplever mestring.

### **2.5.1 Sammenheng mellom selvtillit i matematikk og prestasjon**

Det finnes flere artikler som peker på sammenhengen mellom selvtillit og prestasjon.

Forskning viser at selvtillit er en variabel som har en effekt på prestasjon, selv om denne er liten i størrelse hos mange av studiene som er gjennomført (Ma & Kishor, 1997; Hannula et al, 2014; Enemark & Wise, 1981; Valentine, Dubois & Cooper, 2004).

I Ma og Kishors (1997, s. 101) metastudie om blant annet selvoppfatning i matematikk, fant de at ungdomsskoletrinnene er spesielt viktige for sammenhengen mellom selvoppfattelse og

prestasjon i matematikk. Her finner de at matematisk selvoppfatning er knyttet til innhold i matematikk. Hvis elever mestrer problemløsning i matematikk kan dette for eksempel føre til bedre selvtillit i flere matematiske temaer, i motsetning til om de mestrer bare et tema. En grunn til dette er at problemløsning ofte innebærer at eleven må ha kompetanse innenfor flere ulike temaer i matematikk. Hannula et al (2014, s. 255) sin studie om matematikkrelatert påvirkning og prestasjon støtter oppfattelsen av at følelsen av mestringsevne og prestasjon er gjensidig forbundet, men også at retningen for forholdet er fra prestasjon til mestring. Ma og Kishor (1997, s. 110) konkluderer også med at sammenhengen mellom matematikk og selvoppfatning er positiv og pålitelig. Skaalvik og Skaalvik (1988, s. 18) kommenterer også dette forholdet. Hvis en elev sliter i et område med matematikk, vil dette i mindre grad påvirke vedkommende sin selvoppfatning ettersom dette er bygd opp av erfaringer fra mange områder i matematikk.

Enemark og Wise (s. 22, 1981) fant i sin studie at matematisk selvtillit var den variabelen som hadde høyest korrelasjon med prestasjon i matematikk. De legger derimot også vekt på at det er ingenting som sier at det å øke en elevs selvtillit i matematikk automatisk vil øke denne elevens prestasjon i matematikk. Mer sannsynlig er det at det vil øke elevens forståelse av hvordan vedkommende presterer.

Valentine et al (2004, s. 15-16) har også gjennomført en metastudie om selvtillit og akademisk prestasjon. Her finner de at selvtillit kan påvirke akademiske prestasjoner. De finner også at tidligere gode prestasjoner kan påvirke senere akademiske prestasjoner og selvtilliten til elevene. Valentine et al (2004, s. 127) konkluderer med at å ha en positiv selvtillit kan gi en fordel blant elever som normalt presterer på samme nivå. Forskningen viser derimot at effekten selvtillit har på prestasjon ikke er veldig stor.

Bandura (1997, s. 215) viser til Collins studie (1982) når han skriver at elever kan prestere dårligere enten fordi de ikke har de evnene de trenger i matematikk, eller også fordi de ikke har den opplevde selvtilliten til å bruke de evnene de har. Flere andre studier Bandura har tatt for seg (Bouffard-Bouchard, Parent, & Larivée, 1991) har funnet at positiv selvtillit gjør elever mer suksessfull i å løse problemløsningsoppgaver, uavhengig om elever har gode evner i matematikk eller ikke. Elever med høy selvtillit satte høyere mål for seg selv, brukte gode



strategiske tilnæringer til problemer, gjorde det bedre i intellektuelle tester og vurderte kvaliteten av arbeidet mer presist.

## 2.6 Attribusjonsteori

Attribusjonsteorien prøver å forklare hvordan individer reagerer på og begrunner utfall fra en handling eller situasjon. Hvis utfallet ikke er det individet hadde ventet, eller er særlig viktig, vil individet søke etter grunner for utfallet. Videre mener attribusjonsteoretikere at individer tilskriver sine suksesser eller nederlag til enten indre eller ytre årsaker (Wiener, 1986, s. 44). Weiner (2000, s. 4-5) skriver at forskning har funnet tre årsakssammenhengene egenskaper når det kommer til hvordan et individ attribuerer. Disse tre egenskapene er locus, stabilitet og kontrollerbarhet. Locus prøver å beskrive hvor årsaken er plassert, hos individet selv eller utenfor, altså det forskere beskriver som indre eller ytre årsaker. Stabilitet er knyttet til om årsakene kan beskrives som konstante eller tilfeldige. Den siste årsaken i attribusjonsteorien er om årsaken kan kontrolleres som for eksempel innsats, eller er ukontrollerbar som for eksempel flaks. Alle attribusjoner kan plasseres innenfor de tre egenskapene. Hvis en årsak til utfallet kan karakteriseres som stabil, vil individer som ender i samme situasjon forvente samme resultat (Weiner, 2000, s. 5). Det vil si at hvis eleven attribuerer sin feiling til evner vil de forvente samme resultat neste gang, fordi evner kan ses på som en relativt stabil årsak. Hvis eleven derimot attribuerer feiling til innsats, som er en ustabil årsak, og som kan styres av eleven selv, kan eleven forvente at det kan gå bedre neste gang hvis det legges ned mer innsats.

Elever som er indre motivert, attribuerer sin suksess til egne evner eller innsats og tar ansvar for sine egne suksesser (Weiner, 1986, s. 44). I motsatt ende vil elever som er ytre motivert ofte attribuere sine suksesser til årsaker som er utenfor deres kontroll (Powell & Caseau, 2004, referert i Shores & Smith, 2010, s. 24). Innsats har fått en stor rolle da dette er en årsak man kan kontrollere selv og endre på (Schunk, 1982, s. 548). Å tilskrive tidligere feiling til hvilken innsats som er lagt ned for å oppnå det resultatet kan ha en positiv innvirkning på motivasjon. Individet vil kunne jobbe hardere og på denne måten øke sin prestasjon (Weiner, 1977, 1979, referert i Schunk, 1982).

At matematikklærere har en god forståelse for om elever attribuerer sine prestasjoner til indre eller ytre årsaker er særdeles viktig (Shores & Smith, 2010, s. 24). Forskning viser at hvorvidt

elever føler de har kontroll over sine akademiske suksesser eller feil er avgjørende for hvordan de presterer akademisk (Skinner, Wellborn & Connell, 1990, s. 22). Elever som attribuerer sin suksess til ytre faktorer som vanskelighetsgrad og hell vil prestere dårligere enn elever som attribuerer sin suksess til indre faktorer som evner og innsats (Shores & Smith, 2010, s. 28; Skinner, Wellborn & Connell, 1990, s. 29). Dermed ønsker man å endre elevers attribusjon fra ytre årsaker til indre årsaker. Det er derfor viktig for lærere å være klar over elevenes attribusjoner, for å forstå hvordan elever opplever matematikk, og hva som kan bedre deres prestasjoner i matematikk (Shores & Smith, 2010, s. 28).

I skolesammenheng kan indre årsaker for eksempel være evner, innsats eller studievevaner, mens ytre årsaker kan være vanskelighetsgrad på oppgaver eller hell. De årsaksforklaringene som er mest brukt i skolen er evner, innsats, vanskelighetsgrad og hell (Shores & Smith, 2010, s. 26). Hvordan elevene tenker om fremtidig suksess eller feil, er i stor grad styrt av årsaksforklaringene de gir. Shores og Smith (2010, s. 26) bruker eksempelet med at hvis elevene tror at omstendighetene vil være de samme som tidligere, og de tilskriver sin suksess til evner eller lav vanskelighetsgrad, forventer de at det skal gå bra på neste prøve eller innlevering.

### **2.6.1 Attribusjon og motivasjon**

Dweck (1986) setter i sin studie elevers motivasjon og attribusjon i sammenheng. Han hevder at motivasjonsprosessen er viktig for elevers læring, og drar frem to mønstre som kan synes i elevers attribusjon. Elever som viser adaptive motivasjonsmønstre, ønsker å jobbe for å oppnå personlige utfordrende mål og har strategier for å klare dette. Elever som har dette mønstret søker å utfordre seg selv og er utholdende i møte med motgang. De liker å legge ned en innsats for å oppnå mestring (Dweck, 1986, s. 1040). Elever som har det Dweck (1986, s. 1040) kaller et maladaptiv motivasjonsmønster har en manglende evne til å legge ned den innsatsen som kreves for å oppnå et mål som skulle vært innenfor deres evner. De har en tendens til å unngå utfordringer og viser liten utholdenhet i møte med vanskeligheter. Dweck (1986, s. 1041) hevder også at forskning viser at det er ikke evner som avgjør om elever har en adaptiv tilnærming eller en maladaptiv tilnærming. Derimot er det elevenes målsetting som er avgjørende. Elever som setter resultatorienterte mål har størst fokus på egne evner i faget. På den andre siden vil elever som setter mål for læring fokusere mindre på evner, men legge ned den utholdenheten og innsatsen som kreves for å mestre.

## **2.6.2 Sammenheng mellom attribusjon og prestasjon i matematikk**

Shores og Shannon (2007, s. 231) har gjennomført en spørreundersøkelse som undersøkte flere faktorer der blant annet attribusjon var undersøkt opp mot akademisk prestasjon. Undersøkelsen ble gjort blant femte- og sjetteklassinger. Studiens resultater viser at det er en signifikant sammenheng mellom attribusjon og akademisk prestasjon blant elever på femte trinn. Forskningen til Shores og Shannon (2007, s. 232) viser også at attribusjon er særlig tydelig hos elever som enten er suksessorienterte eller elever som unngår å legge ned innsats fordi de er redd for å feile, og på den måten kan feile med æren i behold.

House (2006, referert i Shores & Smith, 2010, s. 26) hevder at elever som følte at suksess i matematikk var basert på å huske algoritmer og prosedyrer skårer lavere i algebra. Dette gjaldt også elever som trodde at flaks var en viktig faktor for å gjøre det bra i matematikk. Dette funnet støttes av Wentzel og Wigfield (1998, referert i Shores & Smith, 2010, s. 26) sitt funn der elever som attribuerer sin suksess til ytre faktorer som hell presterer dårligere i matematikk, enn elever som attribuerer sin suksess til indre faktorer som de kan kontrollere.

## **2.7 Sammenheng mellom variablene**

Holdninger, selvtillit og attribusjon er variabler som har en sammenheng seg imellom (Bandura, 1997). Bandura (1997, s. 214) sier at selvtillit kan føre til interesse for og en positiv holdning til matematikk, som matematiske evner ikke gjør i like stor grad. At elever har tro på egne evner påvirker akademiske prestasjoner, men selvtillit kan også påvirke i hvor stor grad evner, tidligere skolegang, kjønn og holdninger til matematikk i sin tur påvirker prestasjoner (Bandura, 1997, s. 216). Di Martino og Zan (2009, s. 41) kommenterer også at en negativ holdning til matematikk ofte har sammenheng med en lav oppfattelse av egen kompetanse i faget. På samme måte kan attribusjon påvirke elevenes selvoppfattelse (Shores & Shannon, 2007; Di Martino & Zan, 2009). Weiner (2000, s. 6) beskriver hvordan elever som opplever at deres feiling på for eksempel prøver har en indre årsak, som ikke er kontrollerbar, som for eksempel dårlige evner, kan utvikle dårlig selvtillit.

## 3 Metode

I dette kapitlet vil studiens metodiske valg bli beskrevet og redegjort for. Først vil studiens forskningsdesign og metodiske tilnærming bli presentert, deretter vil metode, utvalg og populasjon bli redegjort for. Videre vil studiens analysemetode og programmet som brukes i analysen legges fram. Til slutt vil studiens validitet og reliabilitet, samt forskningsetiske vurderinger bli diskutert.

### 3.1 Kvantitativ forskningsmetode

Siden problemstillingen i denne masteroppgaven handler om å se på sammenhengen mellom elevenes holdninger, selvtillit og attribusjon og prestasjonen deres i matematikk, falt det naturlig å benytte seg av kvantitativ metode. Kvantitativ metode er tilrettelagt for å få oversikt over et større utvalg, og målet er ofte å finne en sammenheng mellom variabler (Gleiss & Sæther, 2021, s. 30). Studien ønsker å se på funn og sammenhenger mellom variablene, dermed passer kvantitativ metode best da den muliggjør statistiske analyser av talldata, og gir oversikt over en større mengde data. Studien baserer seg på et utvalg med talldata og statistiske analysemetoder, noe som også faller under kvantitativ metode. Denne studien vil ikke være generaliserbar til en større populasjon, da utvalget ikke er representativt, men siden studien ønsker å se på sammenhengen mellom de ulike variablene med et større utvalg er kvantitativ metode fortsatt en naturlig metode å benytte.

Innsamling av datamaterialet ble gjennomført i løpet av de første månedene av 2023. Spørreundersøkelse ble brukt som metode for datainnsamling. En slik undersøkelse er en systematisk måte å samle inn data fra et utvalg personer, og deretter foreta en statistisk analyse av populasjonen (Ringdal, 2018, s. 191). Spørreundersøkelser gir mulighet for å innhente en større mengde data og vil derfor også kunne gi informasjon om et større utvalg (Gleiss & Sæther, 2021, s. 143). Det åpner også opp for å kartlegge sammenhenger, som er hovedformålet med denne studien. Hver enkelt elev ble bedt om å svare på et spørreskjema på nett. Spørreskjemaet inneholdt standardiserte spørsmål og hadde lukkede svaralternativer, for at innhentingene skulle være så strukturert som mulig (se kapittel 3.3). Elevene måtte ta stilling til hvor enig eller eventuelt uenig de var med de ulike påstandene. Slike lukkede svaralternativer åpner muligheten for flere statistiske analysemetoder (Gleiss & Sæther, 2021, s. 158). Muligheten for flere statistiske analysemetoder er bakgrunnen for at

spørreundersøkelsen inneholdt lukkede svaralternativer. I utformingen av prosjektskissen ble muligheten for åpne svaralternativer fortsatt holdt åpen, men fordi slike svar ikke kan brukes i en statistisk analyse ble det valgt bort.

### **3.2 Utvalg og populasjon**

Populasjonen er den befolkningsgruppen som forsker ønsker å si noe om, og det vil være fra denne gruppen forskeren velger individer (Gleiss & Sæther, 2021, s. 38). Populasjonen i denne studien er ungdomsskoleelever, i to fylker i Norge. Ifølge Statistisk sentralbyrå (SSB) er denne populasjonen 16 962 elever per desember 2022 (Statistisk sentralbyrå, 2022).

Utvalget er et tilgjengelighetsutvalg, der hvem som rekrutteres er bestemt av hvem forskeren har tilgang til (Gleiss & Sæther, 2021, s. 41). Kriteriet for deltakelse i spørreundersøkelsen var at elevene gikk på ungdomsskolen, og dermed kan utvalget også kalles et strategisk utvalg. Dette betyr at forskningsdeltakerne tilfredsstillte visse kriterier som er relevante for forskningsprosjektet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 41).

For å få deltakere i studien ble rektorer ved flere skoler kontaktet via e-post i første omgang. På bakgrunn av få svar ble rektorene også forsøkt kontaktet via telefon gjentatte ganger. Det viste seg å være vanskelig å få tak i elever fra skolene, over halvparten av rektorene som ble kontaktet svarte ikke på e-post eller telefon. Resterende kunne ikke delta av ulike årsaker, som for eksempel mange forespørsler om deltakelse på forskning eller at det ikke var tid til deltakelse. Etter både ringerunde og e-post til flere skoler, ble lærere fra tidligere skolegang og lærere anbefalt av bekjente kontaktet. Dette ga oftere positivt svar, og gjennom en av lærerne fikk jeg videre kontakt med flere andre. Dette er den såkalte snøballmetoden, som i dette tilfellet bestod av at en av lærerne som deltok i studien tok kontakt med flere lærere på samme skole (Gleiss & Sæther, 2021, s. 42). Dette er en god metode hvis man strever med å få kontakt med mulige deltakere (Gleiss & Sæther, 2021, s. 42). En forskningsetisk utfordring med denne metoden er at det er vanskelig å holde deltakere anonyme for hverandre (Gleiss & Sæther, 2021, s. 42). Denne problemstillingen ble mindre i mitt forskningsprosjekt da det er elevene som skal svare på en anonym spørreundersøkelse og det er flere andre skoler som deltar slik at det vil bli vanskelig å kunne identifisere hvilke elever som har deltatt.

Til slutt endte tilgjengelighetsutvalget opp med å bestå av 61 elever fra 3 ulike skoler i liten by og bygd. Respondentene er elever fra ungdomstrinnet, 8., 9. og 10. klasse. Elevene som

deltok kommer fra sju ulike klasser, der rundt ti til fjorten elever fra hver klasse samtykket til å delta på prosjektet. Det er vanskelig å anslå riktig svarprosent for klassene, men med tanke på at de fleste klasser ligger rundt 20-25 elever anslås det at svarprosenten ligger under 50%. Samtykket ble innhentet ved at foresatte skrev under på samtykkeskjema godkjent av NSD, eller fikk tilsendt samtykkeskjemaet via VISMA, et system skoler i kommunen bruker for kommunikasjon, og deretter gav sitt samtykke elektronisk. Siden studien har et tilgjengelighetsutvalg, er funnene som kommer frem i studien ikke generaliserbare til resten av befolkningen, verken i kommunene som har deltatt eller resten av elevene i Norge. Ved funn av korrelasjon, kan man derimot grovt anta at en studie som har et representativt utvalg av for eksempel elever ved ungdomsskoler i Norge vil kunne få samme resultat.

### **3.3 Spørreskjema**

Spørreskjema ønsker å samle inn data, på et spesielt tidspunkt for å beskrive eksisterende situasjoner eller finne sammenhenger mellom spesifikke hendelser (Cohen et al, 2018, s. 334). Det å bruke spørreskjema som metode for å svare på problemstillingen i denne studien har flere fordeler i tillegg til å finne sammenhenger mellom variablene. Et spørreskjema er effektivt å bruke for å finne svar på forskningsspørsmål, det presenterer data som ikke er påvirket av noen spesifikke kontekstuelle faktorer og gjør det mulig å generalisere eller vise handlingsmønstre hos en populasjon (Cohen et al, 2018, s. 335). I denne sammenhengen er spørreundersøkelsen beskrivende, som betyr at den ønsker å beskrive variablene og finne sammenhengen mellom dem (Cohen et al, 2018, s. 335). Det er derimot viktig å påpeke at spørreundersøkelse som metode, kan utelate kontekster som er viktig i den sammenhengen som blir undersøkt (Cohen et al, 2018, s. 336).

#### **3.3.1 Variabler**

Variablene i spørreundersøkelsen er holdninger, selvtillit, attribusjon og prestasjon i matematikk. Som skrevet i kapittel 1 er dette fenomener som ifølge forskning ofte kan påvirke elevenes prestasjoner i matematikk. Disse ble derfor valgt ut som variabler det ville være interessant å forske videre på i sammenheng med prestasjon. Gleiss og Sæther (2021, s. 146) definerer variabler som et kjennetegn eller egenskap som varierer mellom respondentene. Holdninger, selvtillit og attribusjon er variabler på ordinalnivå. Variabler på ordinalnivå kjennetegnes ved at de er gjensidig utelukkende, men at de kan rangeres i logisk rekkefølge (Gleiss & Sæther, 2021, s. 147). Den siste variabelen i spørreskjemaet er

prestasjon i matematikk. Prestasjon er en variabel på intervallnivå. Slike variabler kjennetegnes på samme måte som variabler på ordinalnivå, men har også en fast avstand mellom verdiene (Gleiss & Sæther, 2021, s. 147).

Variablene holdning, selvtillit og attribusjon er fenomener som ikke er direkte observerbare. Holdningsmålinger handler om å måle psykologiske tilstander som bare er indirekte målbare (Ringdal, 2018, s. 202). Det er derfor viktig å unngå at spørsmålene er ledende, og benytte flere spørsmål om samme holdningsobjekt (Ringdal, 2018, s. 203). Begreper man ikke kan observere direkte må operasjonaliseres før de kan studeres (Gleiss & Sæther, 2021, s. 145). Operasjonalisering handler om å dele opp fenomenet som omtales til mindre deler, slik at alle delene til sammen kan gi en bedre forståelse av det fenomenet som studeres (Gleiss & Sæther, 2021, s. 145). Slike sammensatte spørsmål gjør det mulig å foreta mer avanserte statistiske analyser (Gleiss & Sæther, 2021, s. 153). Videre i studien vil de ulike delene være påstander, som i analysen vil bli samlet til en felles variabel for de ulike fenomenene. Denne felles variabelen kalles konstrukt (Gleiss & Sæther, 2021, s. 145).

### **3.3.1.1 Holdninger**

For å måle elevenes holdninger til matematikk ble flere påstander utarbeidet. Flere av påstandene er hentet fra «Kids ideas about math survey» i Grootenboer og Marshman (2016). Påstand 1-7 er alle inspirert fra skjemaet, men noen av dem er skrevet om. Den siste påstanden er laget på bakgrunn av det Di Martino og Zan (2009, s. 41) sier om at negativ holdning til matematikk i stor grad er knyttet opp til instrumentell forståelse. Påstand 8 er forenklet slik at elevene skal kunne forstå, men spørreskjemaet ønsker å finne ut om instrumentell forståelse kan ha innvirkning på prestasjon. Påstand 5 og 7 er negative påstander, for at elevene ikke bare skal krysse av på samme side av spørreskjemaet. Gleiss og Sæther (2021, s. 153) legger vekt på at det er viktig å variere om spørsmål er negativt eller positivt ladd, slik at elever blir presset til å lese over spørsmål og ikke rutinemessig krysse av på samme sted. For å få en oversikt over hvilke deler av holdningsfenomenet spørreundersøkelsen vil undersøke er påstandene forsøkt fordelt inn i ulike aspekter av holdning til matematikk. Det første aspektet går på oppfattelsen elevene har til matematikk og deres følelser knyttet til faget. I dette aspektet inngår de fem første påstandene. Påstand 6 og 7 er knyttet til myter om matematikk som er det andre aspektet som undersøkes. Den siste påstanden er knyttet til elevenes holdninger til instrumentell og relasjonell forståelse for

matematikk og går på elevenes visjon om matematikk. Denne påstanden er knyttet opp til Di Martino og Zan (2009, s. 44) sin dimensjon om visjon i matematikk.

Til slutt endte spørreskjemaet opp med følgende påstander for å måle holdninger:

1. Matematikk er gøy og spennende
2. Matematikk er viktig for min videre utdanning
3. Matematikken vi lærer på skolen er relevant utenfor skolen
4. Jeg liker å lære matematikk
5. Matematikk er kjedelig (R)
6. Alle kan bli gode i matematikk
7. Noen forstår matematikk, men andre vil aldri forstå matematikk (R)
8. Matematikk er i stor grad bare formler og regler man må huske (R)

### **3.3.1.2 Selvtillit/selvoppfatning**

Påstandene om selvtillit og selvoppfatning har jeg laget selv, basert på Bandura (1997) og Skaalvik og Skaalvik (1988). Noen av påstandene er inspirert fra samme undersøkelse som under variabelen holdninger; «Kids Ideas About maths survey». Selvtillit som fenomen er også forsøkt delt opp i flere aspekter. Det første aspektet er påstander om elevenes tro på egne evner. Selvtillit i matematikk går på hva elevene tenker de kan klare med de evnene de har (Bandura, 1997, s. 3). Dette går på spørsmål 2, 3 og 5. Aspekt nummer to er elevenes selvoppfattelse. Selvoppfattelse i matematikk går på oppfattelsen eller forståelsen en person har om seg selv (Skaalvik & Skaalvik, 1988, s. 13). Dette kan for eksempel være slik som påstand 1: «Jeg er flink i matematikk». Det siste aspektet under variabelen selvtillit prøver å finne ut om elevenes trygghet i matematikk. Påstand 4 er tatt med for å vise at en av faktorene som kan spille inn når det kommer til selvtillit i matematikk er om elevene sliter med matematikkvansker (Lunde, 2010, s.57). Elever som sliter med dette føler seg ofte dum eller mislykket, dette prøver jeg å oppsummere ved å bruke ordet utrygg. Dette fordi dum eller mislykket er negativt ladde ord, som kan føre til at elevene ikke ønsker å svare på spørsmålet.

Til slutt endte spørreskjemaet opp med følgende påstander:

1. Jeg er flink i matematikk
2. Når vi begynner med et nytt tema i matematikk har jeg troen på at jeg kan mestre det



3. Jeg tør prøve oppgaver jeg ikke har prøvd før
4. Matematikk gjør meg utrygg (R)
5. Jeg mestrer nye oppgaver

### 3.3.1.3 Attribusjon

Det var vanskelig å finne tidligere forskning som undersøker elevenes attribusjon i matematikk gjennom spørreskjemaer. Dermed ble påstandene utarbeidet på bakgrunn av teorien som ligger til grunn i oppgaven. Begrepet er først operasjonalisert inn i forskjellige aspekter. Attribusjon ble delt opp i følgende aspekter; indre attribusjon, ytre attribusjon og lærers innvirkning. I skolesammenheng vil elever ofte tilskrive suksesser eller feiling til evner, innsats, vanskelighetsgrad eller hell. Spørsmålene ble utarbeidet for å prøve å få svar på hva elevene tenker om at evner og innsats kan påvirke hvordan de presterer i matematikk, vanskelighetsgrad på prøver og om de regner seg som heldig hvis de presterer bra på en prøve. I tillegg ble spørsmål om læreren har en innvirkning tatt med. Wentzel og Wigfield (1998, s. 156) legger vekt på at lærerens undervisning og personlige forhold til elevene er en viktig årsak til elevers motivasjon og prestasjon. Spørreskjemaet inneholdt følgende spørsmål for å måle attribusjon, eller nærmere bestemt graden av indre attribusjon:

1. Hvis jeg arbeider mye med matematikk kan jeg få til oppgaver jeg synes er vanskelig
2. Jeg kan bli flinkere i matematikk ved å øve dersom jeg gjør feil
3. For å bli god i matematikk må man forstå alt lærer gjennomgår med en gang (R)
4. Læreren har en innvirkning på hvor god jeg kan bli i matematikk
5. Jeg blir bedre i matematikk ved å få utfordringer
6. Hvor god jeg er i matematikk er ikke noe jeg kan endre på (R)
7. Hvis jeg gjør det dårlig på en prøve ser jeg etter måter å gjøre det bedre neste gang
8. Oppgaver på prøver er ofte for vanskelige i forhold til det vi tidligere har jobbet med (R)
9. Noen ganger er jeg heldig med oppgaver som kommer på prøver (R)

Spørsmålene som skal inngå i samlevariabelen om attribusjon inneholder en påstand som går på elevenes adferd i forbindelse med motgang. Slike spørsmål er viktig å spørre på en måte som gjør at de virker mindre truende for at elevene skal svare ærlig (Ringdal, 2018, s. 205). Dette føler jeg spørsmål 7 gjør da det ikke er noe negativt ladde formuleringer.

### 3.3.1.4 Prestasjon i matematikk

I spørreskjemaet blir elevene stilt spørsmålet om prestasjon til slutt. Denne løsningen ble valgt fordi noen elever ikke føler seg komfortabel med å svare på spørsmål om hvilken karakter de har i matematikk, slik at det spørsmålet kan påvirke hvordan elevene svarer på resten av spørreundersøkelsen. Cohen et al (2018, s. 493) legger vekt på at sensitive spørsmål, som for eksempel om kvalifikasjoner burde komme til slutt i et spørreskjema. Dette fordi spørsmål som kan gjøre respondenten irritert eller flau kan ha innvirkning på resten av gjennomføringen. I spørreskjemaet ble spørsmålet om prestasjon formulert på følgende måte:

1. Hvilken måloppnåelse har du i matematikk?

Elevene fikk svaralternativene lav måloppnåelse, middels måloppnåelse og høy måloppnåelse. Valget om å ikke bruke alle tallkarakterene ble gjort for å ufarliggjøre spørsmålet for elevene, men også fordi mange skoler nå kun bruker karakterer ved enden av skoleåret når elevene får standpunkts vurdering.

### 3.3.2 Utforming av spørreskjemaet

Alle spørsmålene i spørreskjemaet bortsett fra spørsmålet om prestasjon hadde lukkede svaralternativer. Det er seks svaralternativer til hvert spørsmål som er «veldig enig», «enig», «litt enig», «litt uenig», «uenig» og «veldig uenig». Hver av disse svaralternativene vil utgjøre en verdi for variablene som måles. Valget om å ikke ta med et nøytralt svaralternativ ble tatt slik at elevene blir tvunget til å ta stilling påstandene. Det er verdt å merke seg at et slikt valg kan tvinge elevene til å ta stilling til noe de ikke ønsker (Cohen et al., 2018, s. 500). En slik skala kalles en Likert-skala, som er en skala som inneholder mellom fem til sju verdier, der verdiene er ordnet i en bestemt rekkefølge (Gleiss & Sæther, 2021, s. 154). Videre ble svaralternativene gitt verdier fra 1-6, hvor «veldig uenig» har verdien 1 også øker verdien i takt med hvor enig elevene er i påstandene. Slike verdier kjennetegner verdier på ordinalnivå (Gleiss & Sæther, 2021, s. 154). I praksis er det ikke noen fast verdi mellom for eksempel veldig enig og enig, men valget ble tatt om å se bort fra dette for å kunne gjøre flere statistiske analyser.

Spørreskjemaet er strukturert og inneholder kun lukkede svaralternativer. Slike lukkede svaralternativer gir muligheter til å sammenligne svarene til respondentene og muliggjør statistisk analyse (Gleiss & Sæther, 2021, s. 150). Fordelen med lukkede svaralternativer er at

de bidrar til forståelse av spørsmålet, men de kan også virke ledende. Det ble tatt et valg om å ikke inkludere åpne svaralternativer i spørreskjemaet da dette ikke kan brukes i en statistisk analyse, men i samtykkeskjemaet ble det satt av et punkt der elevene kunne stille til intervju hvis det skulle bli behov. De lukkede spørsmålene ble formulert som påstander, der noen var positivt og noen negativt formulert. Dette ble som nevnt gjort for at respondentene måtte lese spørsmålene godt og ikke krysse av på samme sted (Gleiss & Sæther, 2021, s. 153). Det var også fokusert på at påstandene skulle ha et enkelt språk og de skulle være korte og forståelige. Dette da respondentene er elever, og spørsmålene skulle være forståelige for alle.

Rekkefølgen på spørsmålene i undersøkelsen ble satt som bemerket tidligere slik at holdningsspørsmålene kommer først, og undersøkelsen avsluttes med spørsmålet om standpunkt karakter. Fordelen med å sette dette til sist i spørreskjemaet er å bygge tillit til elevene, slik at et sensitivt spørsmål som dette ikke påvirker hva respondentene svarer på resten av undersøkelsen. Valget om å starte spørreskjemaet med påstander om holdninger ble valgt fordi elever ofte har en mening om fag som matematikk, og tanken var at dette er lettere å svare på enn spørsmål rundt selvtillit og attribusjon. Cohen et al, (2018, s. 499) legger vekt på at de første spørsmålene burde være interessante og enkle å svare på. De legger også vekt på at de første spørsmålene ofte fungerer som en standard elevene sammenligner de andre spørsmålene med. Ringdal (2018, s. 207) kaller dette for rekkefølgeeffekten, som er en effekt som kan regnes som en feilkilde på grunn av at tidligere spørsmål påvirker spørsmålene som kommer etter. Spørsmålene er også forsøkt tilpasset til elevgruppen og deres kunnskapsnivå, noe Ringdal (2018, s. 202) presiserer som viktig for å ikke få problemer i innsamlingsfasen.

### **3.3.3 Pilotundersøkelse**

Før spørreundersøkelsen ble sendt ut til elevene som skulle delta i studien, ble det gjennomført en pilotundersøkelse. Hensikten med å gjennomføre en pilotundersøkelse er å heve reliabiliteten og validiteten til undersøkelsen og se om spørreundersøkelsen er utformet på en god måte (Cohen et al., 2018, s. 496). På grunn av vanskeligheter med å få tak i respondenter til undersøkelsen, ble pilotundersøkelsen gjennomført blant venner, familie og medstudenter. Pilotundersøkelsen fikk 9 respondenter. De fleste som svarte går på videregående, dermed er piloten ikke gjennomført på samme aldersgruppe undersøkelsen gjennomføres på, men dette var eneste mulighet for å få gjennomført en pilotundersøkelse.

Medstudenter ble spurt om å gjennomføre fordi de kan gi tilbakemelding på hvordan spørsmål er formulert og hvor oversiktlig undersøkelsen virker.

Tilbakemeldingene på spørreskjemaet var i stor grad positive. De fleste mente påstandene var forståelige, og svaralternativene gode. Påstanden «Jeg tør prøve oppgaver jeg ikke har prøvd før», ble endret til «jeg tør utfordre meg selv med nye oppgaver» etter tilbakemelding om at den var litt vanskelig å forstå. Hvor lang tid spørreskjemaet tok å gjennomføre ble også målt, slik at man kunne gi respondentene av det ferdige spørreskjemaet et estimat, men også for å se om det var for langt eller kort. De fleste brukte i hovedsak 5 minutter på å svare på alle spørsmålene, noe som er litt kort, men som kan telle positivt for at elevene ikke går lei underveis.

### **3.4 Statistiske analyser**

I denne studien er programmet SPSS (IMB SPSS statistics version 28) brukt for å analysere innsamlet data. De ulike analysene som er benyttet i studien vil legges fram i følgende kapitler. Resultatene fra analysene blir videre beskrevet i kapittel 4.

#### **3.4.1 Registering av data**

Etter at alle elevene som ønsket å delta hadde svart på spørreskjemaet, ble resultatene importert til SPSS. Etter at resultatene var lagt inn i programmet begynte analysen av de svarene som var blitt innsendt. Videre vil de ulike analyseverktøyene som er brukt for å komme frem til resultatene legges frem. Alle påstandene ble lagt inn i SPSS som variabler av typen scale. Måling av prestasjon ble derimot lagt inn som en ordinal variabel, da denne typen variabler har gjensidig utelukkende verdier som kan rangeres i logisk rekkefølge. Dette er egenskaper som kjennetegner en ordinal variabel (Gleiss & Sæther, 2021, s. 147).

#### **3.4.2 Deskriptiv statistikk**

Deskriptiv statistikk inkluderer flere ulike statistiske analyser. I dette forskningsprosjektet ble hyppighet av svar, gjennomsnitt og standardavvik funnet. De statistiske analysene ble gjennomført for hvert spørsmål, men også for de ulike påstandene satt sammen for å operasjonalisere begrepene som undersøkes i forskningen. Analyser som gjennomsnitt, hyppighet og standardavvik er målinger som ønsker å se hva majoriteten av respondentene

svarer (Cohen et al., 2018, s. 762). Gjennomsnitt viser sentraltendensen eller hvor tyngdepunktet i fordelingen ligger (Ringdal, 2018, s. 296). Som regel er gjennomsnitt en nyttig statistikk å se på så lenge svarene ikke er forskjøvet til en side av skalaen eller inneholder svar som ligger langt fra de andre. For å måle spredningen tar man i bruk standardavvik, som er et mål på om svarene ligger i nærheten av gjennomsnittet eller langt fra avstanden (Cohen et al., 2018, s. 762). Om standardavviket er lavt indikerer det at svarene er samlet, mens et høyt standardavvik viser til at svarene er mer spredt.

Det ble også sett på manglende data, da spesielt på spørsmål som ikke var besvart.

Programmet viste da til at manglende data var Missing Completely At Random (MCAR).

Dette betyr at det ikke er et spesielt mønster til den manglende dataen (Cohen, et al., 2018, s. 753). Undersøkelsen av manglende data viser at det mangler et eller i noen tilfeller to svar på noen av spørsmålene, slik at ingen av spørsmålene skiller seg ut i særlig grad når det gjelder svarprosent. Videre ble den manglende dataen til enkelte spørsmål forsøkt beholdt ved å finne gjennomsnittet av svarene og legge til det som svaret som manglet. For å sjekke om dette ikke endret statistikkene til påstanden, ble det gjennomført et par t-tester for hver enkelt av påstandene som ble endret på. T-testen viste at forskjellen mellom at svaret ikke var med og at det var med som et gjennomsnitt av de andre svarene var så lite signifikant at det ikke utgjorde en forskjell. Dermed ble avgjørelsen at den manglende dataen ble fylt inn som gjennomsnitt, på bakgrunn av lite respons og dermed allerede få respondenter.

### **3.4.3 Cronbachs alfa**

For å regne reliabiliteten av operasjonaliseringen av begrepene beregnes korrelasjonen av begrepene (Cohen et al., 2018, s. 774). I kvantitative analyser gjøres dette på to ulike måter; split-half teknikk og alfa koeffisient. Begge metodene regner en koeffisient som ligger mellom 0 og 1. I dette forskningsprosjektet er alfa koeffisient benyttet, dette er kjent som Cronbachs alfa. Alfa koeffisienten måler den interne reliabiliteten mellom påstandene og brukes for et konstrukt som måles gjennom flere påstander (Cohen et al., 2018, s. 774). Cohen et al. (2018) bruker følgende retningslinjer for å se hvor høy reliabiliteten er:  $>0.90$  er veldig høy reliabilitet,  $0.80-0.90$  er høy reliabilitet,  $0.70-0.79$  regnes som pålitelig, mens  $0.60-0.69$  er det minste reliabiliteten kan ligge på for å kunne stole på resultatene. Ligger reliabiliteten under  $0.60$  kan man ikke akseptere eventuelle resultater som forskningen setter frem.

### 3.4.4 Korrelasjon

For å kunne etablere om variablene holdning, selvtillit og attribusjon har en sammenheng med prestasjon i matematikk, ble det foretatt en korrelasjonsanalyse. Korrelasjonsanalyser er laget for å finne ut av tre ulike spørsmål (Cohen et al., 2018, s. 767). Først ønsker man å se om det er en sammenheng mellom to variabler, hvis det er en sammenheng undersøkes det hvor sterk denne sammenhengen er og i hvilken retning den er. I dette forskningsprosjektet ble Pearson's r brukt for å måle korrelasjonen. Dette er et av de mest brukte korrelasjonsverktøyene, og det har en statistisk verdi som varierer fra -1 til +1 (Cohen et al., 2018, s. 767). Hvis de to variablene som måles går i samme retning, slik at hvis en øker så øker den andre, sier man at de har positiv innvirkning på hverandre, hvis en økning i den ene variabelen fører til en nedgang i den andre har de negativ innvirkning (Cohen et al., 2018, s. 767; Pallant, 2020, s. 108). Korrelasjoner som beskrives i pedagogisk sammenheng ligger ifølge Cohen et al (2018, s. 767) typisk rundt +0.50 eller mindre. Høy verdi av koeffisienten r blir tolket som en indikasjon på at variablene samvarierer positivt (Cohen et al., 2018, s. 767-768). Cohen et al (2018, s. 772) har laget en oversikt over styrken til de ulike koeffisientene til Pearson's r. Med korrelasjoner fra 0.20 til 0.35 er bare i liten grad en sammenheng mellom variablene, korrelasjoner fra 0.35 til 0.65 er sammenhengen sterk. Når koeffisienten er over 0.40 kan man trekke grove gruppeslutninger. Signifikante korrelasjoner fra 0.65 til 0.85 gir mulighet til å dra mulige gruppe antakelser som vil være riktige, mens signifikante korrelasjoner over 0.85 indikerer en nær relasjon mellom variablene. Det er viktig å legge merke til at korrelasjon er et mål på assosiasjon og ikke årsakssammenheng mellom variabler (Cohen et al., 2018, s. 770).

#### 3.4.4.1 One-way analysis of variance ANOVA

I denne studien vil det være interessant å sammenligne gjennomsnittene mellom de tre gruppene for måloppnåelse. Dermed ble one-way ANOVA tatt i bruk gjennom programmet SPSS. En slik analyse inneholder en uavhengig variabel som har to eller flere nivåer, der hvert nivå korresponderer med en gruppe (Pallant, 2020, s. 262). I denne studien ble prestasjon valgt som uavhengig variabel, og denne er delt inn i tre grupper, lav, middels og høy måloppnåelse. Deretter ble analysen gjennomført for alle de tre avhengige variablene holdninger, selvtillit og attribusjon. De avhengige variablene er kontinuerlige variabler (Pallant, 2020, s. 262). I denne studien ble one-way between-groups ANOVA benyttet. "Between-groups" indikerer at det er ulike deltakere i de ulike gruppene (Pallant, 2020, s.

263). Hvis man finner at forskjellen mellom gruppene er på 0,05 nivået eller mindre, betyr det at det er en signifikant forskjell på gjennomsnittet til de ulike gruppene (Pallant, 2020, s. 267). Videre kan man se hvilke grupper denne forskjellen omfatter i tabellen som heter multiple comparisons i programmet SPSS. Hvis to grupper har et signifikant forskjellig gjennomsnitt har de  $p < 0,05$  (Pallant, 2020, s. 267).

#### **3.4.4.2 Statistisk signifikans**

Hvis man får et resultat som viser at det er en statistisk signifikant korrelasjon mellom variabler, så indikerer dette at tilfeldigheter er en veldig urealistisk forklaring (Kirk, 1999, referert i Cohen et al., 2018, s. 739). Dermed vil man ved et høyt nivå av statistisk signifikans anta at muligheten for at denne sammenhengen oppstår tilfeldig er veldig liten, og motsatt hvis den statistiske signifikansen er liten. Da vil sjansen for at effekten er tilfeldig være større (Cohen et al., 2018, s. 740). Resultatene fra studien viser at det er en statistisk signifikans mellom variablene, som indikerer at sannsynligheten for at denne sammenhengen oppstår tilfeldig er liten (se kapittel 4.2).

### **3.5 Reliabilitet og validitet**

Dette delkapitlet vil beskrive studiens grunnlag for reliabilitet og validitet. Selvvurdering ved å ta utgangspunkt i reliabilitet og validitet er vanlig for å vurdere forskningskvaliteten på sitt eget arbeid (Gleiss & Sæther, 2021, s. 201). Betragtningene i dette kapitlet er satt fram for å gi leser en bedre innsikt og for å skape tillit til forskeren og resultatene i studien.

#### **3.5.1 Reliabilitet**

Kvaliteten på forskningsprosessen og hvor godt undersøkelsen er til å stole på faller under begrepet reliabilitet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 202). Reliabilitet kan beskrives som hvor mye forskeren er til å stole på, om datamaterialet er blitt påvirket på noen måte og om resultatene kan reproduseres av andre (Cohen et al., 2018, s.268; Gleiss & Sæther, 2021, s. 202). Videre vil derfor forskningsprosjektet legges fram på best mulig måte for å oppnå god reliabilitet.

Det er viktig når man driver med forskning at man er klar over at forskningen alltid vil ha spor etter forskerens subjektivitet (Gleiss & Sæther, 2021, s. 203). Det vil være sannsynlig at forskningen inneholder spor av forskerens meninger og holdninger. En årsak til det er at funnene i denne studien er kommet på bakgrunn av en spørreundersøkelse som er konstruert både ved hjelp av tidligere spørreskjemaer om tema og egne spørsmål basert på teori.

For å ivareta studiens reliabilitet var spørreundersøkelsen standardisert og strukturert. Som tidligere nevnt ble svaralternativene utarbeidet slik at elevene ble tvunget til å ta stilling til om de var enige eller uenig. Det viste seg etter gjennomføring av undersøkelsen at flere av respondentene hadde krysset av for to svaralternativer på noen av spørsmålene som ikke er mulig å fylle videre inn i SPSS. Løsningen på dette ble å bruke gjennomsnittet av de to svarene som ble lagt inn for å få flest mulig fullstendige svar fra respondentene. Cohen et al (2018, s. 754) skriver at dette er en metode som man kan bruke når man skal fylle inn manglende svar. De legger vekt på at denne metoden vil redusere den sanne variasjon i datasettet, og kan ha innvirkning på korrelasjonen. Valget om å gjøre det likevel kom på bakgrunn av at dette gjaldt flere av respondentene, og uten dem ville antall respondenter være drastisk redusert. Som forsker er jeg klar over at denne måten å håndtere problemet videre vil kunne regnes som en feilkilde for de resultatene jeg har fått. Noen av elevene hadde også svart på to forskjellige måloppnåelser, disse svarene ble ikke tatt med videre i forskningsprosessen og er kun ivaretatt for å finne gjennomsnitt og standardavvik i det øvrige datasettet.

For å bedre reliabiliteten til prosjektet ble også Cronbach's alfa regnet i SPSS. Der ble påstandene som operasjonaliserer de ulike begrepene kalkulert for å vurdere den interne konsistensen. Konstruktet holdninger hadde en alfa koeffisient på 0.705, som betyr at den regnes som pålitelig. Selvtillit var konstruktet med høyest alfa koeffisient på 0.881 og regnes derfor som svært pålitelig, mens attribusjon var konstruktet med lavest koeffisient på 0,674. Denne er fortsatt pålitelig, men i mindre grad enn de andre konstruktene. Oppsummert ligger alle de sammensatte variablene i prosjektet over 0.60 og derfor kan eventuelle resultater bli regnet som pålitelige.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,705	8

Figur 3: Variabelen holdninger

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,881	5

Figur 5: Variabelen selvtillit

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,674	9

Figur 4: Variabelen attribusjon

Et av kjennetegnene ved god reliabilitet er at forskningen skal kunne reproduseres av andre (Gleiss & Sæther, 2021, s. 202). Gleiss og Sæther (2021, s. 204) legger derfor vekt på at det er viktig å arbeide systematisk, og være åpen om hvordan datamaterialet ble samlet inn og analysert. Dette har jeg arbeidet for å oppnå i metodekapitlet. For at datasettet skal være



mulig for andre forskere å reprodusere har jeg prøvd å være så åpen som mulig om hvordan jeg gikk fram for å utforme spørreskjemaet, distribuering av dette, samt analyse av datamaterialet.

### **3.5.2 Validitet**

Validitet skal si noe om kvaliteten på datamaterialet og forskerens konklusjoner og tolkning av dette (Cohen et al., 2018; Gleiss & Sæther, 2021). Validitet handler om hvor godt de ulike delene i forskningsprosjektet henger sammen (Gleiss & Sæther, 2021, s. 204). Det er særlig viktig at datamaterialet som er kommet frem, henger sammen med de konklusjonene som studien har (Cohen et al., 2018, s. 246). Når det kommer til validitet i spørreskjemaer, er det flere faktorer som må tas hensyn til. Cohen et al. (2018, s. 277) nevner at man må tenke over om respondentene har krysset av sannferdig, om de har forstått spørsmålene og om de har krysset av for det de tror du som forsker ønsker. Siden spørreskjemaet i studien er anonymt, kan dette ha bidratt til at flere elever svarer sant. På den andre siden åpner også anonymitet for å forfalske svarene sine fordi ingen kan finne tilbake til akkurat den respondenten. Dette er faktorer som må tas høyde for når man konkluderer funnene i studien, da det kan påvirke gyldigheten til resultatene.

#### **3.5.2.1 Begrepsvaliditet**

Høy validitet i kvantitativ forskning innebærer at man måler det man ønsker å måle (Gleiss & Sæther, 2021, s. 205). Dette kalles ofte begrepsvaliditet, og handler om hvor godt begrepene er operasjonalisert i spørreskjemaet. «Begrepsvaliditet handler om å vurdere hvor godt overlapp det er mellom fenomenet man undersøker, og måten det har blitt operasjonalisert på i undersøkelsen» (Gleiss & Sæther, 2021, s. 205). Når man måler begrepsvaliditet er det viktig å legge merke til at man aldri kan få fullt samsvar mellom begrepet som er operasjonalisert og det teoretiske begrepet. Derfor er det viktigere å se hvor godt det samsvarer (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 97). I denne studien er begrepene operasjonalisert både ved bruk av allerede eksisterende spørreundersøkelser, som vil styrke validiteten til operasjonaliseringen, men også egne spørsmål basert på teorien om begrepene. Det er forsøkt forklart hvorfor de ulike påstandene er tatt med tidligere i metodekapittelet under 3.3 spørreskjema. Dette ble gjort for å ytterligere vise hvordan påstandene er utarbeidet og begrunne hvorfor de er med i undersøkelsen.

Trusler mot begrepsvaliditet deler seg i to grupper: tilfeldige målefeil og systematiske målefeil (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 98). Tilfeldige målefeil er feil som oppfører seg tilfeldig og som i et stort datamateriale vil kunne jevne seg ut. Systematiske målefeil jevner seg derimot ikke ut, og vil derfor gjentatt kunne påvirke datamaterialet (Kleven & Hjordemaal, 2018, s. 99). Et eksempel på dette kan være at operasjonaliseringen bare måler deler av det teoretiske begrepet, eller at elevene overvurderer egne evner. Kleven og Hjordemaal (2018, s. 108) beskriver disse faktorene som at enkelte sider er systematisk underrepresentert og at målingen påvirkes av irrelevante forhold. For å motvirke dette er operasjonaliseringen satt sammen av flere påstander, som skal vise flere sider av begrepet. Elevene er også gjort oppmerksomme på at undersøkelsen er anonym og at lærer ikke har tilgang til å se hva den enkelte elev har svart.

### **3.5.2.2 Indre validitet**

Indre validitet prøver å vise at forklaringen som en bestemt hendelse, problemstilling eller et sett med data som forskningen gir, faktisk kan begrunnes i dataen og forskningen (Shadish et al, 2002, referert i Cohen et al., 2018, s. 252). Da denne studien kun ønsker å se på sammenhenger mellom variablene og ikke forventer en årsaksforklaring på hvorfor det eventuelt er en sammenheng, vil det ikke være veldig relevant å se på studiens indre validitet.

### **3.5.2.3 Ytre validitet**

Ytre validitet handler om i hvilken grad resultatene i studien kan generaliseres til en større populasjon, tilfelle og situasjoner (Cohen et al., 2018, s. 254). Generaliserbarhet er i mange tilfeller problematisk. Respondentene i denne studien er utvalgt på bakgrunn av et tilgjengelighetsutvalg, og det vil derfor ikke være et representativt utvalg for en større populasjon. Når utvalget ikke er representativt, vil statistiske analysemetoder som å generalisere fra utvalget til en større populasjon være utelukket (Gleiss & Sæther, 2021, s. 159). Det vil derfor ikke være mulig å generalisere funnene i studien til en større populasjon, men funnene kan likevel vise til tendenser i en større populasjon.

## **3.6 Forskningsetiske vurderinger**

Som forsker er det viktig å gjøre vurderinger om forskningen som skal gjennomføres og senere er blitt gjennomført følger forskningsetiske prinsipper. Norge har nasjonale forskningsetiske retningslinjer for ulike fagfelt (Gleiss & Sæther, 2021, s. 43).

Retningslinjene til Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) er benyttet for å gjøre gode forskningsetiske vurderinger av forskningen. Før gjennomføring av selve forskningen ble søknad sendt inn til Norsk senter for forskningsdata (NSD). I forbindelse med søknaden til NSD ble det også utarbeidet et samtykkeskjema da flere av elevene er under 15 år og dermed krever samtykke av foresatte for å delta i forskningsprosjektet. NSD godkjente prosjektet som vist i vedlegg 1.

I retningslinjene til NESH står det: «Det forskningsetiske samtykket skal være frivillig, informert og utvetydig, og det bør være dokumenterbart» (NESH, 2021). Dette ble ivaretatt gjennom samtykkeskjema som ble godkjent av NSD. Samtykkeskjemaet inneholdt informasjon om hva som krevdes ved deltakelse, hva som ble forsket på og hvilke rettigheter forskningsdeltakerne har (se vedlegg 2).

Forskeren har også ansvar for å sikre forskningsdeltakeres anonymitet (NESH, 2021). Dette har blitt godt ivaretatt gjennom prosjektet. Elevene svarte på spørreskjemaet via nettsiden nettskjema.no, som er utarbeidet av UiO. Det er dermed ikke en mulighet for forsker å finne ut hvilke respondenter som har levert de ulike svarene. Det er videre ivaretatt ved at navn på skoler som har deltatt er utelatt og resultatene vil kun presenteres som talldata.

Det er også viktig at forskeren ivaretar deltakerne, slik at en deltakelse ikke vil ha negativ innvirkning (NESH, 2021). Dette er ivaretatt på best mulig måte ved at ingen andre enn student og veileder har tilgang til å se på resultatene til hver enkelt respondent, og drøftingen som er foretatt i senere kapitler etterstreber å vise alle sider ved fenomenene uten at noen av dem blir sett på i bare negativ retning. Hva den enkelte respondent har svart i spørreskjemaet skal ikke på noen måte påvirke hverdagen deres på skolen, eller læreres oppfatning av dem.

## 4 Resultater

I dette kapitlet vil resultatene fra elevenes respons på spørreskjemaene bli fremlagt ved hjelp av diagrammer og tall fra programmet SPSS. Det vil legges fram gjennomsnitt og standardavvik for påstandene og konstruktene. Resultatet fra korrelasjonsanalysene vil også bli omtalt, sammen med en gjennomsnittsanalyse for å se på forskjellene mellom elevene med ulik måloppnåelse i matematikk. Problemstillingen handler om å finne ut om det er en sammenheng mellom konstruktene holdninger, selvtillit og attribusjon i matematikk, og variabelen som indikerer hvordan elever presterer i matematikk.

### 4.1 Beskrivende statistikk

For å få oversikt over hva de ulike elevene svarte på de ulike påstandene er det laget en tabell med beskrivende statistikk for hver enkelt samlev variabel i spørreskjemaet. Det er også satt opp ulike histogrammer for å vise en mer oversiktlig sammenheng mellom variablene. I dette delkapitlet vil gjennomsnitt og standardavvik for de ulike variablene, både enkeltvariabler og konstruktene holdning, selvtillit og attribusjon. Resultatene vil bli diskutert gjennom en beskrivende analyse.

#### 4.1.1 Prestasjon i matematikk

Totalt 61 elever responderte på spørreskjemaet. Selv om 61 elever responderte vil analysen bare gå inn på 53 elever. Bakgrunnen for dette er at 8 elever enten unnlot å svare på spørsmålet om måloppnåelse i matematikk, eller krysset av for to måloppnåelser slik at det var vanskelig å avgjøre hvilken måloppnåelse de i virkeligheten innehar. Disse elevene ble dermed utelatt av analysen for å få en mer korrekt analyse.

Av elevene som svarte på spørsmål om hvilken måloppnåelse de har i matematikk, har 5 av elevene lav måloppnåelse. Dette er 8,2% av utvalget. 29 elever krysset av for middels måloppnåelse noe som utgjør 47,5% av utvalget og dermed er den største gruppen i datasettet. 19 elever svarte at de har høy måloppnåelse i matematikk og denne gruppen utgjør dermed 31,1% av det totale utvalget. De resterende 13,1% er elevene som ble utelatt av årsakene over. Det er ujevn fordeling av måloppnåelse i utvalget, som ikke er optimalt for å kunne gjøre analyser som kan generaliseres til en større populasjon. Dette er uansett ikke en mulighet i denne studien siden utvalget er et tilgjengelighetsutvalg. Grunner til at utvalget har færre elever innen lav måloppnåelse kan være mange, men det kan tenkes at disse elevene føler seg

for usikker på matematikk til å delta eller at foreldrene ønsker å beskytte eleven fra å delta på studier som ser på prestasjon i matematikk.

## **4.1.2 Holdninger til matematikk**

### **4.1.2.1 Påstandene om holdninger**

Analysen starter med å se på de ulike påstandene som til slutt vil settes sammen til konstruert holdninger. Vedlegg 4a viser en tabell for hver enkelt påstand splittet for hvilken måloppnåelse elevene har angitt. Der kan man se at det er en gjennomgående trend at elever med lav måloppnåelse har et lavere gjennomsnitt enn elever med middels måloppnåelse og elevene med høy måloppnåelse har det høyeste gjennomsnittet for påstandene. På spørsmål som går på om matematikk er spennende, gøy og om de liker å lære matematikk, er dette skillet veldig tydelig. For eksempel på spørsmål 1 «Matematikk er spennende og gøy», ligger gjennomsnittet for elever med lav måloppnåelse på 2,2, mens elever med høy måloppnåelse har et gjennomsnitt på 4,2. Noe annet som er verdt å legge merke til er at det er at på spørsmål 3 «Matematikken vi lærer på skolen er relevant utenfor skolen» er gjennomsnittet nesten likt for alle de tre gruppene og ligger på rundt 3 i gjennomsnitt. Selv elever som presterer høyt i matematikk synes at matematikken på skolen bare er litt relevant.

Det er to spørsmål til som er verdt å merke seg, selv om det ikke er direkte relevant for problemstillingen min. På spørsmål 7 «Noen forstår matematikk, mens andre vil aldri forstå matematikk» har elever med lav måloppnåelse et gjennomsnitt på 2,6, men elever med høy måloppnåelse er også i noen grad enig i påstanden og har et gjennomsnitt på 3,763 på det reverserte spørsmålet. Spørsmål 8 «Matematikk er i stor grad bare formler og regler man må pugge» ligger de tre gruppene på et relativt likt gjennomsnitt mellom 2,8 og 3,2. Standardavviket for spørsmålene varierer fra 0,7277 til 1,6432. Dette viser at elevene i stor grad er enige i påstandene etter hvilken måloppnåelse de har, men det er en spredning i hvor enig de er. To av spørsmålene har standardavvik som er større enn dette på henholdsvis 1,9494 på spørsmål om matematikkens relevans og 2,12132 på om matematikk er kjedelig. Dette viser at elevene i stor grad er enige innad i de ulike måloppnåelsene, men i noen tilfeller er det større spredning i gruppene.

#### 4.1.2.2 Konstruktet holdninger

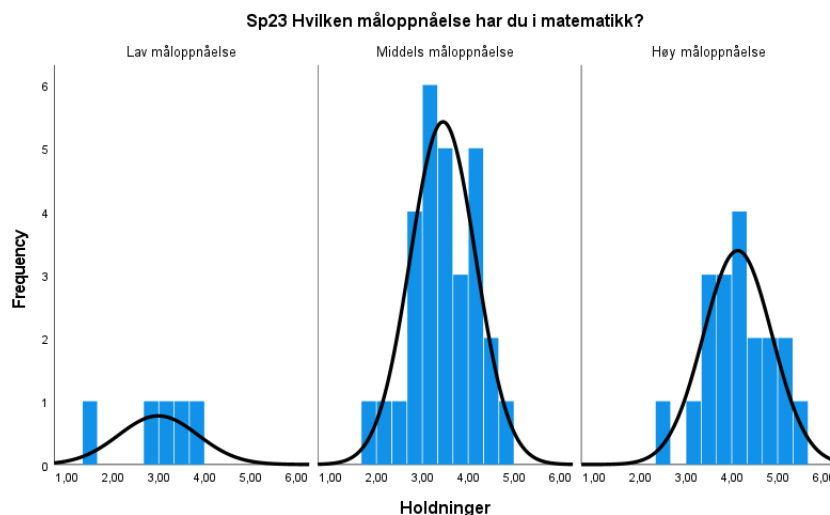
Videre er de ulike påstandene til holdninger i matematikk satt sammen til et konstrukt kalt holdninger. Tabell 1 viser konstruktet splittet for de ulike gruppenes måloppnåelse. Totalt 53 elever har respondert på påstandene om holdninger og spørsmål om måloppnåelse.

Gjennomsnittet for hele datasettet om holdninger ligger på 3,6504.

Her kommer det frem at elevene med lav måloppnåelse har et lavt gjennomsnitt på 2,9902 og et standardavvik på 0,865. Dette betyr at flertallet er litt uenig eller uenig i påstandene. På de reverserte spørsmålene er de dermed litt enig eller enig. Gjennomsnittet i denne gruppen ligger dermed litt under det totale gjennomsnittet. Siden standardavviket er på 0,865 er det en liten spredning i datasettet, men den er mellom -1 og +1 og er ikke veldig stor. Man kan se av histogrammet i figur 6 at fordelingen av svar er skjev og at elevene på lavmåloppnåelse svarer under gjennomsnittet.

Tabell 1: Oversikt over elevenes holdninger fordelt på måloppnåelse

Report			
Holdninger			
Sp23 Hvilken måloppnåelse har du i matematikk?	Mean	N	Std. Deviation
Lav måloppnåelse	2,9902	5	,86532
Middels måloppnåelse	3,4504	29	,71190
Høy måloppnåelse	4,1293	19	,74725
Total	3,6504	53	,81963



Figur 6: Histogram over konstruktet holdninger

For elevene med middelsmåloppnåelse ligger gjennomsnittet på 3,4504. Dette viser at elevene med middelsmåloppnåelse ligger omtrent på gjennomsnittet av Likert skalaen og i nærheten av gjennomsnittet for hele utvalget. Elevene på middels måloppnåelse er i større grad litt uenig eller litt enig i påstandene enn elevene på lav måloppnåelse. Flere av elevene har også respondert at de er enig i noen av påstandene. Tabellen viser også at det er et mye større antall elever som ligger på middels måloppnåelse. Standardavviket for elevene i denne gruppen ligger på 0,71190. Dette viser til en større spredning i datasettet, som også er synlig i histogrammet. Spredningen i histogrammet viser at de fleste elevene med middels måloppnåelse ligger i midten av Likert-skalaen, og den har ingen respondentene som med et gjennomsnitt som ligger i bunnsjiktet eller toppsjiktet av skalaen.

Elevene som responderer at de ligger på høy måloppnåelse i matematikk har et gjennomsnitt på 4,1293 når det kommer til holdninger til faget. Disse elevene ligger altså litt over gjennomsnittet for hele utvalget i studien. Standardavviket på disse elevene er 0,74725, som indikerer at det er noe spredning i svarene, men spredningen er liten. Histogrammet for denne gruppen viser at fordelingen er noe skjev, siden gjennomsnittet av svarene til elevene i gruppen ligger litt over gjennomsnittet for utvalget.

For å oppsummere hva elevene i de forskjellige gruppene svarer, ligger elever med lav måloppnåelse lavere enn gjennomsnittet når det kommer til holdninger. Elevene med middels måloppnåelse i matematikk ligger i nærheten av gjennomsnittet. Differansen mellom utvalgets gjennomsnitt og gjennomsnittet til elevene med middels måloppnåelse er 0,2. Elevene med høy måloppnåelse skårer også høyest når det kommer til holdninger til matematikk. Standardavvikene viser at gruppene ikke har noen stor forskjell i spredning.

### **4.1.3 Selvtillit i matematikk**

#### **4.1.3.1 Påstandene om selvtillit**

Operasjonaliseringen av begrepet selvtillit er også blitt gjort ved å lage flere ulike påstander for å dekke flere sider av begrepet som beskrevet i kapittel 3.3. Disse er på samme måte som i kapitlet over blitt satt sammen til en tabell som viser hver enkelt påstand splittet for elevenes måloppnåelse (se vedlegg 4b).

Trenden fra kapitlet 4.1.2 kan også observeres under variabelen selvtillit. Påstander som prøver å finne ut av elevenes egen selvoppfatning innenfor matematikk, slik som «Jeg er flink i matematikk» og «Jeg mestrer nye oppgaver» viser at elever med lav måloppnåelse ligger i gjennomsnitt på 2,700. De er dermed litt uenig eller uenig i påstanden. Elever med høy måloppnåelse derimot har et gjennomsnitt på rundt 5,000 på disse påstandene og er dermed enig i påstandene. Elever med middelsmåloppnåelse i matematikk ligger i gjennomsnitt på 3,500 og er litt enig eller litt uenig i disse påstandene.

Påstandene som går mer på elevenes selvtillit i matematikk slik som «Når vi begynner med et nytt tema har jeg troen på at jeg kan mestre dette» og «Jeg tør prøve oppgaver jeg ikke har prøvd før» viser til det samme mønstret. Elever med lav måloppnåelse i matematikk er litt uenig i at de har troen på at de kan mestre nye oppgaver med et gjennomsnitt på 2,4. På spørsmål om de tør utfordre seg selv derimot har disse elevene et lavt gjennomsnitt på 1,600. Elever med middelsmåloppnåelse ligger henholdsvis på et gjennomsnitt på 3,466 og 3,9310 og er dermed litt uenig eller litt enig i påstanden. Elever med høy måloppnåelse i matematikk har et relativt høyt gjennomsnitt på disse påstandene med 5,079 og 5,0329.

Den siste påstanden som befinner seg under tema selvtillit er om matematikk gjør at elevene blir utrygge. Elevene med lav måloppnåelse har et gjennomsnitt på 4,000, men på grunn av et standardavvik på 2,0, som er større enn standardavviket på flere av de andre påstandene, ble spørsmålet sett nærmere på. I tabellen under kan man se at elevene responderer i hver sin ende av Likert skalaen, hva som er bakgrunnen for dette kan diskuteres videre i neste kapittel.

Tabell 2: Svarfordeling spørsmål 12

**Crosstab**

Count		Sp23 Hvilken måloppnåelse har du i matematikk?			Total
		Lav måloppnåelse	Middels måloppnåelse	Høy måloppnåelse	
Sp 12 Matematikk gjør meg utrygg, reversert spørsmål	Veldig enig	1	4	0	5
	Enig	0	2	0	2
	litt enig	1	6	0	7
	litt enig/Litt uenig	0	1	1	2
	Litt uenig	0	8	2	10
	uenig	2	4	8	14
	Veldig uenig	1	4	8	13
Total		5	29	19	53



Elever med middels og høy måloppnåelse er litt uenig eller uenig i påstanden, men i tabellen over kan vi se at spredningen for elever med middels måloppnåelse også er relativt stor og elevene plasserer seg over hele Likert skalaen.

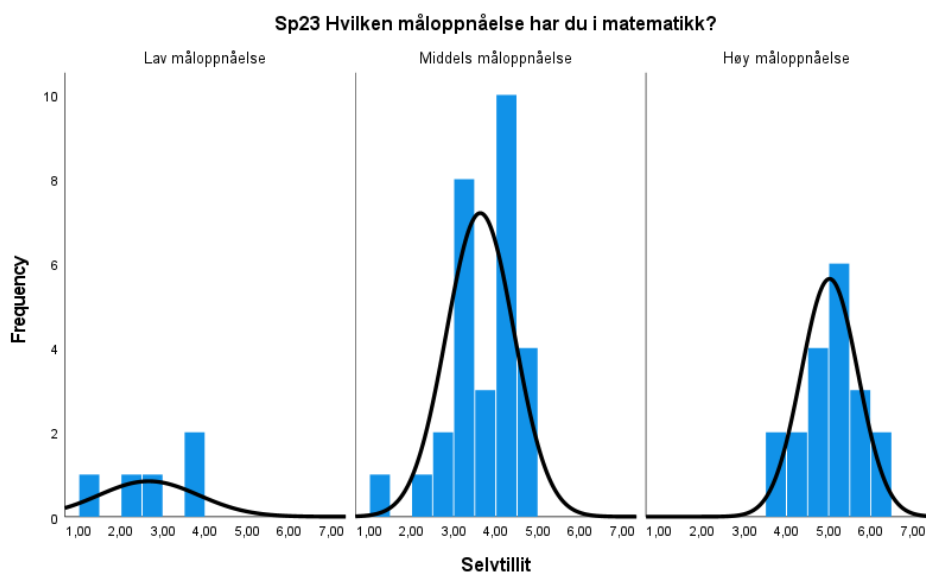
Resterende standardavvik for påstandene varierer fra 1,4832 til 0,6667. Dette viser til en spredning i datasettet på noen av spørsmålene, men spredningen er ikke veldig stor. Elevene er svarer i noen grad det samme innenfor de ulike gruppene, men noen forskjeller kan man registrere.

#### 4.1.3.2 Konstruktet selvtillit

Påstandene over er satt sammen til et konstrukt med navnet selvtillit. En oversikt over variabelens beskrivende statistikk splittet for måloppnåelse vises i tabell 3. Som tidligere har 53 elever svart på påstandene. Gjennomsnittet for hele utvalget når det kommer til selvtillit ligger på 4,0374. Det er også laget et histogram i SPSS som viser utvalgets svarfordeling, splittet for måloppnåelse.

Tabell 3: Oversikt over elevens selvtillit fordelt på måloppnåelse

<b>Report</b>				
Selvtillit Sp23 Hvilken måloppnåelse har du i matematikk?	Mean	N	Std. Deviation	Median
Lav måloppnåelse	2,6600	5	1,18659	2,8000
Middels måloppnåelse	3,6303	29	,80363	3,6000
Høy måloppnåelse	5,0213	19	,67208	5,0000
Total	4,0374	53	1,11399	4,1000



*Figur 7: Histogram over konstruktet selvtillit*

Elevene med lav måloppnåelse har et gjennomsnitt på 2,6600 på alle påstandene knyttet til selvtillit samlet. Standardavviket til disse elevene ligger på 1,18659. Dette indikerer at det er en spredning i datasettet som også er synlig i histogrammet i figur 7. Av histogrammet kan man se at elevene ligger på den negative siden når det kommer til enighet i påstandene. Fordelingen er venstreskjev og elevene i denne gruppen svarer under gjennomsnittet til utvalget som ligger på 4,0374.

Gruppe nummer to som er elever med middels måloppnåelse ligger på et gjennomsnitt på 3,6303 og har et standardavvik på 0,80363. Det er i stor grad litt enig eller enig i påstandene. Elevene i denne gruppen ligger litt under gjennomsnittet av utvalget. Standardavviket viser at det er en spredning i gruppen, men spredningen er ikke veldig stor som også kan ses i histogrammet. Spredningen er også mindre enn for elevene med lav måloppnåelse. Histogrammet viser at fordelingen er venstreskjev, da ingen av elevene har et gjennomsnitt som ligger ved veldig enig i påstandene, derimot er det noen av elevene et gjennomsnitt som ligger nærmere uenig.

Elevene med høy måloppnåelse har også et gjennomsnitt som er over utvalgets gjennomsnitt. Gjennomsnittet ligger på 5,0213, som viser at en stor del av gruppen er enig i påstandene. På den reverserte påstanden er de uenig. Standardavviket for denne gruppen ligger på 0,67208

som viser til en liten spredning i gruppen, men gruppen er i stor grad enig i påstandene. Histogrammet viser at elevene i denne gruppen ligger i det øvre sjiktet av Likert skalaen.

Resultatene knyttet til variabelen selvtillit viser på lik linje som forrige variabel at elevene med lav måloppnåelse skårer under gjennomsnittet. Elevene med middelsmåloppnåelse ligger i nærheten av utvalgets gjennomsnitt, mens elevene med høy måloppnåelse også har høye verdier når det kommer til selvoppfatning og selvtillit i matematikk.

#### **4.1.4 Attribusjon i matematikk**

##### **4.1.4.1 Påstandene om attribusjon**

På samme måte som over er påstandene under begrepet attribusjon blitt satt sammen til en tabell splittet for måloppnåelse (se vedlegg 4c). Påstandene er delt inn i flere tema innenfor attribusjon.

Følgende påstander går på elevenes arbeidsvaner og dermed hvor mye av ansvaret for suksess og feil elevene tilskriver seg selv; «Hvis jeg arbeider mye med matematikk kan jeg få til oppgaver jeg synes er vanskelig», «Jeg kan bli flinkere i matematikk ved å øve hvis jeg gjør feil» og «Hvis jeg gjør det dårlig på en prøve ser jeg etter måter å gjøre det bedre neste gang». På disse påstandene ligger elevene med lav måloppnåelse på et gjennomsnitt som varierer fra 3,2 til 3,8. Det vil si at største delen av gruppen svarer enten litt uenig eller litt enig. Standardavviket for denne gruppen er over 1, så det er en spredning i svarene til elevene, som er større enn spredningen i de to andre gruppene. Elevene med middels måloppnåelse har et gjennomsnitt som varierer fra 3,7 til 4,6. Disse elevene er i større grad litt enig eller enig i påstandene. For elevene med høy måloppnåelse ligger gjennomsnittet på disse påstandene på 4,68 til 5,2. Elevene i denne gruppen er mest enig i påstandene som går på om deres egne arbeidsvaner kan bidra til at de presterer bedre i matematikk.

Påstanden som går på lærerens innvirkning, viser at alle tre gruppene har omtrent det samme gjennomsnittet. Det varierer fra 4,5 til 4,8 mellom de tre gruppene. Standardavviket til elevene med lav måloppnåelse er på over 2, som viser at det er noe uenighet innad i denne gruppen, men i hovedsak er hele utvalget enig i at læreren har en innvirkning på elevenes prestasjon i matematikk. Elevene er også veldig enig når det kommer til om de selv kan endre på hvor god de er i matematikk. På denne påstanden ligger gjennomsnittet på 4,0 til 4,7

avhengig av måloppnåelse, og elevene med høy måloppnåelse har også det høyeste gjennomsnittet.

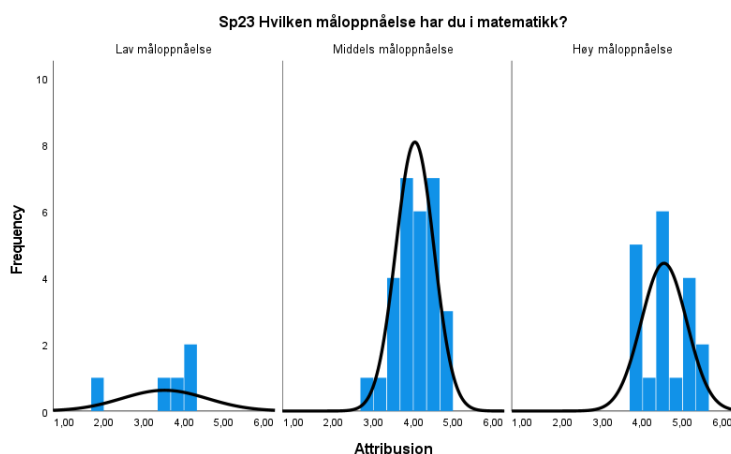
Når det kommer til påstandene som går på at elevene attribuerer sine suksess og feil til ytre årsaker som vanskelighetsgrad og hell eller uhell, har elevene med lav måloppnåelse et gjennomsnitt på 2,6 for disse påstandene. Påstandene om vanskelighetsgrad og hell eller uhell er reversert så elevene i denne gruppen ligger mellom enig og litt enig. Elevene med middels måloppnåelse har ikke et mye høyere gjennomsnitt enn elevene med lav måloppnåelse. De har et gjennomsnitt på 2,931 på påstanden om vanskelighetsgrad og 2,6686 for hell eller uhell. Elevene i gruppen med høy måloppnåelse har et gjennomsnitt på 3,7 på vanskelighetsgrad og 3,3 på påstanden om de noen gang er heldig med oppgavene som kommer på prøvene. De er dermed litt uenig eller uenig i de reverserte påstandene og er dermed den eneste gruppen som ligger over gjennomsnittet på henholdsvis 3,17 og 2,89.

#### 4.1.4.2 Konstruktet attribusjon

Påstandene fra delkapitlet over er satt sammen til et konstrukt som er beskrevet i kap. 3. Det er laget en tabell for å vise elevenes gjennomsnitt innen konstruktet attribusjon, delt opp i grupper etter måloppnåelse. SPSS er også benyttet for å utforme et histogram som viser fordelingen til utvalget. Som tidligere har 53 elever respondert på påstandene.

Tabell 4: Oversikt over elevenes attribusjon fordelt på måloppnåelse

<b>Report</b>				
Attribusjon				
Sp23 Hvilken måloppnåelse har du i matematikk?	Mean	N	Std. Deviation	Median
Lav måloppnåelse	3,5111	5	1,06748	3,8889
Middels måloppnåelse	4,0406	29	,47719	4,1111
Høy måloppnåelse	4,5351	19	,56904	4,4444
Total	4,1679	53	,64972	4,2222



Figur 8: Histogram over elevenes attribusjon

Som tabell 4 viser har elevene med lav måloppnåelse et gjennomsnitt på 3,5111 og et standardavvik på 1,06748. Gjennomsnittet til denne gruppen ligger under utvalgets gjennomsnitt, men flertallet av elevene i gruppen er enten litt uenig eller litt enig i påstandene. Standardavviket viser også til noe spredning i datasettet. Histogrammet viser at den største delen av denne gruppen ligger i midten av Likert-skalaen, men noen ligger i den lavere delen.

Elevene på middelsmåloppnåelse og høy måloppnåelse ligger på henholdsvis på 4,0406 og 4,5351. Forskjellen mellom de tre gruppene er ikke veldig stor når det kommer til variabelen attribusjon. Men elevene i disse to gruppene er mer enig i påstandene enn elevene med lav måloppnåelse. Standardavviket til gruppene ligger på 0,47719 og 0,56904, som viser at det er mindre spredning i disse gruppene enn i gruppen med lav måloppnåelse. Histogrammet til disse to gruppene viser at de ligger i midten av Likert-skalaen, men gruppen med høy måloppnåelse ligger i øvre sjiktet av skalaen.

## 4.2 Korrelasjon mellom holdninger, selvtillit og attribusjon mot elevers prestasjon i matematikk

Etter å ha analysert hvert konstrukt opp mot de ulike verdiene innenfor prestasjon, ble konstruktene analysert for å se om det var en korrelasjon mellom disse og variabelen som indikerer prestasjon. Tabellen under er utarbeidet i SPSS og viser en oversikt over korrelasjonene.

Tabell 5: Korrelasjonene mellom konstruktene og prestasjon i matematikk

		Selvtillit	Holdninger	Attribusjon	Sp23 Hvilken måloppnåelse har du i matematikk?
Selvtillit	Pearson Correlation	1	,689**	,625**	,707**
	Sig. (2-tailed)		<,001	<,001	<,001
	N	61	61	61	53
Holdninger	Pearson Correlation	,689**	1	,682**	,466**
	Sig. (2-tailed)	<,001		<,001	<,001
	N	61	61	61	53
Attribusjon	Pearson Correlation	,625**	,682**	1	,486**
	Sig. (2-tailed)	<,001	<,001		<,001
	N	61	61	61	53
Sp23 Hvilken måloppnåelse har du i matematikk?	Pearson Correlation	,707**	,466**	,486**	1
	Sig. (2-tailed)	<,001	<,001	<,001	
	N	53	53	53	53

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

I tabell 5 vises de ulike korrelasjonsverdiene mellom konstruktene og variabelen prestasjon i studien. Problemstillingen i studien handler om å finne ut om det er en sammenheng mellom fenomenene holdninger, selvtillit og attribusjon og prestasjon i matematikk. Dermed ser vi på hvilken korrelasjon det er mellom hver av disse variablene. Under tabellen er det stjernemerket at korrelasjonen er signifikant på 0.01 nivået. Dette betyr at hvis vi hadde observert denne sammenhengen mellom variablene 100 ganger ville det være en sammenheng i 99 av de 100 tilfellene (Cohen et al., 2018, s. 740). Dette kan vi tolke som at sannsynligheten for at sammenhengen mellom konstruktene og prestasjon i matematikk oppstår på bakgrunn av tilfeldigheter alene, er veldig liten.

Videre skal vi se på Pearsons r, altså korrelasjonskoeffisienten mellom hver av konstruktene og variabelen prestasjon. Det er viktig å presisere at Cohen et al (2018, s. 772) sine retningslinjer for å forstå korrelasjonskoeffisienten egentlig tar høyde for at det er 100 respondenter. I denne studien har 53 elever respondert, men for å kunne gjøre en analyse er retningslinjene tatt i bruk selv om studien mangler respondenter.

Av tabellen ser vi at konstruktet holdninger korrelerer med variabelen prestasjon med en koeffisient på  $r=0,466$ . En koeffisient på dette nivået kan tolkes som statistisk signifikant. Cohen et al (2018, s. 772) skriver at korrelasjoner som ligger mellom 0,35 og 0,65 er statistisk signifikante utover 1 prosent nivået. Det er mulig å gjøre grove gruppe predikasjoner på

bakgrunn av en slik korrelasjon. Vi kan derfor anta at det er en sammenheng mellom holdninger og prestasjon, og at denne sammenheng vil kunne finnes blant elever som passer inn i samme gruppe som er blitt undersøkt i denne studien. På grunn av at denne studien ikke har et representativt utvalg, er det ikke mulig å gjøre en sterkere generalisering til en større populasjon. Positive korrelasjoner betyr at hvis en variabel øker så vil den andre variabelen også øke, dette er også tilfellet i negativ retning. Hvis en variabel synker, vil den andre også gjøre dette (Cohen et al., 2018, s. 767). I denne sammenheng kan vi altså anta at hvis verdien til enten variabelen prestasjon eller variabelen holdninger beveger seg i en retning, vil også den andre gjøre dette.

Konstruktet selvtillit har den desidert største korrelasjon med prestasjon i denne studien. Korrelasjonskoeffisienten mellom selvtillit og prestasjon er  $r=0,707$ . Det er derfor rimelig å gå ut fra at det er en sammenheng med statistisk signifikans. Korrelasjoner på dette nivået gjør det mulig å gjøre sannsynlige gruppeantakelser som er korrekt i de fleste tilfeller (Cohen et al., 2018, s. 772). Det vil også være mulig å gjøre antakelser for individer, som i mange tilfeller vil være mer korrekte enn antakelser uten denne kunnskapen.

Konstruktet attribusjon har en korrelasjon med prestasjon på  $r=0,486$ . Dette er i samme området som korrelasjon mellom holdninger og prestasjon. Det betyr at på samme måte vil det være rimelig å anta at det er en statistisk signifikant i sammenheng mellom attribusjon og prestasjon. Denne sammenhengen vil gjøre grove gruppeantagelser mulige, men slike korrelasjoner er mer nyttige når de er kombinert med flere andre korrelasjoner i en multippel regresjons likning (Cohen et al., 2018, s. 772).

Korrelasjonsanalysen viser at det er rimelig å anta at det er en statistisk sammenheng mellom alle konstruktene og prestasjon i matematikk. Selv om korrelasjon mellom konstruktene holdning og attribusjon opp mot prestasjon er svak, antar vi at det er en statistisk sammenheng mellom disse. Korrelasjon mellom selvtillit og prestasjon er den sterkeste i studien, og viser dermed til en sterkere sammenheng enn de to andre konstruktene. Alle korrelasjonene er positive, som gjør det rimelig å anta at hvis en av variablene varierer i positiv eller negativ retning, vil den andre variabelen i korrelasjonen også gjøre dette (Cohen et al., 2018, s. 767; Pallant, 2020, s. 108). Som nevnt tidligere i kapitlet er det ikke mulig å generalisere denne sammenhengen til en større populasjon, da utvalget ikke er representativt.

Derimot er det mulig å grovt anslå at en gruppe med samme egenskaper vil kunne få et resultat i samme område.

Tabell 5 viser også at det er en statistisk signifikant korrelasjon mellom konstruktene holdninger, selvtillit og attribusjon. Dette er ikke noe som var tenkt undersøkt i denne studien, men det er et interessant funn som kan være mulig å undersøke nærmere.

### **4.3 Prestasjonsnivåets sammenheng med holdninger, selvtillit og attribusjon**

Det første resultatet ANOVA viser i SPSS er en test av homogenitet av variansen. Denne testen viser om variansen i skalaen er den samme for de tre gruppene (Pallant, 2020, s. 267). Pallant (2020, s. 267) skriver at hvis signifikansen er høyere enn 0,05 har man ikke brutt antakelsen om homogenitet. Resultatene fra analysen i studien viser at alle tre konstruktene har en signifikans over 0.05. Holdning har en signifikans på 0.923, selvtillit har en signifikans på 0,192 og attribusjon en signifikans på 0,089.

Videre ser vi på om det er en signifikant forskjell mellom de ulike gruppene i forhold til hvert enkelt konstrukt. Pallant (2020, s. 267) skriver at hvis signifikansen er mindre eller lik 0,05 er den en signifikant forskjell en plass mellom de ulike gruppene gjennomsnittsscore i den avhengige variabelen. I denne studien vil dette bety at det er en signifikant forskjell i hvor høyt eller lavt elevene i de ulike gruppene (lav, middels eller høy måloppnåelse) skårer på Likert-skalaen på konstruktene holdning, selvtillit og attribusjon. Denne p-verdien vil ikke vise hvor forskjellen ligger. Analysen viser at holdninger har en  $p = 0,002$ , selvtillit har  $p < 0,001$  og attribusjon  $p = 0,001$ . Dette resultatet tolkes som at alle konstruktene i studien har en statistisk signifikant forskjell mellom de ulike gruppene på de avhengige variablene.

#### **4.3.1 Post-hoc**

Post-hoc analyse er bare interessant hvis man har funnet en statistisk sammenheng i den generelle ANOVA analysen (Pallant, 2020, s. 267). Når denne sammenhengen er funnet (se kapittel 4.3) er det interessant å se videre på hvor denne forskjellen ligger hos de ulike konstruktene. For å foreta denne analysen ble det sett etter forskjeller som var signifikante på  $p < 0,05$  nivået. Disse er markert i tabellen under med en stjerne (\*).



Tabell 6: Post-hoc resultatene til konstruktet holdninger

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Holdninger

Tukey HSD

(I) Sp23 Hvilken måloppnåelse har du i matematikk?	(J) Sp23 Hvilken måloppnåelse har du i matematikk?	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Lav måloppnåelse	Middels måloppnåelse	-,46022	,35739	,409	-1,3235	,4030
	Høy måloppnåelse	-1,13912*	,37097	,009	-2,0352	-,2431
Middels måloppnåelse	Lav måloppnåelse	,46022	,35739	,409	-,4030	1,3235
	Høy måloppnåelse	-,67890*	,21784	,008	-1,2051	-,1527
Høy måloppnåelse	Lav måloppnåelse	1,13912*	,37097	,009	,2431	2,0352
	Middels måloppnåelse	,67890*	,21784	,008	,1527	1,2051

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Når det kommer til det første konstrukt som var holdninger, vises det av tabell 6 at gruppen med lav måloppnåelse har en statistisk signifikant forskjell til gruppen med høy måloppnåelse. Det samme kan sies om gruppen med middels måloppnåelse. Gruppen med høy måloppnåelse har en statistisk signifikant forskjell til både gruppen med lav måloppnåelse og gruppen med middels måloppnåelse. Dette kan indikere at elevene med høy måloppnåelse i matematikk skårer statistisk signifikant forskjellig i forhold til både elevene med lav måloppnåelse og elevene med middelsmåloppnåelse.

Tabell 7: Post-hoc resultatet til konstruktet selvtillit

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Selvtillit

Tukey HSD

(I) Sp23 Hvilken måloppnåelse har du i matematikk?	(J) Sp23 Hvilken måloppnåelse har du i matematikk?	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Lav måloppnåelse	Middels måloppnåelse	-,97033*	,38645	,040	-1,9038	-,0369
	Høy måloppnåelse	-2,36130*	,40113	<,001	-3,3302	-1,3924
Middels måloppnåelse	Lav måloppnåelse	,97033*	,38645	,040	,0369	1,9038
	Høy måloppnåelse	-1,39096*	,23555	<,001	-1,9599	-,8220
Høy måloppnåelse	Lav måloppnåelse	2,36130*	,40113	<,001	1,3924	3,3302
	Middels måloppnåelse	1,39096*	,23555	<,001	,8220	1,9599

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Post-hoc testen for konstruktet selvtillit viser at alle gruppene har en statistisk signifikant forskjell på  $p < 0,05$  nivået. Derfor kan vi anta at det elevene med de ulike måloppnåelsene skårer signifikant forskjellig fra hverandre når det kommer til selvtillit i matematikk.

Tabell 8: Post-hoc resultatet til konstruktet attribusjon

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Attribusjon

Tukey HSD

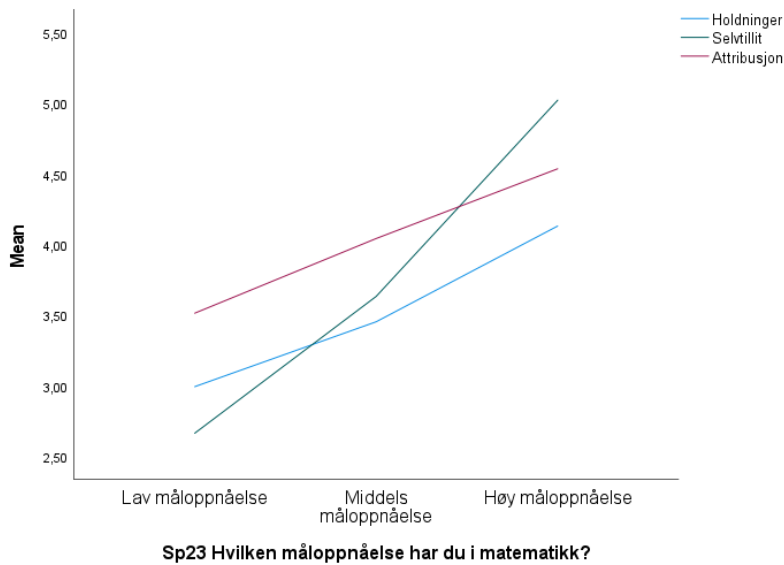
(I) Sp23 Hvilken måloppnåelse har du i matematikk?	(J) Sp23 Hvilken måloppnåelse har du i matematikk?	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Lav måloppnåelse	Middels måloppnåelse	-,52944	,28037	,153	-1,2067	,1478
	Høy måloppnåelse	-1,02398*	,29102	,003	-1,7269	-,3210
Middels måloppnåelse	Lav måloppnåelse	,52944	,28037	,153	-,1478	1,2067
	Høy måloppnåelse	-,49454*	,17089	,015	-,9073	-,0818
Høy måloppnåelse	Lav måloppnåelse	1,02398*	,29102	,003	,3210	1,7269
	Middels måloppnåelse	,49454*	,17089	,015	,0818	,9073

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Post-hoc testen for det siste konstruktet viser at det er en statistisk signifikant forskjell mellom flere av gruppene. På samme måte som med konstruktet holdninger, er den en signifikant forskjell mellom elevene i gruppen med høy måloppnåelse og elevene i gruppene med lav og middels måloppnåelse. Forskjellen er ikke signifikant mellom elevene med lav måloppnåelse og elevene med middelsmåloppnåelse. Det kan dermed antas at elevene med høy måloppnåelse skårer statistisk signifikant forskjellig fra elevene med lav og middels måloppnåelse når det kommer til attribusjon i matematikk. Derimot er det ikke noen stor forskjell mellom elevene på lav og middels måloppnåelse.

## 4.4 Oppsummering av resultater

Figur 9 illustrerer sammenhengene mellom lav/middels/høy måloppnåelse og holdninger, selvtillit og attribusjon, der konstruktet holdninger måler positive holdninger til matematikk og konstruktet attribusjon måler graden av indre attribusjon. Elevene med høy måloppnåelse skårer også høyest når det kommer til holdninger, selvtillit og attribusjon, mens elevene med lav måloppnåelse skårer lavest når det kommer til de samme konstruktene. Elevene med middels måloppnåelse ligger mellom elevene med høy og lav måloppnåelse for alle de tre konstruktene.



Figur 9: Oppsummerende linjediagram

Resultatene fra studien viser at det er en statistisk sammenheng mellom alle de tre konstruktene holdninger, selvtillit og attribusjon og prestasjon i matematikk. Dette kan tolkes dithen at denne sammenhengen ikke oppstår på bakgrunn av tilfeldigheter. Den statistiske sammenhengen er sterkest når det kommer til elevenes selvtillit og prestasjon. Resultatene er også styrket av resultatene fra ANOVA, som viser at det er en statistisk signifikant forskjell mellom gruppene.

Hvis elevene forbedrer sine holdninger, egen selvtillit og attribusjon vil man kunne anta at de også øker sin prestasjon i matematikk. Dette vil også være rimelig å anta at dersom elevene øker sin prestasjon i matematikk vil de også kunne forbedre sine holdninger, selvtilliten og attribusjonen i matematikk.

## 5 Funn og drøfting

I dette kapitlet vil jeg oppsummere og drøfte sentrale funn fra analysen og resultatene som har kommet frem i kapittel 4. De fire sentrale funnene vil bli drøftet i lys av tidligere teori og forskning. Funnene som blir drøftet i dette kapitlet er basert på de elevene som har deltatt i studien.

### 5.1 Funn 1: Elevenes holdninger, følelser og oppfatning om matematikk har sammenheng med prestasjon i matematikk

Et av hovedfunnene som drøftes i denne studien er at de deltakende elevenes holdninger, følelser og oppfatning om matematikk har sammenheng med deres prestasjon i matematikk. I korrelasjonsanalysen kom det frem at konstruert holdninger korrelerer med variabelen prestasjon med en korrelasjonskoeffisient på  $r=0,466$  (se kapittel 4.2). Det kan derfor antas at det er en positiv statistisk signifikant korrelasjon mellom holdninger til matematikk og prestasjon i matematikk. På bakgrunn av at utvalget til studien er et tilgjengelighetsutvalg kan ikke dette funnet generaliseres til en større populasjon. Det er derimot mulig å gjøre grove antakelser om at elever som passer inn i samme gruppe som ble undersøkt vil respondere på samme måte som elevene i denne studien, og dermed bidra til å få det samme resultatet (Cohen et al., 2018, s. 772). ANOVA støtter også opp om dette funnet da det viser at elevene med de ulike måloppnåelse er statistisk signifikant forskjellige, særlig når det kommer til forskjellen i holdninger mellom elevene med høy måloppnåelse og elevene med lav og middels måloppnåelse.

Enemark og Wise (1981, referert i Ma, 1997, s. 221) hevder som beskrevet i kapittel 2.3.1 at det er forsket mye på sammenhengen mellom holdninger til matematikk og prestasjoner i matematikk. De argumenterer derimot med at få studier viser at sammenhengen mellom holdninger til matematikk er en årsak eller effekt av hvordan elever presterer i matematikk. Dette er også viktig å påpeke i denne studien. Selv om det er funnet en statistisk signifikant sammenheng for det konkrete utvalget i denne studien, finnes det ikke noe grunnlag for å konkludere med at det er holdninger som er avgjørende for elevenes prestasjoner eller om elevenes prestasjoner i matematikk har sterkere innvirkning på deres holdninger til faget. Som beskrevet i kapittel 2.3.1 finner Ma (1977) i sin studie at gode prestasjoner i matematikk påvirker i positiv retning på elevers holdninger til matematikk, men at elevenes holdninger

kan påvirke prestasjon i negativ retning. Dette antas å sikte mot at om elevene har negative holdninger til matematikk, kan dette føre til en dårligere prestasjon i faget.

På bakgrunn av at ANOVA viser en statistisk signifikant forskjell, særlig mellom elevene med høy måloppnåelse og elevene med lav og middels måloppnåelse, er det rimelig å anta at elevene som presterer på et høyt nivå i matematikk innehar bedre holdninger, oppfatninger og følelser om matematikk enn de elevene som presterer middels eller lavt i matematikk. Selv om studien støtter dette funnet, er det viktig å se på flere faktorer som kan virke inn på dette resultatet. Eagly og Chaiken (s. 585, 2007) mener at om en persons holdninger viser en tendens, er det ikke sikkert personen selv er bevisst sin egen holdning (jamfør kapittel 2.3). En slik implisitt holdning kan styre responsen til et holdningsobjekt, som i dette tilfellet er matematikk. Elevene som presterer lavt eller middels i matematikk har kanskje ikke hatt et bevist forhold til sine holdninger til faget, og dermed heller ikke kunnet gjort noe for å endre denne holdningen.

Grootenboer og Marshman (2016, s. 19) skriver at forskning viser at mange har utviklet en negativ holdning til matematikk i løpet av skolegangen (se kapittel 2.3.1). Denne studien viser at elevene med lav måloppnåelse også har dårligere holdninger til matematikk. Om disse holdningene er blitt utviklet gjennom skolegangen er ikke mulig å konstatere i denne studien, men det er et urovekkende funn fra tidligere forskning. Om skolen er med på å utvikle dårligere holdninger blant elever og dermed også gi elever dårligere kompetanse i matematikk er dette noe som burde bli prioritert for videre forskning.

Som beskrevet i kapittel 2.3.1.1 har National Research Council (1991) sett på ulike myter om matematikk. Slike myter kan være en slik implisitt holdning som elevene ikke er klar over, men som de kan ha nedarvet fra familie eller i noen tilfeller fra skolen eller samfunnet. En av påstandene i spørreskjemaet var omformet fra myten om at en medfødt matematisk evne er viktigere enn innsats når det kommer til å oppnå et tilfredsstillende nivå i matematikk. Denne påstanden var formulert som slik: «Noen forstår matematikk, mens andre vil aldri forstå matematikk». Resultatene fra analysen viser at elevene med lav måloppnåelse er den gruppen elever som er mest enig i denne påstanden. Elever som jobber med matematikk i den tro at de aldri vil forstå matematikk, vil forståelig nok kunne legge ned mindre innsats i faget, og

dermed igjen prestere dårligere. Dette vil kunne være en negativ sirkel som er vanskelig å komme ut av før man blir klar over at dette er en misoppfatning.

På spørsmål som går på om matematikk er spennende, gøy og om elevene liker faget er skillet mellom elevene med høy måloppnåelse og lav måloppnåelse veldig tydelig. Elevene med høy måloppnåelse er enig i påstanden som går på interesse, mens elevene som presterer lavt i matematikk er uenig. Disse spørsmålene går på den affektive komponenten av holdninger basert på Eagly og Chaiken (2007) sin modell (jmfør kapittel 2.3). Ma (1997, s. 228) skriver at holdninger som går på elevenes følelser for matematikk kan gi elevene større iver til å arbeide med matematikk. Som vi vil diskutere senere i studien (se kapittel 5.3) har innsats i matematikk en sammenheng med hvordan elever presterer i matematikk. Vi kan dermed anta at de elevene som uttrykker positive følelser for matematikk også legger ned et større arbeid i matematikk. De ser mest sannsynlig på faget som underholdene, og som et resultat av dette presterer på et høyere nivå enn elever som har negative følelser for matematikk. Hvis vi ser på TIMSS undersøkelsen fra 2015, som undersøkte indre motivasjon opp med spørsmål om glede og interesse (se kapittel 2.4) så kan de følelsene elevene har om matematikk også tenkes å ha sammenheng med deres motivasjon for faget.

Påstandene som setter sammen konstruert holdninger er i stor grad satt sammen av de tre dimensjonene til Di Martino og Zan (2009, s. 43) som er omtalt i kapittel 2.3.2. Disse dimensjonene er en emosjonell dimensjon, visjonen elevene har for matematikk og elevenes opplevde kompetanse i matematikk. Den emosjonelle dimensjon går på positive eller negative følelser for matematikk og bygger opp under Ma (1997, s. 228) sitt funn om at positive følelser gir mer innsats og kan være til hjelp for å gjøre det bra i matematikk (jmfør kapittel 2.3.1). Den andre dimensjon går på blant annet om elevene har instrumentell eller relasjonell forståelse. Instrumentell og relasjonell forståelse samt konseptuell og prosedyre kunnskap kan ses på som begreper som beskriver det samme. I kapittel 2.1.2. er Hiebert og Lefevre (1986, s. 3) sitt begrep konseptuell forståelse beskrevet som forståelse for sammenhengene mellom ulike temaer, prosedyrer og lignende i matematikk, mens prosedyrekunnskap beskrives som kjennskap til prosedyrer uten å se de sammenhengene som finnes i faget. I samme kapittel er Skemp (1976, s. 2-3) sine begreper instrumentell og relasjonell forståelse beskrevet. Instrumentell forståelse beskrives som å kunne regler, uten å forstå hvorfor det fungerer, mens relasjonell forståelse er både å kunne reglene, men også forstå hvorfor de fungerer.

Oppsummert kan relasjonell forståelse og konseptuell kunnskap knyttes sammen, ved at de defineres av at elevene forstår hvorfor det de gjør fungerer. Instrumentell forståelse og prosedyreforståelse kan også ses i sammenheng ved at begge bygger på at elevene kan regler, algoritmer og symboler, men ikke kan sette de i sammenheng med hverandre eller forstår hvorfor de fungerer. Di Martino og Zan (2009, s. 41) hevder som beskrevet i kapittel 2.3.2. at instrumentell forståelse og lav selvoppfattelse ofte henger sammen med dårlige holdninger til matematikk. Det kan tenkes at elever som har en relasjonell/konseptuell forståelse for matematikk, har bedre holdninger til matematikk fordi de opplever at faget har en sammenheng og de har en forståelse for hvorfor det svaret de får er riktig. Når de opplever at det er en sammenheng kan dette føre til at de oftere opplever mestring. Hiebert og Lefevre (1986, s. 8) støtter dette da de hevder at konseptuell kunnskap handler om å lære matematikk med mening, mens prosedyre kunnskap ofte kan føre til at matematikk oppleves som lite meningsfylt (se kapittel 2.1.2). Botten (2016, s. 109) hevder at elever med svake prestasjoner i matematikk ofte oppfatter matematikk som et puggefag. Dermed kan elevene få en feil oppfatning av hva matematikk skal være, slite med å forstå vanskeligere matematikk og dermed utvikle en dårlig holdning til faget (jmfør kapittel 2.1.2).

Selv om Di Martino og Zan (2009, s. 41) mener at elever med relasjonell forståelse har den beste matematiske kompetansen, viser denne studien at elevene med de ulike måloppnåelsene ligger ganske nært hverandre når det kommer til påstanden i spørreskjemaet som omhandler temaet. Bakgrunnen for at elevene med de ulike måloppnåelsene svarer ganske likt på om de føler at matematikk i stor grad er regler og formler de må pugge, kan komme av at hoveddelen av respondentene stammer fra samme skole. Om disse påstanden hadde blitt besvart av en større andel elever fra et større geografisk område, kunne det tenkes at resultatet hadde sett annerledes ut. Det er også viktig å påpeke at det bare var 5 elever i gruppen med lav måloppnåelse, og at dette er en svært liten andel for å kunne trekke konklusjoner om denne gruppen elever ville være mer uenig eller enig når det kommer til en større populasjon.

En annen faktor som kan tenkes å spille inne her er om elevene oppfatter matematikk som relevant eller ikke. Om elever føler at matematikk er relevant eller ikke kan knyttes til Di Martino og Zan (2009, s. 44) sin dimensjon om visjon i matematikk (se kapittel 2.3.2) Hvis elever ikke har et positivt syn på matematikk, kan det tenkes at de ikke ser på matematikk som et relevant fag for videre utdanning og senere arbeid. I denne studien kan det ikke trekkes

noen konklusjoner angående dette, da alle de tre gruppene i studien synes at matematikken på skolen bare er litt relevant.

Oppsummert kan resultatene tolkes dithen at undersøkelsen i mitt konkrete utvalg viste en statistisk signifikant sammenheng mellom grad av måloppnåelse og positive holdninger, følelser og oppfatninger knyttet til matematikk faget. De deltakende elevene med høy måloppnåelse har bedre oppfatning, følelser og holdning til faget enn elevene med middels og høy måloppnåelse. Det antas at hvis holdningene forbedres vil også prestasjonen i matematikk bli bedre og i motsatt tilfelle hvis prestasjonen i matematikk går opp vil også holdningene til matematikk bli bedre. Et poeng som er verdt å merke seg når det kommer til holdninger til matematikk er at slike holdninger, på lik linje med andre holdninger ikke nødvendigvis er konstante. Eagly og Chaiken (2007) skriver at holdninger kan defineres med tre nøkkelord; evaluering, holdningsobjekt og tendens (se kapittel 2.3). Tendens refererer til at holdninger kan være både varige, men også kortsiktige. Som lærer kan man derfor være oppmerksom på at en elevs holdning vil kunne endre seg. Di Martino og Zan (2009, s. 43) konkluderte i sin studie at elevs forhold til matematikk sjeldent er stabilt, men at det aldri er for sent å endre sitt eget forhold til matematikk. Selv om sammenhengen mellom gode holdninger og gode prestasjoner er statistisk signifikante, vil det være hensiktsmessig å jobbe for at alle elevene skal utvikle gode holdninger, følelser og oppfatninger av matematikk.

## **5.2 Funns 2: Selvtillit har størst sammenheng med prestasjon i matematikk hos de deltakende elevene**

Resultatene i kapittel 4 viser at de deltakende elevenes selvtillit og deres prestasjon i matematikk hadde en statistisk signifikant sammenheng med en korrelasjonskoeffisient på  $r=0,707$  (se kapittel 4.2). Dette er en relativ sterk sammenheng som ifølge Cohen et al (2018, s. 772) gjør det mulig å gjøre sannsynlige gruppeantakelser som i de fleste tilfeller vil være korrekte. Sammenhengen mellom selvtillit og prestasjon er den sterkeste sammenhengen i denne studien. At selvtillit skulle ha en sterk sammenheng med prestasjon var ikke et overraskende funn i studien, da som beskrevet i kapittel 2.5, flere tidligere forskere har funnet at selvtillit er en variabel som har effekt på prestasjon (Ma & Kishnor, 1997; Hannula et al, 2014; Enemark & Wise, 1981; Valentine, Dubois & Cooper, 2004). I tillegg har de internasjonale undersøkelsene TIMMS (Karstein et al, 2020) og PISA (2012) funnet at selvtillit har sammenheng med prestasjon i matematikk. Resultatene fra ANOVA viser også at



de ulike gruppene med måloppnåelse skårer signifikant forskjellig når det kommer til selvtillit i matematikk. Funnet i denne lille studien samsvarer altså i stor grad med funnene i store internasjonale undersøkelser når det kommer til sammenhengen mellom selvtillit i matematikk og prestasjonen til elevene.

Selvoppfattelse er definert hos Skaalvik og Skaalvik (1988, s. 13) som «enhver oppfattelse, følelse, tro eller viten en person har om seg selv» (se kapittel 2.5). En slik selvoppfatning utvides til å gjelde ting utenfor vår kropp og tanker, som for eksempel skolearbeid. På påstandene som undersøker selvoppfatning i spørreskjemaet er det stor forskjell mellom elevene som har lav måloppnåelse i matematikk og elevene med høy måloppnåelse. Elevene med lav måloppnåelse har et gjennomsnitt på 2,7, mens elevene med høy måloppnåelse har et gjennomsnitt på 5,0 på spørsmålene om de er flink i matematikk og mestrer nye oppgaver. Dermed kan antas det at elever med høy måloppnåelse også har en god selvoppfatning, mens elevene med lav måloppnåelse har en lav selvoppfatning. Selvoppfatning er ifølge Skaalvik og Skaalvik (1988, s. 34) et resultat av andres vurdering, individets egen vurdering og erfaring og sammenlikning med andre. Funnet i studien kan derfor tolkes dithen at elevene med lav måloppnåelse gjentatte ganger har blitt vurdert av andre og av seg selv at de ikke mestrer matematikk, mens elevene med høy måloppnåelse har opplevd at andre vurderer dem som gode i matematikk og har kanskje opplevd mestring oftere. Det gir mening at om elevene som presterer lavt i matematikkfaget gjentatte ganger opplever at de ikke mestrer matematikk, vil de heller ikke ha troen på at de kan mestre nye oppgaver.

Dette viser viktigheten av tilpasset opplæring i skolen og i matematikkfaget. Som beskrevet i kapittel 2.2 når tilpasset opplæring er gjort på en god måte skal alle elevene ha like muligheter til å utfordre seg og oppleve mestring (Håstein & Werner, 2014, s. 23). Hvis elevene som presterer lavt i matematikk fikk oppleve mestring gjennom god tilpasset opplæring gjentatte ganger, vil et resultat av dette være at erfaringen endrer selvoppfattelsen til elevene. Dette kan ses i flytsonen teorien til Csikzentmihalyi (1996, referert i Csikzentmihalyi et al, 2003, s. 160). Hvis elevene opplever at evnene de har er på linje med de utfordringene de møter vil de havne i flytsonen, der de vil oppleve mestring og glede med arbeid i faget (se kapittel 2.3.1). Det er gode grunner for å argumentere for at en opplæring som får elever inn i flytsonen kan føre til at de får bedre selvoppfattelse og forventning om mestring. Manger (2013, s. 241) skriver at en elev som klarer utfordrende oppgaver gjentatte ganger, vil få økt tro på at den klarer dette i

fremtiden. Forskningen i denne studien har funnet at det er en positiv sammenheng mellom selvoppfatning og prestasjon slik at dette vil kunne gjøre at eleven presterer bedre. Både Ma og Kishor (1997, s. 101) og Skaalvik og Skaalvik (1998, s. 18) legger derimot vekt på at elevene burde føle mestring på flere områder i matematikk, siden faget er bygd opp av flere temaer (se kapittel 2.5). At elever sliter eller mestrer i et tema vil ikke nødvendigvis endre deres selvoppfatning.

Konstruktet selvtillit består av to begreper i denne studien, selvoppfattelse og selvtillit. Der selvoppfattelse går på elevenes egen oppfattelse om hva de kan mestre og ikke når det kommer til matematikk, går selvtillit på hvilken tro du har på egne evner og hva du kan få til med disse. Påstandene knyttet til selvtillit undersøker hva elevene tror de kan mestre. Det viser seg at elevene med lav måloppnåelse er uenig i at de tror de kan mestre nye temaer, mens elevene med høy måloppnåelse har tro på at de vil mestre nye temaer. At selvtillit og prestasjon i matematikk har en signifikant sammenheng i denne studien, støttes opp av tidligere forskning som henvist i starten av dette kapitlet. Siden studien ikke er basert på et representativt utvalg, er det ikke mulig å generalisere dette funnet til en større populasjon. På grunn av at funnet er støttet opp av tidligere forskning, er det fortsatt rimelig å tro at denne sammenheng vil kunne finnes hos en større populasjon. Ifølge Bandura (1997, s. 3) har selvtillit innflytelse på mange faktorer som kan bedre prestasjon, blant annet motivasjon, tankeprosesser, følelser og handling (se kapittel 2.5). Bandura (1997, s. 3) skriver at selvtillit kan være avgjørende for innsats og utholdenhet. Valentin et al (2004, s. 127) konkluderer også med at god selvtillit kan virke i favør hos elever som normalt presterer på samme nivå (se kapittel 2.5.1). Om en elev har selvtillit og troen på at de kan mestre, kan man anta at denne eleven også vil ønske å legge ned mer innsats for å prøve å oppnå ønsket resultat. I motsatt rekke vil elever som ikke har selvtillit i matematikk kanskje ikke ta i bruk de evnene de allerede innehar, fordi de er redde for å feile. Dette kan ses i sammenheng med det Collin (1982, referert i Bandura, 1997, s. 215) fant i sin studie. Han mener at elever kan prestere dårligere på bakgrunn av manglende evner, eller for dårlig selvtillit til å bruke de evnene de innehar. Dette viser viktigheten av å bygge elevenes selvtillit i matematikk. Elevene som presterer på høyt nivå i denne studien, og som skårer høyt på målt selvtillit i matematikk, kan antas å legge ned mer innsats i faget, og være utholdende når de møter utfordringer. Det er rimelig å tro at disse elevene har mer tro på at de kan komme igjennom utfordringene de møter med de evnene de har. Manger (2013, s. 248) legger derimot også vekt på at selv om

eleven har høye forventninger til mestring, vil ikke dette automatisk føre til gode prestasjoner. Den nødvendige kompetansen og ferdigheter må være til stede om eleven skal oppleve mestring.

Fordi denne studien ikke kan slå fast om det er selvtillit som er en innvirkende faktor på prestasjon eller om det er prestasjon som påvirker selvtillit er det naturlig å legge vekt på at også gode prestasjoner kan påvirke selvtilliten i en positiv retning. Både Hannula et al (2014, s. 255) og Valentine et al (2004, s. 15-16) finner i sine studier at retningen for forholdet mellom selvtillit og prestasjon går fra prestasjon til selvtillit (jamfør kapittel 2.5.1). Elever som presterer bra i matematikk, kan altså antas å utvikle en høyere selvtillit i faget. Studien undersøker ikke hva som er årsaken til at elever som presterer lavt i matematikk også har lav selvtillit, men på bakgrunn av den tidligere forskningen kan man gjøre seg opp noen tanker. Det kan tenkes at elevene som presterer lavt, over tid har mistet troen på at de evnene de innehar er tilstrekkelige til å mestre matematikkfaget. Når denne troen gjentatte ganger blir bekreftet kan det føre til at elevene gir opp faget. Dette vises i analysen av spørreundersøkelsen der man finner at elever som presterer lavt i matematikk er de elevene som er mest uenig i at de vil mestre et nytt tema eller utfordring i faget. På samme måte kan man tenke seg at elever som presterer høyt i matematikk har fått bekreftet at de evnene de har tro på at de besitter er mer enn nok til å mestre faget, og hvis de legger nok tid og krefter inn i utfordringer vil de til slutt mestre dette. Som beskrevet i kapittel 2.5 må elevene oppleve mestring i faget for å bygge opp en mestringsforventning ifølge Bandura sin teori om self-efficacy (1997, referert i Manger, 2013, s. 251).

Den siste påstanden under konstruktet selvtillit er om matematikk gjør elevene utrygge. Denne påstanden er tenkt knyttet opp mot matematikkvansker. Som nevnt i kapittel 2.2.1. hevder Lunde (2010, s. 23) at denne lærevansken rammer 3-5% av befolkningen i Norge. Elevene som opplever dette klarer ikke å tilegne seg matematisk kunnskap på samme måte som andre, noe som kan føre til at de føler seg dumme og mislykkede og får en negativ selvfølelse. Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at både blant elevene med lav måloppnåelse og elevene med middels måloppnåelse er det noen som oppgir at de er enig i forskjellig grad i at matematikk gjør dem utrygge. Hvorfor disse gruppene har svart over hele Likert skalaen er vanskelig å konkludere noe om, men det kan tenkes at elevene ikke har registrert at dette spørsmålet er reversert. Det er også viktig å påpeke at ikke alle elevene som

presterer dårlig i matematikk har matematikkvansker. Derfor er det også umulig å konkludere om noen av elevene som deltok i undersøkelsen har denne vansken. Derimot er det viktig å rette oppmerksomheten mot denne vansken da disse elevene fortjener den hjelpen de kan få. Lunde (2010, s. 57) skriver at lærere ofte er klar over hvilke elever som har denne lidelsen, men har ikke verktøyene til å hjelpe disse. Det er grunn til å tro at elever som lider av matematikkvansker presterer dårlig, har negativ selvoppfatning og dermed er i en vond spiral som kan ødelegge for all mulig læring i matematikk. Hvis man tar den sammenhengen som er funnet i denne studien er det grunn til å ha den oppfatning at om disse elevene fikk bedret selvtillit ville de også kunne utvikle seg i matematikk. Jeg vil også påstå at elever som ikke føler seg trygge og komfortable i matematikktimene, ikke har forutsetningene til å prestere på det nivået de kanskje kunne gjort om de var sikre i situasjonen.

Oppsummert er det grunn til å være av den oppfatning at selvtillit og prestasjon har en positiv sammenheng, slik at om en av variablene bedres vil den andre også bli bedre. Det kan derfor være viktig å gi elevene følelse av mestring for å bygge selvtillit, og bruke de gode prestasjonene elever gjør slik at elevene tillegger disse erfaringene viktighetsgrad. De deltakende elevene som presterer høyt svarer også positivt når det kommer til selvoppfatning og selvtillit enn de lavpresterende elevene i studien.

### **5.3 Funn 3: Elever som presterer høyt i matematikk attribuerer sine suksesser og feil til indre årsaker**

Analysen av resultatene i kapittel 4 viser at det er en signifikant sammenheng mellom attribusjon og hvordan de deltakende elevene presterer i matematikk.

Korrelasjonskoeffisienten mellom attribusjon og prestasjon i matematikk er på  $r=0,486$  (se kapittel 4.2). Korrelasjonen er også signifikant på 0.01 nivået som betyr at sannsynligheten for at sammenhengen oppstår på bakgrunn av tilfeldigheter alene er liten (Cohen et al, 2018, s. 740). Post-hoc testen gjennom ANOVA viser også at det er en statistisk signifikant forskjell mellom gruppene i spørreundersøkelsen. Dette gjelder særlig mellom elevene med høy måloppnåelse og elevene på lav og middels måloppnåelse. Forskjellen er ikke signifikant mellom elevene med lav og middels måloppnåelse. Av disse funnene kan man dermed anta at elevene som presterer høyt i matematikk attribuerer sine suksesser og eventuelle nederlag til indre årsaker. Elevene som presterer lavt eller middels i matematikk attribuerer derimot sine suksesser eller nederlag til ytre årsaker.

Dette viser seg gjennom hva elevene svarer på påstandene i spørreundersøkelsen. Elevene med høy måloppnåelse svarer i hovedsak «enig» på påstandene som går på deres egen innsats, arbeidsvaner og evner innen matematikk. Disse elevene er også enige at de selv kan endre på hvor gode de er i matematikk. På påstandene som går på om elevene attribuerer sin suksess eller sine nederlag til ytre årsaker som hell og vanskelighetsgrad er elevene med høy måloppnåelse mest uenig i dette. Også elevene i gruppen med middels måloppnåelse skårer relativt høyt på påstandene om innsats og arbeidsvaner, men skårer nærmere gruppen med lav måloppnåelse når det kommer til hvor stor påvirkning de tenker ytre årsaker har på prestasjonen deres. Som beskrevet i kapittel 2.6 støtter tidligere forskning opp om dette. Weiner (1986, s. 44) skriver at elever som er indre motivert vil tilskrive sin suksess til egne evner eller innsats og tar ansvar for egen suksess. Funnene i spørreundersøkelsen kan indikere at elevene som presterer høyt i matematikk attribuerer sine suksesser i stor grad til indre årsaker som egne evner og hvor mye innsats de legger ned i faget. Grunnen til at elevene som presterer høyt attribuerer på denne måten kan ikke konkluderes med funnene i studien. Det er derimot grunn til å tro at disse elevene har fått forståelsen av at de selv kan bidra til hvordan de presterer, og at prestasjonen deres på denne måten ikke bare er formet av faktorer som er utenfor deres kontroll. Elever som flere ganger opplever at innsats i faget gir gode resultater, vil kunne tenkes å vektlegge denne innsatsen videre. Dersom disse elevene også får oppleve at når de ikke legger ned den samme innsatsen blir resultatene dårligere, vil de kunne se på innsats som en viktig faktor til gode prestasjoner. Weiner (1977, 1979, referert i Schunk, 1982) presiserer også at å tilskrive tidligere feiling til hvilken innsats som er lagt ned for å oppnå resultatet vil ha positiv virkning på motivasjonen til elevene. Om elevene føler at de selv er i kontroll over sine suksesser og feil er avgjørende for prestasjon (Skinner, Wellborn & Connell, 1990, s. 22).

På de samme påstandene om arbeidsinnsats og evner skårer elevene med lav måloppnåelse i matematikk lavere enn elevene med høy måloppnåelse. Denne gruppen er i hovedsak samlet på litt uenig eller litt enig i påstandene. På påstandene om bakgrunnen for gode prestasjoner ligger i at de har vært heldig med oppgaver eller at vanskelighetsgraden på en prøve var avgjørende for utfallet er elevene med lav måloppnåelse mest enig. Dette kan tolkes dithen at disse elevene i hovedsak attribuerer sine suksesser eller nederlag til ytre årsaker som hell og vanskelighetsgrad. Powell og Caseau (2004, referert i Shores & Smith, 2010, s. 24) skriver at elever som attribuerer sine suksesser til årsaker som er utenfor deres kontroll ofte er ytre

motivert (se kapittel 2.6). Forskning viser at elever som attribuerer sine nederlag eller suksesser til ytre årsaker vil prestere dårligere enn elever som attribuerer sin suksess til indre årsaker (Shores & Smith, 2010, s. 28; Skinner, Wellborn & Connell, 1990, s. 29). Hvorfor disse elevene attribuerer på denne måten kan komme av mange faktorer. For eksempel at de har opplevd å gjøre det dårlig på en prøve selv om de la ned en ærlig innsats på forhånd, eller har opplevd at noen oppgaver føles veldig vanskelig i forhold til det de har arbeidet med tidligere.

At elever opplever at oppgaver på prøver er vanskelige kan tenkes å ha sammenheng med deres matematiske kompetanse. Det kan knyttes til om elevene har instrumentell/prosedyre eller relasjonell/konseptuell forståelse for matematikk. Dersom elevene har prosedyrebasert forståelse vil oppgaver som ikke er helt like de oppgavene de har brukt den innlærte algoritmen på tidligere, føles veldig vanskelige. Som beskrevet i kapittel 2.1.2. hevder Hiebert og Lefevre (1986, s. 9) at elever med prosedyre kunnskap bare mestrer oppgaver som er nærliggende til algoritmen de har lært og at de ikke klarer å generalisere dette til en annen situasjon. På bakgrunn av dette er det rimelig å anta at om elevene forbedrer sin relasjonelle forståelse for matematikk, vil opplevelsen av at oppgaver er vanskeligere på prøver enn i matematikktimene endres.

Som beskrevet i kapittel 2.6 hevder Shores og Smith (2010, s. 26) at årsaksforklaringene elevene gir har stor innvirkning på hvordan elevene tenker om fremtidig suksess eller feil. Hvis elevene tror omstendighetene vil være de samme, vil de forvente samme resultat (Weiner, 2000, s. 5). Elever som er opptatt av at evnene deres var bakgrunnen for at de ikke gjorde det bra på en prøve, vil forvente samme resultat. Dette er fordi evner kan ses på som en relativt stabil årsak (Weiner, 2000, s. 5). Innsats er en årsak som kan regnes som ustabil, så om elever attribuerer til innsats, kan de forvente at det går bedre neste gang ved å legge ned mer innsats.

I kapittel 2.6.1. er Dweck (1986) sin teori om sammenhengen mellom attribusjon og motivasjon beskrevet. Dweck (1986) hevder at motivasjonsprosessen til elevene er viktig for læringen, og at det er to mønstre som kan synes i elevens attribusjon. Det adaptive motivasjonsmønster, der elevene jobber for å oppnå personlige utfordrende mål og har relevante strategier for å oppnå dette. Kan knyttes til elever som har indre attribusjon. I følge

Dweck (1986) legger disse elevene ned en innsats for å oppnå mestring. Disse elevene er også utholdende når de møter motgang. Dette kan knyttes til hva de deltakende elevene svarer når det kommer til hva de gjør når de møter motgang. Elevene med høy måloppnåelse er mest enig i påstandene om at hvis de arbeider mye med matematikk kan de få til oppgaver de synes er vanskelige og at hvis de skulle gjøre det dårlig på en prøve ser de etter måter å forbedre seg på. Det er altså grunn til å tenke seg at elevene som attribuerer sin suksess til indre årsaker også setter seg oppnåelige mål og er indre motivert.

Derimot er elevene med lav måloppnåelse mindre enig i at de kan mestre oppgaver de synes er utfordrende ifølge resultatet fra spørreskjemaet. Dette passer inn med Dweck (1986) sin beskrivelse av elever med et maladaptivt motivasjonsmønster. Disse mangler evnen til å legge ned den innsatsen som kreves og har liten utholdenhet når de finner oppgaver som er krevende. Grunnen til at disse ikke legger ned den innsatsen som kreves kan tenkes å være at de ikke attribuerer innsats som en faktor for hvordan de presterer.

Oppsummert er det funnet en statistisk signifikant sammenheng mellom de deltakende elevenes attribusjon og deres prestasjon i matematikk. Elevene med høy måloppnåelse attribuerer i større grad sine suksesser og feil til indre årsaker som innsats, mens elevene med middels og lav måloppnåelse legger hell og vanskelighetsgrad til grunn for suksesser eller feil. Det er altså grunn til å anta at om elevene endrer sin attribusjon fra ytre til indre årsaker, vil dette føre til bedre prestasjoner i matematikk. Som følge av dette kan det også tenkes at om elevene øker sin prestasjon, kan dette bidra til å endre deres attribusjon.

#### **5.4 Funn 4: Prestasjon har en positiv sammenheng med holdninger, selvtillit og attribusjon i matematikk**

På bakgrunn av funnene av at holdninger, selvtillit og attribusjon har en statistisk sammenheng med prestasjon i matematikk, er det også viktig å påpeke at man ikke kan avgjøre om det er prestasjon som påvirker holdninger, selvtillit og attribusjon eller motsatt. Basert på resultatene i kapittel 4 er det grunn til å anta at denne sammenhengen går begge veier. Det er altså en gjensidig sammenheng mellom konstruktene og prestasjon. Videre leder dette til funn 4, nemlig at prestasjon har en positiv sammenheng med holdninger, selvtillit og attribusjon i matematikk.

Resultatene i denne studien viser at det er en korrelasjon mellom alle disse variablene hos de deltagende elevene. På grunn av at det ikke er mulig å gjennomføre en regresjonsanalyse i denne studien kan vi ikke vite hva som er årsaken for denne sammenhengen. Det er mye tidligere forskning som støtter at prestasjon også kan virke inn på holdninger, selvtillit og attribusjon på samme måte som holdninger, selvtillit og attribusjon virker inn på prestasjon. Som nevnt i kapittel 2.3.1 hevder Enemark og Wise (1981, referert i Ma, 1997, s. 221) at det er et fåtall av studier som kan si noe bestemt om holdninger til matematikk er en årsak eller effekt av prestasjoner i matematikk. Ma (1997, s. 222) hevder derfor at holdninger til matematikk og prestasjon i faget har et gjensidig forhold. Hun mener videre at om elevene har positive holdninger til matematikk ikke nødvendigvis forbedrer prestasjon direkte, men at den øker innsatsen til elevene. Derimot ville prestasjonen kunne påvirke holdninger i negativ retning. Funnene i denne studien kan verken bekrefte eller avkrefte funnene til Ma (1977), men de kan ikke direkte forkastes før det er forsket mer på. I denne studien kan det derimot antas at prestasjon kan påvirke i begge retninger. De deltagende elevene som presterer dårlig i matematikk, synes ikke matematikk er like morsomt, relevant og viktig som elevene som presterer på et høyere nivå.

At prestasjon har innvirkning på selvtillit, er også støttet av tidligere forskning. Hannula et al (2014, s. 255) hevder i sin studie at det er en sammenheng mellom følelse av mestringsevne og prestasjon, men de mener at retningen for dette forholdet er fra prestasjon til mestring (se kapittel 2.4.2). Denne oppfatningen støttes av Valentine et al (2004, s. 15-16). Som beskrevet i kapittel 2.4.2 mener de også at selvtillit kan påvirke akademiske prestasjoner, men at tidligere gode prestasjoner kan påvirke senere prestasjoner og selvtilliten til elevene. Valentin et al (2004, s. 127) konkluderer i sin studie at selvtillits positive påvirkning er mest synlig blant elever som normalt presterer på samme nivået. Det er i disse situasjonene at god selvtillit kan gi en fordel.

De tre dimensjonene til Di Martino og Zan (2009, s. 44) skal forklare elevers holdninger til matematikk (se kapittel 2.3.2). Den siste dimensjonen Di Martino og Zan hevder påvirker elevers holdninger er deres oppfattede kompetanse. Deres oppfattede kompetanse kan settes i sammenheng med elevenes selvoppfatning i matematikk. Dette er den kompetansen elevene selv mener de har i matematikk.



Hva som menes med å ha god kompetanse i matematikk er i denne studien kun blitt definert ut fra standpunktskarakter i faget. Som beskrevet i kapittel 2.1.1 mener Kilpatrick et al (2001, s. 116) at det er fem komponenter som må til for å lære matematikk på en suksessfull måte. Disse komponentene er begrepsforståelse, prosedyreflyt, strategisk kompetanse, adaptiv resonnering og produktiv oppfatning. Alle disse komponentene må være til stede for at elevene skal lære matematikk på best mulig måte og dermed prestere høyt i faget. Den siste komponenten, som er produktiv oppfatning, er den kompetansen en elev som presterer høyt sannsynligvis har. Hvis en elev har denne kompetansen vil den ofte se matematikkfaget som viktig og ha tro på at innsats i matematikk vil gi resultater (Kilpatrick et al., 2001, s. 131). Dette betyr at elever som har kompetanser innenfor alle disse komponentene mest sannsynlig er høyt presterende elever. Det gir grunn til å tro at elever som prester høyt attribuerer suksess og feil til indre årsaker som innsats. Dette støttes av funnene i studien at elevene som presterer høyt ofte vektlegger innsats og utholdenhet, og mener at dette er faktorer som igjen kan hjelpe dem å prestere bedre i fremtiden. De to første komponentene til Kilpatrick et al (2001, s. 118-121) begrepsforståelse og prosedyreflyt er kompetanser elever med høy måloppnåelse ofte innehar (se kapittel 2.1.1). Disse begrepene omtaler det samme som begrepet relasjonell forståelse i Skemps (1976) sin studie. Hvis vi regner med at elever som presterer høyt i matematikk innehar disse kompetansene, kan dette føre til bedre holdninger til matematikk. Di Martino og Zan (2009, s. 41) fant at elever med relasjonell forståelse og høy kompetanse aldri hadde en negativ emosjonell dimensjon. Disse elevene hadde positive holdninger til matematikk.

Formålet med dette kapitlet er å legge vekt på at denne studien ikke kan konkludere med hvilken retning korrelasjon mellom holdninger, selvtillit, attribusjon og prestasjon i matematikk går. Sannsynligvis vil denne sammenhengen være gjensidig, men dette er noe som må forskes videre på før man kan konkludere med noe.

## **5.5 Avsluttende betraktninger**

Denne studien ønsker å se sammenhengen mellom de tre konstruktene holdninger, selvtillit og attribusjon og elevenes prestasjoner i matematikk. Det er derfor ikke forsket på sammenhengen holdninger, selvtillit og attribusjon har og hvordan disse konstruktene kan påvirke hverandre. Selv om dette ikke er forsket på i denne studien, er det verdt å merke seg at konstruktene også kan påvirke hverandre.

Bandura (1997, s. 214) hevder blant annet at god selvtillit kan bidra til bedre holdninger til matematikk (jmfør kapittel 2.7). Videre hevder Bandura at elever som har tro på egne evner kan påvirke prestasjoner, som knytter selvtillit og attribusjon sammen. Når elever har tro på at deres evner er nok, attribuerer de til indre årsaker. Som beskrevet i kapittel 2.7 hevder Di Martino og Zan (2009, s. 41) at negativ holdning til matematikk og lav selvoppfattelse i faget har en sammenheng. Det kan på bakgrunn av deres funn være grunn til å tro at alle de tre konstruktene har sammenheng og at det derfor er viktig å bedre elevens holdninger, selvtillit og attribusjon for at elevene skal prestere på sitt beste. Det virker logisk at en elevs selvtillit vil kunne være til hinder for å ha tro på at egne evner vil være nok til å møte utfordrende oppgaver, på samme måte som dette ofte henger sammen med holdningen eleven har til faget.

I tillegg til at de tre konstruktene kan påvirke hverandre, kan også uendelig mange andre variabler som ikke er tatt høyde for i spørreundersøkelsen virke inn på konstruktene som er undersøkt i studien. Det er derfor vanskelig å konkludere at prestasjon vil bli bedre bare ved å forbedre holdninger, selvtillit og attribusjon, men det vil sannsynligvis ha en positiv virkning.

## 6 Konklusjon og oppsummering

De fire funnene som er drøftet i kapittel 5, ønsker sammen å svare på problemstillingen og de tre tilhørende forskningsspørsmålene. Problemstillingen i studien var:

*Hvilken sammenheng er det mellom ungdomsskoleelevers prestasjoner i matematikk og deres holdninger, selvtillit og attribusjon i faget?*

Med følgende forskningsspørsmål:

- 1. I hvilken grad har holdningene elevene har til matematikk sammenheng med deres prestasjoner i faget?*
- 2. I hvilken grad har elevenes tro på egne evner i matematikk sammenheng med deres prestasjoner i faget?*
- 3. I hvilken grad kan elevenes attribusjon ha sammenheng med deres prestasjoner i faget?*

Forskingsspørsmålene er forsøkt besvart ved at de deltagende elevene svarte på en digital spørreundersøkelse som ble åpnet kun for elever som har takket ja til å delta. I de tre tidligere delkapitlene er funnene fra denne spørreundersøkelsen drøftet basert på resultatene fra analysen av spørreundersøkelsen. Funnene konkluderer med at alle de tre konstruktene har en statistisk signifikant sammenheng med prestasjon i matematikk for det konkrete utvalget studien benytter. Resultatene viser at selvtillit er det konstruktet som har størst korrelasjon med prestasjon. Sammenhengen mellom alle konstruktene er positiv som betyr at hvis man klarer å forbedre holdningene, selvtilliten og attribusjonen til elevene kan man anta at prestasjonen i matematikk også vil øke. Det samme kan tenkes hvis elevene presterer bedre i matematikk, kan dette føre til bedre holdninger, selvtillit og attribusjon. Funn 1 viser at de deltagende elevene som presterer høyt i matematikk ofte har gode holdninger når det kommer til faget, i motsetning har de elevene som presterer dårlig i matematikk dårligere holdninger til faget. Funn 2 viser at de deltagende elevene som presterer høyt i matematikk også skårer høyt når det kommer til god selvtillit i faget, mens elevene som presterer lavt har dårligere selvtillit og tro på at de kan klare nye utfordrende oppgaver. Funn 3 indikerer at de deltagende elevene som presterer høyt i matematikk attribuerer sin suksess og sine feil til indre årsaker, mens elevene som presterer lavt i større grad skylder på ytre årsaker som hell og

vanskelighetsgrad. De høyt presterende elevene viser også mer utholdenhet og større tro på egne evner i matematikk. Det også være naturlig å påpeke at holdninger, selvtillit og attribusjon også kan ha en sammenheng med hverandre på siden av sammenhengen de har til prestasjon i matematikk.

Det siste funnet i studien viser til at elevenes prestasjoner også har en statistisk signifikant sammenheng med konstruktene i studien. Dermed er det naturlig å tro at en økning i prestasjon i faget vil føre til at elevene får bedre holdninger, selvtillit og det kan tenkes at de vil begynne å attribuere suksess og feil til indre årsaker.

På bakgrunn av at det ikke er mulig å gjennomføre en regresjonsanalyse med dataen i denne studien, kan man ikke med sikkerhet konkludere med hvor stor grad de ulike konstruktene påvirker prestasjon. Det er derimot data til å si at disse konstruktene kan påvirke elevens prestasjon i mer eller mindre grad. Selvtillit er det konstruktet som har den største sammenhengen med prestasjon, og det er derfor også det fenomenet man kan anta at har størst påvirkning på prestasjon. Siden det er en statistisk signifikant korrelasjon mellom konstruktene og variabelen prestasjon er det ikke mulig å konkludere med årsaker til denne sammenhengen, men det er forsøkt å se på mulige årsaker i kapittel 5.

Resultatene og funnene viser dermed at elevenes holdninger, selvtillit og attribusjon har sammenheng med hvordan de presterer i faget. De viser også at sammenhengen er positiv, slik at de vil øke i henhold til hverandre.

## **6.1 Begrensninger i studien**

Det ligger flere begrensninger som følge av valg som er tatt i løpet av denne studien. Som tidligere nevnt i drøftingskapitlet (kapittel 6) og metodekapitlet (kapittel 3) har denne studien et utvalg basert på tilgjengelighet. Den statistiske sammenhengen som er funnet blant de deltagende elevene kan derfor ikke generaliseres til en større populasjon. På bakgrunn av hva tidligere teori og forskning har funnet, kan man likevel anta at elever i samme alder vil kunne få samme resultat, men vi kan ikke konkludere med dette.

Det er flere andre begrensende faktorer ved denne studien. Spørreundersøkelsen er bare gjennomført blant elever på ungdomstrinnet, og på grunn av vanskelighetene med å få tak i elever som ønsket å delta er utvalget lite. Utvalget er også noe skjevfordelt da det ikke var

mulig å styre hvilke elever som ønsket å delta og hvilken måloppnåelse de hadde i matematikk på forhånd av studien. Det er derfor et veldig lavt antall elever med lav måloppnåelse i matematikk som har deltatt i studien. Bakgrunnen for dette kan være mange. Foreldre av elever som presterer lavt kan ønske å beskytte elevene, eller disse elevene kan føle seg usikker på matematikk og dermed ikke ønske å delta i noe som omhandler faget. At utvalget er lavt vil kunne ha påvirket funn og resultater, men det antas at dette ikke har påvirket i særlig stor grad.

Videre er det nødvendig å påpeke at i en spørreundersøkelse som undersøker fenomener man ikke kan måle direkte, vil operasjonaliseringen av påstandene som bygger opp konstruktene i studien være avgjørende for resultatet. Dette kan være en feilkilde som er verdt å nevne da påstandene kan ha målt andre faktorer enn de dem var ment å undersøke. Da påstandene i denne studien er basert på tidligere spørreundersøkelser om samme tema eller er blitt laget basert på teori, antas dette å være en liten feilkilde. Det er også nødvendig å påpeke at man ikke kan garantere at elevene har svart sannferdig eller har forstått påstandene på rett måte. Som beskrevet i kapittel 2.3 hevder Eagly og Chaiken (2007, s. 584) at den responsen et individ viser til et holdningsobjekt kan være påvirket av situasjonen eller hvilke personer som er tilsted. Det vil si at elevene kan ha blitt påvirket til å svare noe om holdningene sine på bakgrunn av hva de tror lærer eller jeg som forsker ønsker å vite. Denne påvirkningen vil være mindre i denne studien da jeg som forsker ikke var til stede under gjennomføringen og lærer ikke har tilgang til hva elevene har svart.

Selv om det er funnet en statistisk signifikant sammenheng hos de deltagende elevene mellom holdninger, selvtillit, attribusjon og hvordan elevene presterer i matematikk er det en annen faktor som må påpekes. Det er uendelig mange andre faktorer som kan virke inn på både prestasjon og de andre konstruktene i studien. Det å konstatere at fenomenene som er undersøkt i denne studien er avgjørende for elevens prestasjon i matematikk vil være umulig. Andre faktorer som kan påvirke fenomenene som er undersøkt i studien kan for eksempel være kjønn, utdanningsnivå til foreldre eller foresatte, motivasjon, sosial bakgrunn, trening og egen interesse for å nevne noen. I en spørreundersøkelse vil slike kontekstuelle faktorer kunne påvirke uten at jeg som forsker er klar over dette.

## 6.2 Videre forskning

Det å undersøke elevers holdninger, selvtillit og attribusjon i forhold til prestasjon i matematikk gjennom en spørreundersøkelse er en god metode for å se hva et større utvalg mener og kunne gjøre statistiske undersøkelser for å støtte opp om funnene. Arbeidet med studien har derimot også vist at dette er et stort tema som kan undersøkes videre på flere måter. Kvalitative undersøkelser der man intervjuer elever eller lærere for å finne ut av hvorfor elevene har en type holdning, selvtillit og hvorfor de attribuerer som de gjør ville også vært interessant for en dypere forståelse av tema.

For å gjøre videre forskning på temaet ville det også vært interessant å undersøke en populasjon med et større representativt utvalg. Dette ville gjort det mulig å generalisere dette til for eksempel alle ungdomsskoleelever i Nordland, eventuelt i hele Norge. Det vil også gi større innsikt å undersøke holdningene, selvtilliten og attribusjon til elever på andre trinn. For et større forskningsprosjekt med større utvalg, kan man også gjennomføre intervju med de deltakende elevene for å få en metodetriangulering. Dette vil gi mer informasjon om bakgrunnen til elevenes respons på spørreskjema. Det er derimot verdt å påpeke at funnene som er kommet frem i denne relativt lille studien har stor grad av samsvar med internasjonale og nasjonale undersøkelser med et mye større utvalg. Det er derfor ikke alltid nødvendig med et veldig stort utvalg for å komme frem til funn som stemmer overens med en større populasjon.



## 7 Litteraturliste

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy : the exercise of control*. Freeman.
- Botten, G. (2016). *Matematikk med mening: mening for alle*. Caspar forlag
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8.utg.).  
Routledge.
- Council, N. R., Education, D. of B. S. S. and, Education, C. for, Committee, M. L. S., Findell, B., Swafford, J., & Kilpatrick, J. (2001). *Adding It Up*. National Academies Press.  
<https://doi.org/10.17226/9822>
- Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora. (2021, 16.12).  
*Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*. De nasjonale forskningsetiske komiteene. <https://www.forskningsetikk.no/om-oss/komiteer-og-utvalg/nesh/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>
- Di Martino, P., & Zan, R. (2010). ‘Me and maths’: Towards a definition of attitude grounded on students’ narratives. *Journal of mathematics teacher education*, 13(1), 27-48.  
<https://doi.org/10.1007/s10857-009-9134-z>
- Dweck, C.S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 40(10), s. 1040-1048. <https://doi-org.mime.uit.no/10.1037/0003-066X.41.10.1040>
- Enemark, P. & Wise, L., L. (1981). *Supplementary mathematics probe study. Final report*. (AIR-892-FR). National inst. of education (ED), Washington, DC.  
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED222553.pdf>
- Eagly, A.H. & Chaiken, S. (2007). The advantages of an inclusive definition of attitude. *Sosial Cognition*. 25(5), 582-602. <https://doi.org/10.1521/soco.2007.25.5.582>
- Gleiss, M. S. & Sæther, E. (2021). *Forskningsmetode for lærerstudenter: Å utvikle ny kunnskap i forskning og praksis*. Cappelen Damm Akademisk.



- Grootenboer, P. & Marshman, M. (2016). *Mathematics, affect and learning; Middel school students' beliefs and attitudes about mathematics education*. Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-981-287-679-9>
- Hannula, M. S., Bofah, E., & Tuohilampi, L. (2014). A Longitudinal Analysis of the Relationship between Mathematics-Related Affect and Achievement in Finland. *North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics*. Routledge.
- Håstein, H. & Werner, S. (2014). Tilpasset opplæring i fellesskapets skole. Bunting, M. (red), *Tilpasset opplæring: I forskning og praksis*. (s. 19-50). Cappelen Damm Akademisk.
- Kaarstein, H., Radišić, J., Lehre, A.C., Nilsen, T. & Bergem, O.K. (2020). TIMSS 2019. Kortrapport. Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo.
- Kröner, S. & Biermann, A. (2007). The relationship between confidence and self-concept- Towards a model of responds confidence. *Intelligence*, 35(6), s. 580-590.  
<https://doi.org/10.1016/j.intell.2006.09.009>
- Kjærnsli, M. & Olsen, R., V. (2013). Fortsatt en vei å gå; Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012. Universitetsforlaget.  
<https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/pisa/publikasjoner/publikasjoner/fortsatt-en-vei-a-ga.pdf>
- Kleven, T., A. & Hjordemaal, F., R. (2018). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode; En hjelp til kritisk tolkning og vurdering*. (3.utg). Vigmostad & Bjørke AS.
- Lunde, O. (2010). *Hvorfor tall går i ball: Matematikkvansker i et spesialpedagogisk fokus*. Info vest forlag.
- Manger, T. (2013) Læring og forventning om mestring. Manger, T., Lillejord, S., Nordahl, T. & Helland, T. (Red.) *Livet i skolen 1: Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap: undervisning og læring* (2.utg., s. 241-270). Fagbokforlaget.

- Ma, X. (1997) Reciprocal Relationships between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *The journal of educational research*, 90(4), s.221-229. <https://doi.org/10.1080/00220671.1997.10544576>
- Ma, X. & Kishor, N. (1997). Attitude towards self, social factors and achievement in mathematics: A meta analytic review. *Educational Psychology Review*, Vol. 9, no 2, 1997, 89-120. <https://doi.org/10.1023/A:1024785812050>
- National Research Council. (1991). Moving beyond myths: Revitalizing undergraduate mathematics. Washinton, DC: National Academy Press.
- Opplæringsloven. (1998). Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa. LOV-1998.-07-17-61. Lovdata. <https://lovdata.no/lov/1998-07-17-61/§1-3>
- Pallant, J. (2020). SPSS survival manual : a step by step guide to data analysis using IBM SPSS (7.utgave). Open University Press.
- Schunk. (1982). Effects of effort attributional feedback on children's perceived self-efficacy and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 74(4), 548–556. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.74.4.548>
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, G. C. (1976). Self-Concept: Validation of Construct Interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407–441. <https://doi.org/10.3102/00346543046003407>
- Shernoff, D. J., Csikszentmihalyi, M., Shneider, B. & Shernoff, E. S. (2003). Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory. *School Psychology Quarterly*, 18(2), s. 158-176. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1521/scpq.18.2.158.21860>
- Shores, M. L., & Shannon, D. M. (2007). The Effects of Self-Regulation, Motivation, Anxiety, and Attributions on Mathematics Achievement for Fifth and Sixth Grade Students. *School Science and Mathematics*, 107(6), 225–236. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2007.tb18284.x>

- Shores, & Smith, T. (2010). Attribution in Mathematics: A Review of Literature. *School Science and Mathematics*, 110(1), 24–30. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2009.00004.x>
- Skaalvik, E., M. & Skaalvik, S. (1988). *Barns selvoppfatning- skolens ansvar*. TANO A.S. Oslo.
- Skemp, R. R. (1976) Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, 77(1), s. 20-26.
- Skinner, E. A., Wellborn, J. G., & Connell, J. P. (1990). What It Takes to Do Well in School and Whether I've Got It. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 22–32. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.1.22>
- Statistisk sentralbyrå (2022, 16. Desember). *Elevar i grunnskolen*. Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/utdanning/grunnskoler/statistikk/elevar-i-grunnskolen>
- TIMSSANDPIRLS (u.å). TIMSS 2015 international reports. Hentet 1. mai 2023 fra <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/timss-2015/mathematics/student-achievement/trends-in-mathematics-achievement/>
- TIMSSANDPIRLS (u.å). TIMSS 2019 international results in mathematics and science. Hentet 1. Mai 2023 fra <https://timss2019.org/reports/classroom-contexts/#classroom-student-attitudes>
- Trude Nilsen, Ole Kristian Bergem, & Hege Kaarstein. (2016). *Vi kan lykkes i realfag*. Scandinavian University Press (Universitetsforlaget). <https://doi.org/10.18261/97882150279999-2016>
- Utdanningsdirektoratet. (2020). Læreplan i matematikk 1.-10. Fagrelevans og sentrale verdier. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/fagets-relevans-og-verdier>
- Utdanningsdirektoratet. (2022, 30/08-22). *Grunnskolepoeng og karakterer i grunnskolen 2021-2022: Høyt karaktersnitt også for årets avgangselever*. Utdanningsdirektoratet.

<https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-grunnskole/analyser/karakterer-i-grunnskole/>

Valentine, J., C., Dubois, D., L. & Cooper, H. (2004). The relation between self-beliefs and academic achievement: A Meta-analytic review. *Educational psychologist*, 39(2), s. 111-133. [https://doi-org.mime.uit.no/10.1207/s15326985ep3902\\_3](https://doi-org.mime.uit.no/10.1207/s15326985ep3902_3)

Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. Springer.

Weiner, B. (2000). Intrapersonal and interpersonal theories of motivation from an attributional perspective. *Educational psychology review*. 12(1) s. 1-14.

## **Vedlegg 1- Samtykkeskjema for elever under 15 år**

### **Vil du delta i forskningsprosjektet**

#### **«Sammenheng mellom elevers holdninger og prestasjoner i matematikk»**

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å finne ut om holdningene, selvoppfatningen elevene har til matematikk kan påvirke hvordan de presterer i faget, i tillegg se på hvem de mener kan påvirke deres prestasjoner. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

Formålet med prosjektet er å skrive en masteroppgave i matematikdidaktikk ved lærerutdanningen ved Universitetet i Tromsø.

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

Norges arktiske universitet er ansvarlig for prosjektet.

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

Jeg ønsker å spørre elever på ungdomstrinnet hva de tenker om matematikk og høre deres oppfatning om hva som skal til for å være «flink» i matematikk.

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

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du fyller ut et spørreskjema. Det vil ta deg ca. 15-20 minutter. Spørreskjemaet inneholder spørsmål som handler om hvordan du opplever skolematematikk. Dine svar fra spørreskjemaet blir registrert elektronisk.

Du kan også bli spurt om å delta i et kort intervju om svarene du har gitt i spørreskjemaet.

Dette kan du si nei til, selv om du deltar på spørreskjema.

Hvis du/dere ønsker å se spørreskjemaet på forhånd, er det bare å ta kontakt via mail:  
[mst260@uit.no](mailto:mst260@uit.no).

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

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

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

Kun masterstudent og veileder vil ha tilgang til personopplysningene.

Kontaktopplysningene dine vil erstattes med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data. Besvarelsen din på spørreskjemaet vil være anonym.

Du vil ikke kunne identifiseres i datamaterialet som publiseres i prosjektet.

### **Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?**

Prosjektet vil etter planen avsluttes senest 31.12.2023. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med dine personopplysninger slettes.

### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra UiT Norges arktiske universitet har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### **Dine rettigheter**

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

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

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

- Malin Stormo (student), [mst260@uit.no](mailto:mst260@uit.no)
- Arne Hole (veileder), [arne.hole@ils.uio.no](mailto:arne.hole@ils.uio.no)
- Vårt personvernombud: Joakim Bakkevold, [personvernombud@uit.no](mailto:personvernombud@uit.no)

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

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

Med vennlig hilsen

Malin Stormo

(Student)

Arne Hole

(Veileder)

---

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Sammenheng mellom elevers holdninger og prestasjoner i matematikk», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å fylle ut spørreskjema
- å delta i intervju

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



(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## Vedlegg 2- Kvittering NSD

Vurdering av behandling av personopplysninger

**Referansenummer**

103278

**Vurderingstype**

Standard

**Dato**

28.11.2022

**Prosjekttittel**

Sammenheng mellom elevers holdninger og prestasjoner i matematikk

**Behandlingsansvarlig institusjon**

UiT Norges Arktiske Universitet / Fakultet for humaniora,  
samfunnsvitenskap og lærerutdanning / Institutt for lærerutdanning og  
pedagogikk

**Prosjektansvarlig**

Arne Hole

**Student**

Malin Stormo

**Prosjektperiode**

19.09.2022 - 31.12.2023

**Kategorier personopplysninger**

Alminnelige

## **Lovlig grunnlag**

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

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

[Meldeskjema](#) 

## **Kommentar**

### OM VURDERINGEN

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

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

### VIKTIG INFORMASJON TIL DEG

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

### TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.12.2023.

### LOVLIG GRUNNLAG

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

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

## PERSONVERNPRINSIPPER

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

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

## DE REGISTRERTES RETTIGHETER

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

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

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

## FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

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

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

## MELD VESENTLIGE ENDRINGER

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

## OPPFØLGING AV PROSJEKTET

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

Kontaktperson hos oss: Markus Celiussen

Lykke til med prosjektet!

## Vedlegg 3- Spørreskjemaet

### Holdninger, oppfatning og attribusjon i matematikk

Spørreskjemaet vil inneholde påstander som du skal ta stilling til. Hver påstand vil ha svaralternativer fra veldig enig til veldig uenig. Kryss av for det som passer best for deg.

#### Holdninger

##### Matematikk er spennende og gøy

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

##### Matematikk er viktig for min videre utdanning

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

##### Matematikken vi lærer på skolen er relevant utenfor skolen

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

##### Jeg liker å lære matematikk

Veldig uenig  
Uenig  
85

Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Matematikk er kjedelig**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Alle kan bli gode i matematikk**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Noen forstår matematikk, mens andre vil aldri forstå matematikk**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Matematikk er i stor grad bare formler og regler man må huske**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

# Selvtillit

## Jeg er flink i matematikk

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Når vi begynner med et nytt tema i matematikk har jeg troen på at jeg kan mestre dette**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Jeg tør å utfordre meg selv med nye oppgaver**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Matematikk gjør meg utrygg**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Jeg mestrer nye oppgaver**



Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

## **Attribusjon**

**Hvis jeg arbeider mye med matematikk kan jeg få til oppgaver jeg synes er vanskelig**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Jeg kan bli flinkere i matematikk ved å øve dersom jeg gjør feil**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**For å bli god i matematikk må man forstå alt lærer gjennomgår med en gang**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Læreren har en innvirkning på hvor god jeg kan bli i matematikk**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
88

Enig  
Veldig enig

**Jeg blir bedre i matematikk ved å få utfordringer**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Hvor god jeg er i matematikk er ikke noe jeg kan endre på**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Hvis jeg gjør det dårlig på en prøve, ser jeg etter måter å gjøre det bedre neste gang**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Oppgavene på prøver er ofte vanskelig i forhold til det vi tidligere har jobbet med**

Veldig uenig  
Uenig  
Litt uenig  
Litt enig  
Enig  
Veldig enig

**Noen ganger er jeg heldig med oppgaver som kommer på prøver**

Veldig uenig

Uenig

Litt uenig

Litt enig

Enig

Veldig enig

## **Prestasjon i matematikk**

### **Hvilken måloppnåelse (karakter) har du i matematikk?**

Lav måloppnåelse (karakter 1-2)

Middels måloppnåelse (karakter 3-4)

Høy måloppnåelse (karakter 5-6)

*Generert: 2023-05-09 20:04:38.*

## Vedlegg 4- Tabell beskrivende statistikk

### Vedlegg 4a- beskrivende statistikk til variabelen holdninger

Påstander	Måloppnåelse	Analyser	Statistikk
Sp1 Matematikk er spennende og gøy	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	2,200
		Median	2,000
		Standard avvik	1,3038
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	2,897
		Median	3,000
		Standard avvik	1,2844
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,211
		Median	4,000
		Standard avvik	1,3674
Sp2 Matematikk er viktig for min videre utdanning	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,600
		Median	4,000
		Standardavvik	1,6733
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,621
		Median	5,000
		Standardavvik	0,7277
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	5,105
		Median	5,000
		Standard avvik	0,9216
Sp3 Matematikken vi lærer på skolen er relevant utenfor skolen	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,600
		Median	5,000
		Standard avvik	1,9494
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,672
		Median	3,000
		Standard avvik	1,3381
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,763
		Median	4,000
		Standard avvik	1,1828
Sp4 Jeg liker å lære matematikk	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	2,300
		Median	2,00
		Standardavvik	1,4832

Sp5 Matematikk er kjedelig (r)	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,086
		Median	3,000
		Standardavvik	1,4146
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,579
		Median	5,000
		Standardavvik	1,2049
Sp6 Alle kan bli gode i matematikk	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,000
		Median	3,000
		Standard avvik	2,12132
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	2,6724
		Median	2,000
		Standard avvik	1,57137
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,8504
		Median	4,000
		Standard avvik	1,60353
Sp7 Noen forstår matematikk, mens andre vil aldri forstå matematikk (r)	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,800
		Median	5,000
		Standard avvik	1,6432
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,155
		Median	4,000
		Standardavvik	1,2328
Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,526	
	Median	5,000	
	Standardavvik	1,1239	
Sp7 Noen forstår matematikk, mens andre vil aldri forstå matematikk (r)	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	2,600
		Median	2,000
		Standard avvik	1,0840
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,328
		Median	3,000
		Standardavvik	1,4655
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,763
		Median	4,000

		Standardavvik	1,2176
Sp8 Matematikk er i stor grad bare formler og regler som må pugges	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	2,8217
		Median	3,000
		Standardavvik	0,84450
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,1724
		Median	3,000
		Standardavvik	1,19729
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,2368
		Median	3,000
		Standardavvik	1,54891

## Vedlegg 4b- Beskrivende statistikk til variabelen selvtillit

Påstander	Måloppnåelse	Analyser	Statistikk
Sp9 Jeg er flink i matematikk	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	2,700
		Median	2,000
		Standardavvik	1,4832
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,500
		Median	4,000
		Standardavvik	1,0607
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	5,000
		Median	5,000
		Standardavvik	0,6667
Sp10 Når vi begynner med et nytt tema har jeg troen på at jeg kan mestre dette	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	2,400
		Median	3,000
		Standardavvik	0,8944
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,466
		Median	3,000
		Standardavvik	1,3088
	<i>Høy måloppnåelse</i>	Gjennomsnitt	5,079
		Median	5,000
		Standardavvik	0,7864
Sp11 Jeg tør utfordre meg selv med nye oppgaver	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	1,600
		Median	1,000
		Standardavvik	0,89443
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,9310
		Median	4,000
		Standardavvik	1,03272
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	5,0329
		Median	5,000
		Standardavvik	0,81633
Sp12 Matematikk gjør meg utrygg	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,000
		Median	5,000
		Standardavvik	2,0000
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,638
		Median	4,000
		Standardavvik	1,5405
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	5,237
		Median	5,000
		Standardavvik	0,7883
Sp13 Jeg mestrer nye oppgaver	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	2,600
		Median	3,000
		Standardavvik	1,14018

Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,6172
	Median	4,000
	Standardavvik	0,96844
Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,7578
	Median	5,000
	Standardavvik	0,95304

## Vedlegg 4c- Beskrivende statistikk til variabelen attribusjon

Påstander	Måloppnåelse	Statistikk	Analyse
Sp14 Hvis jeg arbeider mye med matematikk kan jeg få til oppgaver jeg synes er vanskelig	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,800
		Median	4,000
		Standardavvik	1,64317
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,6724
		Median	5,000
		Standardavvik	0,86886
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	5,1053
		Median	5,000
		Standardavvik	0,87526
Sp15 Jeg kan bli flinkere i matematikk ved å øve dersom jeg gjør feil	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,400
		Median	4,000
		Standardavvik	1,9494
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,621
		Median	5,000
		Standardavvik	0,9788
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	5,263



		Median	5,000
		Standardavvik	0,9912
Sp16 For å bli god i matematikk må man forstå alt lærer gjennomgår med en gang (r)	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,600
		Median	3,000
		Standardavvik	1,8166
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,466
		Median	5,000
		Standardavvik	1,2531
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,632
		Median	5,000
		Standardavvik	1,4985
Sp17 Læreren har en innvirkning på hvor god jeg kan bli i matematikk	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,600
		Median	5,000
		Standardavvik	2,07364
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,8621
		Median	5,000
		Standardavvik	0,88536
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,5526
		Median	5,000
		Standardavvik	0,95590
Sp18 Jeg blir bedre i matematikk av å få utfordringer	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,800
		Median	4,000
		Standardavvik	1,9235
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,875
		Median	4,000
		Standardavvik	1,2592

Sp19 Hvor god jeg er i matematikk er ikke noe jeg kan endre på (r)	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,842
		Median	5,000
		Standardavvik	0,7081
	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,000
		Median	5,000
		Standardavvik	1,41421
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,5534
		Median	4,5500
		Standardavvik	1,09658
Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,7105	
	Median	5,000	
	Standardavvik	0,83858	
Sp20 Hvis jeg gjør det dårlig på en prøve ser jeg etter måter å gjøre det bedre neste gang	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,200
		Median	3,000
		Standardavvik	1,9235
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,707
		Median	4,000
		Standardavvik	1,2358
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	4,684
		Median	5,000
		Standardavvik	1,2158
Sp21 Oppgavene på prøver er ofte vanskelig i forhold til det vi har jobbet med (r)	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	2,600
		Median	2,000
		Standardavvik	1,51658
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	2,9310
		Median	3,000

		Standardavvik	1,33446
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,7105
		Median	4,000
		Standardavvik	1,42708
Sp22 Noen ganger er jeg heldig med oppgaver som kommer på prøver (r)	Lav måloppnåelse	Gjennomsnitt	2,600
		Median	2,000
		Standardavvik	0,89443
	Middels måloppnåelse	Gjennomsnitt	2,6686
		Median	2,000
		Standardavvik	1,11927
	Høy måloppnåelse	Gjennomsnitt	3,3158
		Median	3,000
		Standardavvik	1,28247

