

Norske 15-åringers holdninger til matematikk

*En studie av elever som presterer lavt i matematikk og
elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag*

Anne Line Kjærgård



Masteroppgave i matematikdidaktikk
Institutt for lærerutdanning og skoleforskning
Utdanningsvitenskapelig fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Våren 2015

Norske 15-åringers holdninger til matematikk

En studie av elever som presterer lavt i matematikk og elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag

© Anne Line Kjærgård

2015

Norske 15-åringers holdninger til matematikk: en studie av elever som presterer lavt i matematikk og elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag

Anne Line Kjærgård

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

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

IV

Sammendrag

Hovedtemaet for denne masteroppgaven er elevers holdninger til matematikk. Et av hovedmålene fra Kunnskapsdepartementets strategiplan ”Fra matteskrekk til mestring” var ”mer motivasjon og positive holdninger” (2011). For å kunne endre holdninger må man vite hvilke holdninger elever har og hva de påvirkes av. På bakgrunn av dette er følgende problemstilling utformet: *Hvilke holdninger til matematikk finnes hos elever som presterer lavt i matematikk i PISA 2012, og hvordan fremstår disse holdningene i relasjon til holdninger til matematikk hos elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag?*

Oppgaven tar utgangspunkt i en tredelt holdningsmodell kalt teori om planlagt atferd (TPA). Her defineres holdninger som (1) *holdninger til en atferd*, (2) *subjektive normer* og (3) *oppfattet atferdskontroll*. *Holdninger til en atferd* er i denne oppgaven tolket som *indre og instrumentell motivasjon*. I denne oppgaven undersøkes også elevenes *selvoppfatning*, men da knyttet opp mot TPA. Det benyttes en form for ”mixed methods” kalt ”convergent design”. Oppgavens kvantitative del baseres på data fra PISA 2012. I oppgavens kvalitative del er det intervjuet fire elever i 10. klasse som presterer lavere i matematikk enn i andre fag. Funnene fra oppgavens to deler analyseres hver for seg, men funnene knyttes sammen gjennom teori. Funnene kan da brukes til å utdype hverandre.

Oppgaven viser at lavtpresterende elever har signifikant forskjellige holdninger til matematikk, basert på TPA, enn elever som presterer høyere i matematikk. De lavtpresterende elevene ser ut til å ha høy instrumentell motivasjon, men også relativt høy oppfattet kontroll i arbeid med matematikk. De fire informantene fra oppgavens kvalitative del gir uttrykk for å ha ulike holdninger til matematikk. Alle knytter likevel indre motivasjon til tidligere mestringserfaringer. Mestringserfaringer ser også ut til å være avgjørende for tre av informantenes oppfattede atferdskontroll. Elevene i de to utvalgene gir uttrykk for å føle seg tryggest på virkelighetsnære og ”enkle” matematikkoppgaver. For de fire informantene kan det også se ut til at den oppfattede atferdskontrollen i stor grad varierer etter deres attribusjonsmønster, knyttet til evner og innsats. Både sosial og indre sammenligning ser også ut til å være betydningsfullt for to av informantenes selvoppfatning og oppfattede kontroll.

Forord

Høsten 2009 startet jeg på Lektor- og Adjunktprogrammet ved Universitetet i Oslo. Det har vært svært lærerikt, men krevende å være student. Særlig har arbeidet med denne masteroppgaven vært veldig givende og spennende, men omfattende.

Det er mange som fortjener en stor takk i forbindelse med denne masteroppgaven. Først og fremst vil jeg takke min fantastiske veileder, Guri-Anne Nortvedt. Takk for gode og konstruktive tilbakemeldinger, og takk for at du alltid tok deg tid til meg. En stor takk vil jeg også gi Andreas Pettersen for moralsk støtte og hjelp med SPSS.

Jeg hadde heller ikke klart dette uten så flotte informanter. Tusen takk for at dere våget å snakke så åpent og ærlig med meg om deres holdninger til matematikk. Det var veldig lærerikt å snakke med dere. I den anledning vil jeg også rette en takk til rådgiver som satt meg i kontakt med informantene.

Takk til medstudenter for oppmuntrende ord og god støtte. Takk til Øystein for jevnlig oppmuntringer, og takk til Tiina for gode lunsjsamtaler som har fått meg ut av masterboblen.

Tusen takk til mamma og pappa, som alltid har støttet meg og stilt opp for meg. Takk for fredagskveldene, telefonsamtalene og korrekturlesing. En riktig stor takk til Ingard for korrekturlesing og gode skriveråd.

Takk, Tonje, for at du alltid har tatt deg tid til lange og oppmuntrende telefonsamtaler. Til slutt vil jeg takke min samboer Christer. Sammen har vi klart å gjøre dette semesteret til en bra tid, til tross for at det har vært siste innspurt for oss begge.

Oslo, 25. mai 2015

Anne Line Kjærgård

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Formål og problemstilling.....	2
1.2	Avgrensninger for oppgaven.....	4
1.3	Oppbygging av oppgaven.....	4
2	Teori	7
2.1	Holdninger til matematikk – et forskningsperspektiv	7
2.2	McLeods modell	8
2.2.1	Kritikk av McLeods enkle holdningsmodellen	9
2.3	To sammensatte modeller	10
2.3.1	Three-dimensional Model for Attitude (TMA) – en modell basert på elevessays	10
2.3.2	Theory of Planned Behavior – en Teori om Planlagt Atferd (TPA)	11
2.3.3	Drøfting av de sammensatte modellene	13
2.4	Oppgavens modell, TPA, satt inn i en matematikkdiraktisk kontekst.....	15
2.4.1	Holdninger til en atferd	15
2.4.2	Subjektive normer	17
2.4.3	Oppfattet atferdskontroll	18
2.4.4	TPA i tidligere matematikkdiraktisk forskning.....	21
2.5	Avsluttende kommentar	22
3	Om PISA 2012 og måling av holdninger til matematikk.....	23
3.1	Om PISA 2012 – kognitiv del og spørreskjema	23
3.2	Matematisk kompetanse i PISA.....	24
3.3	Spørsmål og konstrukter om holdninger til matematikk	25
3.3.1	Konstrukter	25
3.3.2	Selvoppfatning, mestringsforventning og selvvurdering.....	26
3.4	Måling i PISA – forøkelse av datamaterialet og utvalg	27
3.4.1	Forøkelse av datamaterialet.....	28
3.4.2	Utvalg	28
4	Metode	29
4.1	Metodevalg og forskningsdesign	29
4.2	Måling av holdninger med spørreskjema	30
4.2.1	Utvalg	31

4.2.2	Spørsmålsdesign i spørreskjema og spørsmålsutvalg.....	31
4.2.3	Gjennomføring og analysemetoder.....	32
4.3	Intervjuundersøkelsen.....	34
4.3.1	Intervjuform og intervjuguiden.....	34
4.3.2	Utvalgskriterier og kort presentasjon av utvalget.....	35
4.3.3	Gjennomføring og datainnsamling.....	36
4.3.4	Prosedyrer for analyse.....	38
4.3.5	Rollen som intervjuer og forsker.....	39
4.4	Å kombinere metodene – forskningens kvalitet.....	39
4.4.1	Spørreskjema.....	40
4.4.2	Intervju.....	41
4.4.3	Kvalitet i kombinert metode.....	42
4.5	Forskningsetikk.....	43
5	Analyse og funn.....	45
5.1	Om elevene i de to utvalgene.....	45
5.1.1	De lavtpresterende elevene.....	45
5.1.2	Elevportretter av informantene.....	46
5.2	Analyse av konstruktene.....	47
5.2.1	Prestasjoner og de ulike konstruktene.....	49
5.3	Holdninger til en atferd.....	52
5.3.1	Indre motivasjon.....	52
5.3.2	Instrumentell motivasjon.....	54
5.4	Subjektive normer.....	56
5.5	Oppfattet atferdskontroll.....	59
5.5.1	Mestringsforventning.....	59
5.5.2	Oppfattet kontroll.....	61
5.6	Selvoppfatning.....	68
6	Oppsummering og konklusjon.....	71
6.1	Oppsummering.....	71
6.2	Hovedfunn.....	72
6.2.1	Indre og instrumentell motivasjon.....	73
6.2.2	Subjektive normer.....	73
6.2.3	Mestringsforventning, oppfattet kontroll og selvoppfatning.....	74
6.3	Diskusjon.....	75
6.3.1	TPA som matematikdidaktisk holdningsmodell.....	75

6.3.2 Oppgavens kvalitet.....	77
6.4 Konklusjon	78
6.5 Betydning for videre forskning	80
6.6 Betydning for klasseromspraksis.....	80
Litteraturliste	81
Vedlegg	89

Figurer

Figur 1: McLeods modell, gjengitt som i Hannula (2006, s. 213).....	s. 8
Figur 2: TMA, gjengitt som i Di Martino og Zan (2010, s. 43).....	s. 11
Figur 3: TPA, gjengitt som i Ajzen (2005, s. 126).....	s. 12
Figur 4: Transkripsjonsnøkkel.....	s. 38
Figur 5: Modell av intervjuanalyse.....	s. 39
Figur 6: Konstruktverdier for elever over nivå 1 og lavtpresterende elever.....	s. 48
Figur 7: Indre motivasjon hos lavtpresterende elever (N=672).....	s. 53
Figur 8: Instrumentell motivasjon hos lavtpresterende elever (N=672).....	s. 55
Figur 9: Subjektive normer hos lavtpresterende elever (N=672).....	s. 57
Figur 10: Mestringsforventning hos lavtpresterende elever (N=672).....	s. 60
Figur 11: Oppfattet kontroll hos lavtpresterende elever (N=672).....	s. 62
Figur 12: Selvoppfatning hos lavtpresterende elever (N=700).....	s. 69
Figur 13: Oversikt over hovedfunn.....	s. 72

Tabeller

Tabell 1: Konstruktene indre konsistens.....	s. 32
Tabell 2: Korrelasjon mellom prestasjon og de ulike konstruktene for elever over nivå 1 og lavtpresterende elever, $p < .01$	s. 50
Tabell 3: Korrelasjon mellom utvalgte konstrukter for elever over nivå 1 og lavtpresterende elever, $p < .01$	s. 51
Tabell 4: Krysstabell for korrelasjon mellom konstruktene for elever over nivå 1, $p < .01$ for alle korrelasjonene.....	s. 100

Tabell 5: Krysstabell for korrelasjon mellom konstruktene for lavtpresterende elever, $p < .01$ for alle korrelasjonene.....s. 100

1 Innledning

Elevers holdninger til matematikk har lenge interessert matematikkdiraktikere. Særlig har forholdet mellom holdninger til matematikk og prestasjoner i faget blitt forsket på (Hannula, 2006). Mange mener at det er en klar sammenheng mellom holdninger og ferdigheter; dersom en elev har positive holdninger til matematikk, vil han eller hun prestere godt i faget. Bildet er imidlertid mer sammensatt, ved at man ikke vet retningen på påvirkningen. Det vil si at man ikke vet om holdninger påvirker ferdigheter, eller om ferdigheter påvirker holdninger (Ma & Kishor, 1997a).

Holdninger til matematikk trekkes også frem i Kunnskapsdepartementets strategiplan "Fra matteskrekke til mestring" (2011). Her hevdes det at mange elever i skolen strever med svak motivasjon og negative holdninger til matematikk, som videre påvirker elevenes prestasjoner. Ett av hovedmålene for strategiplanen er derfor "mer motivasjon og positive holdninger". Til tross for økt fokus på dette, presterer fortsatt norske elever under det internasjonale gjennomsnittet i matematikk (Kjærnsli & Olsen, 2013).

Holdninger kan defineres på mange ulike måter. Det er utviklet flere holdningsmodeller som har blitt brukt i forskning innenfor blant annet psykologi og matematikkdiraktikk (Hannula, 2006). For at en modell skal være stabil må den kunne fungere godt i ulike sammenhenger og forskningsprosjekter. I senere tid har det likevel blitt spekulert i hvorvidt modellene som er benyttet i matematikkdiraktisk forskning er stabile nok. En mulig årsak til dette kan, ifølge Lipnevich, MacCann, Krumm, Burrus og Roberts (2011), skyldes at de ikke har en sterk nok teoretisk tyngde.

De siste årene har det blitt gjennomført flere internasjonale komparative undersøkelser i skolen, som blant annet har undersøkt elevers holdninger til matematikk. En av disse er Programme for International Student Assessment (PISA), som er et prosjekt i regi av Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) (OECD, 2013a). Dette er en omfattende internasjonal undersøkelse som gjennomføres hvert tredje år, og som inneholder både en kognitiv del og et spørreskjema. I PISA testes 15-åringers ferdigheter i matematikk, naturfag og lesing, og i 2012 var det matematikk som stod i fokus. En god del av spørsmålene i spørreskjemaet handlet om elevenes tanker rundt læring og undervisning i matematikk. PISA benyttet seg av en psykologisk holdningsmodell kalt "teori om planlagt

atferd” (TPA) for å undersøke elevenes holdninger til matematikk (OECD, 2013b). Denne modellen står sentralt i sosialpsykologien, og har i lang tid blitt mye brukt i kvantitativ forskning innenfor flere ulike fagfelt.

Resultater fra PISA 2012 viser at de fleste holdningsvariablene har en sammenheng med prestasjoner i matematikk (OECD, 2013b). Bentsen (2013) fant i sin studie, basert på data fra PISA 2012, at det finnes ulike holdninger hos høytpresterende og lavtpresterende elever i matematikk. Dette støtter tidligere funn som peker mot at det finnes en sammenheng mellom prestasjoner og holdninger i matematikk. PISA-dataene og rapporter ligger tilgjengelig på nettsiden om PISA. Undersøkelsen i seg selv, og de tilgjengelige dataene bidrar til gode forskningsmuligheter for matematikdidaktikere.

Et annet viktig bidrag til forskning på elevers holdninger til matematikk er meta-analysen gjort av Ma og Kishor (1997a). De fant en svak, men signifikant korrelasjon mellom holdninger til matematikk og prestasjoner. Her fant de også resultater som tydet på at ungdomsårene er den viktigste tiden for elever når det gjelder å forme sine holdninger til matematikk. Funn fra tidligere forskning kan altså fortelle hvilke holdninger til matematikk som finnes blant elever. Det som det ennå ikke er funnet klarhet i, er hvordan holdningene utvikles, og hvordan man kan hjelpe de som allerede har lav selvtillit i sitt arbeid med matematikk (Hannula, 2006; Kislenko, 2009). Grunnet flere ulike teoretiske modeller i forskning på holdninger, finnes det ikke entydige funn knyttet til holdninger til matematikk. Det kan gjøre det vanskelig å vite *hva* som skiller holdninger mellom lavtpresterende og høytpresterende elever, noe som igjen kan gjøre det utfordrende å arbeide med Kunnskapsdepartementets strategiplan i klasserommet.

1.1 Formål og problemstilling

Formålet med denne oppgaven er å få bedre kjennskap til lavtpresterende elevers holdninger til matematikk, og holdninger til matematikk hos elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag. Kunnskapsdepartementet (2011) ønsker at skolen skal skape positive holdninger til faget. Jeg håper med denne oppgaven å bidra til en dypere innsikt i hva som påvirker elevers holdninger til matematikk. For å undersøke det vil jeg forsøke å få et overblikk over hvilke holdninger som finnes blant lavtpresterende elever i Norge. Samtidig ønsker jeg å utforske nærmere hvilke holdninger til matematikk som finnes og hvordan de

henger sammen, hos utvalgte elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag. På denne måten kan jeg få bedre kjennskap til ulike faktorer som kan påvirke disse elevenes holdninger, og hvordan de selv opplever det å prestere lavt i matematikk. Dette kan forhåpentligvis gjøre at jeg, og andre som leser oppgaven, får bedre kjennskap til hvilke holdninger som finnes blant elever som strever med matematikk. På bakgrunn av dette ble følgende problemstilling utformet:

Hvilke holdninger til matematikk finnes det hos elever som presterte lavt i matematikk i PISA 2012, og hvordan fremstår disse holdningene i relasjon til holdninger til matematikk hos elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag?

Med utgangspunkt i problemstillingen finner jeg det mest hensiktsmessig å benytte ”mixed methods”, også kalt kombinert metode (Kleven, Tveit & Hjordemaal, 2011, s. 20). Verken kvantitativ eller kvalitativ metode i seg selv oppfattes som tilstrekkelig for denne problemstillingen, derfor benyttes en form for kombinert metode, kalt ”convergent design” (Creswell, 2015, s. 35). Det innebærer at kvantitative og kvalitative data innhentes samtidig, men analyseres hver for seg. Funnene fra de to analysene kan deretter utfylle og ses i lys av hverandre. Problemstillingen kan ut ifra dette deles i to:

- 1. Hvilke holdninger til matematikk finnes det hos elever (N = 1053) som presterte lavt i matematikk i PISA 2012?*
- 2. Hvilke holdninger til matematikk finnes det hos elever (N = 4) som presterer lavere i matematikk enn i andre fag?*

I den ene, kvantitative delen av oppgaven, hentes data fra elevspørreskjemaer i PISA 2012. Dette gjøres for å se på hvilke holdninger til matematikk som finnes blant lavtpresterende elever. I den andre, kvalitative delen, intervjues fire elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag. I den kvalitative analysen forsøkes det i større grad enn i den kvantitative analysen å utdype og reflektere rundt holdninger til matematikk. Begge analysene vil foregå innenfor rammene til teori om planlagt atferd (TPA), med hovedfokus på *holdninger til en atferd* og *oppfattet atferdskontroll*. Funnene fra oppgavens to deler ses i relasjon til hverandre og diskuteres i lys av TPA. De vil altså knyttes sammen av teori, og kan dermed bidra til å

utdype hverandre. Avslutningsvis oppsummeres hovedfunnene, spørsmålene over knyttes sammen, og mulige implikasjoner for videre forskning og klasseromspraksis legges frem.

1.2 Avgrensninger for oppgaven

I denne oppgaven presenteres tre utvalgte holdningsmodeller. Det finnes flere holdningsmodeller som har blitt brukt innen matematikdidaktikk, blant annet utvidelser av McLeods modell (se Goldin, 2002), og en annen sosialpsykologisk modell enn den som presenteres her (se Hannula, 2006; Hart, 1989). Grunnet oppgavens omfang, ble det gjort et valg om kun å presentere tre modeller. Disse modellene ble valgt fordi de viser mangfoldet av holdningsmodeller på en god måte; fra den enkle modellen til McLeod (1992), til de sammensatte modellene TMA og TPA, som henholdsvis er bygget på empiri og teori (Ajzen, 1991; Di Martino & Zan, 2010).

En annen viktig avgrensning som ble gjort i denne oppgaven var å se bort fra kjønnsforskjeller når det gjelder elevenes holdninger til matematikk. Datamaterialet fra PISA 2012 inneholder informasjon om elevenes kjønn, og både gutter og jenter ble intervjuet, så muligheten for å undersøke kjønnsforskjeller var tilstede. Til tross for dette bestod utvalget i oppgavens kvalitative del av for få elever ($N=4$) til å kunne si noe om kjønnsforskjeller. Fokuset i oppgaven var heller ikke rettet mot kjønnsforskjeller, men mot relasjonen mellom komponentene i holdningsmodellen.

1.3 Oppbygging av oppgaven

Det neste kapitlet, det vil si kapittel 2, redegjør for oppgavens teoretiske rammeverk og baseres på tidligere forskning. Her presenteres tre modeller som representerer ulike holdningsdefinisjoner, og det drøftes ut fra disse hva holdninger er. Basert på denne drøftingen redegjøres det for hvilken modell som er hensiktsmessig i henhold til min problemstilling, og modellen presenteres deretter mer inngående i en matematikdidaktisk kontekst.

I kapittel 3 presenteres relevant informasjon om PISA 2012: Hva som menes med matematisk kompetanse og hvilke spørsmål som stilles for å undersøke elevers holdninger til matematikk. Videre presenteres metodiske tilnærminger i PISA-undersøkelsen som er av betydning for oppgavens kvantitative del.

Kapittel 4 er viet til metodetilnærmingen. Det redegjøres for valg av metode, og hvilke argumenter som er lagt til grunn. Deretter presenteres oppgavens to ulike tilnærminger hver for seg. Hvordan datainnsamlingene har foregått og valgene underveis presenteres i lys av aktuell metodeteori. I tillegg inneholder kapitlet refleksjoner rundt oppgavens validitet/troverdighet/legitimitet og etiske hensyn.

Kapittel 5 består av presentasjon og analyse av datamaterialet. Først legges det frem en overordnet presentasjon av analysen av spørreskjemadataene fra PISA 2012. Deretter presenteres resultatene fra spørreskjemadataene og intervjuene i lys av den valgte holdningsmodellen og annen relevant teori. Funnene som legges frem bidrar til å belyse problemstillingen i denne oppgaven.

Kapittel 6 består av en oppsummering av oppgaven, og en drøfting av funnene fra spørreskjemadataene og intervjuene satt i sammenheng med hverandre. Deretter følger et svar på problemstillingen. Avslutningsvis legges det frem noen mulige implikasjoner av disse funnene for videre forskning og klasseromspraksis.

2 Teori

Dette kapitlet inneholder teori som belyser oppgavens problemstilling. Først legges det frem en presentasjon av hva holdninger til matematikk er, basert på tidligere forskning. Videre presenteres og drøftes tre ulike holdningsmodeller. Modellen kalt ”teori for planlagt atferd” (TPA) presenteres mer inngående og settes i en matematikdidaktisk kontekst. Grunnet modellenes forenlighet, kan annen relevant litteratur hentet fra pedagogisk og matematikdidaktisk forskning knyttes til TPA.

2.1 Holdninger til matematikk – et forskningsperspektiv

Holdninger defineres stort sett som en del av det affektive området, hvor det affektive området sees på som det ikke-kognitive aspektet ved menneskets tanker (Hannula, 2006). Likevel inkluderer det meste av forskning på oppfatninger¹, holdninger, motivasjon og verdier noen kognitive aspekter (Hannula, 2012). At det ikke finnes et tydelig skille mellom det affektive og det kognitive når det gjelder holdninger til matematikk, støtter funn som viser en sammenheng mellom holdninger til matematikk og prestasjoner i faget. Dette igjen, støtter en mulighet for at det kan finnes holdninger som er mer fremtredende hos elever som presterer lavt i matematikk, enn hos høytpresterende elever.

Holdninger til matematikk kan omhandle mange ulike faktorer, som for eksempel motivasjon, mestringsforventning og selvoppfatning, samt utholdenhet og vilje til å arbeide. Hvilke holdninger venner, lærere og foreldre har til matematikk kan også få betydning for elevenes holdning til matematikk (Aiken, 1970; Jensen & Nortvedt, 2013; Ma & Kishor, 1997b). For å undersøke holdninger til matematikk trenger man derfor teoretiske definisjoner som inngående presiserer og avgrensner hva holdninger til matematikk er.

Målet i oppgavens kvalitative del er å få en dypere innsikt i hva som påvirker holdningene til utvalgte elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag. Dataene skal analyseres og tolkes, og da er det nødvendig å ha et teoretisk rammeverk som legger opp til et nært forhold mellom teori og praksis. Først og fremst betyr det at holdningsdefinisjonen som brukes må være beskrivende og ha en solid teoretisk tyngde som kan begrunne informasjonen som samles inn. Brede undersøkelser er, ifølge Ajzen (1991), dårlige prediktorer for konkrete

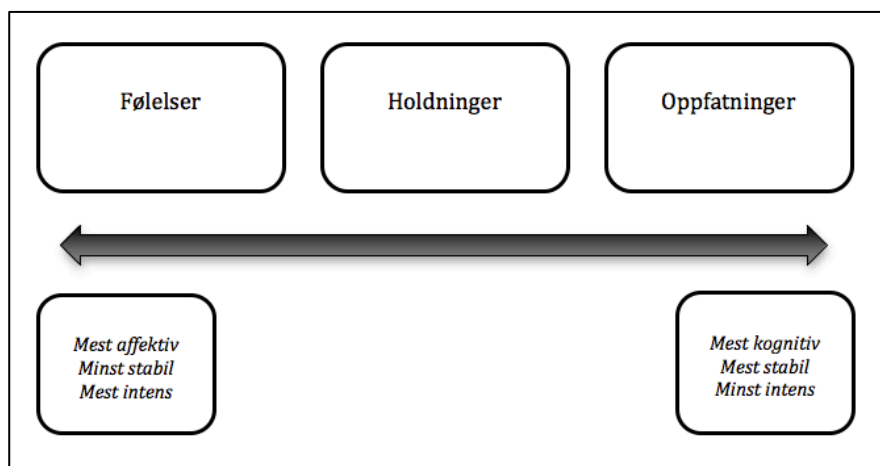
¹ Oppfatninger er i denne oppgaven en oversettelse av det engelske begrepet *beliefs*.

handlinger. Holdningsdefinisjonen må altså kunne bidra til en konkretisering av hva holdninger er.

I forskningsprosjekter hvor holdninger til matematikk har blitt undersøkt, er det anvendt ulike definisjoner av begrepet holdninger (Di Martino & Zan, 2010). Forskning på holdninger har derfor blitt omtalt og oppfattet som motstridende og forvirrende. Forskingen bærer i stor grad preg av en utvikling av måleinstrumenter, fremfor en utvikling av teoretiske definisjoner av holdningsbegrepet. Likevel er det utviklet instrumenter som har gitt teoretiske og metodiske bidrag av stor betydning. Eksempelvis er det utviklet ulike modeller som representerer forskjellige holdningsdefinisjoner (Di Martino & Zan, 2007). For å begrunne valg av holdningsmodell for denne oppgaven, vil tre modeller presenteres og diskuteres.

2.2 McLeods modell

McLeod sin klassifikasjon av affektbegreper i matematikdidaktikk er mye brukt i forskning (Hannula, 2006). I lang tid var denne modellen enerådende. McLeod (1992, s. 581) definerer holdninger som ”affektive responser som involverer positive eller negative følelser av moderat intensitet og rimelig stabilitet” (min oversettelse). En positiv holdning til matematikk kan for eksempel være ”jeg arbeider med matematikk fordi jeg liker det” (OECD, 2012). McLeod (1992) ser på oppfatninger, holdninger og følelser som kategorier innenfor det affektive området, og karakteriserer dem etter varierende grad av stabilitet, intensitet og kognisjon. Oppfatninger representerer den minst intense, mest kognitive og stabile enden. Følelser blir plassert i den andre enden, og holdninger plasseres i mellom på et kontinuum (Hannula, 2006).



Figur 1: McLeods modell, gjengitt som i Hannula (2006, s. 213).

Holdninger til matematikk kan, ifølge McLeod (1992), oppstå på to ulike måter. Den første er ved å overføre en allerede eksisterende holdning til en liknende oppgave. Har elever allerede negative holdninger til for eksempel geometriske bevis kan denne negative holdningen overføres til algebraiske bevis. Den andre måten holdninger til matematikk kan oppstå på, er ved gjentakende følelsesmessige reaksjoner på matematikk. Eksempelvis kan negative holdninger til algebra oppstå dersom elever ved flere anledninger har blitt frustrerte, oppgitte eller sinte i arbeid med algebraoppgaver (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Sammenhengen mellom de tre komponentene oppfatninger, holdninger og følelser tydeliggjøres når holdninger oppstår ved gjentakende følelsesmessige reaksjoner (McLeod, 1992). Ifølge McLeod (1992) vil elevers oppfatninger ha opprinnelse i individuelle erfaringer og den sosiale konteksten de befinner seg i. Oppfatninger har en innflytelse på tolkningen av matematikkrelaterte hendelser, og dermed også på elevenes følelsesmessige erfaringer. Slike gjentatte følelsesmessige erfaringer vil etter hvert stabilisere seg og danne en mer generell følelsesmessig tilnærming til matematikk, som da kalles for holdninger (Hannula, 2012; McLeod, 1992).

2.2.1 Kritikk av McLeods enkle holdningsmodellen

Selv om McLeods modell tidligere har vært mye brukt innenfor forskningsfeltet, møter den i dag mye kritikk (Hannula, 2012). McLeod prøvde å utvikle et generelt rammeverk for forskning på matematikkrelatert affekt. Hannula (2012) påpeker blant annet at McLeod ser på følelser som ustabile, noe det er mange som er uenige i. Andre hevder at man kan ha ulike følelser som går igjen på tvers av situasjoner, og at det er disse følelsene som danner basisen for konseptet holdninger. I flere av de nyere forskningsprosjektene innenfor matematikkdiraktikk trekkes det i tillegg frem affektive begreper som ikke er inkludert i modellen til McLeod. Begreper som verdier, identitet, motivasjon og normer har i senere tid blitt trukket frem som relevant for affekt i matematikk (Hannula, 2012). Dette vil det vises eksempler på senere i kapitlet, hvor ulike sammensatte modeller presenteres.

Når man snakker om holdninger, både i praksis og innenfor forskning, har det lenge vært vanlig å dele dem inn i to typer; positive og negative. Denne todelingen mellom positive og negative holdninger gjennomsyrrer matematikkdiraktisk forskning (Di Martino & Zan, 2007). Definisjonen av holdninger, som gitt av McLeod (1992), viser til en slik todeling. Hannula (2006) hevder at denne fremstillingen kan virke begrensende, da funn basert på en slik

dikotomi ikke fører med seg forståelse for hvordan holdninger utvikles, eller hvordan de kan endres. Om man bruker denne dikotomien kan man i forskning miste viktige nyanser ved for eksempel negative holdninger. Om en elev har negative holdninger til matematikk grunnet angst for å feile, fordi han eller hun misliker faget eller kjeder seg vil, dette kunne ha ulike påvirkninger på situasjonen. Di Martino og Zan (2010) hevder likevel at McLeods modell er nyttig hvis man for eksempel skal predikere elevers valg i visse situasjoner, som i fremtidig utdanning. Da et av målene for denne oppgaven er å få dypere innsikt i hva som påvirker holdninger til matematikk hos elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag, kan det ut ifra påstandene over argumenteres for at definisjonen til McLeod er for enkel.

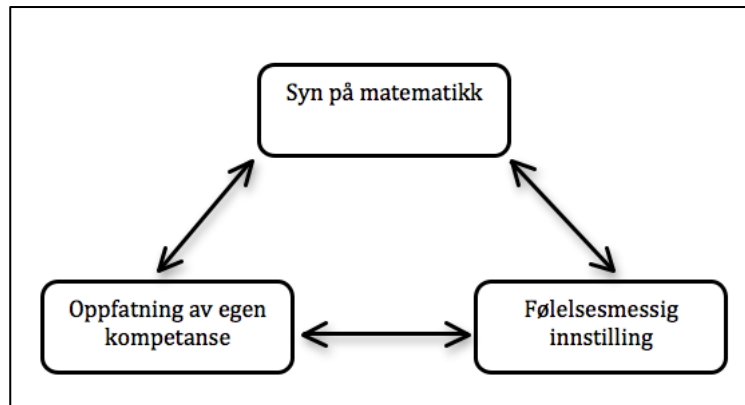
2.3 To sammensatte modeller

Det skilles ofte mellom to ulike former for holdningsmodeller; enkle og sammensatte (Di Martino & Zan, 2010). McLeods modell er et eksempel på en enkel modell. En enkel holdningsdefinisjon beskriver holdninger som den positive eller negative graden av affekt assosiert med matematikk. Sammensatte modeller, derimot, består ofte av tre komponenter som til sammen beskriver holdninger. Disse komponentene kan generelt sies å omhandle en følelsesmessig reaksjon, oppfatninger om matematikk og atferd relatert til matematikk (Hart, 1989). Ifølge Hart (1989) vil det bety at holdninger til matematikk påvirkes av følelsesmessige reaksjoner på matematikk, hvordan man tilnærmer seg, eller unngår, matematikk og hvilke oppfatninger man har om hva matematikk er og hvordan det kan brukes. Her kan følelsesmessige reaksjoner sies å tilsvare holdninger som definert av McLeod (1992). Dette gjør at sammensatte modeller kan ses på som utvidelser av McLeods modell, noe som også gjør modellene forenlige.

2.3.1 Three-dimensional Model for Attitude (TMA) – en modell basert på elevessays

TMA er en modell basert på arbeid gjort av Di Martino og Zan (2010), hvor de fikk elever (N=1496) til å skrive et essay om sitt forhold til matematikk. Denne modellen er altså drevet av empiri i motsetning til de to andre teoridrevne modellene som presenteres. I studien kom de frem til at når elevene beskrev sitt forhold til matematikk refererte de til én eller flere av dimensjonene presentert i modellen i figur 2.

Hver av disse dimensjonene kan fremstilles som dikotomier; *følelsesmessig innstilling* som positiv/negativ, *oppfatning av egen kompetanse* som høy/lav og *syn på matematikk* som instrumentelt/relasjonelt (Di Martino & Zan, 2010; Pepin, 2011).



Figur 2: TMA, gjengitt som i Di Martino og Zan (2010, s. 43).

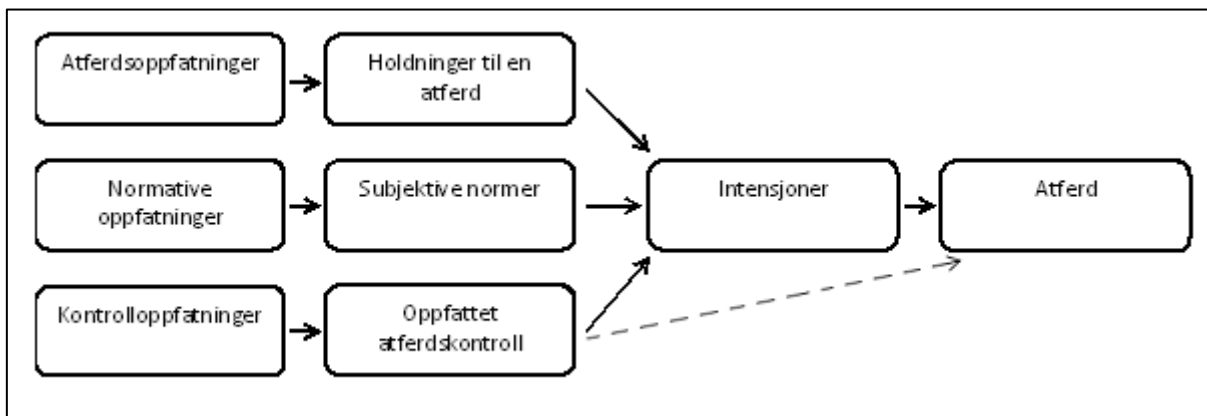
TMA bidrar til at man får et mer detaljert bilde av hva som kan være faktorer som fører til negativ holdning hos elever. Man kan anta at en holdning er negativ dersom minst én av dimensjonene over er ”negativ”, altså lav, instrumentell eller negativ (Di Martino & Zan, 2010). På den måten kan man konstruere ulike profiler av negative holdninger som avhenger av hvilken dimensjon de negative holdningene synes å være rotfestet i. Modellen gir åtte ulike profiler, hvor syv av dem inneholder minst én negativ komponent. Ved å identifisere elevenes profil i henhold til denne modellen kan lærere, ifølge Di Martino og Zan (2010), gripe inn og forsøke å endre elevens holdning ved å ta tak i den eller de negative komponentene i elevens profil. Det kan altså bli lettere å identifisere faktorer som fører til de negative holdningene. At denne modellen er empirisk drevet, samt at den er informativ, gjør at modellen brukes mye i forskning på holdninger til matematikk i dag.

2.3.2 Theory of Planned Behavior – en Teori om Planlagt Atferd (TPA)

TPA er en sosialpsykologisk modell som er designet for å predikere og forklare menneskelig atferd i ulike kontekster, og er en utvidelse av Ajzens og Fishbeins ”theory of reasoned action” (1980). Generelt sett postulerer teorien at atferd er en funksjon av fremtredende oppfatninger som er relevante for atferden (Ajzen, 1991).

I TPA er holdninger definert som den samlede vurderingen av handlinger (Ajzen, 1991). Holdninger er et hypotetisk konstrukt som ikke kan observeres direkte, men som må tolkes ut fra målbare responser (Ajzen, 2005). I TPA er disse målbare responsene eller faktorene

holdninger til en atferd, subjektive normer og oppfattet atferdskontroll (se figur 3). Her fokuserer én av faktorene på det personlige, den andre reflekterer den sosiale påvirkningen, og den tredje tar for seg spørsmål om kontroll (Ajzen, 2005). Generelt sett kan man si at jo mer positiv den spesifikke holdningen og de subjektive normene er, og jo større den oppfattede atferdskontrollen er, desto større sannsynlighet er det for at individets intensjoner fører frem til at handlingen utføres (Ajzen, 1991). Videre viser modellen til menneskers oppfatninger. Mennesker kan ha mange oppfatninger om enhver handling, men vi kan kun forholde oss til et fåtall til enhver tid. Det er disse fremtredende oppfatningene som bestemmer personers intensjoner og handlinger ved at de påvirker de tre faktorene i modellen.



Figur 3: TPA, gjengitt som i Ajzen (2005, s. 126).

At holdninger defineres som den samlede vurderingen av handlinger gjør at vi kan snakke om TPA som en generell holdningsmodell. Hoveddeterminantene for intensjoner og atferd i TPA kan forstås som handlings- og kontrolloppfatninger, samt normative oppfatninger ved at disse oppfatningene påvirker hver sin komponent i modellen (se figur 3). Eksempelvis vil elevers oppfatninger om hva foreldrene synes om matematikk påvirke elevenes subjektive normer. Ifølge Ajzen (2005) kan generelle holdninger ha en effekt på de tre ulike formene for oppfatninger. På den måten kan den generelle holdningen påvirke atferd indirekte. Har en elev en negativ holdning til matematikkfaget generelt, vil det påvirke elevens oppfatning av for eksempel temaet statistikk i en negativ retning. Et slikt syn på denne modellen er støttet av flere studier (Ajzen, 2005). Vi kan altså si at generelle holdninger til matematikk, i henhold til TPA, vil kunne påvirke elevers intensjoner og atferd i møte med matematikk.

Ajzen (2005) hevder at denne holdningsmodellen kan ses på som et mulig bidrag i forskning som ønsker å se på tiltak for å endre intensjoner eller atferd. I og med at *holdninger til en*

atferd, subjektive normer og oppfattet atferdskontroll antas å være basert på ulike oppfatninger, må tiltakene for å endre atferden rettes mot disse oppfatningene. Endringer i disse oppfatningene, som da vil påvirke de tre ulike faktorene, bør føre til endringer i atferdsintensjoner og gitt en relativt god kontroll over situasjonen, kunne resultere i atferdsendringer (Ajzen, 2005).

2.3.3 Drøfting av de sammensatte modellene

Det finnes flere ulike definisjoner for holdninger generelt og holdninger til matematikk spesielt. Hannula (2006) mener det er så store ulikheter mellom definisjonene at det er lite sannsynlig at vi noen gang vil kunne utvikle én felles modell for holdninger i matematikkdiraktikk som på en god måte kan representere alle relevante aspekter ved holdninger. Utfordringen med ulike definisjonene har også blitt drøftet av Di Martino og Zan (2010). De fremhever at et forsøk på å skape en definisjon som skal gjelde for alle forskningsprosjekter ville blitt for generell, og dermed utfordrende å anvende i praksis. En mer spesifikk definisjon tilpasset hvert enkelt forskningsprosjekt er ønskelig. Holdningsbegrepet er altså nyttig dersom det kan sees på som et instrument som kan tilpasses aktuelle problemer innen matematikkdiraktikk (Di Martino & Zan, 2010).

De to sammensatte modellene som er presentert forsøker i stor grad å skissere et forklarende bilde av hva holdninger er, og det finnes både likheter og forskjeller ved modellene. Begge modellene kan sies å være praksisnære, de er beskrivende og presise i språket, og det antas at de på bakgrunn av dette er egnet som teoretisk rammeverk i denne oppgaven.

Når det gjelder begrepet *oppfatninger* knyttet til holdninger, har det i matematikkdiraktisk kontekst lenge vært vanlig å dele oppfatninger inn i oppfatninger om matematikk, individet selv, læring av matematikk og sosial kontekst (McLeod, 1992). TMA og TPA kan sies å ha noe av dette til felles; TMA i form av komponentene ”oppfatning av egen kompetanse” og ”syn på matematikk” og TPA i form av komponenten ”oppfattet atferdskontroll”. Begge modellene inkluderer også følelser, hvor de i TPA kan plasseres i komponenten ”holdninger til en atferd”. De to sammensatte modellene kan på bakgrunn av dette sies å være forenlige. Samtidig som det finnes flere likhetstrekk mellom de to sammensatte modellene, ser vi også forskjeller. I TPA finnes det, i motsetning til i TMA, en komponent som inkluderer verdier. Hvilken verdi man tillegger andre personers meninger om matematikk finnes under

”subjektive normer”. Forskning viser at klasseromskonteksten, med blant annet påvirkning fra klassekamerater, kan påvirke motivasjon og prestasjoner i matematikk (Ryan, 2001). Også foreldre kan sees på som en faktor som påvirker elevers prestasjoner i matematikk (Khajehpour & Ghazvini, 2011).

Matematikkdidaktisk vs generell modell

TMA er en matematikkdidaktisk holdningsmodell. I modellen er det vektlagt at den skal kunne brukes konkret og effektivt for blant annet å diagnostisere lite hensiktsmessige holdninger til matematikk (Di Martino & Zan, 2014). Dette impliserer at denne modellen tilsynelatende er godt egnet for bruk som teoretisk rammeverk i denne oppgaven.

At TPA er en generell holdningsmodell som skal kunne gjelde for alle fagområder, kan by på utfordringer dersom modellen skal brukes innen matematikkdidaktikk. Elevers møte med matematikk kan skille seg fra deres møte med andre fag, blant annet ved at elevene forventer at det kun finnes ett riktig svar når de løser matematikkoppgaver, og kanskje de tenker at det kun er én måte å komme frem til dette svaret på. I andre skolefag er det mer vanlig med flere mulige svar, hvor elevene da må argumentere for sitt svar. I løsning av for eksempel førstegradsligninger finnes det kun ett riktig svar. Det er mulig elever, særlig lavtpresterende elever, kan oppleve dette som truende. Deres holdninger og oppfatninger av matematikkfaget vil altså kunne påvirkes av faktorer som man ikke vil finne i andre fagområder.

Likevel har mye av teoretiseringen av begreper som brukes innen forskning på affekt og matematikk blitt gjort utenfor matematikkdidaktikken, for så å ha blitt introdusert for den matematikkdidaktiske konteksten (Hannula, 2012). Begreper som verdier, identitet, motivasjon og normer har ofte blitt definert i andre fagfelt, for så at de har blitt tatt i bruk i matematikkdidaktikken (se for eksempel Beijaard, Meijer & Verloop, 2004, om identitet). Lipnevich et al. (2011) har i et forskningsprosjekt undersøkt om TPA egner seg for bruk i en matematikkdidaktisk kontekst ved at de har undersøkt om det finnes en sammenheng mellom holdninger til matematikk og prestasjoner i faget. Dette hevder de selv at ble et vellykket prosjekt, og de skriver at TPA bidro positivt ved å være spesifikk og relevant, samtidig som den har en sterk teoretisk tyngde (Lipnevich et al., 2011).

Ma og Kishor (1997a) gjorde en metaanalyse av 113 studier, og denne analysen viste et positiv, men svakt, forhold mellom holdninger til matematikk og prestasjoner i matematikk.

Lipnevich et al. (2011) hevder at det teoretiske grunnlaget i flere av studiene Ma og Kishor undersøkte, ikke var robust nok. Videre hevder de at TPA fungerer som et robust teoretisk rammeverk for å utvikle spørsmål som måler holdninger til matematikk. TPA fokuserer i tillegg mer på holdninger knyttet opp mot prestasjoner enn TMA. Da målet med oppgaven er å undersøke holdningene til matematikk hos elever som presterer svakt i faget isolert sett, er det naturlig å velge en modell som fokuserer på relasjonen mellom holdninger og prestasjoner.

2.4 Oppgavens modell, TPA, satt inn i en matematikkdiraktisk kontekst

TPA gir en sammensatt definisjon av holdninger, som har vist seg å være en god holdningsmodell i tidligere forskning på holdninger til matematikk (se Lipnevich et al., 2011). I tillegg er TPA en mye brukt og anerkjent holdningsmodell i sosialpsykologien, med en sterk teoretisk tyngde. Da de ulike modellene som er presentert kan sies å være forenlige, vil annen relevant matematikkdiraktisk forskning kunne settes i relasjon til TPA. Videre vil modellens tre komponenter presenteres hver for seg. Hovedfokuset i denne oppgaven vil være på komponenten *oppfattet atferdskontroll*, da det er foreslått en direkte link mellom denne komponenten og atferd (se figur 3).

2.4.1 Holdninger til en atferd

Holdninger til en atferd refererer til i hvilken grad en person har en positiv eller negativ evaluering eller vurdering av atferden det er snakk om (Ajzen, 1991). Holdninger utvikles fra menneskers oppfatning, som generelt sett konstrueres ved å knytte det man skal danne seg en oppfatning om, til visse egenskaper, andre objekter eller karakteristikk. Disse oppfatningene som bestemmer holdningene til en atferd kalles ofte atferdsoppfatninger (Ajzen, 2005). ”Å få en god karakter i matematikk vil gå ut over det sosiale livet mitt utenfor skolen” er et eksempel på en slik atferdsoppfatning. Hver atferdsoppfatning kobler sammen handlingen til et visst utfall, eller til andre attributter som for eksempel kostnadene som påløper ved å utføre handlingen, slik eksempelet over viser. Her vil attributtene som blir koblet til handlingen allerede være vurdert positivt eller negativt, noe som fører til at vi automatisk vil tilegne oss en holdning til atferden eller handlingen (Ajzen, 1991).

Holdninger, indre motivasjon og instrumentell motivasjon

Holdninger omfatter i denne modellen både erfaringsbaserte og instrumentelle komponenter, der erfaringsbaserte holdninger har en følelsesmessig betydning (like eller mislike) mens instrumentelle holdninger har en mer evaluerende betydning (viktig eller ikke viktig) (Ajzen, 2002). Tidligere har det blitt hevdet at erfaringsbaserte holdninger og indre motivasjon har visse likhetstrekk, ved at de begge omhandler følelsesmessige innstillinger (Lipnevich et al., 2011). Det er vanlig å skille mellom indre og instrumentell motivasjon, der motivasjon kan defineres som en tilstand som forårsaker aktivitet hos individet, styrer aktiviteten i bestemte retninger og holder den gående (Nordahl, Helland, Lillejord & Manger, 2009). Indre motivasjon kan i en akademisk kontekst defineres som motivasjon for læring i seg selv. For eksempel kan elever som er indre motivert for matematikk uttrykke at de gleder seg til matematikktimene. Elever som er indre motivert deltar i matematikkaktiviteter fordi de, ifølge (Middleton & Spanias, 1999), liker dem. Elever som er enige i utsagnet ”jeg ser frem til matematikktimene” kan altså sies å være indre motivert for matematikkfaget (OECD, 2012). Dersom en elev er indre motivert for matematikk, altså at eleven liker en oppgave som han eller hun arbeider med, kan man også si at eleven har en positiv, erfaringsbasert holdning til oppgaven (Lipnevich et al., 2011). Her trekkes det altså en parallell mellom erfaringsbasert holdning og indre motivasjon. Videre i oppgaven vil erfaringsbaserte holdninger, på bakgrunn av dette, undersøkes ved å se på indre motivasjon.

Middleton (1995) fant i sin studie at elever som er lite indre motivert for matematikk, fokuserer mer på hvorvidt de har kontroll i faget eller ikke, i forhold til elever som er mer indre motivert. Dette kan tolkes som at hvis elever er lite indre motivert for matematikk, kan de oppleve å mangle kontroll i arbeid med faget, noe som igjen kan føre til redusert indre motivasjon for faget. Skaalvik og Skaalvik (2013) skriver også om indre motivasjon, og sier at følelsen av kompetanse kan ses på som en viktig drivkraft for å la seg engasjere i oppgaver og for å ha utholdenhet når oppgavene blir krevende.

Instrumentell motivasjon handler om elevens oppfattelse av aktivitetens instrumentelle verdi (Nordahl et al., 2009). Det vil si at man for eksempel ser på matematikk som noe viktig og nyttig, både for seg selv nå og for fremtidige karrierevalg (OECD, 2013a). En påstand elever som er instrumentelt motivert for matematikk kan kjenne seg igjen i kan være ”å lære matematikk er viktig for meg, fordi det kan bedre mine yrkesmuligheter” (OECD, 2012). Holdninger til en atferd refererer til i hvilken grad en person har en positiv eller negativ

evaluering eller vurdering av atferden det er snakk om (Ajzen, 1991). I den instrumentelle komponenten av holdninger, vurderer man da om oppgaven man skal utføre er viktig eller ikke. Min forståelse av instrumentelle holdninger og instrumentell motivasjon er ut ifra dette svært lik. Videre i oppgaven velger jeg derfor å undersøke instrumentelle holdninger ved å se på instrumentelle holdninger.

2.4.2 Subjektive normer

Subjektive normer referer til det oppfattede sosiale presset til å utføre eller ikke utføre arbeid med matematikk. Man kan si at det er snakk om hvorvidt personer eller grupper som er viktige for personen stiller seg positivt eller negativt til matematikk og matematikkfaget (Ajzen, 1991). ”Foreldrene mine synes det er viktig at jeg jobber med matematikkfaget” (OECD, 2012) er et eksempel på slike normative oppfatninger. Elevers subjektive normer påvirkes av deres oppfatning av om spesifikke individer eller grupper synes godt om, godkjenner eller selv arbeider med matematikk eller ikke. Disse spesifikke oppfatningene omtales ofte som normative oppfatninger (Ajzen, 2005). For mange elever vil individene eller gruppene de påvirkes av være foreldre, nære venner eller lærere.

Forskning gjort av blant annet Tocci og Engelhard (1991) viser at familien har en signifikant rolle i dannelsen av elevers holdninger til matematikk. Føler en elev et sosialt press til å utføre en viss handling eller atferd vil han eller hun, ifølge Ajzen (1991), med stor sannsynlighet utføre handlingen. Ifølge Aiken (1970, s. 565) kan foreldre påvirke sine barns holdninger til matematikk på tre måter; ved å ha forventninger til barnets prestasjoner, ved oppmuntring eller gjennom sine egne holdninger til matematikk. En persons motivasjon til å følge andres forventninger kan altså påvirke de subjektive normene. Eksempelvis kan en elev som har foreldrene med høye forventninger om at han eller hun skal arbeide mye med matematikkfaget, la seg påvirke av dette og arbeide mer med matematikk enn hvis foreldrene ikke hadde vært så opptatt av faget.

God støtte fra læreren viser seg også, ifølge Mata, Monteiro og Peixoto (2012), å ha en påvirkning på elevenes holdninger til matematikk. Læreren kan påvirke elevenes motivasjon og holdninger, ikke bare gjennom undervisningen, men også gjennom måten de omtaler læring på generelt (Mata et al., 2012). Det fremheves at en lærer som er støttende overfor elevene, som skaper forventning om læring blant elevene på en positiv måte, gir meningsfulle

oppgaver på et passende nivå, og fremmer læringsmiljø der samarbeid står i fokus, trolig kan få elevene mer indre motivert. Det kan igjen gi føringer for elevenes holdninger (Mata et al., 2012).

2.4.3 Oppfattet atferdskontroll

En atferd kan sies å være helt og holdent under en persons kontroll dersom han eller hun kan bestemme ved egen vilje om atferden skal utføres eller ikke (Ajzen & Madden, 1986). Det er likevel de færreste handlinger man til syvende og sist har full kontroll over selv. Å prestere bra i matematikk er for eksempel noe elever ikke har full kontroll over selv. I tillegg til å være motivert og ha et ønske om å prestere bra, må elevene blant annet ha visse intellektuelle evner. Det er altså mange faktorer som kan påvirke kontrollen over intendert atferd, hvorav noen er indre faktorer, som matematiske evner, kunnskap om matematikk og passende planlegging, mens andre er ytre faktorer (Ajzen & Madden, 1986). Hvor mye tid man har til å arbeide med matematikk og hvorvidt man kan få hjelp av andre er eksempler på ytre faktorer som kan påvirke kontrollen over atferden. Den faktiske kontrollen elever besitter i arbeid med matematikk er vanskelig å måle, dersom man skal ta hensyn til alle indre og ytre faktorer som kan påvirke situasjonen. Det man i stedet kan måle er individers oppfattede kontroll over situasjonen, altså deres *oppfattede atferdskontroll* (Ajzen & Madden, 1986).

Menneskers oppfatning om tilstedeværelsen eller fravær av faktorer, som legger til rette for, eller vanskeliggjør utførelsen av handlingen, påvirker den oppfattede atferdskontrollen. Eksempelvis kan elever som strever med hoderegning oppfatte at de har svært lite kontroll i en prøvesituasjon der hjelpemidler ikke er tillatt. Ofte vil disse oppfatningene igjen være påvirket av egne og/eller andres erfaringer med atferden. Har elever sett og arbeidet med en type matematikkoppgave tidligere og mestrer den, er det stor sannsynlighet for at han eller hun vil ha en oppfatning om kontroll over situasjonen. Desto flere nødvendige forutsetninger og muligheter individet mener at han eller hun har, og færre hindringer som forventes, desto større vil individets oppfattede atferdskontroll være (Ajzen, 2005). Oppfattet atferdskontroll kan likevel være lite realistisk dersom en elev har relativt lite informasjon om handlingen, når krav eller tilgjengelige ressurser har blitt endret eller når ukjente elementer har blitt inkludert i situasjonen (Ajzen, 1991).

Den oppfattede atferdskontrollen kan også påvirkes av elevers sammenligninger med seg selv og andre. Elever kan sammenligne sine prestasjoner med egne tidligere prestasjoner eller medelevers prestasjoner, og ut ifra det vurdere sin oppfattede kontroll (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Det antas at når det gjelder elevers oppfattede atferdskontroll vil de reflektere over tidligere erfaringer og opplevelser med matematikk, samt forventede hindringer og utfordringer (Ajzen, 1991). Utfallet av en sosial sammenligning vil alltid være subjektiv, og vil dermed variere fra person til person (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

Oppfattet atferdskontroll, mestringsforventning og selvattribusjon

Det er mulig å dele den oppfattede atferdskontrollen inn i to komponenter; evne eller kapasitet og kontrollbarhet. Evne eller kapasitet refererer til hvor vanskelig man tror handlingen er. Kontrollerbarhet refererer til hvorvidt man føler om det å utføre handlingen er opp til en selv eller ikke (Lipnevich et al., 2011). Et eksempel på kontrollbarhet kan være ”om jeg gjør det bra eller ikke i matematikk, er helt opp til meg” (OECD, 2012). Det er ifølge Ajzen (1991) mulig å trekke en parallell fra komponenten evne/kapasitet til Banduras konsept *self-efficacy*, som ofte kalles mestringsforventning (Jensen & Nortvedt, 2013).

Mestringsforventning kan defineres som et individs selvsikkerhet i sin evne til å organisere og utføre en viss handling for å løse et problem eller fullføre en oppgave (Eccles & Wigfield, 2002). Forskning gjort av blant annet Bandura har vist at menneskers atferd er sterkt påvirket av deres selvsikkerhet når det gjelder deres evner til å prestere. Elevers mestringsforventning kan påvirke valg av aktiviteter, forberedelse til en aktivitet, innsats lagt i aktiviteten, i tillegg til tankemønstre og følelsesmessige reaksjoner (Bandura, 1986). Herset (2014) fant i sin masterstudie at elever lar seg styre av nivåmarkeringen på matematikkoppgaver selv om oppgavene var av omtrent samme vanskelighetsgrad. Resultatene hennes antydte at selv om elevene hadde like terminkarakterer (1-4), var det mindre sannsynlig at elevene fikk riktig svar på oppgaven markert ”vanskelig” sammenlignet med ”lett”. Ifølge Bandura og Locke (2003) har elever med lav mestringsforventning en tendens til å underprestere, til tross for ferdighetene sine. Det vil si at elever som har liten tro på egne evner og egen kapasitet i matematikk vil prestere dårligere på prøver enn de som har de samme evnene og den samme kapasiteten, men som har høy mestringsforventning. Høy forventning om mestring innen matematikk er viktig fordi det motiverer elever til å prøve seg på fremtidige oppgaver innenfor det samme området (Nordahl et al., 2009). Mestringsforventning har også blitt funnet å bidra signifikant til motivasjon og prestasjon (Bandura, 1986).

”Autentiske mestringserfaringer” betraktes, ifølge Bandura (1986), som den viktigste påvirkningskilden til forventning om mestring. Med mestringserfaringer menes tidligere erfaringer med å mestre tilsvarende oppgaver (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Disse mestringserfaringene kan ses på som indre kilder til selvoppfatning. Middleton og Spanias (1999) skriver også at elever som har opplevd å mestre matematikkoppgaver ofte ser nytteverdien av matematikk mer enn elever som ikke har opplevd mestring i matematikk. Elever med tidligere mestringserfaringer i matematikk, kan altså sies å være mer instrumentelt motivert i faget.

Elevers kontrollbarhet kan ses i lys av deres selvattribusjon og selvvurdering (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Selvattribusjon sier noe om hvordan vi forklarer årsaken til egen atferd, og kan virke inn på elevers selvvurdering. Selvvurdering kan ses på som selvoppfatning på bestemte områder (Skaalvik & Skaalvik, 2013) (mer om dette i 3.3.2). Relevant for attribusjonsteori er nettopp elevers opplevelse av kontrollbarhet. Her trekkes ofte elevenes evner og innsats inn, hvor evner kan sees på som noe ukontrollerbart. Innsats, derimot, sees på som noe kontrollerbart. En elev som attribuerer et dårlig resultat i matematikk til mangel på innsats, kan fortsatt forvente å mestre matematikk senere. Hvis dårlige resultater attribueres til en ukontrollerbar årsak, som for eksempel evner, har elevene ofte også lav mestringserventning og redusert motivasjon. Da er det større sannsynlighet for at eleven vil gi opp, i og med at det ikke kan forventes at fremtidige prestasjoner kan forbedres (Shores & Smith, 2010).

Rohrkemper og Bershon (1984) fant i sin studie at flere elever rapporterte om lav selvtillit og en ”negativ indre stemme”. Videre hevder Rohrkemper og Bershon (1984) at slike negative oppfattelser av selvet undergraver elevenes evner og innsats når de møter utfordrende oppgaver. Dette kan knyttes opp mot teorien om lært hjelpeløshet, hvor mangel på innsats er en følge av lave forventninger (McLeod, 1992; Skaalvik & Skaalvik, 2013). Ved lært hjelpeløshet, vil elever kunne føle at innsats ikke har noen hensikt, og det derfor er nytteløst å anstrenge seg. Prestasjonene attribueres altså til årsaker som oppfattes som ukontrollerbare, og dette vil kunne utvikle lært hjelpeløshet (Shores & Smith, 2010; Skaalvik & Skaalvik, 2013).”Hvis jeg hadde villet, kunne jeg ha gjort det bra i matematikk” (OECD, 2012) er et eksempel på et spørsmål som har potensial til å avdekke om elever attribuerer til evner eller innsats. Slike spørsmål kan også avdekke elevenes kontrollbarhet med fokus på ytre faktorer, som for eksempel om de mener at de på egen hånd kan mestre matematikk, eller om de er

avhengig av hjelp fra andre. Forskning viser, ifølge Shores og Smith (2010), at læreres tilbakemeldinger kan gi økt motivasjon og mestringsforventning hvis de rettes mot evner fremfor innsats. Tilbakemeldinger som ”dette er du god til” kan altså ha mer positiv effekt på elever enn tilbakemeldinger som ”dette har du jobbet hardt med”.

Direkte link mellom oppfattet atferdskontroll og prestasjoner

I henhold til TPA kan *oppfattet atferdskontroll* sammen med intensjoner brukes til å predikere atferdsprestasjon (Ajzen, 1991). Dersom man har intensjoner om å utøve en bestemt handling vil ikke nødvendigvis disse intensjonene bli satt ut i livet hvis man har liten tro på at man har kontroll over handlingen. Lav mestringsforventning kan altså hindre utførelse av handlinger. En elev kan ha en intensjon om å gjøre det bra på en matematikkprøve, men lav mestringsforventning kan ødelegge for dette, både ved å påvirke forberedelsestiden og prøvesituasjonen til eleven i en negativ retning. Derfor har Ajzen (1991) foreslått en direkte link mellom *oppfattet atferdskontroll* og atferd, i tillegg til en direkte link mellom *oppfattet atferdskontroll* og intensjoner (se figur 3).

2.4.4 TPA i tidligere matematikdidaktisk forskning

I en studie utført av Lipnevich et al. (2011) ble elevers holdninger til matematikk i tilknytning til deres prestasjoner i faget undersøkt ved hjelp av TPA. I artikkelen skriver Lipnevich et al. (2011) at TPA fungerte godt som teoretisk rammeverk for å undersøke holdninger til matematikk. I tillegg hevdes det at modellen fungerer godt som indikator for påfølgende tiltak som bør settes i gang for å endre uønskede holdninger. De fant at holdninger til matematikk kunne forklare mellom 25 % og 32 % av variansen i matematisk prestasjon (Lipnevich et al., 2011, s. 114). De fant altså en høyere korrelasjon mellom holdninger til matematikk og elevers prestasjoner i faget enn flere tidligere studier (Lipnevich et al., 2011). To av grunnene til det kan, ifølge forskerne selv, skyldes den teoretiske tyngden i TPA og de konkrete spørsmålene. Å undersøke holdninger til matematikk mer spesifikt er noe også Ma og Kishor (1997a) hevder kan være nyttig for videre forskning.

Et spesielt interessant funn i studien til Lipnevich et al. (2011) var en lav direkte sammenheng mellom elevenes oppfattede atferdskontroll og prestasjoner. Ifølge Ajzen (1991) vil elevers oppfattede atferdskontroll ha såpass stor innvirkning på prestasjoner at det er foreslått en direkte link mellom disse to i TPA (se figur 3 og nærmere forklaring i 2.4.3).

Lipnevich et al. (2011) hevder at grunnen til at de ikke fant en sterk direkte link mellom *oppfattet atferdskontroll* og prestasjoner, kan knyttes til elevenes intensjon om prestasjon i matematikk. De skriver videre at *oppfattet atferdskontroll* uten intensjoner eller planer om å prestere ofte kan se ut som ”overselvtillit” mer enn en presis representasjon av elevenes ferdigheter (Lipnevich et al., 2011). Spørsmålsformuleringen kan altså sies å være avgjørende for om elever oppfatter spørsmålene som tenkte situasjoner, eller reelle situasjoner.

2.5 Avsluttende kommentar

TPA har i noe grad blitt brukt forskning på holdninger til matematikk, blant annet i PISA 2012. Forskningsfeltet domineres av andre holdningsmodeller, hvor noen av dem er utviklet spesielt for forskning på holdninger til matematikk, se for eksempel TMA. Selv om TPA ikke er rettet direkte mot matematikkfaget, er den på lik linje som TMA, en virkelighetsnær og håndterlig modell. TPAs sterke sider er den sammensatte, men konkrete formuleringen som legger opp til et nært forhold mellom teori og praksis, og forholdet mellom holdninger og prestasjoner. Lipnevich et al. (2011) og OECD (2013a) har også vist at TPA egner seg for bruk i forskning på elevers holdninger til matematikk.

Det er viktig å presisere at TPA ikke nødvendigvis er en bedre holdningsmodell enn de andre modellene som er presentert, men at den oppfattes som den mest egnede modellen for denne oppgaven. Da TPA har flere likhetstrekk med TMA og noen likhetstrekk med McLeods modell, oppfattes modellene som forenlige. Dette gjør at forskning på tvers av holdningsmodell kan bidra til å belyse ulike aspekter innenfor TPA.

TPA inkluderer elevers indre- og instrumentelle motivasjon for matematikk gjennom komponenten *holdninger til en atferd* og elevers oppfatning om venners, foreldres og læreres forhold til matematikk kan undersøkes i tilknytning til komponenten *subjektive normer*. I modellens siste komponent *oppfattet atferdskontroll* gis det rom for å undersøke elevers oppfattede kontroll i arbeid med matematikk, samt elevenes mestringsforventning, selvattribusjon og selvvurdering. Modellen knytter altså sammen mange ulike og viktige aspekter ved holdninger til matematikk, som jeg mener kan bidra til å besvare problemstillingen i denne oppgaven på en god måte.

3 Om PISA 2012 og måling av holdninger til matematikk

I dette kapitlet presenteres relevant informasjon om PISA 2012. Først presenteres generell informasjon om PISA, samt definisjonen av matematisk kompetanse og hvordan den måles. Videre vil det legges frem spørsmål og konstrukter knyttet til holdninger til matematikk og selvoppfatning. Dette innebærer blant annet deler av undersøkelsens teoretiske grunnlag, design, utvalg og utvalgte konstrukter. Avslutningsvis forklares forøkelsen av datamaterialet og utvalget i PISA 2012 presenteres. Denne oppgaven bygger på PISA 2012, og det er derfor viktig å få frem hva som ligger til grunn for de kvantitative analysene og intervjuguiden.

3.1 Om PISA 2012 – kognitiv del og spørreskjema

PISA-undersøkelsen er en internasjonal komparativ undersøkelse, der elevdelen består av en kognitiv del og et spørreskjema. I den kognitive delen testes elevenes ferdigheter i matematikk, naturfag og lesing. Hver gang PISA gjennomføres er det ett fag som står i fokus, og i 2012 var det matematikk. Det betyr at både den kognitive delen og spørreskjemaet inneholdt flere matematikkrelaterte spørsmål enn spørsmål knyttet til de to andre fagene.

Ifølge OECD (2013a) er “Curriculum and evaluation standards for school mathematics”, som ble publisert i 1989 av en profesjonell lærerorganisasjon i USA, et av de mest innflytelsesrike dokumentene for forståelse av matematikkundervisning. Der ble det lagt frem fem generelle mål for alle elever:

- 1) Lære å verdsette matematikk
- 2) Bli selvsikre i sitt arbeid med matematikk
- 3) Bli problemløser i matematikk
- 4) Lære å kommunisere matematisk
- 5) Lære å resonnerer matematisk

(National Council of Teachers of Mathematics, 1989, s. 5, min oversettelse)

Denne måten å fremstille matematikkunnskap på markerer, ifølge OECD (2013a), et skifte i måten matematikdidaktikk blir konseptualisert. Ved å forholde seg til slike generelle mål, ble det mindre fokus på innholdsorienterte læringsmål, som tidligere dominerte

matematikkdidaktikken (Blomhøj & Jensen, 2007). Med dette dokumentet fikk man et større fokus på matematisk tenkning knyttet opp mot virkelighetsnære problemer, og man så ikke lenger på matematikk som kun et regneteknisk fag (OECD, 2013a). Også det danske KOM-prosjektet (Niss, 2003) fremmer et slikt syn på matematikkompetanse. Matematikkdelen av PISA-undersøkelsen er bygget på nettopp denne tradisjonen. Den kognitive delen dekker tre av disse målene, henholdsvis nummer 3, 4 og 5. De to gjenværende målene, nummer 1 og 2, i tillegg til matematikkrelaterte strategier, dekkes av spørreskjemaet (OECD, 2013a).

3.2 Matematisk kompetanse i PISA

Elevers kognitive ferdigheter måles ut fra OECDs egen definisjon av matematisk kompetanse (OECD, 2013a, s. 17):

An individual's capacity to formulate, employ, and interpret mathematics in a variety of contexts. It includes reasoning mathematically and using mathematical concepts, procedures, facts and tools to describe, explain and predict phenomena. It assists individuals to recognise the role that mathematics plays in the world and to make the well-founded judgements and decisions needed by constructive, engaged and reflective citizens.

Dette viser at PISA ikke bare legger vekt på å kunne utføre ulike matematiske operasjoner, men at det også fokus på hvordan kunnskapen kan forstås og brukes. Dette vises ved at matematikkoppgavene i PISA-undersøkelsene har en ytre kontekst, altså en kobling til den virkelige verden. Uttrykk som å formulere matematiske problemstillinger, bruke matematisk kunnskap og ferdigheter, og vurdere løsningen opp mot problemstillingen fremheves i definisjonen av matematikkompetanse (Nortvedt, 2013b).

Elevenes skår på matematikkoppgavene plasseres på ulike ferdighetsnivåer fra 1 til 6. Elever på nivå 6 kan løse mange av de vanskeligste PISA-oppgavene. Elever som ligger under nivå 2 kan blant annet "svare på oppgaver fra velkjente kontekster med relevant informasjon når oppgaven er velformulert og klar" (Nortvedt, 2013a, s. 54). Det antas at disse elevene også kan gjennomføre enkle, rutinemessige prosedyrer der det i oppgaveteksten står at det er det som skal gjøres (Nortvedt, 2013a). Det sies at elever som ligger under nivå 2 kan møte større utfordringer med å delta fullstendig i det moderne samfunnet, grunnet manglende forståelse

for bruk av matematikken de har lært (OECD, 2014). Det vil si at de blant annet kan sitte inne med matematisk kunnskap som de ikke mestrer å anvende. Det kan derfor antas at disse elevene har opplevd å streve med matematikkfaget. 22.5 % av de norske elevene som gjennomførte PISA-undersøkelsen i 2012 lå på nivå 1 eller lavere (Nortvedt, 2013a). Omtrent én av fem elever vil altså kunne møte på store utfordringer i møte med for eksempel matematikken i den videregående skolen.

3.3 Spørsmål og konstrukter om holdninger til matematikk

Hvor selvsikre elever er når det gjelder egen evne til å løse matematikkoppgaver, i tillegg til hvordan elever verdsetter matematikk er, ifølge OECD (2013a), relevante faktorer når man skal predikere eller forklare elevers atferd i møte med matematikk. Dette gjelder for eksempel valg av matematikkfag og karrierevalg. TPA er en modell som integrerer disse faktorene og modellen ble derfor brukt som en del av det teoretiske rammeverket til PISA 2012 (OECD, 2013a). Å anvende denne modellen øker studiens analytiske tyngde for å kunne forklare blant annet matematikkrelatert innsats og matematikkrelatert atferd hos elevene (OECD, 2013a). I PISA 2012 var mange spørsmål formulert som påstander elevene skulle ta stilling til (OECD, 2013a). Videre følger tre eksempler på påstander som faller inn under TPAs tre komponenter, henholdsvis *holdninger til en atferd*, *subjektive normer* og *oppfattet atferdskontroll* (OECD, 2012):

- 1) ”Jeg ser fram til matematikktimene”
- 2) ”Foreldrene mine synes det er viktig at jeg jobber med matematikkfaget”
- 3) ”Hvor sikker vil du føle deg hvis du må gjøre disse matematikkoppgavene?” hvor påfølgende påstand er ”finne x i en slik ligning: $3x + 5 = 17$ ”.

Alle disse påstandene skal besvares ut i fra hvor enige elevene er i påstandene fra ”svært enig” til ”svært uenig”.

3.3.1 Konstrukter

Et konstrukt er en samling spørsmål som har til hensikt å måle det samme begrepet. Begreper som for eksempel *subjektive normer* er vanskelig å måle direkte, da det ikke er observerbart. *Subjektive normer* måles i stedet ved hjelp av en rekke spørsmål som til sammen skal ”dekke” hele begrepet. Til spørreskjemaene er det utviklet flere konstrukter.

Enkeltspørsmålene i samme konstrukt må støtte opp om hverandre for at konstruktet skal kunne måle det som er intendert (Kjærnsli & Olsen, 2013). For måling av holdninger til matematikk i PISA 2012 fant jeg følgende konstrukter basert på min tolkning av TPA (OECD, 2013a):

- Indre motivasjon (fire spørsmål)
- Ytre motivasjon (fire spørsmål)
- Subjektive normer (seks spørsmål)
- Oppfattet kontroll (seks spørsmål)
- Mestringsforventning (åtte spørsmål)²

Her vil de to første konstruktene kunne plasseres i komponenten *holdninger til en atferd*, subjektive normer i *subjektive normer*, og de to siste konstruktene over plasseres i TPAs komponent *oppfattet atferdskontroll*. Alle disse konstruktene har internasjonalt en indre konsistens på 0.7 eller høyere (mer om indre konsistens i denne oppgaven i 4.2.3). En verdi på 0,7 regnes i mange sammenhenger som nedre grense for et konstrukt som skal brukes til å sammenligne grupper av elever. Dette forteller oss at 70 % av variansen, som representerer den informasjonen konstruktet gir oss, er ”sann varians”, mens resten er ”feilvariens” (Kjærnsli & Olsen, 2013).

3.3.2 Selvoppfatning, mestringsforventning og selv vurdering

Det er utviklet tre konstrukter i spørreskjemaet til PISA 2012 som måler hvordan elevene oppfatter seg selv i forhold til matematikkfaget. Disse konstruktene er *mestringsforventning* og *oppfattet kontroll*, som begge kan plasseres under TPAs komponent *oppfattet atferdskontroll* (se 2.4.3), og *selvoppfatning*. Særlig selvoppfatning og mestringsforventning har blitt viet mye oppmerksomhet innen annen forskning (Bong & Skaalvik, 2003). Blant annet er Marsh og Martin (2011) noen av flere forskere som har funnet en positiv gjensidig påvirkning mellom selvoppfatning og akademisk prestasjoner. Skaalvik og Skaalvik (2013, s. 90) definerer selvoppfatning som en ”fellesbetegnelse på alle oppfatninger, vurderinger og forventninger som en person har til seg selv”. Innenfor den pedagogiske forskningen om selvoppfatning, har det vært et fokus på selvoppfatning knyttet til prestasjoner og forventning om mestring. Dette har utviklet seg til to ulike forskningstradisjoner, kalt

² For en oversikt over alle spørsmålene, se vedlegg 3.

selvvurderingstradisjonen og forventningstradisjonen, hvor mestringsforventning ofte plasseres i den sistnevnte tradisjonen (Skaalvik & Skaalvik, 2013, s. 90).

Selvvurdering representerer individets generelle oppfatning av selvet innenfor området det er snakk om, for eksempel matematikk. Elevenes oppfattede kontroll i møte med matematikkfaget, omtalt som kontrollbarhet i 2.4.3, kan sies å være en del av elevenes selvvurdering. Innenfor denne tradisjonen er man opptatt av elevers generelle selvvurdering innen matematikk, og er derfor mindre spesifikk enn når mestringsforventning undersøkes. Som omtalt i 2.4.3 kan mestringsforventning oppfattes mer konkret, og representerer individets forventning og overbevisning om hva det kan mestre i gitte situasjoner, for eksempel når de løser spesifikke matematikkoppgaver (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Et annet skille mellom mestringsforventning og selvvurdering er at selvvurdering formes delvis gjennom refleksjon av andres vurdering av individet. Mestringsforventning, derimot, baseres primært på egne oppfatninger om mestring, og ikke normative kriterier (Pietsch, Walker & Chapman, 2003).

I TPAs komponent *oppfattet kontroll*, inkluderes både elevenes mestringsforventning og selvvurdering. Da selvoppfatning kan sees på som et samlebegrep som inkluderer disse to begrepene, vil det være naturlig å ta med PISA-konstruktet *selvoppfatning* i videre undersøkelse av elever holdninger til matematikk. Konstruktet *selvoppfatning* er likevel for generelt til å kunne plasseres under TPAs komponent *oppfattet atferdskontroll*, men kan sies å være knyttet til komponenten via begrepene mestringsforventning og selvvurdering. En av påstandene fra selvoppfatningskonstruktet er ”jeg er rett og slett ikke flink i matematikk” (OECD, 2012). Elevenes svar på denne påstanden vil kunne si noe om deres vurdering av egne ferdigheter og opplevelser i møte med matematikk, og kan derfor sies å være nært knyttet til elevenes selvvurdering. I og med at målet med oppgaven er å si noe om elevers generelle holdninger til matematikk, oppfattes det som relevant å inkludere elevenes selvoppfatning.

3.4 Måling i PISA – forøkelse av datamaterialet og utvalg

Da utvalget i oppgavens kvantitative del er en del av utvalget fra PISA 2012, er det viktig å vite hvordan utvalget er foretatt. Det er i tillegg utviklet et design på spørsmålsfordelingen i de ulike oppgavesettene elevene får utdelt, nettopp for å øke datamaterialet ytterligere.

3.4.1 Forøkelse av datamaterialet

For å øke datamaterialet, har ikke alle elevene svart på alle spørsmålene, verken i den kognitive delen eller i spørreskjemaet. Både den kognitive delen og spørreskjemaet har det som kalles et rotasjonsdesign. I den kognitive delen fikk hver elev utdelt et hefte som inneholdt fire ulike grupper av oppgaver. Totalt fantes det 11 ulike grupper av oppgaver som alle land brukte. Fem av disse inneholdt matematikkoppgaver. Alle oppgaveheftene inneholdt minst én samling av matematikkoppgaver (OECD, 2013a).

Alle spørreskjemaene inneholder spørsmål som omhandler kjønn, alder, nasjonalitet osv. I tillegg finnes det en rekke spørsmål om blant annet elevenes holdninger, motivasjon og oppfatninger som har et rotasjonsdesign. Her er spørsmålene fordelt i tre ulike hefter, kalt A, B og C. Hvert spørsmål finnes i to av heftene, noe som vil si at hvert hefte inneholder omtrent 2/3 av spørsmålene. Denne formen for rotasjonsdesign gjør at man øker datamaterialet med 1/3. I tillegg roteres også oppgavens plassering i heftene. Da unngikk man at noen spørsmål kunne havne bakerst i alle heftene, noe som i verste fall hadde ført til at spørsmålene i mindre grad ville blitt besvart (OECD, 2013a).

3.4.2 Utvalg

Populasjonen i PISA-undersøkelsen omfatter 15-åringer, noe som for PISA 2012 vil si elever født i 1996. Ved denne alderen blir elever ferdige med den obligatoriske skolegangen i mange OECD-land. De ønsker derfor å undersøke hvor godt forberedt 15-åringer er til å møte videre studier, arbeidsliv, samt aktiv og reflektert deltakelse i samfunnet (Kjærnsli & Olsen, 2013). Når det gjelder selve utvalget av skoler, ble offisiell skolestatistikk for alle land som deltok i undersøkelsen sendt til et internasjonalt senter, kalt Westat (Kjærnsli & Olsen, 2013). De foretok selve uttrekkingen av skolene som skulle delta. Skolene ble trukket ut med en sannsynlighet som var proporsjonal med skolestørrelsen. Dette sikrer at man får et effektivt utvalg som er representativt for populasjonen, og som gjør at hver enkelt elev har lik sannsynlighet for å bli trukket ut. I Norge i 2012 deltok 198 skoler, og nesten 4700 elever. Når det gjelder fritak for deltakelse, finnes det strenge krav. Fritak gjelder kun for elever som har fysiske eller psykiske funksjonshemminger som gjør at de ikke er i stand til å besvare oppgavene, eller minoritetsspråklige elever som har vært kort tid i landet. Totalt ble 6,1 % av de utvalgte elevene som skulle delta i undersøkelsen i 2012 fritatt (Kjærnsli & Olsen, 2013).

4 Metode

Dette kapitlet beskriver valg og vurderinger rundt forskningsmetode. Kapitlet inneholder en redegjørelse for datainnsamling og dataanalyse for oppgavens kvantitative og kvalitative del. Videre i kapitlet følger en drøfting av oppgavens kvalitet i lys av validitet, reliabilitet, troverdighet, overførbarhet, bekreftbarhet og legitimitet. Avslutningsvis vil det gis en kort presentasjon av etiske hensyn som er foretatt.

4.1 Metodevalg og forskningsdesign

I pedagogisk forskningssammenheng er det vanlig å benytte seg av kvalitativ eller kvantitativ metode. De har hver sine sterke og svake sider, og kan derfor utfylle hverandre (Tashakkori & Teddlie, 2003). Kvantitativ metode brukes ofte dersom utvalget er stort, og det er ønskelig å ”objektifisere” ved å holde en viss distanse mellom forsker og informant (Kleven et al., 2011). Kvalitativ metode brukes dersom man er interessert i ”*hvordan* noe gjøres, sies, oppleves, fremstår eller utvikles” (Tanggaard & Brinkmann, 2012, s. 11). Her prioriteres en nærhet mellom forsker og informant, i tillegg til en fleksibilitet når det gjelder datainnsamling. Dette kan gjøre at forskeren kan få tilgang til kunnskap det ellers ville vært vanskelig å få tak i. Nettopp på grunn av de forskjellige metodenes ulike sterke sider, har det blitt mer vanlig å benytte seg av begge metodeformene i samme undersøkelse. Dette omtales gjerne som ”mixed methods”, også kalt kombinert metode (Kleven et al., 2011, s. 20). Creswell (2015, s. 2) beskriver kombinert metode på følgende måte:

An approach to research in the social, behavioral, and health sciences in which the investigator gathers both quantitative (close-ended) and qualitative (open-ended) data, integrates the two, and then draws interpretations based on the combined strengths of both sets of data to understand research problems.

Kombinert metode gjør det mulig å utnytte styrkene og legge til side svakhetene til de ulike metodene man benytter (Creswell, Plano Clark, Gutmann & Hanson, 2003). Mange forskere plasserer kombinert metode i pragmatismeparadigmet (Creswell, 2015). Her knyttes ikke metoder og vitenskapsteori så tydelig sammen som det ofte blir fremstilt. Metodene som passer best for det man skal undersøke anvendes, uavhengig av om de vanligvis omtales som kvantitative eller kvalitative metoder. Hannula (2007) omtaler kombinert metode som den mest kraftfulle tilnærmingen til forskning på affekt i matematikk.

Som tidligere nevnt er hensikten med denne oppgaven å få en dypere innsikt i holdninger til matematikk hos lavtpresterende elever og hos elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag. På bakgrunn av dette ble det formulert følgende problemstilling: *Hvilke holdninger til matematikk finnes det hos elever som presterte lavt i matematikk i PISA 2012, og hvordan fremstår disse holdningene i relasjon til holdninger til matematikk hos elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag?*

Ut ifra problemstillingen ble det vurdert at bruk av kombinert metode er mest egnet for denne oppgaven. Nærmere bestemt vil en form for kombinert metode kalt ”convergent design” benyttes (Creswell, 2015, s. 35). Det vil si at jeg vil gjøre kvantitative og kvalitative undersøkelser hver for seg, før jeg knytter funnene sammen gjennom utdyping. Der elevene som ble intervjuet fikk identiske spørsmål som elevene i PISA 2012, kan også funnene sammenlignes. Jeg vil først ta for meg data fra PISA 2012 og knytte disse opp mot den teoretiske modellen TPA. Målet er å fremstille deskriptiv statistikk og gjøre enkle analyser av holdninger til matematikk hos elever som presterer lavt i matematikk i PISA 2012. Gjennom intervju ønsker jeg deretter å presentere et utfyllende bilde av holdninger til matematikk blant elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag. Da vil jeg få mulighet til å få frem informantenes meninger, selvoppfatning, intensjoner og holdninger (Befring, 2014). I analysen vil de kvalitative dataene, i større grad enn de kvantitative dataene, nyanseres og utdypes. Funnene fra oppgavens kvalitative del vil underveis i analysen settes i relasjon til funnene fra oppgavens kvantitative del.

Generelt sett kan teoriutvikling foregå ved deduktive og induktive tilnærminger. I denne oppgaven vil begge tilnærmingene brukes. Ved at det ligger en teori til grunn for både spørreskjemaet fra PISA 2012 og oppgavens kvalitative del, kan man si at en deduktiv tilnærming benyttes (Befring, 2014). Likevel vil oppgaven tidvis preges av en induktiv tilnærming, ved at den kvalitative analysen ikke baseres fullstendig på det teoretiske rammeverket, jamfør inkluderingen av konstruktet *selvoppfatning* som omtalt i 3.3.2.

4.2 Måling av holdninger med spørreskjema

I oppgavens kvantitative del vil jeg å ta for meg data fra PISA 2012. En spørreundersøkelse med lukkede spørsmål knyttes ofte til kvantitativ metode, som har sine vitenskapsteoretiske røtter i positivismen. Positivismen innebærer at vitenskapelig kunnskap bygges opp gjennom

systematiske undersøkelser av eksisterende empiriske fenomener i samfunnet (Grønmo, 2004). Det forutsettes at disse fenomenene finnes som observerbare objektive forhold, og at de ikke blir påvirket av at de undersøkes. I PISA 2012 ble det forsøkt å måle elevenes holdninger objektivt, men om elevene ble påvirket av å ha den kognitive delen av PISA først eller ikke, kan man ikke si helt sikkert. Det antas likevel at elevenes holdninger til matematikk i stor grad er målt objektivt.

4.2.1 Utvalg

Formålet er å studere et utvalg av elever med sikte på å utvikle en helhetlig forståelse av den større elevgruppen de er en del av. Å undersøke holdninger til matematikk hos lavtpresterende elever som deltok i PISA 2012, kan hjelpe til med å skape en økt forståelse for holdninger til matematikk hos lavtpresterende elever i Norge generelt. Utvalget som gjøres er derfor et strategisk utvalg, også kalt formålstjenlig utvalg (Befring, 2014; Grønmo, 2004). På bakgrunn av dette ble det bestemt å velge ut alle elevene som presterte under nivå 2 på matematisk kompetanse (se 3.2). Dette tilsvarer 22.5 % av de norske elevene, et antall på 1053 elever. Her er det viktig å påpeke at utvalget for denne oppgaven er en del av et representativt utvalg (se 3.4.2). Videre i oppgaven vil dette utvalget omtales som de lavtpresterende elevene, da de presterte lavt i matematikk i PISA 2012.

PISA-undersøkelsen har et rotasjonsdesign (se 3.4.1), så jeg vil ikke kunne si noe om enkelte elevers holdninger til matematikk, i og med at ingen av elevene har svart på alle spørsmålene jeg velger å se på. Disse dataene er derimot egnet til å kunne si noe generelt om lavtpresterende elevers holdninger til matematikk.

4.2.2 Spørsmålsdesign i spørreskjema og spørsmålsutvalg

Spørsmålene i spørreskjemaet knyttet til holdninger til matematikk er lukkede. Det betyr at elevene kunne velge mellom et begrenset antall forhåndsbestemte svaralternativer, formet som Likert-påstander (Malt, 2014, 10. juli). Elevene måtte ta stilling til ulike påstander, og velge et av alternativene; ”svært enig”, ”enig”, ”uenig” eller ”svært uenig”. Det verdt å merke seg at det ikke finnes et nøytralt svaralternativ. Elevene måtte da i større grad ta stilling til spørsmålet.

Hvilke statistiske undersøkelser som kan gjennomføres påvirkes av spørsmålsformuleringene. Blant annet vil spørsmålsformuleringen kunne si noe om variablene man får er på nominal-, ordinal-, intervall- eller proporsjonsnivå. Spørsmålene som er formet som Likert-påstander kan plasseres et sted mellom ordinal- og intervallnivå. Slike spørsmål sier noe om rangeringen av svarene, og man kan trekke slutninger som ”større enn” og ”mindre enn”. Kun på intervallnivå kan man si hvor mye større eller mindre noe er i forhold til noe annet (Cohen, Manion, Morrison & Bell, 2011). Det er vanskelig å avgjøre med stor sikkerhet om Likert-påstander har lik avstand mellom svaralternativene. Kjærnsli (2004) påpeker også at dette er noe uklare forhold, men at kravet for å være intervallvariabel nesten er oppfylt. Selv om kravet ikke er helt oppfylt, behandles variablene i analysen av PISA-data fra 2003 og 2012 på intervallnivå (Kjærnsli, 2004; Kjærnsli & Olsen, 2013). Dette gir belegg for at denne oppgaven videre kan behandle Likert-påstandene som intervallvariabler.

4.2.3 Gjennomføring og analysemetoder

For å få en oversikt over de lavtpresterende elevenes holdninger til matematikk, er det i denne delen av oppgaven hovedsakelig benyttet deskriptiv statistikk (Cohen et al., 2011), samt enkle analyser. Dette kan, ifølge Befring (2014), danne et grunnlag for meningsfull tolkning.

Konstruktens indre konsistens

I PISA 2012 ble det laget ulike konstrukter i spørreskjemaene. Konstruktens indre konsistens ble sjekket (se tabell 1). For å gjøre dette måtte noen av spørsmålene omkodes, slik at alle spørsmålene i samme konstrukt ”pekte samme vei”. Dersom et konstrukt bestod av spørsmål som både var positivt og negativt ladet, måtte noen spørsmål omkodes.

Tabell 1: Konstruktens indre konsistens.

Konstrukt	Cronbach's Alpha
Indre motivasjon	0,910
Instrumentell motivasjon	0,896
Subjektive normer	0,653
Mestringsforventning	0,873
Oppfattet kontroll	0,625
Selvoppfatning	0,897

Eksempelvis ble den negativt ladede påstanden ”jeg er rett og slett ikke flink i matematikk” omkodet. Da ble ”svært enig” byttes med ”svært uenig”, og svaralternativene ”enig” og ”uenig” byttet plass.

Internasjonalt har alle konstruktene en indre konsistens på over 0.70, som også sies å være den nedre grensen for et konstrukt som skal brukes til å sammenligne grupper av elever (Kjærnsli & Olsen, 2013). Den indre konsistensen, målt ved Cronbach's Alpha (se 4.4.1), var ikke like høy for alle konstruktene, basert på de norske dataene (se tabell 1). Konstruktet *oppfattet kontroll* ble i de internasjonale analysene ikke brukt som et konstrukt, da det ikke stod til de internasjonale kravene (OECD, 2013b). Likevel har jeg i denne oppgaven valgt å behandle det som et eget konstrukt, da påstandene i konstruktet ses på som svært relevante for undersøkelser av elevers holdninger i denne oppgaven. Når det gjelder konstruktet *subjektive normer* kan det være at spørsmålene i konstruktet ikke fungerer på samme måte blant norske elever, som det gjør i andre land. Det kan for eksempel hende at elevene ikke oppfattet spørsmålet rettet mot venners syn på matematikkprøver som relevant for seg selv. Både *oppfattet kontroll* og *subjektive normer* ble likevel beholdt slik de er, da ekskludering av noen av spørsmålene ikke ville ført til høyere indre konsistens.

Presentasjon av konstruktene og spørsmålene

De innsamlede dataene vurderes og presenteres først og fremst ved hjelp av deskriptiv statistikk. Konstruktverdiene for de 22.5 % (N=1053) av elevene som skårte under nivå 2 på matematikkompetanse sammenlignes med konstruktverdiene for de andre norske elevene, altså de 77.5 % (N=3633) som skårte på nivå 2 eller høyere. Svarfordelingen på hvert spørsmål fra konstruktene til de utvalgte 1053 lavtpresterende elevene omtales deretter nærmere.

Statistiske beregninger

Når det gjelder statistiske beregninger har det blitt gjennomført t-tester for uavhengige utvalg. Dette ble gjort for å sammenligne gjennomsnittsverdien for de ulike konstruktene mellom elever over nivå 1 og de lavtpresterende elevene. Videre er korrelasjonskoeffisientene for konstruktene og elevenes prestasjonsskår beregnet ved Pearsons R. Pearsons R er en korrelasjonskoeffisient som forutsetter at variablene er på intervallnivå, noe de antas å være i denne oppgaven. Noe forenklet kan man si at Pearsons R tar utgangspunkt i spredningen rundt gjennomsnittet for to av variablene og fremstår som et mål på hvor mye av denne spredningen som er felles for de to variablene (Grønmo, 2004). Dette kan altså brukes til å finne ut hvor stor grad av sammenheng det finnes mellom to variabler.

Korrelasjonskoeffisientene kan inneha verdier fra -1 til 1, der absoluttverdi nær 1 signaliserer en sterk korrelasjon, mens absoluttverdier nær 0 betyr at det er liten statistisk sammenheng.

4.3 Intervjuundersøkelsen

Intervju har blitt en svært vanlig måte å tilegne seg kunnskap om menneskers livssituasjon, deres meninger, holdninger og opplevelser på (Tanggaard & Brinkmann, 2012). Det kvalitative metodevalget har derfor falt på intervju. Når det gjelder denne metodens vitenskapsteoretiske ståsted, finner man en tilknytning til både fenomenologi og hermeneutikk. Innen fenomenologi ønsker man å få frem enkeltmenneskets opplevelse, samtidig som forskeren prøver å finne ut hvordan erfaringen av det samme fenomenet oppleves av flere enkeltindivider (Postholm, 2005). I mine intervjuer ønsker jeg å få frem og presentere informantens stemme. Samtidig ønsker jeg å tolke informantens svar i henhold til det teoretiske rammeverket som benyttes. På denne måten knyttes forskningen til hermeneutikk, som betyr ”læren om tolkning” (Dalen, 2004, s. 20). Det sentrale i hermeneutikk er å fortolke et utsagn ved å fokusere på et dypere meningsinnhold enn det som umiddelbart oppfattes. For å få tak i denne dypere liggende meningen må budskapet settes i en sammenheng eller helhet (Dalen, 2004), som i dette tilfellet blir TPA.

4.3.1 Intervjuform og intervjuguiden

Et kvalitativt intervju kan være strukturert, semistrukturert eller ustrukturert avhengig av hvor fastlagt intervjuet er (Postholm, 2005). Det er viktig å velge den intervjuformen som er mest hensiktsmessig for problemstillingen. Målet med intervjuene i denne oppgaven er å få en dypere innsikt i faktorer som påvirker hvilke holdninger til matematikk hos elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag. Det er altså ønskelig å finne den sentrale underliggende meningen eller essensen i en opplevd erfaring. Jeg har derfor en liste med temaer som jeg vil bringe inn i intervjuet. Slike intervjuer ligner derfor på semistrukturerte intervjuer (Postholm, 2005), og det er dermed denne intervjuformen som benyttes i denne oppgaven.

I et semistrukturert intervju vil intervjuet forløpe som en interaksjon mellom mine spørsmål, hvorav noen er planlagt, og informantens svar (Tanggaard & Brinkmann, 2012). I slike intervjuer er oppfølgingsspørsmål viktig. Ved å stille oppfølgingsspørsmål kan jeg komme dypere inn på påvirkningskilder til informantens holdninger til matematikk. Samtidig er det viktig at jeg som intervjuer er fleksibel i forhold til rekkefølgen på spørsmålene, slik at det blir en god flyt i samtalen. Dette kan bidra til at informantene i større grad føler at de styrer samtalen, og da lettere kan fortelle mer åpent om egne holdninger. Denne intervjuformen gir

altså muligheter for at jeg, som intervjuer, kan komme tett på informantenes oppfatninger og tanker, samtidig som jeg beholder en viss kontroll i intervjusituasjonen (Tanggaard & Brinkmann, 2012).

For å gjøre sammenligningsgrunnlaget mellom oppgavens kvantitative del og kvalitative del størst mulig, ble intervjuguiden³ laget ut fra oppgavens kvantitative del⁴. Spørsmål jeg mente kunne danne grunnlaget for en god samtale om holdninger til matematikk i henhold til TPA ble inkludert. Spørsmålene ble også valgt på bakgrunn av hvem informantene var. Det vil si at påstander som ”jeg får god karakter i matematikk” ble ekskludert. Det ville ikke bidratt til refleksjon rundt informantenes selvoppfatning, da påstanden ikke var passende for informantene, i og med at de presterer lavere i matematikk enn i andre fag. Flere av intervjuspørsmålene brukt i intervjuene ble omformulert og tilpasset intervjukonteksten. Samtidig ble det forsøkt å beholde det lette og virkelighetsnære språket fra PISA 2012. Det ble også valgt å beholde noen av spørsmålene slik de er formulert i PISA 2012, da det ga grunnlag for sammenligning av funn fra oppgavens to deler.

4.3.2 Utvalgskriterier og kort presentasjon av utvalget

Da det brukes kombinert metode, er det viktig at utvalget i den kvalitative delen i størst mulig grad samsvarer med utvalget i den kvantitative delen. De to utvalgene kan ikke bestå av de samme informantene, da PISA-deltakerne er anonymisert. For å få utvalgene mest mulig like, var det ønskelig å ha informanter til den kvalitative delen av oppgaven i samme alder som deltakerne i PISA 2012 var i 2012. Det var derfor ønskelig at informantene gikk i 10. klasse.

Det var ønskelig å ha tilsvarende utvalg i oppgavens kvalitative del som i oppgavens kvantitative del. Samtidig var det viktig å få tak i informanter som var villige til å snakke åpent om sine holdninger til matematikk. Dette førte til at et utvalgskriterium ble noe endret. Elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag har opplevd mestring, men kanskje ikke i matematikk. Kriteriet gikk derfor ut på å velge elever som generelt sett presterer to karakterer høyere i andre fag enn i matematikk. Disse elevene kan kanskje i større grad klare å reflektere rundt sine holdninger og opplevelser i matematikk. Dette kan komme av opplevd mestring i andre fag, men også fordi holdningene til matematikk muligens skiller seg mer ut

³ Se vedlegg 4.

⁴ Se vedlegg 3 for oversikt over fordelingen av spørsmål i oppgavens kvantitative og kvalitative del.

fra elevenes holdninger til andre fag. Det var helt frivillig å delta, og det var mulig å trekke seg underveis i prosessen⁵. Utvalget bestod av to gutter og to jenter ved samme skole i Oslo. Alle elevene går i 10. klasse, og hadde karakter 2 eller 3 i matematikk. Stort sett hadde alle to karakterer høyere i andre fag enn i matematikk. Rekrutteringsprosessen omtales i 4.3.3. Videre i oppgaven vil elevene som ble intervjuet omtales som informantene. Det er kjent at også de lavtpresterende elevene er informanter, men for å skille mellom utvalgene, omtales de videre som de lavtpresterende elevene og informantene.

4.3.3 Gjennomføring og datainnsamling

Å bruke intervju som metode er en omfattende prosess som tar mye lengre tid enn selve intervjuene. Kontakt må opprettes, intervjuguide må utvikles, prøves ut og intervjueren bør trene på intervjuopplevelsen. Videre vil flere av disse aspektene ved bruk av intervju i denne oppgaven presenteres.

Prøveintervju

Ifølge Dalen (2004) bør det i en kvalitativ intervjustudie alltid foretas et eller flere prøveintervju både for å teste ut intervjuguiden og for å teste seg selv som intervjuer. Jeg gjennomførte derfor fem prøveintervjuer med elever i 8. klasse, som jeg selv underviser og kjenner fra før av. Ingen av disse elevene passet utvalgskriteriene helt, men det var likevel en svært lærerik prosess. Først og fremst fikk jeg testet min rolle som intervjuer. Intervjuene varte ikke så lenge som jeg trodde de ville, og mye av det hadde med min måte å lede intervjuene på. Jeg opplevde da jeg hørte gjennom opptakene at jeg ikke ga elevene god nok tid til å svare. Jeg mestret heller ikke å stille gode oppfølgingsspørsmål, så jeg endte opp med å gå glipp av informasjon som kunne vært nyttig. Man blir god til å intervju gjennom øvelse, og jeg lærte mye om min rolle som intervjuer i prøveintervjuene. Når det gjelder intervjuguiden ble ingen av spørsmålene fjernet eller nye lagt til etter prøveintervjuene, men rekkefølgen på spørsmålene, samt formuleringen av spørsmålene ble endret.

Den første kontakten – rekrutteringen

Da utvalgskriteriene var satt, kontaktet jeg NSD. Etter behandlingstid ble det avgjort at oppgavens kvalitative del var meldepliktig, og ble tildelt prosjektnummer 41349⁶.

⁵ Se vedlegg 2: Informasjons- og samtykkeskriv.

⁶ Se vedlegg 1.

Ved hjelp av mitt personlige nettverk kom jeg i kontakt med en rådgiver ved en skole i Oslo. Han kontaktet videre rektor, og begge mente at deres skole ville passe godt for min undersøkelse. Da jeg besøkte skolen, fikk jeg tilgang til karakterene til elevene på 10. trinn. Karakterutskriftene var anonymisert. Jeg plukket ut seks kandidater som jeg ønsket å snakke med, basert på karakterfordelingen deres. Rådgiver hentet så elevene til sitt kontor, hvor jeg presenterte oppgaven for elevene og rådgiver. Fire av elevene var positivt innstilt til å delta, og fikk dermed med seg informasjons- og samtykkeskrivet. At disse elevene var positivt innstilt til å delta tror jeg kan ha noe med at de har stor tillit til rådgiveren. Ved at han gikk god for meg, så det ut til at de lettere fikk tillit til meg også. Jeg kontaktet ikke deres matematikklærer, noe som tydeliggjorde at deltakelse ikke skulle ha innvirkning på elevenes forhold til matematikklæreren eller på karakteren deres.

Gjennomføring av intervjuer

Før hvert av intervjuene startet, hadde jeg en kort samtale med informantene der mye av det som ble sagt under rekrutteringen ble gjentatt: Hva oppgaven gikk ut på, hvorfor jeg ønsket å intervju akkurat denne informantene, at det var frivillig og anonymt, og at det når som helst var mulig å trekke seg. Jeg la også opp til at informantene kunne stille spørsmål før intervjuet startet hvis det var noe annet de lurte på. Videre fortalte jeg litt om selve intervjuet og om lydopptakeren. Det ble også presisert at det kun var jeg som skulle høre på lydopptakene.

Under selve intervjuene fant jeg det ikke naturlig å ta notater. Å fortelle om seg selv, særlig på et område som holdninger til matematikk, kan oppleves som sårt for elever som presterer lavt i faget. Da er det viktig at informantene opplever at det de sier virkelig har interesse for intervjueren (Dalen, 2004). Ved at jeg ikke så ned og noterte, eller så mye på intervjuguiden, fikk jeg et bedre fokus i situasjonen, og oppmerksomheten min var fullt og helt rettet mot informantene og det han eller hun fortalte. På den måten kunne informantene få en følelse av å være nyttige. Jeg skrev i stedet ned notater og refleksjoner rett etter intervjuene.

Under intervjuene lot jeg informantene få god tid til å svare på spørsmål og fortelle om tanker og opplevelser. Til syvende og sist er det informantenes verbale fortellinger i form av ytringer og utsagn som utgjør datamaterialet i oppgavens kvalitative del (Dalen, 2004). Dette resulterte i at intervjuene varte mer enn dobbelt så lenge som prøveintervjuene. Ved å bruke en semistrukturert intervjuguide bestående av både påstander og spørsmål, ble det en fleksibilitet i samtalen som gjorde det lett for meg å stille oppfølgingsspørsmål. Informantene

svarte forskjellig på flere av påstandene, noe som gjorde at ulike oppfølgingsspørsmål ble stilt til hver av dem. Jeg forsøkte i størst mulig grad å la informantene bestemme retningen på intervjuet, noe som førte til at spørsmålene fra intervjuguiden ble stilt i ulik rekkefølge i alle intervjuene.

I intervjuene følte jeg at både de tematiske og dynamiske dimensjonene ved intervjuguiden kom tydelig frem (Kvale & Brinkmann, 2009). Tematisk sett fikk jeg stilt alle spørsmålene fra intervjuguiden, slik at alle temaene ble dekket. Dynamisk sett følte jeg at spørsmålene var med på å fremme en positiv interaksjon, hvor informantene ble motiverte til å snakke om egne opplevelser og følelser (Kvale & Brinkmann, 2009). I intervjusituasjonen fikk informantene også mulighet til bedre å reflektere over seg selv og sin praksis (Kvale & Brinkmann, 2009). Alle informantene ga uttrykk for at det var godt å bli hørt.

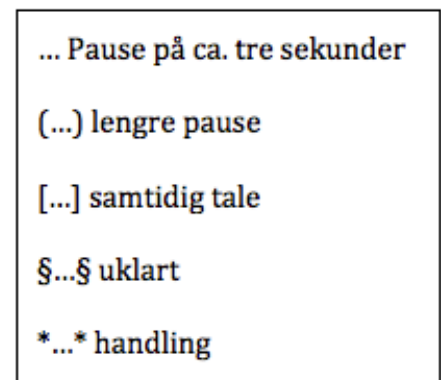
4.3.4 Prosedyrer for analyse

Lydopptakene var av god kvalitet. Det gjorde det mulig å skrive ned fyldige transkripsjoner av intervjuene⁷.

Transkripsjonsnøkkelen som ble brukt er beskrevet i figur 4.

Rammen denne oppgavens data fortolkes i dannes av TPA, som beskrevet i 2.4. Den hyppigste brukte formen for intervjuanalyse er en ad hoc-bruk av ulike tilnæringsmåter og teknikker for meningsgenerering (Kvale, 1997). Det er denne analyseformen som brukes i oppgaven. Hovedsakelig ble analyseformene kalt meningskategorisering og meningsfortetting benyttet (Kvale, 1997). I analysen ble dataene først sortert inn i fire hovedkategorier; *holdninger til en atferd*, *subjektive normer*, *oppfattet kontroll* og *selvoppfatning*. Dette tilsvarer de tre komponentene i TPA og *selvoppfatning*. Deretter ble de ulike kategoriene brutt ned i underkategorier, eksempelvis ble *holdninger til en atferd* delt inn i *indre motivasjon* og *instrumentell motivasjon* (se figur 5). Informantenes utsagn ble altså tematisert før analyseformen meningsfortetting ble benyttet.

Underveis i analysen ble det også foretatt tolkninger av utsagn. Jeg gikk dypere enn til det som ble direkte uttalt, og utarbeidet strukturer og meningsrelasjoner som ikke nødvendigvis



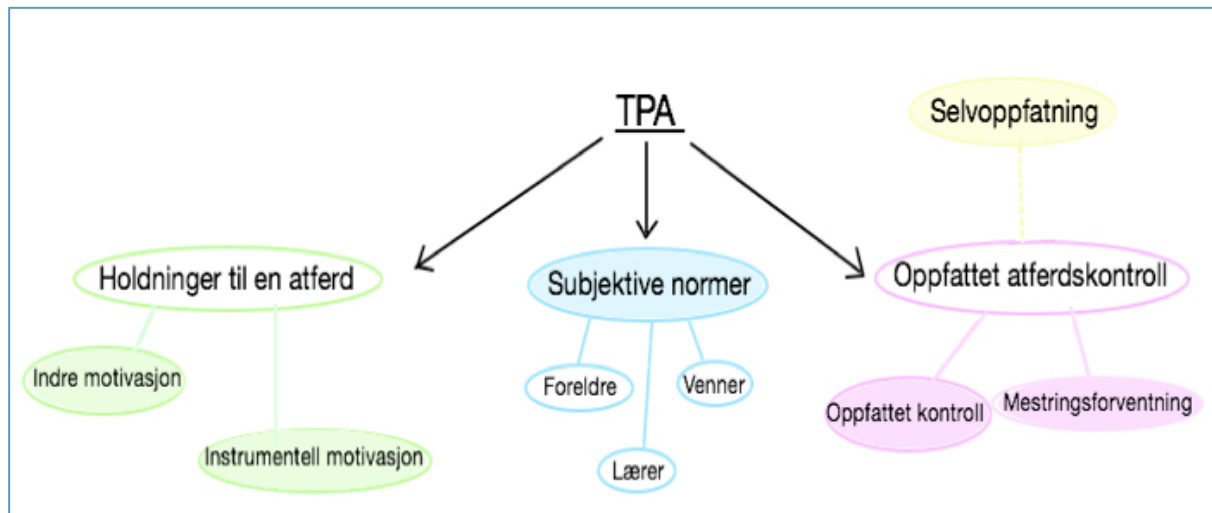
A box containing a transcription key with five entries, each on a new line. The entries are: "... Pause på ca. tre sekunder", "(...) lengre pause", "[...] samtidig tale", "§...§ uklart", and "*...* handling".

... Pause på ca. tre sekunder
(...) lengre pause
[...] samtidig tale
§...§ uklart
... handling

Figur 4: Transkripsjonsnøkkel.

⁷ Se vedlegg 6 for utdrag av transkripsjon av intervjuet med Jente2.

var umiddelbart synlig i teksten. Å ha denne tilnærmingen til analyse av data kan, ifølge Kvale og Brinkmann (2009), hjelpe til med å avdekke sammenhenger og strukturer som er signifikante for oppgaven.



Figur 5: Modell av intervjuanalyse.
Note: Konstruktene har farget bakgrunn.

4.3.5 Rollen som intervjuer og forsker

Dalen (2004) beskriver forskerens forforståelse som meninger og oppfatninger som forskeren på forhånd har til fenomenet som skal undersøkes. Underveis i oppgaven har jeg utviklet min forståelse av holdninger til matematikk knyttet til TPA. For at jeg skulle klare å møte informantene på samme måte, var det viktig at jeg i størst mulig grad la til side min forforståelse og forståelsen som ble utviklet underveis i intervjuene. For å klare dette både gjennom intervjuene og analysen, ble prosedyrene for intervju og analyse av datamaterialet tett knyttet opp mot det teoretiske rammeverket. Graden av uerfarenhet i forhold til rollen som intervjuer kan også ha bidratt som en mulig trussel for oppgavens validitet. Det å stille gode oppfølgingsspørsmål opplevde jeg som utfordrende. Etter å ha lest igjennom transkripsjonene ser jeg at noen av oppfølgingsspørsmålene kunne ha gitt mer informative svar, dersom spørsmålene jeg stilte hadde vært enda mer presise.

4.4 Å kombinere metodene – forskningens kvalitet

En av de største utfordringene i møte med kombinert metode er begrepsbruk rundt forskningens kvalitet. Dette skillet i begrepsbruk kommer av at kvantitative og kvalitative studier bør vurderes etter ulike kriterier, grunnet ulike vitenskapsteoretiske røtter (Denzin & Lincoln, 2005). Å vurdere kvaliteten i studier hvor det er benyttet kombinert metode, kan

dermed bli utfordrende. Det har derfor blitt ytret et forslag om å erstatte de eksisterende begrepene med alternative begreper som er mer akseptable for både forskning innen kvantitativ og kvalitativ metode (Onwuegbuzie & Johnson, 2006). Videre vil derfor begrepet *legitimering* benyttes når kvaliteten av den kombinerte metoden skal drøftes. I drøftingen av oppgavens kvantitative del vil begrepene validitet og reliabilitet brukes. Tilsvarende vil begrepene troverdighet, overførbarhet og bekreftbarhet brukes i drøftingen av oppgavens kvalitative del. Avslutningsvis vil oppgavens overordnede legitimering drøftes.

4.4.1 Spørreskjema

Validitet handler om hvor gyldige måleresultatet er (Befring, 2014), og vurderes her i tre deler; indre validitet, ytre validitet og begrepsvaliditet (Kleven et al., 2011). I tillegg omtales reliabilitet.

Indre og ytre validitet

Indre validitet dreier seg om hvorvidt undersøkelsen i seg selv er gjennomført på en tilfredsstillende måte, slik at konklusjonen om årsakssammenhengen er gyldig (Grønmo, 2004). For å ha en tilfredsstillende indre validitet, bør man benytte seg av et eksperimentelt design hvor man har både en testgruppe og en kontrollgruppe (Kleven et al., 2011). På den måten kan man kontrollere for skjulte variabler. Da denne oppgaven ikke benytter seg av et eksperimentelt design, er den indre validiteten ikke god nok til å trekke kausale slutninger.

Er den ytre validiteten god, vil resultatene av eksperimentet være realistiske og kan generaliseres til vanlige situasjoner i samfunnet (Grønmo, 2004). I PISA-undersøkelsen stilles det store krav til størrelsen på utvalget og utvalgsmetoden slik at resultatene skal være representative (Kjærnsli & Olsen, 2013). Det er derfor god grunn til å hevde at utvalget mitt er representativt for norske 15-åringer som presterer lavt i matematikk.

Begrepsvaliditet og reliabilitet

I denne oppgaven omhandler begrepsvaliditet i stor grad kvaliteten på spørreskjemaet, og da i hvilken grad spørsmålene gir svar på det man ønsker å undersøke (Kleven et al., 2011). Når det gjelder trusler mot begrepsvaliditet skiller det ofte mellom to hovedtrusler; systematiske og tilfeldige målefeil (Kleven et al., 2011). Systematiske målefeil kan for eksempel være at spørsmål misforstås, eller så kan spørsmålene ikke dekke hele begrepet man er ute etter å

måle. At det brukes samlevariabler i PISA-spørreskjemaet, kan være med på å minske de systematiske målefeilene. Større deler av begrepet vil bli dekket, ved at det stilles flere spørsmål som omhandler det samme. Tilfeldige målefeil betyr at feilene oppfører seg tilfeldig, men disse målefeilene følger de store talls lov, og vil dermed jevne seg ut i det lange løp (Kleven et al., 2011). Da utvalget er på 1053 elever, som er relativt stort, minkes sjansene for tilfeldige målefeil.

Reliabilitet refererer til datamaterialets pålitelighet. Påliteligheten kan sies å være god dersom man får identiske data hvis man gjennomfører samme undersøkelse, om de samme fenomenene, ved ulike datainnsamlinger (Grønmo, 2004). Som ved validitet finnes det også ulike aspekter ved reliabilitet. Et av disse er indre konsistens i samlevariablene, som kan måles ved hjelp av Cronbachs alpha. For konstruktene som er valgt ut i denne oppgaven er reliabiliteten stort sett god nok (se tabell 1). Noe problematisk kan det likevel være at det i oppgaven brukes et konstrukt som ikke ble brukt internasjonalt, nemlig *oppfattet kontroll*.

At det gjennomføres en generalprøve i forkant av PISA-undersøkelsen, hvor man får testet om spørsmålene fungerer godt eller om de gir uventede resultater, er med på å øke oppgavens reliabilitet. Samtidig får man sjekket for tilfeldige og systematiske målefeil, noe som bidrar til å styrke begrepsvaliditeten. Dette er med på å vise at datainnsamlingen planlegges og gjennomføres på en solid måte.

4.4.2 Intervju

Særegent for kvalitative studier er det nære forholdet mellom forsker og informant, i en tidsbestemt situasjon (Postholm, 2005). Dette medfører at samspillet mellom informant og intervjuer vil tas med i betraktning når forskningen skal vurderes.

Troverdighet og overførbarhet

Troverdighet handler om ”i hvilken grad forskerens fremgangsmåter og funn på en riktig måte reflekterer formålet med studien og representerer virkeligheten” (Johannessen, Christoffersen & Tufte, 2010, s. 230). Generelt sett vil styrken på troverdigheten øke ved å legge intervjusituasjonen maksimalt til rette for informantene. Det innebærer å gi informanten mulighet til å uttrykke seg på en mest mulig fri og naturlig måte. Dette passer godt med et semistrukturert intervju. Alle spørsmålene som skulle tas opp ble stilt, samtidig

som informantene i stor grad fikk fortelle fritt om egne opplevelser og holdninger til matematikk. Intervjuguiden ble også tilpasset etter en rekke prøveintervju for å øke muligheten for ”tykke beskrivelser” (Dalen, 2004, s. 122).

Når det gjelder den kvalitative delens overførbarhet, er ikke utvalget stort nok eller representativt nok til å kunne generaliseres. Funnene i analysene sier kun noe om de fire informantene. Målet med intervjuene var ikke å kunne generalisere, men å kunne sette funnene i relasjon til oppgavens kvantitative del.

Bekreftbarhet

Vanligvis refererer bekreftbarhet til resultatenes pålitelighet. Det underliggende spørsmålet er hvorvidt undersøkelsen er konsekvent gjennomført og relativt stabil over tid og på tvers av forsker og metode. En kvalitativ tilnærming til bekreftbarhet kan dermed være å beskrive i detalj de enkelte leddene i forskningsprosessen, slik at en annen forsker i prinsippet kan ta på seg de samme ”forskningsbrillene” dersom vedkommende skulle gjennomført tilsvarende oppgave (Dalen, 2004, s. 103). Det er gjort i denne oppgaven: Forhold ved informantene, intervjusituasjonen og min rolle som forsker, i tillegg til beskrivelse av analytiske metoder som er anvendt under bearbeidingen av datamaterialet, er nøye beskrevet.

4.4.3 Kvalitet i kombinert metode

Å undersøke oppgavens legitimitet vil si å undersøke hvorvidt slutninger på tvers av de to metodene kan trekkes (Onwuegbuzie & Johnson, 2006). I denne oppgaven er det tre utfordrende aspekter ved legitimiteten; utvalgskjeller, sammenligning og utfordringer ved sprikende funn. Samtidig kan kvaliteten i oppgavens styrkes av metodetriangulering (Creswell, 2009).

Utvalgene i oppgaven er forskjellige, noe som fører med seg utfordringer knyttet til oppgavens legitimitet. Utvalget fra oppgavens kvantitative del er fra 2012 og anonymisert. Det var derfor ikke mulig å velge ut noen elever fra det utvalget som kunne intervjues. Informantene i denne oppgaven er like gamle som PISA-utvalget var i 2012. Informantene presterer lavere i matematikk enn i andre fag, men hvordan elevene i PISA-utvalget presterer i andre fag, har man ikke kjennskap til. Når det gjelder prestasjonsnivået til utvalgene, ligger to av informantene trolig på et noe høyere faglig nivå enn PISA-utvalget. Informantene kan

altså ikke sees på som et representativt utvalg for elever som presterer lavt i matematikk, og jeg kan dermed ikke trekke slutninger på tvers av analysene (Creswell, 2015). Likevel anser jeg kunnskapen som genereres i intervjuundersøkelsen til å være nyttig for denne oppgaven, ved at funnene fra oppgavens to deler kan utfylle hverandre og sammenlignes der spørsmålene er formulert likt.

Det kan derimot være utfordrende å sammenligne funnene fra to analyser som består av så forskjellig datamateriale (Creswell, 2009). Funnene fra oppgavens kvantitative analyse gir tallmateriale, mens intervjuene vil gi utsagn. Samtidig bindes oppgavens to deler sammen av det teoretiske rammeverket, hvor liknende spørsmål er undersøkt kvantitativt og kvalitativt. Funnene fra hver av analysene kan altså relateres til tidligere forskning og relevant teori. Dette vil føre til at funnene fra analysene kan utfylle hverandre og sammenlignes ved å gå veien om teori, blant annet via TPA.

Utfordrende kan det også bli å tolke mulige forskjeller som dukker opp underveis når funnene sammenlignes (Creswell, 2009). I denne oppgaven er det mulig å ta kontakt med informantene dersom noe må oppklares, men det er ikke mulig å gå tilbake til kildene for de kvantitative dataene. Blir det oppdaget uoverensstemmelser mellom funnene, må de altså tolkes som de er, uten nærmere oppklaring.

Metodetriangulering

Metodetriangulering går ut på å belyse samme problemstilling ved hjelp av forskjellige data og metoder (Grønmo, 2004). Metodetriangulering kan brukes for å styrke legitimiteten, finne validitetstrusler og kan også bidra til å få et mer komplett bilde (Tashakkori & Teddlie, 2003), i dette tilfellet av holdninger til matematikk hos elever som presterer lavt i matematikk og som presterer lavere i matematikk enn i andre fag. At det i denne oppgaven da er brukt to ulike metoder, på to ulike datasett, som undersøker holdninger til matematikk, kan sies å styrke oppgavens legitimitet. Dersom funn fra de to analysene kan bekrefte og understøtte hverandre, vil dette være med på å styrke oppgavens kvalitet (Postholm, 2005).

4.5 Forskningsetikk

I en oppgave som dette står man ovenfor en rekke etiske og moralske problemstillinger. Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) har

utarbeidet etiske retningslinjer for forskningsprosjekter, for å ivareta etiske prinsipper i forskning. Informert samtykke og konfidensialitet, samt hvordan informantenes interesse ble ivaretatt under intervjuene, er tre etiske betraktninger som er svært relevant for denne oppgaven.

Informert samtykke refererer til at elevene skal få alderstilpasset informasjon om oppgavens overordnede mål, og basert på det, frivillig velge å delta i prosjektet (NESH, 2006). I PISA er dette forsøkt ivaretatt ved at alle elevene er informert og deltakelsen er valgfri. Dette ble også ivaretatt i oppgavens kvalitative del. Alle informantene fikk utdelt informasjons- og samtykkeskriv om oppgaven. Der stod rammene for oppgaven beskrevet. I tillegg ble det opplyst om informantenes anonymitet, frivillighet og mulighet til å trekke seg. Informantene var gamle nok til selv å bestemme om de ville delta eller ikke, men jeg ønsket at foresatte skulle være informert. Samtykkeskjemaet skulle derfor signeres av både foresatte og informanten selv, og alle informantene leverte inn signert samtykkeskjema. For å ivareta informantenes rettigheter til innsyn i materialet, vil de motta et eksemplar hver av oppgaven etter sensur.

Konfidensialitet i forskningen medfører at man ikke offentliggjør personlige data som kan avsløre elevenes identitet (Kvale & Brinkmann, 2009). PISA 2012 tilfredsstiller dette kravet ved at ingen av elevbesvarelsene kan tilbakeføres til verken skole eller elever (OECD, 2013a). Når det gjelder oppgavens kvalitative del, vil ikke informantenes navn nevnes, men de vil omtales som Gutt1, Gutt2, Jente1 og Jente2. Heller ikke skolens navn er gjort kjent. På den måten skal det ikke oppleves som en belastning for informantene å delta. Lydopptakene fra intervjuene er det kun jeg som har hatt tilgang til. De destrueres ved sensur av oppgaven. Transkriberingen er også sensurert ved at navn til personer som ble omtalt er fjernet. Dette for å sikre at det ikke kan forekomme gjenkjennelse av en tredjepart (NESH, 2006).

Informantenes interesse under intervjuene ble forsøkt ivaretatt. Informanter skal utsettes for minst mulig belastning (NESH, 2006), og da var det viktig at intervjusituasjonen ikke skulle oppleves som ubehagelig for informantene. Jeg viste støtte underveis i intervjuene ved nikk, smil og bekreftende svar som ”mhm” og ”ja”. Jeg var også bevisst kroppsspråk og ansiktsuttrykk, slik at informantene skulle oppfatte at alle svar ble godtatt. Jeg har inntrykk av at informantenes selv opplevde at deres interesse ble ivaretatt på en god måte, da alle informantene ga uttrykk for at det var godt å bli hørt etter endt intervju.

5 Analyse og funn

I dette kapitlet vil funnene fra PISA 2012 og intervjuene presenteres og drøftes. Først vil utvalgene presenteres, før en overordnet analyse av konstruktene fra PISA 2012 legges frem. Videre vil analysene av spørreskjemadataene og intervjuene presenteres og drøftes i lys av teori om planlagt atferd (TPA). Funnene fra analysene vil settes inn i TPAs tre komponenter; *holdninger til en atferd*, *subjektive normer* og *oppfattet atferdskontroll*, samt *selvoppfatning* (se 2.4). Da det er foreslått en direkte link mellom *oppfattet atferdskontroll* og atferd, er denne komponenten viet mest fokus. Funnene vil også belyses av tidligere forskning. Da det er lite tidligere forskning på holdninger til matematikk knyttet spesifikt til TPA, vil funnene også knyttes til tidligere forskning som bygger på andre holdningsmodeller, grunnet modellenes forenlighet (se 2.3.3). Funnene som belyses vil være med på å besvare problemstillingen.

5.1 Om elevene i de to utvalgene

Elevutvalgene foretatt i oppgavens kvantitative og kvalitative del er som omtalt i 4.3.2, forskjellige. De to utvalgene representerer ikke elever fra samme årskull, men elever med lik alder (15 år). I oppgavens kvantitative del er utvalget elever som skårte under kompetansenivå 2 i matematikk i PISA 2012 (N=1053). Her var kjønnsfordelingen relativt jevn, med 48.5 % jenter og 51.5 % gutter. I oppgavens kvalitative del består utvalget av fire elever: To gutter og to jenter. Kjønnsfordelingen i de to utvalgene er dermed tilnærmet lik. De fire informantene presterer i gjennomsnitt to karakterer lavere i matematikk enn i andre fag.

5.1.1 De lavtpresterende elevene

Utvalget i oppgavens kvantitative del består av 1053 elever som deltok i PISA 2012, tilsvarende 22.5 % av de norske elevene. OECD-gjennomsnittet for de to laveste kompetansenivåene ligger på 23 % (OECD, 2014). Andelen norske elever som kan betegnes som lavtpresterende er altså relativt lik som OECD-gjennomsnittet.

Ca. 31 % av de lavtpresterende elevene lå under nivå 1, med en poengskår under 358 (OECD, 2014). Disse elevene vil, ifølge kompetansenivåbeskrivelsene (OECD, 2014), få til svært få av oppgavene i PISA. Elevene under nivå 1 har så lav kompetanse i matematikk at de vil

kunne slite med enkle rutinemessige prosedyrer. De vil likevel kunne klare oppgaver der enkel regning med hele tall eller avlesing i tabell kreves. De fleste lavtpresterende elevene, nærmere bestemt 69 %, lå på nivå 1, noe som tilsvarer en skår på fra 358 poeng til og med 420 poeng. Rundt 25 % av elevene lå mellom 400 og 420 poeng, noe som vil si at de lå nære grensen til kompetansenivå 2. På nivå 1 kan elever svare på oppgaver fra velkjente kontekster, der all informasjon er oppgitt og spørsmålene er tydelig formulert (OECD, 2014).

5.1.2 Elevportretter av informantene

De fire informantene går på samme skole i Oslo, men ikke i samme klasse. Gutt1 og Jente1 lå på karakter 2 i matematikk, mens Gutt2 og Jente2 hadde karakter 3. Som omtalt i 4.4.3 er det dermed sannsynlig at de to sistnevnte informantene ligger på et høyere kompetansenivå i matematikk enn utvalget fra PISA 2012.

Gutt1

Gutt1 tok mye initiativ i samtalen, og han bestemte i stor grad rekkefølgen på spørsmålene. I intervjusituasjonen ble han derfor oppfattet som åpen, positiv og aktiv. Gutt1 presiserte flere ganger i løpet av intervjuet at innsats er viktig. Han ga uttrykk for at matematikk er noe man må kunne, men ikke nødvendigvis forstå. Ifølge Gutt1 var det kun innsats som var nødvendig for å kunne matematikk. Ut ifra dette og hans svar på spørsmålene, oppfattet jeg hans syn på matematikk som instrumentelt. Syn på matematikk er ikke noe som diskuteres i denne oppgaven, da det ikke er fokusert på dette i TPA⁸.

Gutt2

I intervjusituasjonen kom det frem at Gutt2 ser på seg selv som målbevisst. Han fortalte om et ønske om å bli arkitekt. Videre fortalte han at dette er noe som preger arbeidet hans i matematikk. Det driver han, ifølge han selv, til å arbeide godt med temaer som han opplever som relevant for han selv, for eksempel geometri.

Jente1

Jente1 fortalte at hun lenge har forsøkt å prestere like godt i matematikk som hun gjør i andre fag, men uten å lykkes. Jente1 sa at hun mangler matematiske evner. Jente1 fortalte senere i

⁸ For mer om syn på matematikk, se for eksempel forskning basert på TMA (Di Martino & Zan, 2010) og Mellin-Olsen (1981).

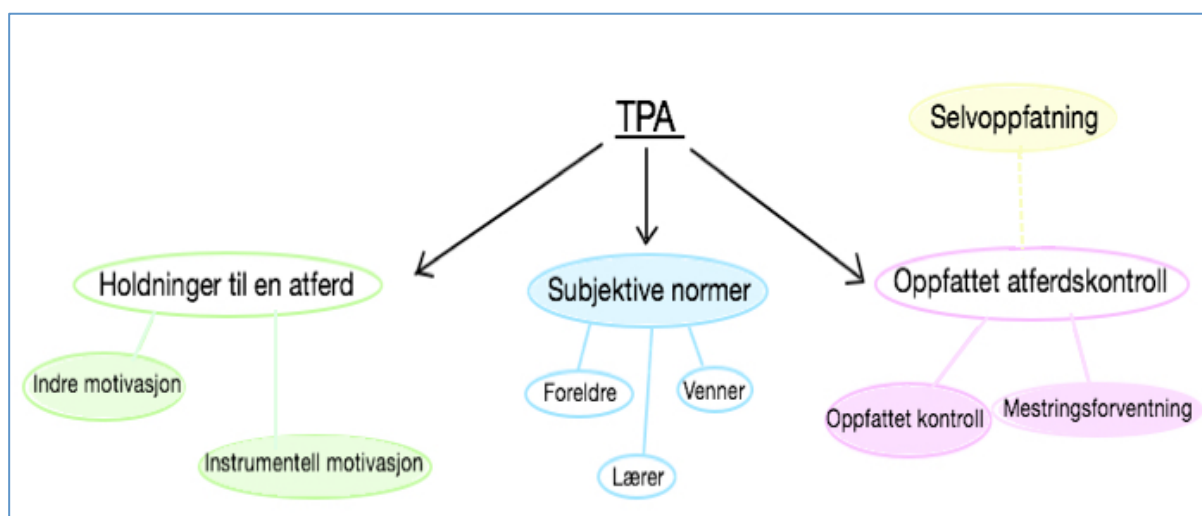
intervjuet at hun opplever at mange mener matematikk bare går ut på mengdetrening, men at det er noe hun har opplevd ikke stemmer for henne selv.

Jente2

Jente2 fremstod som en forsiktig og rolig jente i intervjusituasjonen. Hun fortalte at hun har veldig lyst til å prestere bedre i matematikk enn det hun gjør nå, men at hun tidligere har jobbet hardt uten å få de resultatene hun vil. Jente2 sa at hun får god støtte hjemmefra, og fortalte at hun pleier å arbeide med matematikkleksene sammen med faren sin. I hennes egne ord ”lærer de matematikken sammen”. Jente2 fortalte at hun har lav selvtillit når det gjelder matematikk, og mente at hun alltid har opplevd matematikk som vanskelig.

5.2 Analyse av konstruktene

Som gjort rede for i 3.3 er totalt seks konstrukter undersøkt: Fem konstrukter basert på TPA og *selvoppfatning*. Videre følger oversikten over konstruktene i relasjon til TPA, slik den ble fremstilt i 4.3.4.

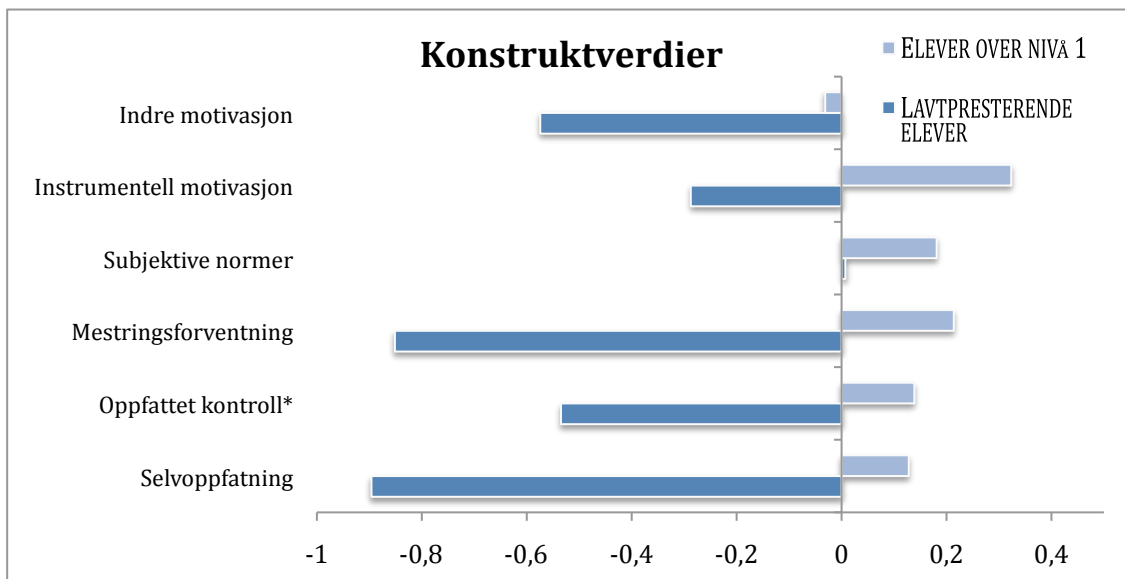


Figur 5 (på nytt): Analyseoversikt.

Note: Konstruktene har farget bakgrunn.

For å kunne si noe mer om de lavtpresterende elevenes holdninger til matematikk, er det relevant å få oversikt over hvordan disse elevene svarer på spørsmål og påstander i de ulike konstruktene sammenlignet med andre norske elever. Her refererer elever over nivå 1 (N=3633) til alle elevene som fikk 421 poeng eller høyere skår i matematikk i PISA 2012. De lavtpresterende elevene er elever som skårte under nivå 2 i matematikk. Konstruktverdiene er standardisert, slik at gjennomsnittet for OECD-landene er 0 og standardavviket er 1.

Det er viktig å presisere at undersøkelsene som presenteres i dette delkapitlet ikke gir grunnlag for å si noe om årsaksforholdet. Korrelasjon indikerer ikke kausalitet (Cohen et al., 2011). Dette betyr at man for eksempel ikke kan si om det er elevenes indre motivasjon til matematikk som påvirker prestasjonene, eller motsatt. Flere forskere, blant annet Aiken (1970) og McLeod (1992) hevder også at forholdet mellom holdninger og prestasjoner i matematikk kan ses på som en gjensidig påvirkning, der holdninger påvirker prestasjoner og motsatt.



Figur 6: Konstruktverdier for elever over nivå 1 og lavtpresterende elever.

Note: *Her tilsvarer 0 gjennomsnittsverdien for alle norske elever, da det ikke finnes et internasjonalt gjennomsnitt for denne samlevariabelen, jamfør 4.2.3.

Figur 6 viser at det er svarforskjeller mellom lavtpresterende elever og elever over nivå 1 for alle konstruktene. T-tester for uavhengig utvalg viser at gjennomsnittsverdien i de ulike konstruktene for elever over nivå 1 og de lavtpresterende elevene er signifikant forskjellige.

Når det gjelder elevenes *indre motivasjon* ($t(df=3052) = 12.303, p < .01$) er det verdt å merke seg at alle norske elever har lavere indre motivasjon for matematikk enn OECD-gjennomsnittet. Dette er det eneste konstruktet som har en negativ verdi både for de lavtpresterende elevene og elevene over nivå 1. I konstruktet *instrumentell motivasjon* ($t(df=3047) = 14.656, p < .01$) ser det ut til at elevene over nivå 1 er mer instrumentelt motivert til matematikk enn gjennomsnittet i OECD. Kislenko, Grevholm og Lepik (2005) fant at norske elever viste høyere grad av instrumentell motivasjon enn indre motivasjon, noe som stemmer godt med funnene presentert i figur 6. Ifølge OECD (2013b) ligger norske elever generelt over det internasjonale gjennomsnittet på spørsmålene knyttet til *instrumentell*

motivasjon. De lavtpresterende elevene, derimot, svarer under OECD-gjennomsnittet også på spørsmålene knyttet til instrumentell motivasjon for matematikk. Når det gjelder lavtpresterende elever, viser de altså både lavere *indre-* og *instrumentell motivasjon* for matematikkfaget enn andre norske elever. Dette stemmer godt overens med internasjonale funn, som viser at høytpresterende elever generelt sett er mer motivert for matematikkfaget enn lavtpresterende elever (OECD, 2013b). Kislenko (2009) hevder at tidligere forskning kan se ut til å peke i retning av at prestasjonene i matematikk kan bli bedre dersom elevers indre motivasjon for faget øker. Det ser ut til å stemme godt overens med funnene i denne oppgaven, samt de internasjonale funnene.

I konstruktet *subjektive normer* ($t(df=3055) = 4.420, p < .01$) er forskjellen mellom de lavtpresterende elevene og elevene over nivå 1 mindre enn for de andre konstruktene. Det er altså ikke så store forskjeller blant elevenes oppfatning av venners forhold til matematikk, og foreldrenes syn på matematikk. Internasjonalt ble det heller ikke funnet forskjeller i dette konstruktet knyttet til elevenes prestasjoner (OECD, 2013b).

Videre i figur 6 ser man store forskjeller mellom de lavtpresterende elevene og elevene over nivå 1 i konstruktene *mestringsforventning* ($t(df=3051) = 23.506, p < .01$) og *oppfattet kontroll* ($t(df=2091) = 15.251, p < .01$). Det vil si at de lavtpresterende elevene i mindre grad enn andre norske elever tror at de vil mestre ulike oppgaver og opplever mindre kontroll i arbeid med matematikk. Konstruktet *selvoppfatning* ($t(df=3016) = 23.035, p < .01$) viser også store forskjeller mellom de lavtpresterende elevene og elevene over nivå 1. Internasjonale funn viser at elever med lav mestringsforventning og lav selvoppfatning presterer lavere enn elever som er mer sikre på egne matematiske evner (OECD, 2013b). Dette stemmer godt med funnene presentert i figur 6.

5.2.1 Prestasjoner og de ulike konstruktene

For å kunne si noe mer om forholdet mellom elevenes svar på spørsmål knyttet til holdninger og elevenes prestasjoner, presenteres standardiserte forskjeller, også kalt effektstørrelser i PISA-rapportene (Kjærnsli & Olsen, 2013). Denne effekten på matematikkskår er et mål på sammenhengen mellom konstruktene og prestasjoner i matematikk. Eksempelvis betyr dette at dersom konstruktverdien øker med 1, vil det øke matematikkskåren med 32. Da denne

effektverdien regnes ut fra standardavviket⁹, angis effekten på matematikkskår ofte som desimaltall (effekt/standardavvik). Konstruktene¹⁰ presentert i figur 8 har en effekt på matematikkskår på over 0.3, bortsett fra konstruktet *subjektive normer* som hadde en effektskår på 0.16 (Jensen & Nortvedt, 2013). Effektstørrelser i området 0.2-0.5 kan regnes som moderate effekter (Olsen, 2013). Det finnes altså moderate effekter på matematikkskåren i de ulike konstruktene presentert i figur 6. Sammenlignet med de internasjonale funnene, er effektskåren på konstruktene *indre motivasjon*, *instrumentell motivasjon* og *subjektive normer* høyere for norske elever enn OECD-gjennomsnittet (forskjell på ca. 0.15). Når det gjelder konstruktene *mestringsforventning* og *selvoppfatning* ligger effektskåren i Norge på det internasjonale gjennomsnittet (OECD, 2013b). Effektskåren på *mestringsforventning* og *selvoppfatning* er altså moderat, ikke bare i Norge, men også internasjonalt. Det viser seg å være størst forskjeller mellom lavtpresterende elever og elever over nivå 1 på disse to konstruktene, samt *oppfattet kontroll* i figur 6.

I denne oppgaven er også sammenhengen mellom elevers prestasjoner i matematikk og holdninger undersøkt. I tabell 2 presenteres korrelasjonen mellom prestasjoner og de utvalgte konstruktene for elever over nivå 1 og lavtpresterende elever.

Tabell 2: Korrelasjon mellom prestasjon og de ulike konstruktene for elever over nivå 1 og lavtpresterende elever, $p < .01$.

	Elever over nivå 1 (N=3633)	Lavtpresterende elever (N=1053)
Indre motivasjon	0.360	0.106
Instrumentell motivasjon	0.275	0.179
Subjektive normer	0.146	0.145
Mestringsforventning	0.557	0.264
Oppfattet kontroll	0.392	0.181
Selvoppfatning	0.612	0.125

Alle korrelasjonene i tabell 2 ble funnet å være statistisk signifikante ($p < .01$). At funnene er signifikante er nødvendig for å kunne si med sikkerhet at det er en statistisk sammenheng mellom prestasjoner og de ulike konstruktene. Funnene i tabell 2 henger sammen med blant annet størrelsen på utvalgene. Jo større utvalget er, desto lettere er det å få korrelasjonen til å

⁹ Norsk gjennomsnittsskår i matematikkompetanse var 489, med standardavvik på 90 (Nortvedt, 2013b).

¹⁰ Dette gjelder ikke for *oppfattet kontroll* som ikke ble brukt som et konstrukt av OECD. Det finnes derfor ikke en effektskår for *oppfattet kontroll* blant norske elever.

bli statistisk signifikant (Cohen et al., 2011). Cohen et al. (2011) betrakter 0.2-0.35 som lav korrelasjon, mens intervallet 0.35-0.65 betraktes som moderat korrelasjon. Det betyr at de fleste sammenhengene mellom prestasjoner og konstruktene funnet her, kan betegnes som lave. Høyest korrelasjonskoeffisient, og dermed høyest fellesvarians på 37 % (0.612^2), finnes mellom *selvoppfatning* og prestasjon for elever over nivå 1. Det kan tolkes som at det finnes en samvariasjon på 37 % mellom *selvoppfatning* og prestasjoner, men om *selvoppfatning* påvirker prestasjoner eller omvendt, kan vi ikke si noe om (Johannessen et al., 2010).

Når det gjelder forholdet mellom korrelasjonskoeffisientene hos elever over nivå 1 og lavtpresterende elever, ser man i tabell 2 store forskjeller. Korrelasjonskoeffisientene hos de lavtpresterende elevene er lavere enn for elevene over nivå 1. Dette kan virke overraskende, da de lavtpresterende elevene ligger på relativt like prestasjonsnivåer i matematikk. Det kan dermed være fristende si at de trolig ville svart likt på holdningsspørsmålene. Det ser derimot ikke ut til å være tilfelle her, noe som støttes av andre funn fra PISA 2012. I den internasjonale rapporten fra OECD (2013b) presenteres blant annet funn som viser lavere korrelasjon mellom prestasjon og både *indre motivasjon* og *mestringsforventning* hos lavtpresterende elever enn hos høytpresterende elever.

Korrelasjon mellom konstrukter

Korrelasjonen mellom de ulike konstruktene ble også undersøkt¹¹, og det ble funnet en moderat, men signifikant korrelasjon mellom noen av konstruktene ($p < .01$), presentert i tabell 3. Det er verdt å merke seg at N varierer. Dette kommer av at noen elever ikke har svart på alle spørsmålene knyttet til de ulike konstruktene.

Tabell 3: Korrelasjon mellom utvalgte konstrukter for elever over nivå 1 og lavtpresterende elever, $p < .01$.

Elever over nivå 1			Lavtpresterende elever		
	Selvoppfatning	Instrumentell motivasjon		Selvoppfatning	Instrumentell motivasjon
Indre motivasjon	0.651 (N=1171)	0.574 (N=2394)	Indre motivasjon	0.595 (N=333)	0.590 (N=654)
Mestringsforventning	0.663 (N=1174)		Mestringsforventning	0.483 (N=333)	
Oppfattet kontroll	0.591 (N=1131)		Oppfattet kontroll	0.405 (N=301)	

¹¹ For oversikt over korrelasjonen mellom alle konstruktene, se vedlegg 5.

At det finnes en moderat korrelasjon mellom *selvoppfatning* og tre av konstruktene fra TPA, er med på å bekrefte at valget om å inkludere konstruktet *selvoppfatning* i undersøkelsene var passende (se 3.3.2). For elever over nivå 1 er fellesvariansen mellom *mestringsforventing* og *selvoppfatning* på 44 %. For samme elevgruppe er fellesvariansen mellom *oppfattet kontroll* og *selvoppfatning* på 35 %. Det viser at det er et moderat forhold mellom TPAs komponent *oppfattet atferdskontroll* og *selvoppfatning*. Resultatene over viser også at *selvoppfatning* kan knyttes til *indre motivasjon*, som er plassert i TPAs komponent *holdninger til en atferd*. Mellom disse to konstruktene finnes også den høyeste fellesvariansen for de lavtpresterende elevene på 35,4 %. Internasjonalt ble det funnet en tilsvarende sammenheng mellom *selvoppfatning* og *indre motivasjon* (OECD, 2013b).

5.3 Holdninger til en atferd

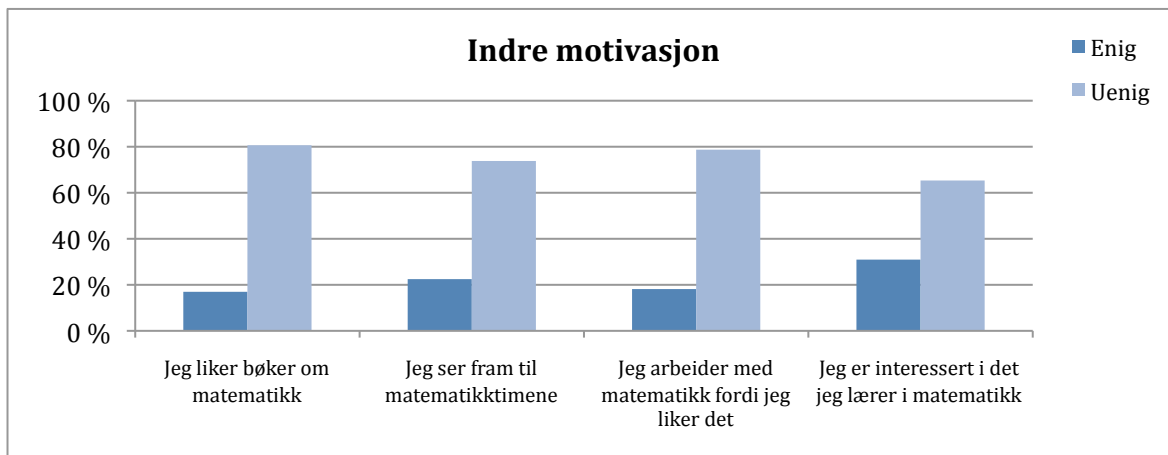
Funn fra PISA-dataene og intervjuene presenteres her i lys av TPAs komponent *holdninger til en atferd*. Videre vil *holdninger til en atferd* presenteres og drøftes i lys av *indre og instrumentell motivasjon*, jmfør argumentasjonen i 2.4.1.

5.3.1 Indre motivasjon

Konstruktet *indre motivasjon* består av fire spørsmål som handler om elevenes følelser og interesse for matematikkfaget (OECD, 2013b). Konstruktverdien for *indre motivasjon* (se figur 6) viser at de lavtpresterende elevene har signifikant lavere indre motivasjon enn elevene over nivå 1. I tillegg ble det funnet en moderat korrelasjon (0.595, $p < .01$) mellom *indre motivasjon* og *selvoppfatning*, og mellom *indre motivasjon* og *instrumentell motivasjon* (0.590, $p < .01$) hos de lavtpresterende elevene (se tabell 3). Det kan for eksempel bety at lavtpresterende elever som er lite indre motivert for matematikk også har lav selvoppfatning i matematikk. I figur 7 gis en oversikt over konstruktets fire spørsmål. I denne fremstillingen er svaralternativene ”svært enig” og ”enig” slått sammen til *enig*, og tilsvarende er ”svært uenig” og ”uenig” slått sammen til *uenig*. Denne sammenslåingen er også gjort for de andre konstruktene som presenteres videre.

I figur 7 ser man at rundt 20 % av de lavtpresterende elevene sier seg enig i de tre første påstandene. Da de lavtpresterende elevene i liten grad fikk til matematikkoppgaver fra PISA 2012, er det kanskje ikke overraskende at de blant annet ikke ser frem til matematikktimene.

Noen flere opplever likevel at de kan være interessert i det de lærer i matematikkfaget. Dette kan bety at de synes matematikkfaget i seg selv kan være spennende.



Figur 7: Indre motivasjon hos lavtpresterende elever (N=672).

Informantene knytter indre motivasjon til opplevelse av mestring

Jente1 var den av informantene som ga minst uttrykk for å være indre motivert i arbeid med matematikk. Hun fortalte at når hun må arbeide med matematikkoppgaver, som hun ikke har interesse av, så ”sliter det på hjernen”. Likevel påpekte hun at hun har gledet seg til matematikktimer før. Dette var noe alle informantene fortalte at de hadde gjort, og de hadde alle samme begrunnelse for hvorfor de gledet seg: De hadde forstått matematikken.

Intervjuer: Men hender det noen ganger nå, at du kan se frem til mattetimene?

Jente1: Ja, noen ganger. Assa hvis jeg har sett en video og forstått, også skjønt at jeg har forstått dette [ja]. Og når jeg faktisk har sagt til læreren min at nå forstår jeg det [ja]. Da vet man at man kan glede seg til matematikktimen fordi man kan faktisk. Fordi man forstår faktisk noe.

Jente1 beskriver her at hun får en god følelse av å forstå matematikk. Gutt1, Gutt2 og Jente2 fortalte at de opplever at matematikk kan være gøy og morsomt når de mestrer det. Det kan altså se ut til at informantene knytter indre motivasjon til tidligere mestringserfaringer. At informantene føler mestring i matematikk kan ha stor innvirkning på om de er indre motivert i arbeidet med matematikk eller ikke (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Ajzen (1991) skriver at holdninger til en atferd bestemmes av elevers atferdsoppfatninger, hvor handlingen automatisk kobles til attributter. Kobles arbeid med matematikk til en følelse av kompetanse, vil det kunne øke ønsket om å gjenta aktiviteten. Motsatt vil elever ha liten lyst til å delta i

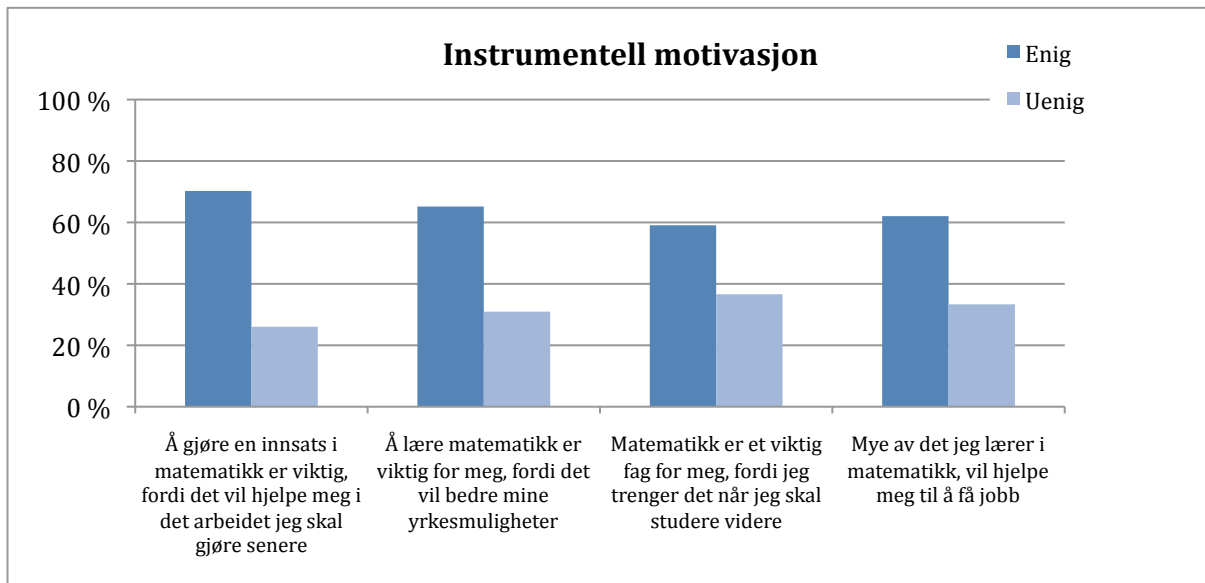
aktiviteter som de ikke føler de behersker (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Dette snakket blant annet Gutt1 om. Han fortalte at selv om han hadde gledet seg til matematikktimene før, skjedde det ikke ofte. ”For å like matematikk, så må man være god i det” sa han. Her kan det se ut til at det finnes en sammenheng mellom Gutt1 sin indre motivasjon og selvoppfatning, slik det også ble funnet i analysen av de kvantitative dataene, presentert i tabell 3. De fire informantene fortalte alle at de har erfart å ikke mestre matematikk, noe som kan ha ført til en oppfatning om at de ikke er gode i matematikk. Dersom elever mangler følelsen av kompetanse i matematikk kan det, ifølge Bong og Skaalvik (2003), føre til en lav indre motivasjon for faget. Dette stemmer godt med det informantene fortalte. Middleton (1995) fant i sin studie at elever som er lite indre motivert i matematikk fokuserer mer på kontrollen de opplever at de mangler i faget, enn elever som er mer indre motivert.

Når det gjelder indre motivasjon, er det viktig å presisere at spørsmålet ble formulert annerledes i intervjuene enn slik påstanden opprinnelig var i spørreskjemaet. Informantene ble spurt om de *noen gang* har gledet seg til matematikktimene. Det som ble omtalt var da informantenes erfaringsbaserte betingelser som må ligge til grunn for at de skal glede seg til matematikktimene. Disse erfaringsbaserte betingelsene handlet i stor grad om mestring. I spørreskjemaet fra PISA 2012, fikk elevene derimot presentert påstanden ”jeg ser frem til matematikktimene”. Informantene fortalte at de heller ikke generelt sett ser frem til matematikktimene, men at det er noe som kan hende dersom de opplever mestring.

5.3.2 Instrumentell motivasjon

Konstruktet *instrumentell motivasjon* består av fire spørsmål knyttet til elevens oppfattelse av matematikkens nytteverdi. På spørsmålene knyttet til dette konstruktet, svarer de lavtpresterende elevene signifikant forskjellig fra elever over nivå 1 (se figur 6). Det ble i tillegg funnet en moderat korrelasjonen mellom *indre motivasjon* og *instrumentell motivasjon* (0.590, $p < .01$, se tabell 3) for de lavtpresterende elevene. Sammenhengen mellom de to konstruktene kan ses i lys av begrunnelsen for hvorfor informantene hadde gledet seg til matematikktimene før. Elever som opplever mestring i matematikk vil, ifølge (Middleton & Spanias, 1999), lettere kunne verdsette matematikk enn de elevene som ikke opplever mestring. Har elevene vært enig i påstandene i *indre motivasjon* for matematikk, kan det altså være sannsynlig at de sier seg enig i påstandene presentert i figur 8 også.

Fra figur 8 ser man at flest lavtpresterende elever har svart at det er viktig for dem å gjøre en innsats i matematikk (se påstand 1). Nesten 70 % av elevene er enige i denne påstanden. Rundt 60 % av de lavtpresterende elevene er også enig i de tre påfølgende påstandene. I rapporten fra OECD (2013b) vises det til høy enighet i disse påstandene verden over. Nytteverdien av matematikkfaget kan se ut til å være en sentral motivasjonsfaktor for de lavtpresterende elevene, noe som også støttes av tidligere forskning (Kislenko et al., 2005).



Figur 8: Instrumentell motivasjon hos lavtpresterende elever (N=672).

Matematikk – ikke så viktig for alle informantene

Det ser ut til at informantenes instrumentelle motivasjon for matematikk i stor grad varierte. Gutt2 var den av informantene som ga uttrykk for å være instrumentelt motivert, og han begrunnet dette med ”det jeg vil drive videre med da, er å bli arkitekt”. Han var den av informantene som i størst grad ga uttrykk for å se nytteverdien av matematikkfaget. De andre informantene fortalte at de ikke opplevde matematikk som viktig for egne studie- eller yrkesmuligheter. Fra det som ble sagt i intervjuene, kan det virke som at tre av informantene i liten grad ser nytteverdien av matematikk for egen fremtid. Figur 8 viser at mange av de lavtpresterende elevene som deltok i PISA 2012, var instrumentelt motivert for matematikk. Sammenlignet med de lavtpresterende elevene, gir informantene uttrykk for å være langt mindre instrumentelt motivert.

En mulig faktor som kanskje kan forklare skillet mellom informantenes svar og funnene fra PISA-dataene, kan knyttes til informantenes opplevelse av mestring i andre fag. Da Jentel

ble spurt om fremtidsplanene sine, og om matematikk var en viktig faktor der, svarte hun blant annet;

Jente1: Jeg tenker at jeg ikke vil studere realfag [nei]... det blir så vanskelig på en måte. Det gjør det så vanskelig for meg å bli suksess, suksessfull hvis jeg skal studere noe jeg ikke forstår [ja]. Eller ikke liker...

Å oppleve mestring i noen fag, vil, ifølge Skaalvik og Skaalvik (2013), øke selvvurderingen i disse fagene. Det å ikke oppleve mestring i et fag, vil da svekke elevens selvvurdering i det faget. Suksessen informantene fortalte de har hatt i andre fag, vil trolig gjøre dem mer motivert for å arbeide med de fagene nå og i fremtiden. De vil da fokusere mer på andre fag enn matematikk.

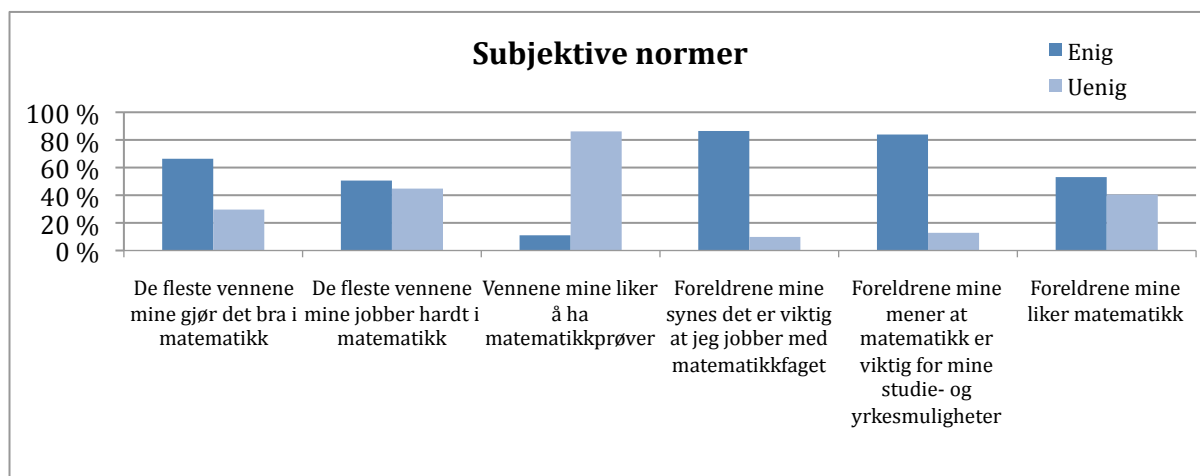
En annen mulig forklaring på hvorfor informantene ga uttrykk for lavere instrumentell motivasjon enn de lavtpresterende elevene, kan ha med forståelsen av spørsmålet å gjøre. Informantene snakket om hvorvidt matematikk var viktig for deres egen fremtid. De oppfattet altså spørsmålet som et personlig spørsmål. Det er mulig at de lavtpresterende elevene som deltok i PISA 2012 tolket spørsmålene mer generelt. Kanskje de lavtpresterende elevene svarte på om matematikk er viktig generelt i samfunnet, uten nødvendigvis å tenke over om det er viktig for seg selv og egen fremtid.

5.4 Subjektive normer

Påvirkning fra signifikante andre, som for eksempel venner og familie, kan ha en betydning for elevens holdninger til matematikk (Aiken, 1970). Konstruktet *subjektive normer* består av seks spørsmål knyttet til elevens oppfattelse av venner og foreldres syn på, og oppfattelse av, matematikk. Det ble funnet en svak, men signifikant korrelasjon (0.145, $p < .01$, se tabell 2) mellom de lavtpresterende elevenes prestasjoner og *subjektive normer*. Det ble funnet, som presentert i figur 6, at lavtpresterende elever svarte signifikant forskjellig fra elever over nivå 1 på spørsmålene i konstruktet.

Svarfordelingen i figur 9 er svært lik resultatene fra den internasjonale rapporten fra OECD (2013b). Den mest fremtredende observasjonen her er at over 80 % av de lavtpresterende elevene oppfatter at foreldrene synes matematikk er et viktig fag og at det er viktig for

elevens fremtid. Omtrent 66 % av de lavtpresterende elevene mener og at de fleste vennene sine gjør det bra i matematikk.



Figur 9: Subjektive normer hos lavtpresterende elever (N=672).

Informantenes oppfattelse av foreldres og venners syn på matematikk

Informantene ga uttrykk for å være mest påvirket av foreldrene sine. Dette stemmer godt overens med funnene til Tocci og Engelhard (1991), som fant at familien har en signifikant rolle i dannelsen av elevens holdninger til matematikk. Alle informantene fortalte at de trodde foreldrene deres mente at matematikk var viktig for fremtiden deres.

Ut ifra det som ble sagt i intervjuene, kan det virke som at to av informantene knyttet spørsmålene om foreldrene sine til graden av støtte de opplever å få hjemmefra. Det er mulig at informantene ser på foreldrenes støtte som et tegn på at foreldre synes matematikkfaget er viktig. Gutt1 og Jente2 uttrykte at de får god støtte hjemmefra. Gutt1 fortalte at han også får ekstraundervisning i matematikk av en privatlærer.

Gutt1: de mener det er viktig at jeg da forstår faget og ikke bare at jeg får en bedre karakter, men at jeg forstår faget. For at hvis jeg skal få en bedre karakter, da er det jo bare å jukse på en prøve da. Så, men, det er jo ikke bra [nei]. Men det er veldig viktig for dem at jeg på en måte forstår faget.

Jente2 fortalte at hun ønsker å leve opp til foreldrenes forventninger. Dette stemmer godt overens med beskrivelsene av *subjektive normer* i TPA. Ajzen (1991) skriver blant annet at de subjektive normene vil påvirkes av et sosialt press eller ens motivasjon til å følge andres

forventninger (se 2.4.2). Det kan tolkes som at Jente2s ønsker å leve opp til foreldrenes forventninger, og det kan ses på som en form for motivasjon.

Intervjuer: Kan du få hjelp med matematikkleksene hjemme?

Jente2: Ja, ja, jeg får hjelp av faren min... veldig mye og, så... Eh, vi liksom gjør det sammen og vi forstår det sammen [ja], så det hjelper veldig mye for meg da.

En annen interessant observasjon var at tre av informantene snakket om foreldrene sine som flinke i matematikk når de fikk spørsmål om foreldrene likte matematikk. Å like matematikk ble med en gang satt i relasjon til det å være flink i matematikk. I 5.3.1 ble det presentert at informantene knyttet indre motivasjon til mestring og selvoppfatning. Om de likte å arbeide med matematikk var ensbetydende med om de mestret det eller ikke. At informantene omtaler foreldrene sine som flinke i matematikk når de fikk spørsmål om foreldrene likte matematikk, kan tyde på at informantene knytter indre motivasjon til mestring også når det gjelder andre.

Alle informantene fortalte at de har flere venner som gjør det bra i matematikk. Hvorvidt de tror vennene jobber hardt med faget eller ikke var de ikke så tydelige på. I intervjusituasjonene virket det som at informantene ikke var så opptatt av hvor bra eller dårlige vennene gjorde det i matematikk, men at de heller var opptatt av hvordan de selv presterte i matematikk i forhold til vennene sine. Informantenes sosiale sammenligning vil bli omtalt nærmere i 5.5.2.

Det kan altså se ut til at informantenes subjektive normer i liten grad påvirkes av venners arbeid med, og holdninger til, matematikk. Dette stemmer godt med forskningen Aiken (1970) omtaler, som viser at foreldre og lærere i større grad enn venner påvirker elevens holdninger til matematikk.

Informantene om påvirkning fra matematikklærere

Det var ingen spørsmål om lærerens oppfattelse av matematikkfaget i konstruert *subjektive normer* brukt i PISA 2012, men Ajzen (1991) inkluderer lærere som påvirkning på *subjektive normer* i TPA. Alle informantene omtalte læreren sin ved flere anledninger som en annen viktig kilde til påvirkning. Eksempelvis fortalte Gutt2 at han tidligere hadde opplevd å ha en matematikklærer som ikke var engasjerende. Ifølge Mata et al. (2012) kan lærerens måte å

omtale læring på og hvordan de underviser påvirke elevenes motivasjon. Gutt2 fortalte videre at lærerens manglende engasjement gjorde at han selv ikke engasjerte seg i undervisningen. Gutt2 sa at drømmelæreren skal være energisk, engasjere seg i undervisningen og se på matematikken ”fra samme synsvinkel som vi har”. Lærere kan, ifølge Mata et al. (2012), påvirke elevers indre motivasjon og holdninger dersom de innehar slike kvaliteter som Gutt2 beskriver, samtidig som de tilpasser undervisningen til elevenes nivå og skaper forventning om læring blant elevene.

5.5 Oppfattet atferdskontroll

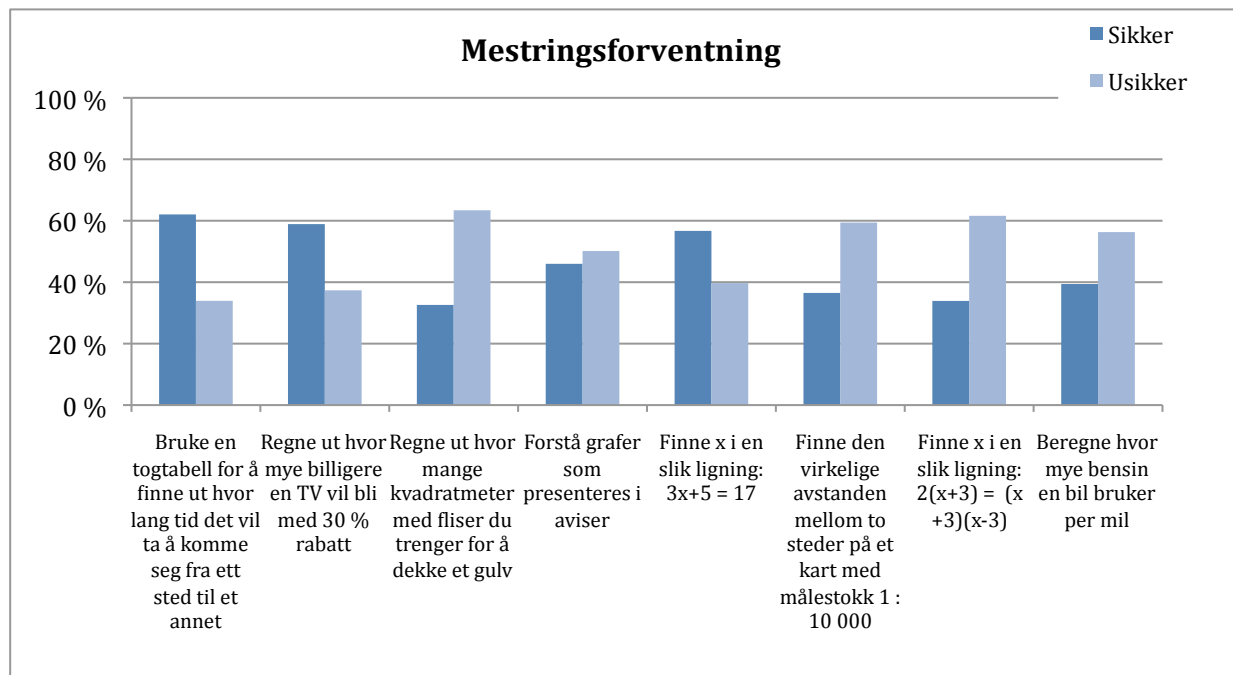
Resultater og funn fra PISA-dataene og intervjuene vil her presenteres i lys av TPAs tredje komponent *oppfattet atferdskontroll* (se 2.4.3). To konstrukter fra PISA 2012 kan plasseres i denne komponenten, henholdsvis *mestringsforventning* og *oppfattet kontroll*.

5.5.1 Mestringsforventning

I konstruktet *mestringsforventning* fikk elevene i PISA 2012 spørsmålet ”hvor sikker vil du føle deg hvis du må gjøre disse matematikkoppgavene?” knyttet til åtte spesifikke matematikkoppgaver. Matematisk mestringsforventning refererer til elevers overbevisning om at de suksessfullt kan arbeide med en matematikkoppgave eller ikke (se 2.4.3). Ifølge Ajzen (1991) vil slike spesifikke spørsmål om elevenes oppfattede atferdskontroll, kunne gi en god prediksjon av elevenes faktiske kontroll. Konstruktverdien for *mestringsforventning* (se figur 6) viser at lavtpresterende elever har signifikant lavere mestringsforventning enn elever over nivå 1, noe som stemmer godt med *oppfattet atferdskontroll* slik det er presentert i TPA (se 2.4.3). De internasjonale funnene fra PISA 2012 viser også at lavtpresterende elever har lavere mestringsforventning enn høytpresterende elever (OECD, 2013b).

I figur 10 ser man at de fleste lavtpresterende elevene er sikre på at de vil få til oppgaver som omhandler tabeller, prosentregning og enkle likninger. På spørsmålene om de andre oppgavene, er prosentandelen *usikker* høyere enn *sikker*. Oppgave 1 om togtabell og oppgave 2 om salg er kanskje noe de lavtpresterende elevene er bedre kjent med, enn for eksempel oppgave 3 om kvadratmeter. Det er mulig de selv har vært i en situasjon hvor de faktisk har fått bruk for kunnskap om togtabeller og prosentregning. Når det gjelder oppgave 5 hvor en enkel likning er presentert, fremstår denne som en mindre krevende oppgave enn oppgave 7 hvor en likning med flere ledd er presentert. Dersom de lavtpresterende elevene

har sammenlignet nivået på de ulike påstandene i figur 10, kan det hende at det har påvirket svarene deres.



Figur 10: Mestringsforventning hos lavtpresterende elever (N=672).

Informantenes mestringsforventning knyttes til tidligere erfaringer

I intervjuene ble informantene presentert for alle de åtte konkrete matematikkoppgavene hentet fra konstruktet *mestringsforventning*. Det er viktig å påpeke at heller ikke informantene skulle regne oppgavene, men kun fortelle om de trodde de ville mestret oppgavene. Gutt1 argumenterte noe annerledes for svarene sine enn de andre informantene på disse spørsmålene. Han fortalte at han var sikker på de fleste oppgavene, og ga uttrykk for sin sikkerhet ved å begrunnet det med sin egen matematiske kompetanse. ”Fordi jeg kan regelen” var et svar han ga til flere av oppgavene. Dette kan tyde på at han ga uttrykk for å ha et instrumentelt, fremfor er relasjonelt syn på matematikk (se Mellin-Olsen, 1981).

I intervjuene knyttet Jente1, Jente2 og Gutt2 svarene sine opp mot tidligere erfaringer med liknende oppgaver, og ut ifra det fortalte de om de følte seg trygge på oppgavene eller ikke. Slike tidligere erfaringer med å mestre tilsvarende problemer eller oppgaver omtales ofte som mestrings erfaringer (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Som omtalt i 2.4.3, betraktes mestrings erfaringer som den viktigste kilden til forventning om mestring, noe som stemmer godt overens med det informantene fortalte. Gutt2 sitt svar da han fikk oppgaven om togtabell lagt fremfor seg illustrerer dette på en god måte;

Gutt2: Det er bare å skumlese tabellen, og så forstår jeg det [ja]. Det har jeg ikke slitt noe særlig mye med, fordi jeg liksom bor i Oslo. Så jeg får praktisert det mye bedre enn liksom, mye mer da enn andre, fordi vi har ikke bil heller hjemme liksom.

Oppgaven om togtabellen var den oppgaven alle informantene ga uttrykk for å være tryggest på, noe som stemmer godt med funnene fra PISA-dataene. Som presentert i figur 10, var oppgaven om togtabell den av de konkrete matematikkoppgavene de lavtpresterende elevene var mest sikre på at de ville mestre. På liknende måte som Gutt2, fortalte også Jente1 om tidligere erfaringer. Hun fortalte at hun ikke har mestret oppgaver som likner på flere av oppgavene hun fikk presentert. På oppgaven om hvor mange kvadratmeter som trengs for å legge fliser svarte hun;

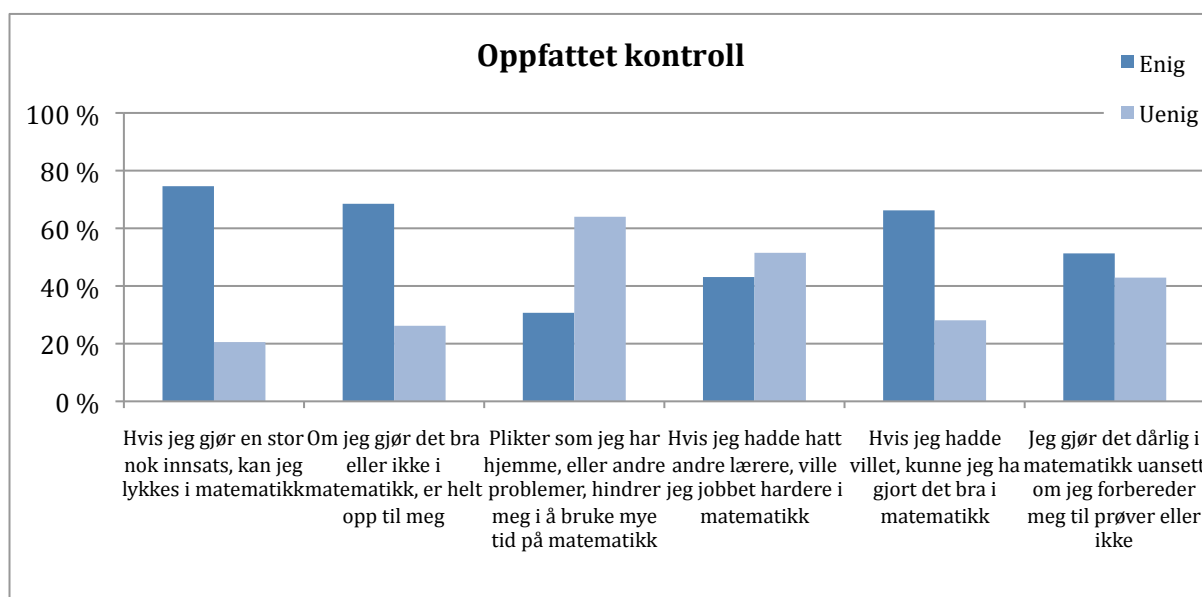
Jente1: Okay, det der klarer jeg ikke [nei]. Det er alltid dette jeg sliter med. Helt siden åttende klasse og frem til nå (...) Jeg synes det blir veldig vanskelig.

Hun ga altså uttrykk for å ha lav mestringsforventning. Med lav mestringsforventning trenger elever mye høyere motivasjon for å faktisk arbeide med oppgaver (Bandura, 1986). Har man liten tro på at man skal mestre noe, krever det mye motivasjon for i det hele tatt å prøve seg på oppgaven. Dette stemmer godt med teorien knyttet til analysen av informantenes indre motivasjon for matematikk (se 5.3.1). Det kan se ut til at informantenes indre motivasjon for matematikk er knyttet til deres tidligere mestringserfaringer.

5.5.2 Oppfattet kontroll

Konstruktet *oppfattet kontroll* består av seks påstander knyttet til elevers oppfattede kontroll over situasjoner i arbeid med matematikk. Disse påstandene er mer generelle enn påstandene knyttet til elevenes *mestringsforventning*. Det vil si at elever i dette konstruktet skal ta stilling til hvorvidt de opplever kontroll generelt i matematikkfaget, eksempelvis ”hvis jeg gjør en stor nok innsats, kan jeg lykkes i matematikk”. Det ble funnet at de lavtpresterende elevene har signifikant lavere oppfattet kontroll i matematikk enn elever over nivå 1 (se figur 6). Det ble også funnet en svak, men signifikant korrelasjon mellom *oppfattet kontroll* og prestasjoner (0.181, $p < .01$, se tabell 2). Dette stemmer godt med de internasjonale funnene, som viser at det er en sammenheng mellom *oppfattet kontroll* og prestasjoner (OECD, 2013b). I denne oppgaven ble det i tillegg observert en moderat korrelasjon mellom *oppfattet*

kontroll og selvoppfatning (0.405, $p < .01$, se tabell 3). Figur 11 viser svarfordelingen på spørsmålene om de lavtpresterende elevenes oppfattede kontroll.



Figur 11: Oppfattet kontroll hos lavtpresterende elever (N=672).

Ut ifra svarfordelingen i figur 11 kan det se ut til at flertallet av de lavtpresterende elevene er enige i at egne matematikkprestasjoner kun er avhengig av dem selv. Hele 74 % er enig i at de kan lykkes i matematikk hvis de gjør en stor nok innsats, og 65 % av de lavtpresterende elevene mener og at de kunne gjort det bra i matematikk hvis de hadde villet. Likevel hevder 51 % av de lavtpresterende elevene at de gjør det dårlig i matematikk uansett om de forbereder seg eller ikke. Denne uoverensstemmelsen kan muligens knyttes til de lavtpresterende elevenes oppfattelse av eget potensial (se 2.4.4). Det kan tenkes at en del av de lavtpresterende elevene kan ha høye tanker om hva de egentlig kan prestere i matematikk, selv om de på nåværende tidspunkt ikke har særlig god matematisk kompetanse. Påstand 1 i figur 11 kan kanskje i større grad knyttes til en forestilt situasjon, enn påstand 6: ”Jeg gjør det dårlig i matematikk uansett om jeg forbereder meg eller ikke”. Det vil si at påstandene ikke knyttes til egen virkelighet, og dermed vurderes ikke reelle begrensninger som for eksempel tid og kapasitet. Påstanden om forberedelse til prøver kan kanskje i større grad knyttes til de lavtpresterende elevenes tidligere erfaringer. Disse resultatene stemmer godt med funnene gjort av Lipnevich et al. (2011). De fant en lav direkte sammenheng mellom elevenes oppfattede atferdskontroll og prestasjoner, og begrunnet det med lav begrepsvaliditet for disse spørsmålene. Dersom elevenes oppfattelse av kontroll ikke knyttes til faktiske

intensjoner om prestasjon, men en forestilt situasjon, kan elevenes svar se mer ut som ”overselvtilit” enn et reelt bilde av ferdighetene deres (Lipnevich et al., 2011).

Informantene har ulikt syn på innsats og evner i matematikkfaget

Den første påstanden fra figur 11 handler om elevens innsats i matematikkfaget. I intervjuene ga informantene uttrykk for forskjellige syn på hvilken rolle innsats og evner spiller i arbeid med matematikkfaget. Evner oppfattes oftest som noe ukontrollerbart, men innsats er kontrollerbart (se 2.4.3). Evner kan sies å være medfødt, og er noe man selv ikke kan endre på. Innsatsen man velger å legge i en aktivitet, derimot, kan man selv bestemme over. Gutt1 var den av informantene som snakket mest om innsats i matematikkfaget. Han sa at med nok innsats, så kan han gjøre det bra i matematikk.

Intervjuer: ... at det ikke går på dine evner eller om du er flink eller ikke, det går mer på innsatsen din? Eller?

Gutt1: Ja, det er jo det da. Fordi hvis du skal prøve å eh, hvis du skal..., hvis du skal lære å trikse, så kan du ikke på en måte prøve å trikse en gang. Du må jo trikse flere ganger, du må jo øve det inn [mm]. Så sitter det...

Gutt1 sitt fokus på innsats bekreftes også av hans sitat ”hard work beats talent, if talent doesn't work hard enough”. Han viser det mange teoretikere hevder er det mest heldige attribusjonsmønsteret; en elev som attribuerer et dårlig resultat til mangel på innsats, kan fortsatt tro at han eller hun kan gjøre det bedre siden (Shores & Smith, 2010). Det kan altså se ut til at forklaringen til Gutt1 stemmer godt overens med funnene om påstand 1 i figur 11.

Gutt2 fortalte, i likhet med Jente2, at både evner og innsats må til i matematikk. Begge informantene fortalte at de ikke er så selvsikre i arbeidet sitt med matematikk. Jente2 fortalte at hvis hun hadde følt at matematikk var noe hun kunne mestre, tror hun at hun ville gjort det bedre. Som omtalt i 2.4.3 fant Rohrkemper og Bershon (1984) i sin studie at slike negative oppfattelser av selvet undergraver elevenes evner og innsats når de møter utfordrende oppgaver.

Jente1 var den av informantene som fortalte mest om sine manglende evner i arbeid med matematikk. Hun fortalte at hun har opplevd å gjøre en stor innsats i matematikk, ved at hun har øvd mye til prøver, uten å få de resultatene hun trodde hun skulle få. Å attribuere dårlige

resultater til evner har negativ effekt på elevenes selvvurdering og forventninger (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Hvis elever attribuerer resultater til en ukontrollerbar årsak, for eksempel dårlige evner, er sannsynligheten større for at de vil gi opp. Grunnen til dette er at de ikke opplever at det er noe som kan gjøres for å endre situasjonen (Shores & Smith, 2010). Dette var noe Jente1 beskrev, ved at hun fortalte at hun nå legger mindre innsats i matematikkarbeidet enn hun gjorde før. Det forklarte hun med at det oppleves som bortkastet å bruke mye tid på matematikk, da det ”uansett ikke kommer til å gå bra”. Jente1 var den av informantene som var helt uenig i påstanden om hun kan gjøre det bra i matematikk hvis hun gjør en stor nok innsats. Det kan se ut til at hun ikke tror at innsats påvirker resultater i matematikk. Det at innsats ikke har noen hensikt kan forbindes med teorien om lært hjelpeløshet (McLeod, 1992; Skaalvik & Skaalvik, 2013). Mangel på innsats ses da på som en følge av lave forventninger.

”For å gjøre det bra i matematikk trenger man litt hjelp; det er ikke bare opp til meg”

På påstand 2 fra figur 11, fortalte alle informantene at det i stor grad var opp til dem om de gjorde det bra eller ikke, men at de også var avhengig av noe hjelp. Gutt1 og Jente2 trakk frem foreldres og lærerens engasjement og motivasjon som viktig for at de skulle gjøre det bra i matematikk. Tilsvarende svar ga også Gutt2;

Gutt2: *leser påstanden ”om jeg gjør det bra i matematikk eller ikke, er helt opp til meg”*. Eh, jo. Det tror jeg er riktig. At det er jeg som styrer veldig mye av den. Av det jeg kommer til å klare i matematikk og sånt. Bare at... det er ikke bare opp til meg [nei], det er litt også opp til den hjelpen jeg får også... Så jeg vil nok ha sagt ca. 80 % er det jeg må gjøre, og så kanskje 20 % er det folk rundt meg, eller liknende...

De tre informantenes svar kan se ut til å stemme godt med funnene fra PISA-dataene, der i overkant av 65 % av de lavtpresterende elevene sa seg enig i påstanden. Jente1 derimot, fortalte at hun er uenig i påstanden. I motsetning til de andre informantene trekker hun også her frem evner og innsats.

Jente1: Jeg har ikke fått resultater for det, så om jeg gjør det bra eller ikke i matematikk, det er ikke opp til meg liksom. Altså, jeg har lagt en innsats i det, og det er opp til meg. Men hva utkommet kommer til å bli, det vet jeg ikke. Jeg tror ikke at det er opp til meg.

Som tidligere omtalt, ser det ut til at hun oppfatter at prestasjonene hennes er helt uavhengig av innsatsen hun legger i arbeidet. Hun gir uttrykk for at det er hennes mangel på evner som er årsaken til at hun ikke lykkes i matematikk. Ifølge Shores og Smith (2010) kan et slikt attribusjonsmønster føre til at fremtidige prestasjoner ikke forbedres.

Det kan se ut til at informantene ikke er helt enige i påstand 2 fra figur 11, og knytter begrunnelsen for svarene sine til evner og innsats, samt påvirkning fra foreldrene og lærere. Flertallet av de lavtpresterende elevene som deltok i PISA 2012 er derimot enige i påstanden. Her kan selve intervjusituasjonen ha gjort at påstanden ble oppfattet annerledes, til tross for lik spørsmålsformulering. Informantene knyttet i stor grad påstanden til ulike faktorer vi allerede hadde snakket om i intervjuet. Hvorvidt de lavtpresterende elevene satt påstanden i sammenheng med andre påstander som for eksempel påstandene om foreldres påvirkning, kan man ikke si noe om.

”Arbeidet med matematikk – er det verdt det?”

Elever trenger en relativt høy grad av suksess i matematikk for at innsatsen skal oppfattes som verdt det (Nordahl et al., 2009). Gutt1 fortalte at han er enig i at han kan gjøre det bra i matematikk hvis han vil. Det avhenger kun av hans innsats og prioritering av tid. Han fortalte at det er lettere å bruke mer tid på andre fag, da han gjør det bedre i de fagene. Belønning han opplever å få, i form av høyere karakter, er altså større i andre fag enn i matematikk. Dette kan også tyde på at arbeidsinnsatsen til Gutt1 henger sammen med hans indre motivasjon for faget og tidligere mestringserfaringer (se 5.3.1 og 5.5.1). Han fortalte videre at hans innsats i stor grad er knyttet til prioritering av tid, og at han ”må finne mer tid til matematikken”. Det kan altså se ut til at Gutt1 vurderer både indre og ytre faktorer, blant annet innsats og tid, som påvirkningskilder til hans arbeid med matematikk. Videre fortalte Gutt1 at han i det siste ha begynt å bruke mer tid på matematikken før prøver, og at det har gitt resultater. Han har opplevd å gjøre det bedre på en matematikkprøve nå enn han har gjort tidligere. Her viser han at han sammenligner egne resultater med sine egne tidligere resultater, også kalt indre sammenligninger (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

Gutt2 fremhever også den ytre faktoren tid som et viktig aspekt når det gjelder prestasjon i matematikk. Han fortalte at det må mye innsats og tid til for å gjøre det bra i matematikk. Et annet interessant aspekt ved hans svar på påstand 5 fra figur 11, var at han ikke alltid var så sikker på han faktisk *ville* gjøre det bra i matematikk.

Gutt2: når det gjelder det store bildet, så selvfølgelig vil jeg det jo, klare det, men når det gjelder litt mindre form, er det ikke alltid jeg vil, eller prioriterer det da.

Videre fortalte Gutt2 at han av og til ikke setter av nok tid til matematikken, og at han da prioriterer det bort fordi han tenker at han ikke får bruk for det. Han sa at det å ville gjøre det bra i matematikk ville ført til at andre fag, som han presterer bedre i, måtte nedprioriteres. Ifølge han selv, gjør hans tidligere erfaringer med ikke å lykkes det vanskelig å motivere seg til å arbeide med matematikk. Det kan altså se ut til at han opplever at matematikk krever mye tid og motivasjon i forhold til belønningen det gir, da i form av karakter. Dette stemmer godt overens med det Nordahl et al. (2009) skriver, nemlig at det trengs en relativt høy grad av suksess i matematikk for at innsatsen skal oppfattes som verdt det. Gutt2 fortalte videre at arbeidsinnsatsen som kreves i matematikk er spesielt høy sammenlignet med andre fag. Gutt2 ga altså uttrykk for å være usikker på om alt arbeidet i matematikk var verdt det.

Tidligere mestringserfaringer, som omtalt i 2.4.3 og 5.3.1, kan se ut til å være en avgjørende faktor for hvorvidt Gutt2 er villig til å arbeide med matematikkfaget eller ikke. I tillegg fortalte Gutt2 at han føler seg uforberedt til prøver, uansett om han har forberedt seg eller ikke. Han sa at han opplevde at det ikke bare er hans innsats som spiller inn, men også evnene hans. Han fortalte videre at dersom han først har hatt en negativ opplevelse med en oppgavetype, skal det mye til for å endre denne innstillingen. Ifølge Shores og Smith (2010), vil elever som attribuerer mislykkethet til evner i liten grad ha tro på egen mestring i arbeid med liknende oppgaver. Motivasjonen for arbeid med matematikk vil også reduseres (Shores & Smith, 2010). Det kan ut ifra dette tyde på at Gutt2, som han selv sier, til en viss grad attribuerer matematikkprestasjonene sine til evner. Som han sa i intervjuet, har hans negative opplevelser med matematikk igjen ført til at han ikke alltid øver like mye til prøver som han kunne gjort.

Jente2 ga på mange måter uttrykk for å være ganske enig med Gutt2. Hun fortalte at når hun først får til oppgaver i matematikk, føles det ekstra godt. Ifølge Ajzen (1991) vil dette bidra til økt oppfattet kontroll i møte med liknende oppgaver senere. Hun fortalte at hun føler at innsats av og til fører til bedre matematikkprestasjoner, ved at hun tidvis har opplevd at å øve til prøver gjør at hun presterer bedre. Dette stemmer godt overens med teorien om *oppfattet atferdskontroll* tilknyttet TPA (se 2.4.3). Ifølge henne selv, har hun derimot i den siste tiden ikke kjent dette. Hennes innsats i matematikk har altså ikke ført til bedre resultater. Hun

forklarte videre at det kan oppleves som ”ydmykende” å gjøre det dårlig når hun har jobbet så hardt. Ved at Jente2 beskriver at det å ikke mestre matematikk oppleves som ydmykende når arbeidsinnsatsen har vært stor, kan indikere at hun tidvis har det Rohrkemper og Bershon (1984) omtaler som en negativ indre stemme. En negativ indre stemme kan, ifølge Rohrkemper og Bershon (1984), undergrave elevens evner og innsats når de senere møter utfordrende oppgaver. Det kan også se ut til at Jente2 selv ikke er helt klar over hva som forårsaker at hun ikke presterer så godt som hun ønsker i matematikk. Ifølge Shores og Smith (2010) er det uheldig å attribuere lave resultater til ukjente årsaker, da det indikerer forvirring og mangel på kontroll i arbeidet med matematikk. Attribusjonsmønsteret Jente2 antyder at hun nå opplever å ha, vil altså kunne ha en negativ påvirkning på hennes oppfattede kontroll.

Jente1 fortalte at hun lenge har prøvd å gjøre det bra i matematikk, men at det ikke har ført noen vei. Dette har, ifølge henne selv, ført til at hun nå øver litt til prøver, men at hun ikke gjør noen lekser. Det kan altså se ut til at også Jente1 tidvis kan ha en negativ indre stemme, som omtalt av Rohrkemper og Bershon (1984). Jente1 fortalte at hun trenger motivasjon for å arbeide med matematikk, men samtidig sier hun at hun ikke kan gjøre det bra ”fordi jeg ikke forstår det”. Hennes gjentatte tidligere erfaringer med mangel på mestring i matematikk, har altså ført til at hun i stor grad har ”gitt opp”. Jente1 viser at hun ikke oppfatter arbeid med matematikk som verken verdt det eller nyttig, og det kan igjen trekkes paralleller til lært hjelpeløshet.

Tre av informantene trekker frem den ytre faktoren tid som viktig for prestasjoner i matematikk. Informantene fortalte at de da må ta av tiden de bruker på andre fag, som de presterer bedre i, hvis de skal arbeide mer med matematikk. Ut ifra dette kan det se ut til at informantene viser en virkelighetsnær oppfatning av påstanden ”om jeg hadde villet, kunne jeg ha gjort det bra i matematikk”, ved at de overveier kostnadene det vil medføre. Informantenes virkelighetsnære svar på påstanden, kan muligens bidra til å støtte diskusjonen innledningsvis i dette delkapitlet; det kan være at de lavtpresterende elevene fra PISA 2012 har sett denne påstanden i lys av en forstilt situasjon, uten å overveie kostnadene det vil kreve. At informantene svarer annerledes enn funnene fra PISA-dataene, kan altså komme av at påstanden forstås på ulike måter, selv om den er presentert likt for de to utvalgene. Situasjonen de lavtpresterende elevene og informantene befinner seg i kan dermed se ut til å ha påvirkning på hvordan påstanden ble oppfattet.

Sosial sammenligning

Elevers oppfatning av egen kompetanse kan påvirkes av kommentarer fra lærer, resultater på prøver, men også av elevenes sammenligning av seg selv med andre (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Sosial sammenligning står det ikke spesifikt om i TPA, men kan til en viss grad knyttes til *oppfattet atferdskontroll* (se 2.4.3). Gutt2 var en av informantene som snakket om egen oppfattet kompetanse i forhold til klassekameratene sine. Han fortalte at han ser at noen jobber hardt for det, mens andre er naturlig gode i matematikk. Dette kan tyde på at han vektlegger både innsats og evner som faktorer som påvirker prestasjoner. Han fortalte at det at vennene hans gjør det bedre enn han uten å arbeide for det, kan til tider føles urettferdig;

Gutt2: ... det er litt urettferdig at akkurat den personen klarer det liksom bedre uten å prøve så veldig mye [mm]. Men igjen liksom, jeg føler veldig at kanskje jeg er på den andre siden av den når det gjelder andre fag, som samfunnsfag, naturfag, norsk og sånt...

Utfallet av en sosial sammenligning vil alltid være subjektiv (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Det Gutt2 beskriver her er derfor kun hans egen oppfatning av situasjonen. Han forklarte at han ser rundt seg og da opplever at alle andre forstår oppgaven, bortsett fra han. Liknende beskrivelse ga også Jente2. Hun fortalte at hun synes det blir ekstra vanskelig å ikke mestre en oppgave hvis det ser ut til at mange rundt henne får den til.

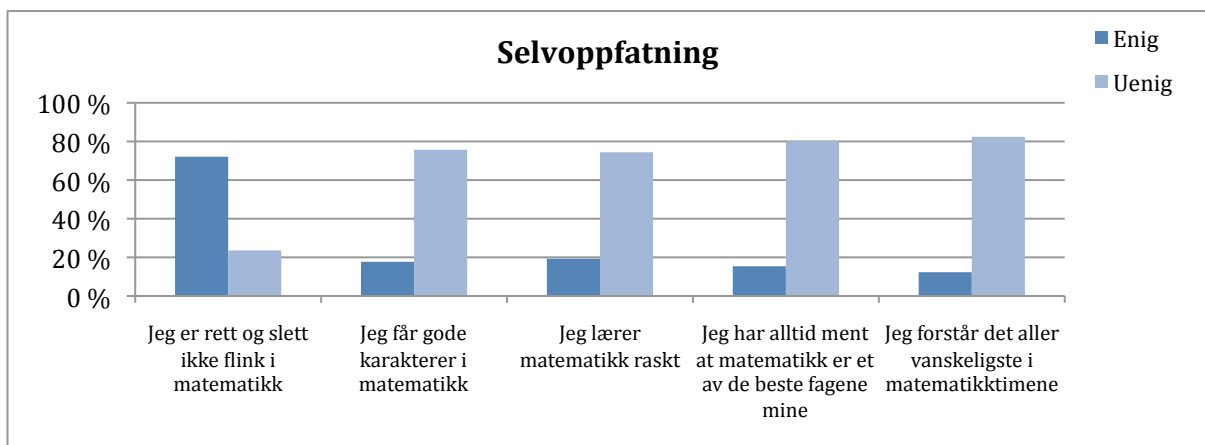
Jente2: Spesielt i mattetimene så kan det føles litt sånn at folk dømmer deg selv om de ikke gjør det [mm]. Så kan det føles som de kanskje, eller jeg tenker at de sikker tror at jeg er dum hvis jeg ikke forstår det.

Disse to informantene fortalte at de hadde lav selvtillit i arbeidet med matematikk. Slike sosiale sammenligninger som de to informantene har beskrevet, vil ikke bidra til å øke elevers selvtillit i arbeid med matematikkfaget, men heller være med på å holde den nede (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

5.6 Selvoppfatning

Selvoppfatning inkluderes ikke direkte i TPA, men kan settes i sammenheng med modellen gjennom komponenten *oppfattet atferdskontroll* (se 3.3.2). I PISA 2012 var det et eget

konstrukt om elevers selvoppfatning. Som presentert i figur 6, ble det funnet at de lavtpresterende elevene svarte signifikant forskjellig fra elever over nivå 1 på påstandene knyttet til *selvoppfatning*. Det ble også funnet en moderat korrelasjon (se tabell 3) mellom *selvoppfatning* og *indre motivasjon* (0.595, $p < .01$), *selvoppfatning* og *oppfattet kontroll* (0.405, $p < .01$) og mellom *selvoppfatning* og *mestringsforventning* (0.483, $p < .01$) for lavtpresterende elever. Dette kan bidra til å tydeliggjøre konstruktets tilknytning til TPA. Liknende svarfordeling som vises i figur 12 ble også funnet internasjonalt (OECD, 2013b).



Figur 12: Selvoppfatning hos lavtpresterende elever (N=700).

Elever med lav selvoppfatning i matematikk presterer lavere enn de som er mer selvsikre i sitt arbeid med matematikk (OECD, 2013b). Under 20 % av de lavtpresterende elevene er enige i de fire siste påstandene i figur 12. Dette kan tyde på at elevene har god selvinnsett, da alle ligger på prestasjonsnivå 1 eller lavere (se 3.2). At 72 % av de lavtpresterende elevene er enige i at de ikke er flinke i matematikk kan sies å stemme godt overens med deres prestasjonsnivå. Svarene tyder på at mange av de lavtpresterende elevene oppfatter matematikk som krevende.

Informantene og selvoppfatning – store forskjeller

Når det gjelder informantenes svar på påstanden ”jeg er rett og slett ikke flink i matematikk”, svarte de forskjellig. Gutt1 var den eneste som fortalte at han aldri har tenkt den tanken. Igjen snakket han om innsats, og sa at hans karakter i matematikk var en konsekvens av lite innsats i faget. De tre andre informantene fortalte alle at de hadde tenkt at de rett og slett ikke var flinke i matematikk tidligere.

Intervjuer: tenker du noen ganger at jeg er rett og slett ikke flink i matte?

Jente2: Eh, ja.. liksom, jeg vet at det er det svakeste faget mitt, og jeg vet at jeg ikke forstår det så godt... så det er et fag jeg rett og slett ikke er så god i, egentlig [mm].

Her sammenligner Jente2 matematikkprestasjonene sine med prestasjoner i andre fag hvor hun presterer bedre. Dette kan sies å være en form for indre sammenligning (se 2.4.3). Jente1 forklarer at hun har tenkt at hun ikke er god i matematikk når hun har arbeidet med matematikkoppgaver, og knytter det dermed til tidligere erfaringer. Hun gir uttrykk for at hun rett og slett ikke forstår matematikken;

Jente1: Ja, jeg har tenkt det på tentamen flere ganger [mm]. Og jeg har tenkt det under lekser. Fordi, men jeg skjønner ikke, jeg forstår ikke... Hvorfor skal det være sånn? Og, for eksempel med algebra da, så skjønner jeg ikke hvorfor man må ta x'ene på den siden og bokstavene på den siden...

Når elever først har fått en negativ opplevelse i arbeid med ulike matematikkoppgaver, skal det mer til for at de skal gå løs på en liknende oppgaver senere (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Det kan se ut til at det også er tilfelle med Jente1. Gutt2 fortalte at han har tenkt at han ikke er så flink i matematikk, men det er ikke noe han har tenkt så ofte. Han fortalte at de tankene kan dukke opp i lys av sosiale sammenligninger; ”Jeg tenker liksom er det bare jeg som ikke forstår det”. Det kan altså se ut til at Gutt2 ikke knytter påstanden ”jeg er rett og slett ikke flink i matematikk” til oppgaveløsning, men til sosialt betingede situasjoner. Litt senere i intervjuet fortalte han likevel følgende;

Gutt2: Jeg sier ikke at matte er noe som jeg rett og slett ikke klarer, det er bare at jeg må vise litt mer initiativ til det.

Det kan fra dette se ut til at informantene vurderer selvoppfatningen sin i forhold til indre og sosial sammenligning, tidligere mestringserfaringer og motivasjon. De knytter altså spørsmålet om *selvoppfatning* til ulike aspekter ved de ulike konstruktene i TPA som er presentert tidligere i dette kapitlet. Det kan altså se ut til at TPA, sammen med konstruktet *selvoppfatning*, er egnet til å favne om viktige og relevante aspekter ved de lavtpresterende elevenes og informantenes holdninger til matematikk.

6 Oppsummering og konklusjon

I dette kapitlet fokuseres det på å samle trådene fra de andre kapitlene. En oppsummering av oppgaven presenteres, før hovedfunnene fra analysen legges frem. Oppsummeringen av hovedfunn i de to datamaterialene presenteres med utgangspunkt i TPA og *selvoppfatning*, og relasjoner funnet i oppgavens kvalitative del. Deretter vil bruk av TPA og metodevalget diskuteres, før problemstillingen besvares. Avslutningsvis vil mulige betydninger for videre forskning og klasseromspraksis også presenteres.

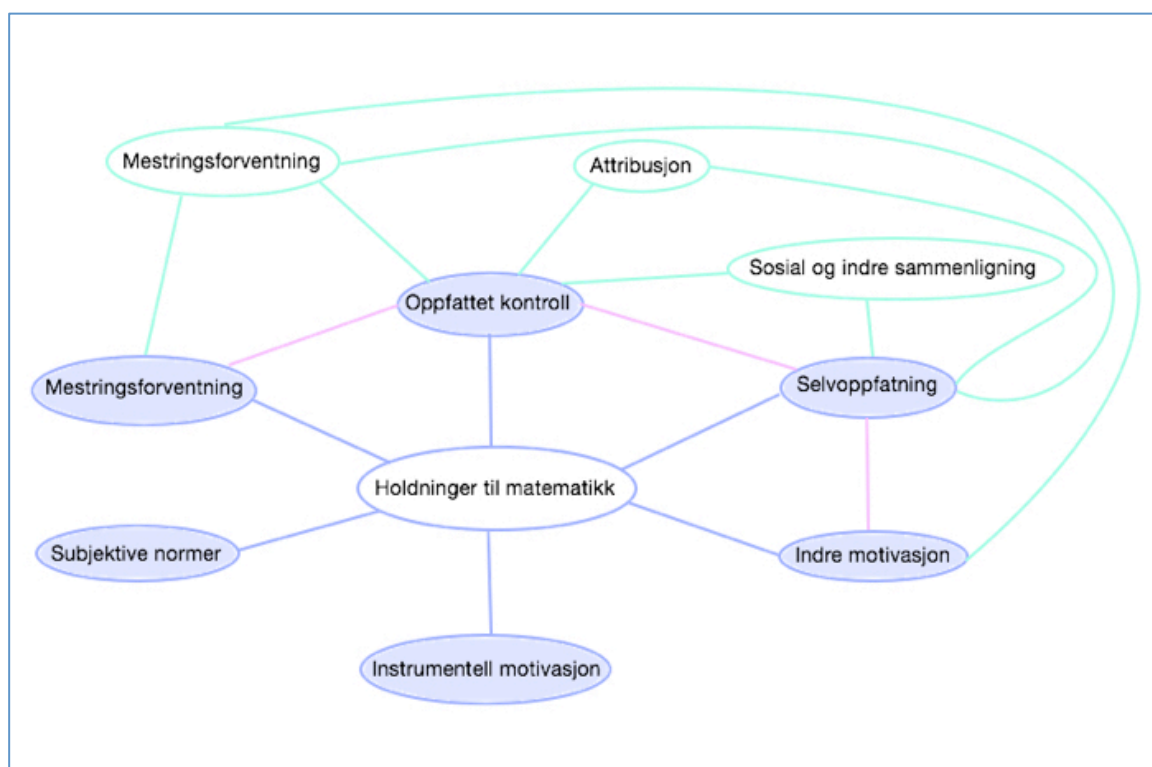
6.1 Oppsummering

Formålet med denne masteroppgaven har vært å undersøke hvilke holdninger som finnes hos lavtpresterende elever, og hvordan disse holdningene fremstår i forhold til holdninger til matematikk hos elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag. Jeg tatt utgangspunkt i en holdningsmodell av Ajzen (1991), kalt teori om planlagt atferd (TPA). Modellen består av tre komponenter: (1) *Holdninger til en atferd*, (2) *subjektive normer* og (3) *oppfattet atferdskontroll*. I tillegg er elevenes selvoppfatning undersøkt. Det ble besluttet at konstruktene knyttet til *oppfattet atferdskontroll* skulle vektlegges mest i analysene, da denne komponenten sies å ha størst innflytelse på elevers prestasjoner, og det finnes en direkte link mellom *oppfattet atferdskontroll* og atferd i TPA (Ajzen, 1991).

I oppgaven ble det benyttet en form for kombinert metode kalt ”convergent design”. Lavtpresterende elevers (N=1053) holdninger ble undersøkt kvantitativt ved bruk av spørreskjemadata fra PISA 2012. Dette utvalget er representativt for alle lavtpresterende elever i Norge på 15 år. Holdninger til matematikk hos elever (N=4) som presterer lavere i matematikk enn i andre fag ble undersøkt kvalitativt ved bruk av semistrukturerte intervjuer. Oppgavens kvalitative del er kun representativt for informantene selv. Funnene fra oppgavens to deler har blitt sett i lys av hverandre gjennom felles teori. Funnene har, via teorien, på den måten utfyllt hverandre. Der informantene og de lavtpresterende elevene fikk de eksakt samme spørsmålene, var det rom for sammenligning. De fleste spørsmålene ble likevel tilpasset intervjukonteksten, og har blitt noe omformulert. Da har det ikke vært mulig å sammenligne funnene, men de har da blitt satt i relasjon til hverandre gjennom TPA og *selvoppfatning*.

6.2 Hovedfunn

Funnene fra oppgavens kvantitative del viste at de lavtpresterende elevene svarte signifikant forskjellige fra elever over nivå 1 på alle konstruktene (se figur 6). Det kan altså se ut til at det finnes andre holdninger blant lavtpresterende elever enn elever som presterer høyere. At det ble funnet en moderat korrelasjon mellom noen av konstruktene og prestasjoner er også med på å vise at det finnes en sammenheng mellom holdninger til matematikk og prestasjoner i faget. Det ble også funnet en moderat korrelasjon mellom konstruktene. Dette viser at holdninger til matematikk påvirkes av mange faktorer, noe som stemmer godt overens med funnene fra oppgavens kvalitative del. I figur 13 har jeg forsøkt å illustrere de overordnede funnene fra oppgavens kvalitative del.



Figur 13: Oversikt over hovedfunn.

Note: Konstruktene har farget bakgrunn.

Figur 13 viser relasjonene mellom ulike konstrukter og begreper slik det fremgår av analysen av oppgavens kvalitative del. Holdninger til matematikk har i denne oppgaven blitt undersøkt gjennom seks ulike konstrukter, som vist i figur 13. De fire informantene ga uttrykk for å ha ulike holdninger til matematikk, men alle knyttet likevel sammen flere av konstruktene i begrunnelsene for svarene sine. Analysen av intervjuene viser at informantene knytter sammen aspekter ved følgende konstrukter; *Indre motivasjon* og *selvoppfatning*,

selvoppfatning og *oppfattet kontroll*, og *oppfattet kontroll* og *mestringsforventning*. I tillegg ble begreper som *mestringsforventning*, *sosial* og *indre sammenligning* og *attribusjon* sentrale i tolkningen av funnene. Disse begrepene knyttet totalt sett til fire av konstruktene, som vist i figur 13.

6.2.1 Indre og instrumentell motivasjon

Informantene uttrykte at de på generell basis ikke opplever å være indre motivert for matematikk, men at de har gledet seg til matematikktimene de gangene de hadde forstått matematikken og opplevd mestring. De knyttet altså indre motivasjon til tidligere mestringserfaringer. Gutt1 hevdet også at man må være god i matematikk for å like det, og det kan ut ifra dette se ut til at han knytter indre motivasjon til *selvoppfatning*. Fra oppgavens kvantitative del ble det også funnet en sammenheng mellom *indre motivasjon* og de to konstruktene *selvoppfatning* og *mestringsforventning*. Det ble funnet at i overkant av 20 % av de lavtpresterende elevene ser frem til matematikktimene, mens noen flere svarte at de er interessert i det de lærer i matematikk. Det er altså få av de lavtpresterende elevene som viser høy indre motivasjon for matematikk.

Av informantene var det Gutt2 som hadde en klar formening om at matematikk var viktig for fremtiden hans, grunnet utdanningsvalg. De andre informantene ga ikke uttrykk for å se nytteverdien av matematikk på samme måte som Gutt2. Informantene vurderte nytteverdien av matematikk i henhold til seg selv og sitt liv, og tre av dem så ikke for seg et fremtidig yrke der matematikk er sentralt. Funn fra oppgavens kvantitative del viser at de lavtpresterende elevene i langt større grad gir uttrykk for å være instrumentelt motivert enn indre motivert for matematikk, noe som også gjelder norske elever generelt (OECD, 2013b). De lavtpresterende elevene ser altså ut til å være mer instrumentelt motivert enn tre av informantene. En mulighet er at de lavtpresterende elevene tolket påstandene som mer generelle. Altså om matematikk er viktig, uten nødvendigvis å relatere det til seg selv og sitt liv. Hvis dette er tilfelle, fremstår de lavtpresterende elevene langt mer instrumentelt motivert for matematikk enn det de kanskje egentlig er.

6.2.2 Subjektive normer

Informantenes svar på spørsmål knyttet til subjektive normer stemte i stor grad med svarfordelingen hos de lavtpresterende elevene. Den viktigste påvirkningskilden ser ut til å

være foreldre, både for de lavtpresterende elevene og informantene. Det var interessant at tre av informantene snakket om hvor flinke foreldrene var i matematikk da de fikk spørsmål om foreldrene likte matematikk. Det kan se ut til at informantene knyttet indre motivasjon til mestringserfaringer, også for andre personer. Informantene trakk også inn lærerens innflytelse da det ble snakket om påvirkning fra signifikante andre. Dette var det ingen spørsmål om i konstruktet *subjektive normer* i PISA 2012.

6.2.3 Mestringsforventning, oppfattet kontroll og selvoppfatning

Informantenes svar på oppgavene knyttet til *mestringsforventning*, stemmer godt overens med funnene fra oppgavens kvantitative del. Det ser ut til at oppgaver som bruk av togtabell og prosentregning og den enkleste likningen er det de lavtpresterende elevene er mest sikre på at de vil få til. At påstandene knyttet til mestringsforventning ble formulert likt for informantene som for de lavtpresterende elevene, gir rom for sammenligning. Tre av informantene ga uttrykk for at de i stor grad vurderer mestringsforventning basert på tidligere erfaringer (se 5.5.1). At mestringsforventning påvirkes av mestringserfaringer, er det stor enighet om (Bandura, 1986). Det er mulig at de lavtpresterende elevene da i større grad har opplevd mestring med blant annet enkle likninger og prosentregning, enn med mer utfordrende likninger og sammensatte oppgaver.

De fire informantene ga uttrykk for å ha ulik grad av oppfattet kontroll i arbeid med matematikk. Informantene var stort sett enige i at det var opp til dem om de presterte bra i matematikk eller ikke, men vektla i tillegg andre faktorer som kunne spille inn på prestasjonene. Tid, støtte fra foreldre og lærere ble nevnt, og viser at informantene mente at andre personer kan påvirke deres oppfattede kontroll. Samtidig ble det nevnt at matematikkfaget krever mer arbeid og tid enn andre fag for å oppnå den samme belønningen, da i form av karakter. Informantene sammenlignet altså sin prestasjon i matematikk med prestasjoner i andre fag, som er en form for indre sammenligning. Da vi snakket om oppfattet kontroll, trakk tre av informantene også inn tidligere mestringserfaringer.

Informantene svarte svært forskjellig på påstanden om man kan lykkes i matematikk hvis man gjør en stor nok innsats. Deres attribusjonsmønster i arbeid med matematikk viste seg å være forskjellig. Gutt1 fortalte at han vektlegger innsats fremfor evner som viktig i arbeid med matematikk. Han ga uttrykk for at innsats er det som avgjør hvor godt du gjør det i

matematikk. Hvilke matematiske evner man har, spiller ingen rolle, ifølge Gutt1. Jente2 og Gutt2 vektla både evner og innsats som avgjørende for hvor godt man presterer i matematikk. Jente1, derimot, vektla i mye større grad bare evner, og viste tegn på å ha utviklet lært hjelpeløshet (se 2.4.3).

De lavtpresterende elevene gir uttrykk for å ha større oppfattet kontroll enn tre av informantene. 74 % av de lavtpresterende elevene er enige i påstanden ”hvis jeg gjør en stor nok innsats, kan jeg lykkes i matematikk”. Samtidig er 51 % er enige i påstanden ”jeg gjør det dårlig i matematikk uansett om jeg forbereder meg til prøver eller ikke”. Dette gir et utydelig bilde av de lavtpresterende elevenes oppfattede kontroll. Dette kan, som diskutert i 5.5.2, skyldes at flere av påstandene knyttet til *oppfattet kontroll* kan ses i lys av forestilte situasjoner. Da kan faktorer som blant annet tid og kapasitet ekskluderes i vurderingen av påstandene, og de lavtpresterende elevenes oppfattede kontroll kan virke høyere enn det den faktisk er. Informantene knytter påstandene i stor grad til reelle situasjoner, og inkluderer faktorer som kan hindre eller gjøre det mer utfordrende å gjøre det bra i matematikk.

Når det gjelder selvoppfatning, ser det ut til at tre av informantene i stor grad svarte likt som de lavtpresterende elevene. Disse informantene fortalte at de hadde tenkt at de rett og slett ikke er flinke i matematikk, og knyttet det opp mot tidligere mestringserfaringer, indre og sosial sammenligning, og motivasjon. De sammenlignet altså seg selv med andre, egne prestasjoner i andre fag og tidligere prestasjoner i matematikk. Gutt1 svarte forskjellig fra de andre informantene, og mente at dårlige prestasjoner i matematikk kun var relatert til lav innsats.

6.3 Diskusjon

Her vil utfordringer knyttet til oppgaven diskuteres. Det vil reflekteres over hvordan TPA fungerte som matematikkdiraktisk holdningsmodell og som rammeverk for en kombinert metodestudie. Til slutt vil oppgavens kvalitet drøftes.

6.3.1 TPA som matematikkdiraktisk holdningsmodell

I denne oppgaven har TPA fungert godt som holdningsmodell, samtidig som det har dukket opp noen utfordringer. Først og fremst åpner modellens tre komponenter opp for en dyp forståelse av ulike aspekter ved holdninger. For å tilpasse TPA til bruk i en

matematikkdidaktisk sammenheng, ble tidligere forskning i matematikkdidaktikk brukt for å belyse modellen. Begreper som mestringsforventning, indre og instrumentell motivasjon og attribusjon er mye forsket på i matematikkdidaktikken, og er i denne oppgaven inkludert i TPA. Det har altså blitt inkludert mye annen relevant forskning som ikke anvender TPA, noe andre kan oppfatte som problematisk. Samtidig er det viktig å påpeke at selv om tre ulike modeller ble presentert i kapittel 2, anser jeg alle modellene for å være forenlige. Dette gjør det mulig å knytte forskning basert på andre holdningsmodeller til denne oppgaven.

Tilpasninger i teorien ble også nødvendig grunnet intervju situasjonene. Ved å ha informanter som var villige til å fortelle ærlig og åpent om sine holdninger, ble også flere aspekter enn det som kom frem gjennom konstruktene, inkludert i TPA. Blant annet inkludering av læreren som en viktig påvirkningskilde. På denne måten fungerte TPA som en fleksibel, men teoritung modell.

Det som derimot ikke kom så tydelig frem i selve modellen, var relasjonen mellom modellens tre komponenter *holdninger til en atferd*, *subjektive normer* og *oppfattet atferdskontroll*.

Underveis i analysene ble det funnet at informantene i stor grad knyttet elementer fra de ulike komponentene sammen, og det ble funnet moderate korrelasjoner mellom flere av konstruktene for de lavtpresterende elevene. Det ble derfor fokusert mer på samspillet mellom komponentene, enn slik det fremstår i modellen (se figur 3). Det var særlig oppgavens kvalitative del som fikk frem påvirkningen komponentene har på hverandre. Samspillet mellom konstruktene og begrepene i det informantene fortalte gjorde at synet mitt på sentrale elementer i modellen ble endret, derav en endret presentasjon av analyseoversikten (se figur 13).

I analysen av intervjuene ble det tolket som at Gutt1 i stor grad fokuserte på innsats, og mente at man ikke trengte spesielle evner for å gjøre det bra i matematikk. Hvilket syn man har på faget, er kanskje særegent for matematikkfaget. Dette er noe som inkluderes i den matematikkdidaktiske modellen TMA (Di Martino & Zan, 2010), men som det ikke vies plass til i TPA. TMA er, som omtalt i 2.3.1, utviklet fra empiri innenfor forskning på holdninger til matematikk. Denne modellen inkluderer kanskje derfor elementer særegent for matematikkfaget. Samtidig er ikke *subjektive normer* inkludert i TMA, noe det er i TPA. Det ser ut til at det er utfordrende å konstruere holdningsmodeller som kan favne om alle eksisterende aspekter knyttet til holdninger til matematikk. For at modellene skal fungere i praksis, må visse avgrensninger gjøres. Totalt sett vil jeg si at TPA fungerte godt som

holdningsmodell i denne oppgaven, men at det er viktig å være klar over mulige utfordringer og begrensninger denne modellen fører med seg i matematikdidaktisk forskning.

6.3.2 Oppgavens kvalitet

For å kunne kalle metoden i denne oppgaven for kombinert metode, må de to ulike delene av oppgaven kobles sammen (Creswell et al., 2003). Utfordrende var det da at utvalgene i oppgavens to deler var ulike. Felles for utvalgene var kjønnsfordelingen, og til en viss grad prestasjonsnivået i matematikk. Det kan sies at de lavtpresterende elevenes skår i matematikk er en mer presis indikator på deres ferdigheter, enn informantenes karakterer. Det kan være store forskjeller mellom en svak toer og en sterk treer. Vi vet mer om informantene, blant annet at de presterer lavere i matematikk enn i andre fag. Ut ifra dette er det ikke mulig å generalisere fra informantene til de lavtpresterende elevene, og heller ikke motsatt vei. Det som er forsøkt gjort i oppgaven er å knytte informantenes utsagn og funn fra oppgavens kvantitative del sammen via teori. Teorien, i form av TPA og tidligere forskning, fungerte da som bindeledd mellom de to datasettene. Det vil si at det informantene sa, ble knyttet opp mot teori og tidligere forskning. Dette kunne da knyttes til svarfordelingen til de lavtpresterende elevene, og motsatt. På denne måten kunne funnene fra de to delene av oppgaven utfylle hverandre.

TPA er tidligere mest brukt i kvantitativ forskning (Ajzen, 2005). Ved at det i denne oppgaven ble benyttet både kvantitative analyser og kvalitative analyser, ble det funnet utfordringer ved spørsmålsformuleringer. I PISA 2012 er det utviklet konstrukt som kan plasseres i TPA. Ved å knytte funnene fra oppgavens kvantitative og kvalitative del sammen, er det særlig to konstrukt som skiller seg ut; *instrumentell motivasjon* og *oppfattet kontroll*. Det kan da tolkes som at de lavtpresterende elevene har svart mer generelt og i tenkte situasjoner, enn det som var ønskelig. Det kan være at de lavtpresterende elevene har svart på om matematikk er viktig generelt i samfunnet, fremfor å ha svart på om matematikk er viktig for dem selv. Tilsvarende kan det se ut til at de lavtpresterende elevene har sagt seg enige i at de kan gjøre det bra i matematikk med nok innsats, uten at de nødvendigvis har tatt hensyn til reelle utfordringer knyttet til den påstanden. Det kan altså se ut til at begrepsvaliditeten i de to konstruktene *instrumentell motivasjon* og *oppfattet kontroll* ikke var så god som først antatt. Disse tolkningene baseres på relasjonen mellom de kvalitative og kvantitative funnene. Det burde muligens blitt stilt mer virkelighetsnære spørsmål i spørreskjemaet. Samtidig ble ikke

alle spørsmålene presentert på samme måte for de to utvalgene. Presentasjonen av spørsmålene og situasjonen de lavtpresterende elevene og informantene befant seg i, vil også kunne påvirke hvordan de oppfattes.

I oppgaven er det forsøkt i størst mulig grad å ikke la svakhetene ved de to metodene overlape hverandre. Styrken ved denne oppgaven er muligheten for å generalisere fra de lavtpresterende elevene til alle norske lavtpresterende elever på 15 år. Begrunnelsene informantene gir for svarene sine er også med på å gi et mer utfyllende bilde av holdningene deres til matematikk. Det kan ikke generaliseres fra informantene til alle norske lavtpresterende 15-åringer, men det er mulig at flere enn informantene har samme begrunnelse på svarene, da det informantene har fortalt flere steder kan sies å støttes av teori og tidligere forskning.

6.4 Konklusjon

Her vil jeg, ut fra TPA, gi et svar på problemstillingen; *Hvilke holdninger til matematikk finnes det hos elever som presterte lavt i matematikk i PISA 2012, og hvordan fremstår disse holdningene i relasjon til holdninger til matematikk hos elever som presterer lavere i matematikk enn i andre fag?*

Funn fra denne oppgaven viser at lavtpresterende elever svarer variert på spørsmål knyttet til sine holdninger til matematikk. De viser en lav indre motivasjon, samtidig som de kan oppleve å interessere seg i det de lærer i matematikk. Det kan antas ut fra spørsmålsformuleringen at informantene heller ikke har særlig høy indre motivasjon for matematikk, men at de kan glede seg til undervisningen dersom de forstår og mestrer det de lærer. De lavtpresterende elevene gir uttrykk for å ha en høy instrumentell motivasjon for matematikk. Norske elever generelt var også blant de ”mest” instrumentelt motiverte elevene av alle land i PISA 2012 (OECD, 2013b). Av informantene var det kun én som ga uttrykk for å være instrumentelt motivert for matematikk. Tolkninger av relasjonen mellom funnene, kan tyde på at begrepsvaliditeten til konstruktet *instrumentell motivasjon* ikke var like god som først antatt. Det kan være at de lavtpresterende elevene har svart på om matematikk generelt sett er viktig, og ikke nødvendigvis satt det i relasjon til seg selv. Det er derfor mulig at de lavtpresterende elevene gir uttrykk for å ha høyere instrumentell motivasjon for matematikk enn det de egentlig har.

Både de lavtpresterende elevene og informantene oppfattet at foreldrene synes matematikk er viktig. Informantene trakk også inn lærere som en viktig påvirkningskilde. Også i relasjon til foreldrene ble indre motivasjon knyttet til mestring av to av informantene.

Det kan se ut til at informantene har liknende oppfatning om egen mestringsforventning som de lavtpresterende elevene. Enkle likninger, samt virkelighetsnære og relevante oppgaver er det de gir uttrykk for å føle seg tryggest på. De lavtpresterende elevene gir uttrykk for å ha en relativt høy oppfattet kontroll. Gutt1 ga også uttrykk for å ha høy oppfattet kontroll, mens de andre informantene i større grad refererte til sine matematiske evner, som de selv ikke har kontroll over. Informantene viste altså ulike attribusjonsmønstre, noe som så ut til å ha påvirkning på deres oppfattede kontroll. Tre av informantene fortalte at de har tenkt at de rett og slett ikke er flinke i matematikk. 72 % av de lavtpresterende elevene sa seg enige i denne påstanden, og viser da lav selvoppfatning. Det ble altså funnet et uklart bilde av de lavtpresterende elevenes oppfattede kontroll når det ses i sammenheng med andre konstrukter. Mulige tolkninger av disse funnene er at spørsmålene knyttet til *oppfattet kontroll* ikke relateres til reelle situasjoner, men til tenkte situasjoner. Hvis det er tilfelle kan ikke disse spørsmålene sies å være gode prediktorer for de lavtpresterende elevenes oppfattede kontroll i arbeid med matematikk.

Funnene bekrefter at holdninger til matematikk er utfordrende å undersøke. Samtidig har bruk av kombinert metode ført til bedre kjennskap til hvilke holdninger som finnes blant utvalgene, men også hvordan ulike holdningskomponenter påvirker hverandre. Særlig ser det ut til at mestringserfaringer er viktig for *indre motivasjon*, *oppfattet kontroll* og *mestringsforventning*. Hvilke attribusjonsmønstre informantene hadde, så også ut til å være avgjørende for deres *mestringsforventning*, *oppfattede kontroll* og *selvoppfatning*. Selv om slutninger ikke kan trekkes på tvers av funnene fra oppgavens to deler, har bruk av to metoder beriket oppgaven. Jeg vil si at de like funnene styrker kvaliteten på oppgaven. Ulikhetene som er funnet, har ført til refleksjoner rundt hvorvidt begrepsvaliditeten i oppgavens kvantitative del er god nok. Samtidig er det viktig å huske på at det kun var fire informanter, som igjen viste en stor diversitet i holdninger til matematikk. I intervjuene ble spørsmålene også tilpasset situasjonen, noe som førte til at spørsmålene ble omformulert og kom i en annen rekkefølge enn slik de ble presentert for de lavtpresterende elevene. At konstruktene ble delt opp i intervjuene kan også ha styrket relasjonen mellom komponentene i TPA.

6.5 Betydning for videre forskning

I denne oppgaven ble det ikke prioritert å se på kjønnsforskjeller, da fokuset lå på relasjonene mellom komponentene i holdningsmodellen. Informantene viste ulike attribusjonsmønstre, hvor særlig Gutt1 og Jente1 viste vidt forskjellig oppfatning av innsats og evner. Det kunne derfor vært interessant å inkludere kjønnsforskjeller i senere studier. Grunnet ulike utvalg, var det heller ikke mulig å trekke slutninger på tvers av funnene. Jeg tror det kunne vært interessant å intervjuer elever etter de hadde svart på et spørreskjema angående holdninger til matematikk. Da kunne slutninger blitt trukket på tvers av studiens to deler, og kvaliteten på spørreskjemaet, i form av begrepsvaliditet, kunne blitt undersøkt nærmere. Det å benytte kombinert metode når holdninger til matematikk undersøkes, har jeg opplevd som berikende for min kunnskap om elevers holdninger til matematikk. Jeg vil derfor anbefale denne metodebruken videre i forskningsfeltet.

6.6 Betydning for klasseromspraksis

Innledningsvis i denne oppgaven ble Kunnskapsdepartementet strategiplan ”Fra matteskrekk til mestring” omtalt, hvor et av hovedmålene var ”mer motivasjon og positive holdninger” (2011). Funn fra denne oppgaven gjør det klart at lærere ikke kan endre for eksempel elevers indre motivasjon isolert sett. Samspillet mellom de ulike komponentene i TPA gjør påvirkning på elevers holdninger mye mer komplekst. Det er mange faktorer som spiller inn, særlig ser det ut til at mestringserfaringer påvirker flere aspekter ved informantenes holdning til matematikk. Det kan se ut til at arbeidsoppgaver tilpasset elevers nivå er viktig for å øke deres mestringserfaring. Da er det viktig at lærere har en nær relasjon til elevene, og vet hvilke faglig nivå elevene er på i de ulike matematiske temaene. Samtidig er det viktig å reflektere over bruken av nivådifferensierte oppgaver, da feil bruk av det, ifølge Herset (2014), kan føre til at elever i for stor grad lar seg styre av nivåmarkeringer på oppgaver. For å forsøke å øke elevers mestringserfaring, kan det ut fra denne oppgaven sies å være viktig å gi virkelighetsnære oppgaver. Dette kan kanskje også være med på å øke elevers instrumentelle motivasjon, ved at de i større grad kan se nytteverdien av matematikken. Dette betyr ikke at man skal gjøre matematikken enklere, da det er visse kompetansemål elevene skal lære. Likevel det er mulig at flere elever vil oppleve mestring dersom undervisningen er variert, tilpasset hver enkelt elev og de blir introdusert for flere tilnæringsmetoder, som gjerne er virkelighetsnære.

Litteraturliste

- Aiken, L. R. (1970). Attitudes toward mathematics. Review of Educational Research. *Science and Mathematics Education*, 40(4), 551-596. <http://www.jstor.org/stable/1169746>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](http://dx.doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ajzen, I. (2002). Constructing a TPB questionnaire: Conceptual and methodological considerations. http://chuang.epage.au.edu.tw/ezfiles/168/1168/attach/20/pta_41176_7688352_57138.pdf
- Ajzen, I. (2005). *Attitudes, personality and behavior*. Maidenhead: Open University Press.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Upper Saddle River, N.J: Prentice-Hall.
- Ajzen, I., & Madden, T. J. (1986). Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22(5), 453-474. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0022-1031\(86\)90045-4](http://dx.doi.org/10.1016/0022-1031(86)90045-4)
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Bandura, A., & Locke, E. A. (2003). Negative self-efficacy and goal effects revisited. *Journal of Applied Psychology*, 88(1), 87-99. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.88.1.87>
- Befring, E. (2014). *Forskningsmetode med etikk og statistikk*. Oslo: Det Norske Samlaget.

- Beijaard, D., Meijer, P. C., & Verloop, N. (2004). Reconsidering research on teachers' professional identity. *Teaching and teacher education*, 20(2), 107-128. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2003.07.001>
- Bentsen, J. H. (2013). *Sterke og svake elevers holdninger til matematikk: En analyse av spørreskjemadata fra 2012* (Mastergradsavhandling), Universitetet i Oslo. Lastet ned fra <http://urn.nb.no/URN:NBN:no-37819>
- Blomhøj, M., & Jensen, T. (2007). What's all the Fuss about Competencies? I W. Blum, P. L. Galbraith, H. W Henn & M. Niss (Red.), *Modelling and Applications in Mathematics Education* (s. 45-56): Springer US.
- Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really? *Educational psychology review*, 15(1), 1-40. doi: 10.1023/A:1021302408382
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K., & Bell, R. C. (2011). *Research methods in education*. London: Routledge.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3. utg.). Los Angeles: SAGE.
- Creswell, J. W. (2015). *A concise introduction to mixed methods research*. Thousand Oaks, California: SAGE.
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). Advanced Mixed Methods Research Design. I A. Tashakkori & C. Teddlie (Red.), *Handbook of mixed methods in social & behavioral research* (s. 209-240). Thousand Oaks, California: SAGE.
- Dalen, M. (2004). *Intervju som forskningsmetode: en kvalitativ tilnærming*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2005). The discipline and practice of qualitative research. I N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Red.), *The Sage handbook of qualitative research* (3 utg., s. 1-32). Thousand Oaks, California: Sage.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2007). Attitudes towards mathematics: Overcoming positive/negative dichotomy. I B. Sriraman & The Montana Mathematics Enthusiast: Monograph Series in Mathematics Education (Red.), *Beliefs and Mathematics* (s. 157-168). Charlotte, NC, USA: Age Publishing & The Montana Council of Teachers of Mathematics. Hentet fra http://www.math.umt.edu/tmme/monograph3/zan_monograph3_pp.157_168.pdf.
- 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. doi: 10.1007/s10857-009-9134-z
- Di Martino, P., & Zan, R. (2014). Students' Attitude in Mathematics Education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 572-577. doi:10.1007/978-94-007-4978-8_146
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132. doi: 10.1146/annurev.psych.53.100901.135153
- Goldin, G. (2002). Affect, Meta-Affect, and Mathematical Belief Structures. I G. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Red.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (Vol. 31, s. 59-72). Netherland: Springer.
- Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Hannula, M. (2006). Affect in Mathematical Thinking and Learning: Towards Integration of Emotion, Motivation, and Cognition. I W. Schölglmann & J. Maass (Red.), *New mathematics education research and practice* (s. 209-232). Rotterdam: Sense.
- Hannula, M. (2007). Finnish research on affect in mathematics: blended theories, mixed methods and some findings. *ZDM Mathematics Education*, 39(3), 197-203. doi: 10.1007/s11858-007-0022-7

- Hannula, M. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: embodied and social theories. *Research in Mathematics Education*, 14(2), 137-161. doi: 10.1080/14794802.2012.694281
- Hart, L. E. (1989). Describing the Affective Domain. I D. B. McLeod & V. M. Adams (Red.), *Affect and mathematical problem solving: a new perspective* (s. 37-45). New York: Springer.
- Herseth, M. K. (2014). *Nivådifferensierte oppgaver og mestringsforventning i matematikkfaget: En studie av elever på 9. trinn i møte med nivåmarkerte oppgaver* (Mastergradsavhandling), Universitetet i Oslo. Lastet ned fra <http://urn.nb.no/URN:NBN:no-45805>
- Jensen, F., & Nortvedt, G. A. (2013). Holdninger til matematikk. I M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red.), *Fortsatt en vei å gå: norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012* (s. 97-120). Oslo: Universitetsforlaget.
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4 utg.). Oslo: Abstrakt.
- Khajehpour, M., & Ghazvini, S. D. (2011). The role of parental involvement affect in children's academic performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 1204-1208. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.263>
- Kislenko, K. (2009). An investigation of Norwegian students' affective domain in mathematics. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 14(4), 33-64.
- Kislenko, K., Grevholm, B., & Lepik, M. (2005). Mathematics is important but boring?: students' beliefs and attitudes towards mathematics. I C. Bergsten, B. Grevholm, H. S. Masoval & F. Ronning (Red.), *Relating practice and research in mathematics education. Proceedings of NORMA 05* (s. 349-360). Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Kjærnsli, M. (2004). Rett spor eller ville veier?: norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003. Oslo: Universitetsforlaget.

- Kjærnsli, M., & Olsen, R. V. (2013). *Fortsatt en vei å gå: norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kleven, T. A., Tveit, K., & Hjordemaal, F. (2011). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: en hjelp til kritisk tolking og vurdering*. Oslo: Unipub.
- Kunnskapsdepartementet. (2011). *Fra matteskrekke til mestring*. Lastet ned 12.10.14, fra http://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/grunnskole/strategiplaner/matematikk_aug_2011.pdf
- Kvale, S. (1997). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Interviews: learning the craft of qualitative research interviewing* (2 utg.). Los Angeles, California: Sage.
- Lipnevich, A. A., MacCann, C., Krumm, S., Burrus, J., & Roberts, R. D. (2011). Mathematics attitudes and mathematics outcomes of U.S. and Belarusian middle school students. *Journal of Educational Psychology, 103*(1), 105-118. doi: 10.1037/a0021949
- Ma, X., & Kishor, N. (1997a). Assessing the Relationship between Attitude toward Mathematics and Achievement in Mathematics: A Meta-Analysis. *Journal for Research in Mathematics Education, 28*(1), 26-47. doi: 10.2307/749662
- Ma, X., & Kishor, N. (1997b). Attitude toward self, social factors, and achievement in mathematics: A meta-analytic review. *Educational Psychology Review, 9*(2), 89-120. doi: 10.1023/A:1024785812050
- Malt, U. (2014, 10. juli). Likert Skala. *Store norske leksikon*. Lastet ned 17.02.15, fra <http://snl.no/Likert-skala>
- Marsh, H. W., & Martin, A. J. (2011). Academic self-concept and academic achievement: Relations and causal ordering. *British Journal of Educational Psychology, 81*(1), 59-77. doi: 10.1348/000709910X503501

- Mata, M. d. L., Monteiro, V., & Peixoto, F. (2012). Attitudes towards Mathematics: Effects of Individual, Motivational, and Social Support Factors. *Child Development Research*, 2012, 10. doi: 10.1155/2012/876028
- McLeod, D. B. (1992). Research on Affect in Mathematics Education: A Reconceptualization. I D. A. Grouws & National Council of Teachers of Mathematics (Red.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: a project of the National Council of Teachers of Mathematics* (s. 575-596). New York: Macmillan.
- Mellin-Olsen, S. (1981). Instrumentalism as an educational concept. *Educational Studies in Mathematics*, 12(3), 351-367. doi: 10.1007/BF00311065
- Middleton, J. A. (1995). A Study of Intrinsic Motivation in the Mathematics Classroom: A Personal Constructs Approach. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(3), 254-279. doi: 10.2307/749130
- Middleton, J. A., & Spanias, P. A. (1999). Motivation for achievement in mathematics: Findings, generalizations, and criticisms of the research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 65-88. doi: 10.2307/749630
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- NESH. (2006). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. Oslo: Forskningsetiske komiteer.
- Niss, M. (2003). *Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project*. Hentet fra <http://www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/CTH/mve375/1213/docs/KOMkompetensser.pdf>.
- Nordahl, T., Helland, T., Lillejord, S., & Manger, T. (2009). *Livet i skolen: grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap: 1*. Bergen: Fagbokforlaget.

- Nortvedt, G. A. (2013a). Matematikk i PISA - matematikdidaktiske perspektiver. I Marit Kjærnsli & Rolf V. Olsen (Red.), *Fortsatt en vei å gå: norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Nortvedt, G. A. (2013b). Resultater i matematikk. I M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red.), *Fortsatt en vei å gå: norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012* (s. 67-96). Oslo: Universitetsforlaget.
- OECD. (2012). *Elevspørreskjema B*. Hentet fra http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/pisa/sporreskjemaer/dokumenter/120131_pisa2012ms_stdq_b_bm.pdf.
- OECD. (2013a). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>
- OECD. (2013b). *PISA 2012 Results: Ready to Learn (Volume III), PISA*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201170-en>
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I, Revised edition, February 2014)*. PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264208780-en>
- Olsen, R. V. (2013). Undervisning i matematikk. I M. Kjærnsli & R. V. Olsen (Red.), *Fortsatt en vei å gå: norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012* (s. 121-156). Oslo: Universitetsforlaget.
- Onwuegbuzie, A. J., & Johnson, R. B. (2006). The validity issue in mixed research. *Research in the Schools*, 13(1), 48-63.
- Pepin, B. (2011). Pupils' attitudes towards mathematics: a comparative study of Norwegian and English secondary students. *Zdm*, 43(4), 535-546. doi: 10.1007/s11858-011-0314-9
- Pietsch, J., Walker, R., & Chapman, E. (2003). The relationship among self-concept, self-efficacy, and performance in mathematics during secondary school. *Journal of*

Educational Psychology, 95(3), 589-603. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.95.3.589>

- Postholm, M. B. (2005). *Kvalitativ metode: en innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Rohrkemper, M. M., & Bershon, B. L. (1984). Elementary school students' reports of the causes and effects of problem difficulty in mathematics. *The Elementary School Journal*, 127-147. doi: <http://dx.doi.org/10.1086/461396>
- Ryan, A. M. (2001). The Peer Group as a Context for the Development of Young Adolescent Motivation and Achievement. *Child Development*, 72(4), 1135-1150. doi: 10.1111/1467-8624.00338
- Shores, M. L., & Smith, T. (2010). Attribution in Mathematics: A Review of Literature. *School Science and Mathematics*, 110(1), 24-30. doi: 10.1111/j.1949-8594.2009.00004.x
- Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena: selvoppfatning, motivasjon og læring* (2 utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Tanggaard, L., & Brinkmann, S. (2012). *Kvalitative metoder: empiri og teoriutvikling*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2003). *Handbook of mixed methods in social & behavioral research*. Thousand Oaks, California: SAGE.
- Tocci, C. M., & Engelhard, J. G. (1991). Achievement, parental support and gender differences in attitudes toward mathematics. *The Journal of Educational Research*, 84(5), 280-287. doi: 10.1080/00220671.1991.10886028

Vedlegg

Vedlegg 1: Brev fra NSD

Vedlegg 2: Samtykke- og informasjonsskriv til informantene

Vedlegg 3: Spørsmålsutvalg

Vedlegg 4: Intervjuguide

Vedlegg 5: Korrelasjon mellom alle konstruktene

Vedlegg 6: Utdrag fra transkripsjon av intervju med Jente2

Vedlegg 1: Brev fra NSD

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS

NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Harald Hårtages gate 29
N-5007 Bergen
Norway
Tel: +47-55 58 21 17
Fax: +47-55 58 96 50
nsd@nsd.uib.no
www.nsd.uib.no
Org nr: 985 321 884

Guri A. Nortvedt
Institutt for lærerutdanning og skoleforskning Universitetet i Oslo
Postboks 1099 Blindern
0317 OSLO

Vår dato: 21.01.2015

Vår ref: 41349 / 3 / MB

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 22.12.2014. Meldingen gjelder prosjektet:

41349	<i>Jeg er rett og slett ikke flink i matematikk - Svake elevers holdninger til matematikk</i>
● <i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>Universitetet i Oslo, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Guri A. Nortvedt</i>
<i>Student</i>	<i>Anne Line Kjærgård</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstillende kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeplikt, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

● Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.06.2015, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Vigdis Namtvedt Kvalheim

Marianne Bøe

Kontaktperson: Marianne Bøe tlf: 55 58 25 83

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Avdelingskontorer / District Offices

OSLO NSD Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47 22 85 52 11 nsd@uio.no

TRONDHEIM NSD Norges teknisk naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07 kytte.svarva@svt.ntnu.no

TROMSØ NSD SVI, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47 77 64 43 36 nsdmaa@svi.ut.no

Til elever på 10. trinn ved xxx skole

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

Masteroppgave i matematikdidaktikk

Mitt navn er Anne Line Kjærgård og jeg studerer ved Universitetet i Oslos lektorprogram. Denne våren skal jeg skrive min masteroppgave om elevers motivasjon for matematikk ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. I den forbindelse ønsker jeg å gjennomføre intervjuer med elever i 10. klasse som synes matematikk er vanskelig

Å få bedre kjennskap til hvordan elever opplever matematikkfaget i skolen kan hjelpe lærere til å gjøre undervisningen bedre. For å få kunnskap om elevers følelser og tanker om, og opplevelse av matematikk, må man snakke med elever. Jeg ønsker å undersøke hvilke holdninger som finnes blant elever som synes matematikk er vanskeligere enn andre fag. Jeg vil i intervjuene stille spørsmål som for eksempel handler om hvilke tanker og følelser man har når man arbeider med matematikk.

Intervjuene vil gjennomføres i uke 9, og de vil vare opp mot én time. Intervjuene vil bli tatt opp på lydopptaker. Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Lydopptakene vil jeg skrive ned ordrett, og det er det jeg skriver som jeg vil analysere. Lydopptakene vil slettes etter at masteroppgaven er sensurert. Dette vil skje i løpet av sommeren 2015, siden oppgaven skal leveres inn senest 01.06.15. Datamaterialet som jeg har skrevet ned vil ikke være tilgjengelige for noen andre enn meg selv. Jeg vil lagre all informasjon på Universitetet i Oslos sikre hjemmeområde før sletting.

Det vil ikke få noen konsekvenser for ditt forhold til skolen eller for undervisningen om du velger å delta eller ikke.

Det er ingen bindende deltakelse, noe som vil si at det er lov å trekke seg fra intervjuet når som helst. Om du velger å trekke deg vil det heller ikke få noen konsekvenser for ditt forhold til skolen eller for undervisningen. Det er ikke nødvendig å oppgi grunn for trekket. Dersom du velger å trekke deg underveis vil datamaterialet som er samlet inn om deg slettes med en gang. Papirer vil makuleres og datafiler vil slettes fullstendig.

Prosjektet er meldt til Personvernombudet for forskning; norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS (NSD). Prosjektet vil også følge Den nasjonale forskningsetiske komite for samfunnsvitenskap og humanioras (NESH) sine forskningsetiske retningslinjer.

Jeg håper du synes det kan være interessant å delta i undersøkelsen. Ta direkte kontakt med meg for nærmere avtale dersom du vil stille opp til intervju. Dersom du har fylt 15 år bestemmer du helt selv om du vil delta eller ikke. Likevel ønsker jeg en underskrift av foresatte om at de er informert om du kan tenke deg å delta. Dersom du ikke har fylt 15 år må foresatte samtykke til deltakelse.

Spørsmål angående prosjektet kan enten rettes direkte til meg på telefon 91132865 eller mail; annelkj@student.uv.uio.no. Min veileder, Guri A. Nortvedt, kan også kontaktes på telefon 22854332 eller på mail; g.a.nortvedt@ils.uio.no

Vennlig hilsen

Anne Line Kjærgård

Samtykkeerklæring

Holdninger til matematikk

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta. Jeg har fått opplysning om at jeg når som helst kan trekke meg fra prosjektet uten begrunnelse.

Skriv med blokkbokstaver

Dato og sted: _____

Navn: _____

Telefonnummer: _____

Underskrift: _____

Til foresatte

Jeg er informert om at mitt barn har samtykket til å delta i masterprosjektet.

Foresattes navn: _____

Foresattes underskrift: _____

Samtykkeerklæringen kan scannes og sendes på mail til annelkj@student.uv.uio.no eller sendes til

Anne Line Kjærgård

Parkveien 80

0254 Oslo

Vedlegg 3: Spørsmålsutvalg

v = inkludert
- = ekskludert

Spørsmål	Konstrukt	Plassering i TPA	Kvantitativ analyse	Intervju-guide
Jeg liker bøker om matematikk	Indre motivasjon	Holdninger til en atferd	v	-
Jeg ser fram til matematikktimene			v	v
Jeg arbeider med matematikk fordi jeg liker det			v	-
Jeg er interessert i det jeg lærer i matematikk			v	-
Å gjøre en innsats i matematikk er viktig, fordi det vil hjelpe meg i det arbeidet jeg skal gjøre senere	Instrumentell motivasjon		v	-
Å lære matematikk er viktig for meg, fordi det vil bedre mine yrkesmuligheter			v	v
Matematikk er et viktig fag for meg, fordi jeg trenger det når jeg skal studere videre			v	-
Mye av det jeg lærer i matematikk, vil hjelpe meg til å få jobb			v	-

Mye av det jeg lærer i matematikk, vil hjelpe meg til å få jobb			v	-
De fleste vennene mine gjør det bra i matematikk	Subjektive normer	Subjektive normer	v	v
De fleste vennene mine jobber hardt i matematikk			v	v
Vennene mine liker å ha matematikkprøve			v	-
Foreldrene mine synes det er viktig at jeg jobber med matematikkfaget			v	v
Foreldrene mine mener at matematikk er viktig for mine studie- og yrkesmuligheter			v	v
Foreldrene mine liker matematikk			v	v
Hvor sikker vil du føle deg hvis du må gjøre disse matematikkoppgavene?				
Bruke en togtabell for å finne ut hvor lang tid det vil ta å komme seg fra ett sted til et annet.			v	v
Regne ut hvor mye billigere en TV vil bli med 30 % rabatt			v	v

Regne ut hvor mange kvadratmeter med fliser du trenger for å dekke et gulv	Mestringsforventning	Oppfattet	v	v
Forstå grafer som presenteres i aviser			v	v
Finne x i en slik likning: $3x + 5 = 17$			v	v
Finne den virkelige avstanden mellom to steder på et kart med målestokken 1:10 000.			v	v
Finne x i en slik likning: $2(x+3) = (x+3)(x-3)$			v	v
Beregne hvor mye bensin en bil bruker per mil			v	v
Hvis jeg gjør en stor nok innsats, kan jeg lykkes i matematikk	atferdskontroll	Oppfattet	v	v
Om jeg gjør det bra eller ikke i matematikk, er helt opp til meg			v	v

Plikter som jeg har hjemme, eller andre problemer, hindrer meg i å bruke mye tid på matematikk	Oppfattet kontroll		v	-
Hvis jeg hadde hatt andre lærere, ville jeg jobbet hardere i matematikk			v	v
Hvis jeg hadde villet, kunne jeg ha gjort det bra i matematikk			v	v
Jeg gjør det dårlig i matematikk uansett om jeg forbereder meg til prøver eller ikke			v	v
Jeg er rett og slett ikke flink i matematikk	Selvoppfatning	Plasseres ikke i TPA	v	v
Jeg får gode karakterer i matematikk			v	-
Jeg lærer matematikk raskt			v	-
Jeg har alltid ment at matematikk er et av de beste fagene mine			v	-
Jeg forstår det aller vanskeligste i matematikktimene			v	-

Vedlegg 4: Intervjuguide

Innledning: Jeg forteller kort om prosjektet. Husker du.. Minne dem på hva jeg er interessert i.

Holdninger betyr

Til sist vil jeg minne deg om at det er frivillig og anonymt...

1) Legge frem påstand **“Hvis jeg hadde villet, kunne jeg ha gjort det bra i matematikk”**

2) Hva tenker du på når du hører **ordet matematikk**? Noen kan ha positive tanker, mens andre kan få negative tanker når de hører matematikk. Har du tenkt over **hvilke følelser du ofte har når du arbeider med matematikk**? Har du disse følelsene alltid når du arbeider med matematikk, eller kan det variere?

3) Har du noen gang tenkt tanken **“ jeg er rett og slett ikke flink i matematikk”**?

Hvordan føler du det når du sier det? Hva tror du kan være årsaken til at du føler det sånn? Er det likheter i de situasjonene hvor du tenker det?

4) **Hvordan har du det når du skal gjøre matematikkleksner**? Har du tid til å gjøre dem?

Utsetter du leksene, i så fall hvorfor? Hvilke følelser finnes hos deg før, under og etter du gjør lekser? Føler du deg dum selv om du får til oppgavene?

Hvordan burde leksene ha vært for at du skulle hatt lyst til å gjøre de?

5) Og hva tenker du om prøver som du har hatt i matte? Hvordan opplever du

prøvesituasjonen? Legge frem påstanden **“Jeg gjør det dårlig i matematikk uansett om jeg forbereder meg til prøver eller ikke”**. Har du selv merket forskjell? Er det avhengig av tema?

6) Føler du at **hvis du gjør en stor nok innsats, så kan du lykkes med matematikk**? Er det viktig for deg å gjøre en innsats i faget? Med tanke på for eksempel videre skolegang, studier eller jobb?

7) **Hvis du hadde hatt andre lærere, ville du ha jobbet hardere i matematikk da?**

Hvorfor/hvorfor ikke? Kan du forklare for meg ved hjelp av eksempler? Kan du beskrive

noen av de egenskapene du sa nå ved læreren din? (Slem, snill). Hvordan skulle drømmelæreren din ha vært? Beskrive egenskapene. Hva legger du i det?

8) Nå skal jeg **legge frem noen påstander** (subjektive normer) som jeg vil at du skal se på. De handler om personer som er viktige for deg, som for eksempel venner og foreldre. Snakke litt rundt spørsmålene, både positivt og negativt.

9) Hender det at du **ser frem til matematikktimene**? Når finner du glede i matematikk?

10) Legge frem de **konkrete oppgavene**. Èn og èn. Disse oppgavene skal du ikke regne, men jeg ønsker å få vite hvor sikker vil du føle deg hvis du må gjøre disse matematikkoppgavene. Hva føler du når du ser disse oppgavene? Noen kan kanskje føle frustrasjon eller glede. Får du de samme følelsene til alle oppgavene, eller er det noen som skiller seg ut?

Hvorfor føler du deg sikker/usikker på akkurat den oppgaven?

11) Hva tenker du om denne påstanden: legge frem “**Om jeg gjør det bra eller ikke i matematikk, er helt opp til meg**”. Er du enig i det? Eller tror du det er andre ting som kan påvirke om du gjør det bra eller ikke? Reflektere rundt dette, opp mot svaret på ”hvis jeg hadde villet, kunne jeg ha gjort det bra i matematikk” og lærere.

Vedlegg 5: Korrelasjon mellom alle konstruktene for elever over nivå 1 og lavtpresterende elever

Tabell 4: Krysstabell for korrelasjon mellom konstruktene for elever over nivå 1, $p < .01$ for alle korrelasjonene. Note: N nederst i høyre hjørne i hver rute.

Korrelasjon mellom alle konstruktene for elever over nivå 1						
	Indre motivasjon	Instrumentell motivasjon	Subjektive normer	Mestringsforventning	Oppfattet kontroll	Selvoppfatning
Indre motivasjon	1 2396	0.574 2394	0.389 2385	0.493 2385	0.479 2291	0.651 1171
Instrumentell motivasjon	0.574 2394	1 2395	0.455 2385	0.415 2385	0.428 2292	0.476 1172
Subjektive normer	0.389 2385	0.455 2385	1 2400	0.261 2398	0.285 2296	0.274 11875
Mestringsforventning	0.493 2385	0.415 2385	0.261 2398	1 2400	0.466 2295	0.663 1174
Oppfattet kontroll	0.479 2291	0.428 2292	0.285 2296	0.466 2295	1 2305	0.591 1131
Selvoppfatning	0.651 1171	0.476 1172	0.274 11875	0.663 1174	0.591 1131	1 2343

Tabell 5: Krysstabell for korrelasjon mellom konstruktene for lavtpresterende elever, $p < .01$ for alle korrelasjonene. Note: N nederst i høyre hjørne i hver rute.

Korrelasjon mellom alle konstruktene for lavtpresterende elever						
	Indre motivasjon	Instrumentell motivasjon	Subjektive normer	Mestringsforventning	Oppfattet kontroll	Selvoppfatning
Indre motivasjon	1 658	0.590 654	0.435 652	0.431 649	0.374 594	0.595 333
Instrumentell motivasjon	0.590 654	1 654	0.461 651	0.305 648	0.344 594	0.352 332
Subjektive normer	0.435 652	0.461 651	1 657	0.394 651	0.210 596	0.212 334
Mestringsforventning	0.431 649	0.305 648	0.394 651	1 653	0.296 595	0.483 333
Oppfattet kontroll	0.374 594	0.344 594	0.210 596	0.296 595	1 598	0.405 301
Selvoppfatning	0.595 333	0.352 332	0.212 334	0.483 333	0.405 301	1 675

Vedlegg 6: Utdrag fra transkribering av intervju med Jente2

I = intervjuer, E = elev

I: Synes du det er vanskelig å rekke opp hånda i timen?

E: Spesielt i mattetimen så kan det føles litt sånn folk dømmer deg selv om de ikke gjør det [mm]. Så kan det føles som om de kanskje, eller jeg tenker at de sikkert tror at jeg er dum hvis jeg ikke forstår det. Selv om det ikke er sånn, for vi har veldig bra miljø egentlig, men det kan være litt sånn vanskelig for det.

I: Det er litt vanskelig, eller litt sånn... det er jo... det er jo ikke noe hyggelig å høre at man føler seg dum...

E: Jo, nei selvfølgelig ikke... men ... det kan være litt vanskelig også [ja].

I: Føler du at det påvirker deg mye når du skal jobbe med matte?

E: ehm... før så var det veldig sånn.. vanskelig for meg da... det med matematikk.. [mm]. Men det har liksom blitt bedre, fordi nå vet jeg at jeg kan spørre om hjelp, jeg vet det går bra [mm]. Så... men før var det veldig vanskelig for meg da, fordi da.. da ville jeg ikke spørre om hjelp, jeg ville liksom skjønne det på egenhånd da... men det er mye lettere å spørre nå da [mm]...

I: Hva var det som endret seg fra at du ikke ville spørre om hjelp til.. du nå tørr..?

E: Bare litt sånn... å kunne snakke om det til foreldre... egentlig [ja].. Eller liksom eh å fortelle at dette synes jeg er vanskelig, det var veldig... betryggende, fordi liksom de støttet meg og tenker liksom sånn at ja selvfølgelig, du er flink til mange andre ting, det er ikke helt katastrofe, vi bare tar liksom ett skritt om gangen [mm]. Så... det var veldig liksom sånn... betryggende da. Å vite at det er ok å liksom ikke klare det hele tiden [ja].

I: Så du føler du får god støtte hjemmefra?

E: Ja. Det hjelper veldig mye. (...)

I: Men opplever du at... eller, skal vi se her... *blar i ark*. Hva tenker du om den i forhold til det du sa nå *legger frem påstand om foreldre*.

E: De vil jo selvfølgelig at jeg klarer det [ja]. Det synes de, de synes det er veldig viktig å liksom, at matematikk er veldig viktig fag, så de vil at jeg skal jobbe med det. Men de vet at det er mitt svakeste fag også [ja] og det hjelper meg veldig mye liksom at å vite at de vet det da. Så de er veldig forsiktige med det også [mm]. Men... de er veldig sånn støttende og sånn sier at hvis du ikke klarer det, så er det ikke helt katastrofe, fordi da jobber vi med det mer da [mm]. Og det hjelper veldig mye for meg [mm].

I: kan du få hjelp med matteleksene hjemme?

E: Ja, ja, jeg får hjelp av faren min.. veldig mye og, så... Eh, vi liksom gjør det sammen og vi forstår det sammen [ja], så det hjelper veldig mye for meg da [ja].

I: det er fint å føle litt støtte fra foreldre [ja]. Hva med den her da *legger frem foreldre og yrkesmuligheter*

E: Mmm... ja, de mener at det er veldig viktig fordi matematikk er liksom noe alle må kunne generelt... eh... de synes det er veldig viktig også, men de skjønner at jeg har mine svake sider og jeg har mine sterke sider [mm] også... Så de skjønner det... eh... men... de synes også det er viktig da. For yrkesmuligheter [mm].

I: Men du opplever ikke at de tenker at matte er viktigere enn andre fag?

E: Eh... (...) jeg tror ikke de synes, eller det er jo veldig viktig matematikk egentlig for studier... eh, men... de presser ikke så mye da. Som jeg synes det er veldig bra da. De er alltid der og sier at vil at jeg skal liksom jobbe med det da, sånn at jeg forstår det [mm].

[...]

I: tenker du noen gang at jeg er rett og slett ikke flink i matte?

E: Eh, ja.. liksom, jeg vet at det er det svakeste faget mitt, og jeg vet at jeg ikke forstår det likeså godt... så det er et fag jeg rett og slett ikke er så god i, egentlig [mm].

I: Hvordan føles det å... eller, de gangene du tenker det eller sier det.. at du ikke er så flink i matte?

E: Det er kanskje, det er litt vanskelig å liksom innse. Det også... men det er noe jeg har innsett... så, det er litt sånn.. befriende å si det høyt for eksempel til foreldrene mine [ja]. Ehm, men... og det er veldig vanskelig å holde det inne også [mm]. Liksom tenke sånn nei jeg er ikke så flink til dette her, trenger ikke si det til noen, late som jeg er flinkere er ikke så lett, men å fortelle det hjelper veldig mye for meg da i alle fall [ja]. (...)

I: Oppleve å få litt støtte...

E: Ja, fordi ja, man får jo den støtten man trenger når du sier det da [mm]. Når du sier ifra [mm].