

*«Oppfatter ikke matematikk som nyttig for min del, siden
filmregissører har ikke særlig bruk for faget»*

**En kvantitativ studie av Vg1-elever sine oppfatninger om
matematikkfagets nytteverdi**

Rune Østreim

**Erfaringsbasert master i undervisning med fordypning i
matematikk**

Matematisk institutt



Universitetet i Bergen

Våren 2018

Sammendrag

Elever sine oppfatninger om matematikk er med på å påvirke læringen i faget. I undervisningstimene kommer ofte spørsmålet om lærestoffet sin relevans opp, og hvilken nytteverdi eleven har av det som skal læres. Samtidig knyttes viktigheten av relevans opp mot gjennomføringsgrad i videregående skole, og statlig-initierte prosjekter som NyGiv og FYR er med på å støtte opp under dette.

I denne masteroppgaven stilles spørsmålet om hva som kjennetegner elevenes oppfatninger om matematikkfagets nytteverdi, og tematikken belyses fra flere innfallsvinkler. Er det noen forskjeller på grad av oppfattet nytteverdi basert på kjønn, karakter i faget eller hva slags utdanningsprogram eleven går på? Har graden av oppfattet nytteverdi endret seg sammenlignet med en studie fra 2005? Finnes det noen sammenhenger mellom elevenes oppfatning om nytteverdi og mestring, og hvilken påvirkning har hjemmet? Til slutt, hvordan argumenterer elevene når de selv skal sette ord på hvorfor matematikk oppfattes som nyttig, og hva forteller disse argumentene oss?

Problemstillingen belyses med utgangspunkt i en kvantitativ studie som tar for seg elever på en videregående skole, på både studieforberedende- og yrkesfaglig utdanningsprogram. Studien finner at elevene i 2018 oppfatter matematikkfagets nytteverdi i enda sterke grad enn i 2005. Det er ikke signifikante forskjeller i oppfatning om nytteverdi basert på kjønn og utdanningsprogram, mens det motsatte er tilfelle når det gjelder mestring, og de spesielt målt i form av karakter. Ved å skille ut ulike deler av utvalget blir bildet ytterligere nyansert. Det viser seg også at elever har ulike argumentstyper på hvorfor matematikk er nyttig, et funn som kan sees i lys av allerede eksisterende modeller for strukturering av oppfatninger. Det blir også tydelig at det er gunstig for læringen at elevene faktisk kan sette ord på hvorfor matematikk oppfattes som nyttig.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	2
FIGUROVERSIKT	5
TABELLOVERSIKT	5
FORORD	7
KAPITTEL 1 - INNLEDNING	8
1.1 OPPBYGGINGEN AV OPPGAVEN	8
1.2 BAKGRUNN FOR OPPGAVEN	9
1.3 PROBLEMSTILLING OG FORSKNINGSSPØRSMÅL	12
KAPITTEL 2 - TEORETISK REFERANSERAMME.....	13
2.1 OPPFATNINGSBEGREPET	13
2.1.1 Oppfatningsbegrepet – hva er det og hvor skal det plasseres?	13
2.1.2 En fagspesifikk strukturering av oppfatninger	15
2.1.3 Oppfatninger – en avgrensning.....	16
2.2 ELEVPERSPEKTIV PÅ NYTTEVERDI-BEGREPET	18
2.4 KJØNN OG OPPFATNINGER	19
2.5 MESTRING OG OPPFATNINGER	19
2.6 UTDANNINGSPROGRAMMENE	20
2.7 INNHOLD I LÆREPLANER	22
2.8 RELEVANTE ASPEKTER KNYTTET TIL FORELDRE/FORESATTES PÅVIRKNING PÅ ELEVEN.....	23
KAPITTEL 3 – METODE	25
3.1 KVANTITATIV METODE OG DESIGN.....	25
3.2 FORSKNINGSPROSESSEN.....	27
3.2.1 Utvalg	27
3.2.2 Datainnsamling	28
3.2.3 Spørreskjema.....	28
3.2.4 Analyse	30
3.3 KVALITET	33
3.3.1 Validitet	33
3.3.2 Reliabilitet	36
3.3.2.1 Cronbachs Alpha-test	36
3.3.2.1.1 Komponent 1	36
3.3.2.1.2 Komponent 2	38
3.3.2.1.3 Komponent 3	39
3.3.2.2 Split-half test	40
3.4 ETISKE REFLEKSJONER	43
KAPITTEL 4 - RESULTATER OG FUNN.....	45
4.1 FUNN OG RESULTATER MED UTGANGSPUNKT I FORSKNINGSSPØRSMÅLENE	45
4.1.1 Forskningsspørsmål 1	45
4.1.1.1 Kjønn	45
4.1.1.2 Karakter	46
4.1.1.3 Utdanningsprogram	48
4.1.2 Forskningsspørsmål 2	49
4.1.3 Forskningsspørsmål 3	50
4.1.4 Forskningsspørsmål 4	52
4.1.5 Forskningsspørsmål 5	55

4.2 EN GRUPPERT ANALYSE	61
4.2.1 Funn knyttet til respondentene i gruppe A	61
4.2.2 Funn knyttet til respondentene i gruppe B	65
KAPITTEL 5 - DISKUSJONER, DIDAKTISKE IMPLIKASJONER OG VEIEN VIDERE	68
5.1 DISKUSJON	68
5.1.1 Fokusområde 1 – elever sine oppfatninger av nytteverdi basert på kjønn og program	68
5.1.2 Fokusområde 2 – endring av oppfatning av nytteverdi over tid	71
5.1.3 Fokusområde 3 – sammenhenger mellom nytteverdi og mestring	72
5.1.4 Fokusområde 4 – sammenhenger mellom nytteverdi og påvirkning hjemmefra	73
5.1.5 Fokusområdet 5 – kjennetegn på elever sin argumentasjon for nytteverdi	74
5.2 IMPLIKASJONER FOR DEN DIDAKTISKE TILNÆRMINGEN TIL MATEMATIKKUNDERVISNINGEN	76
5.3 BEGRENSNINGER VED OPPGAVEN	76
5.4 VIDERE FORSKNING	78
5.5 KONKLUSJON	80
5.6 EN ERKJENNELSE VED REISENS SLUTT	82
REFERANSER	83
VEDLEGG	88
TABELLOVERSIKT I VEDLEGGSELENER	88
VEDLEGG 1 - SPØRRESKJEMA	89
VEDLEGG 2 – VURDERING FRA NSD	91
VEDLEGG 3 – TABELLER	94

Figuroversikt

Figur 1 Oppfatningsstruktur (Törner 2002, s.87)	15
Figur 2 Komponent 1 -Nytteverdi	38
Figur 3 Komponent 2 - Mestring	39
Figur 4 Komponent 3 - Hjempåvirkning	40

Tabelloversikt

Tabell 1 Fordeling - kjønn, mattekurs og utdanningsprogram	27
Tabell 2 KMO & Bartlett`s Test	33
Tabell 3 Faktoranalyse med komponentoversikt	35
Tabell 4 Cronbach's Alpha 1 komponent 1	36
Tabell 5 Intern korrelasjon 1 komponent 1	37
Tabell 6 Alpha hvis variabel slettes - komponent 1	37
Tabell 7 Cronbach's Alpha 2 komponent 1	37
Tabell 8 Intern korrelasjon 2 komponent 1	38
Tabell 9 Cronbach's Alpha kompoent 2	38
Tabell 10 Intern korrelasjon komponent 2	39
Tabell 11 Cronbach's Alpha komponent 3	39
Tabell 12 Intern korrelasjon komponent 3	39
Tabell 13 Spearman-Brown - splithalf 1	41
Tabell 14 Sammenlignet gjennomsnitt splithalf 1	41
Tabell 15 Spearman-Brown - splithalf 2	42
Tabell 16 Sammenlignet gjennomsnitt splithalf 2	42
Tabell 17 Nytteverdi basert på kjønn	45
Tabell 18 Hypotesetest nytteverdi - kjønn	46
Tabell 19 Fordeling nytteverdi etter karakter	46
Tabell 20 Diverse hypotesetester nytteverdi - standpunktkarakter & halvårsvurdering	47
Tabell 21 Nytteverdi i forhold karakterutvikling	48
Tabell 22 Nytteverdi etter utdanningsprogram	48
Tabell 23 Nytteverdi etter matematikk-kurs Vg1	49
Tabell 24 Nytteverdi basert på LCM-2005	50
Tabell 25 Nytteverdi etter utdanningsprogram basert på LCM 2005	50
Tabell 26 Normalfordelingstest nytteverdi & mestring	51
Tabell 27 Spearman korrelasjonstest nytteverdi & mestring	51
Tabell 28 Normalfordelingstest hjempåvirkning	53
Tabell 29 Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og hjempåvirkning	53
Tabell 30 Fordeling Törners oppfatningsstruktur +	55
Tabell 31 Fordeling Törners oppfatningsstruktur -	56
Tabell 32 Kji-kvadrat Törners oppfatningsstruktur + og kjønn	57
Tabell 33 Fordeling Törners oppfatningsstruktur + og kjønn	57
Tabell 34 Kji-kvadrat Törners oppfatningsstruktur + og utdanningprogram	58
Tabell 35 Fordeling Törners oppfatningsstruktur + og utdanningsprogram	58
Tabell 36 Snittscore 3 komponenter 1 påstand fordelt etter Törners oppfatningsstruktur +	59
Tabell 37 Hypotesetester Törners oppfatningsstruktur og 3 komponenter 1 påstand	60

Tabell 38 Gr. A hypotesetester nytteverdi	61
Tabell 39 Gr A Spearman korrelasjonstest nytteverdi og mestring	62
Tabell 40 Gr. A karakterfordeling.....	62
Tabell 41 Gr. A Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og hjempåvirkning.....	63
Tabell 42 Gr. A hypotesetest hjempåvirkning og utdanningsprogram.....	63
Tabell 43 Gr. A Snitt hjempåvirkning fordelt på utdanningsprogram	63
Tabell 44 Gr. B Snitt nytteverdi basert på utdanningsprogram	65
Tabell 45 Gr. B hypotesetester nytteverdi	65
Tabell 46 Gr. B Spearman korrelasjon nytteverdi og mestring	66
Tabell 47 Gr. B karakterfordeling.....	66
Tabell 48 Gr. B Spearman korrelasjonstest nytteverdi og hjempåvirkning.....	67
Tabell 49 Gr. B hypotesetest hjempåvirkning og utdanningsprogram.....	67

Forord

En reise hvor opplevelsene og inntrykkene skal sitte lengst mulig i bør gjøres sammen med noen, og denne 4-årige reisen gjennom matematikkens historie fra det babylonske tallsystemet og fram til tvisten mellom Hansteen og Holmboe, via den diskrete matematikken med dens Eulerske sløyfer og den til tider svært så abstrakte algebraen, til de matematiske modeller hvor snøharene og gaupebestanden i Canada ble gjenstander for analyse, er en slik en. Alle involverte har vært på supportersiden, noen har heiet på prosessen, mens andre har heiet på progresjonen. Uansett rolle så synes jeg det er fint å starte denne masteroppgaven med å si noe om at dette er et samarbeidsprosjekt, og at det er langt flere enn bare meg som har bidratt til reisekassen.

Dette er en akademisk aktivitet, og akademiske aktiviteter krever akademiske betraktninger. Mette Andresen ved matematisk fakultet, tusen takk for konstruktiv veiledning og rettleiding, du ser vinklinger jeg ikke ser, og problematiserer der hvor jeg ser flat mark. Takk for interessen du viser og presisheten i tilbakemeldingene. Jeg vil også rette en spesiell takk til Kirsti Rumma (Kislenko) som har vist interesse for tematikken i oppgaven, gav meg tillatelse til å bruke spørreskjema fra egen forskning tidlig på 2000-tallet, samt sendte meg sin egen doktoravhandling som har blitt brukt til inspirasjon.

Noen ganger kan reiser virke endeløse, så også denne, og da har det vært godt å ha gode kollegaer ved Dahlske videregående skole i Grimstad. Oppmuntringer, innspill og realitetsorienterende kommentarer, i sum et svært viktig bidrag i prosessen. Spesielt takk til ledelsen ved skolen for fleksible og tilpassete løsninger, og til språkmester Siri Mykland. Noen ganger er overgangen fra engelsk til norsk mer problematisk enn det som godt er, da er Siri god å ha. Jeg snakker ikke om «iPhone-Siri». Også en spesiell takk til matematikk-lærer Bård Broby Foss som sa seg villig til utsette sine matematikkelever for pilottesting.

Uten mat, søvn og drikke blir det ikke mye av noe. Siri Østreim og Bjørn Bergersen, tante og onkel, dere løp en risiko ved å gi meg egen nøkkel, tusen takk for tilliten, gjestfriheten og for fem-stjernes kost og losji.

Til slutt, den aller største takk til flokken min i Grimstad. Hanne, du er den rauseste som er, jeg er så takknemlig for at du periodevis har båret for to de siste 5 årene, og Line, Marte og Ella, tusen takk for dere er relativt lette å bære. Neste gang kan dere være med til Bergen.

Kapittel 1 - Innledning

1.1 Oppbyggingen av oppgaven

Denne masteroppgaven bygger på en kvantitativ studie, og som en konsekvens av det, inneholder den en rekke tabeller, statistiske tester og testresultater. For å få en best mulig oversikt over oppgaven, vil jeg først si noe om hvordan jeg har valgt å bygge den opp.

Kapittel 1: I tillegg til forordet, består innledningen av en oversikt over bakgrunnen for valg av tematikk. Dette blir begrunnet både utfra mine egne, subjektive oppfatninger knyttet opp til det daglige virke som lærer i videregående skole, samt teoretisk. På bakgrunn av disse betraktningene vil jeg presentere problemstillingen, konkretisert ved 5 underliggende forskningsspørsmål.

Kapittel 2: Her blir oppgavens teoretiske referanseramme presentert. Oppgavens kjernebegrep, oppfatninger, går igjen som en rød tråd gjennom kapittelet, og en tungtveiende kilde gjennom hele oppgaven er artikkelsamlingen «Belief: A Hidden Variable in Mathematics Education?» (Leder, Pehkonen, & Törner (Ed.), 2002). I dette kapittelet vil jeg først gjøre rede for oppfatningsbegrepet, presentere en oppfatningsstrukturmodell som blir sentral videre, samt belyse aktuelle aspekter ved nytteverdi i lys av de ulike tilnærmingene fra de 5 forskningsspørsmålene.

Kapittel 3: I metodekapittelet vil jeg først forklare og begrunne valg av metode og design. Deretter blir forskningsprosessen grundig gjennomgått. Begrunnelsen for en såpass grundig gjennomgang, er at jeg anser dette som en vesentlig del av oppgavens troverdighet og styrke. Dette er også grunnen til at jeg her tar med resultatene av de ulike instrumenttestene, både i validerings -og reliabilitetsprosessen. Avslutningsvis i metodekapittelet redegjør jeg for noen etiske sider ved forskningen.

Kapittel 4: Spørreskjemaets utforming gjør at det innsamlede datamaterialet er rikt, så rikt at jeg i resultat- og funnkapittelet er nødt til å gjøre et utvalg. For å gjøre forskningsprosessen mest mulig oversiktlig, har jeg valgt å presentere resultatene og funnene systematisk med utgangspunkt i forskningsspørsmålene. I tillegg vil jeg mot slutten av kapittelet se på øvre og nedre del av utvalget utfra en gjennomsnittsscore på nytteverdivariabelen. Her vil jeg i starten begrunne resultater og tester med teori, samt eksplisitt sette opp hypotesetestene, mens jeg utover i kapittelet tenker at begrunnelsen og uttrykkene allerede er gjort rede for. Da vil

hypotesetestene være uttrykt i testresultatet fra SPSS. De mest aktuelle tabellene og testene er tatt med i selve oppgaven, mens de mer sekundære er plassert til slutt som vedlegg.

Kapittel 5: Drøftingskapittelet har som mål å få fram hva funnene og resultatene betyr. Hva betyr de opp mot det som teorien sier? Hva betyr de inn i de mange klasserom, er det realistisk å tenke at det som har kommet fram kan resultere i en noe endret praksis i møte med elever oppfatninger? Er det noe i studien og prosessen som gjør at resultatene må ses på med forsiktighet og skepsis? Og til slutt, hvilke nye spørsmål reises som en konsekvens av forskningsprosessen, er det mulig å se andre retninger og tilnærminger som kan gi et enda bredere bilde av elever sine oppfatninger om matematikkens nytteverdi?

Vedlegg: Vedleggene i oppgaven er av 3 typer. Spørreskjemaet som er brukt, responsen fra NSD, og tabeller og resultater som ikke er tatt med i selve oppgaven.

1.2 Bakgrunn for oppgaven

«Matematikk er en del av den globale kulturarven vår. Mennesket har til alle tider brukt og utviklet matematikk for å systematisere erfaringer, for å beskrive og forstå sammenhenger i naturen og i samfunnet og for å utforske universet. Faget griper inn i mange vitale samfunnsområder, som medisin, økonomi, teknologi, kommunikasjon, energiforvaltning og byggevirksomhet. Et aktivt demokrati trenger borgere som kan sette seg inn i, forstå og kritisk vurdere kvantitativ informasjon, statistiske analyser og økonomiske prosesser. Solid kompetanse i matematikk er dermed en forutsetning for utvikling av samfunnet.» (Utdanningsdirektoratet, 2013)

Sitat over er hentet fra formålsavsnittet til læreplaner i matematikk fellesfag i dagens norske grunnskole og videregående skole. Formålet med faget er på mange måter hensikten med og bakgrunnen for bestillingen fra utdanningsdirektoratet, bestillingen til landets matematikklærere, og dermed samtidig premissene for hva elever i den norske skolen bør kunne vente seg. I formålet med faget er det en tydelig forventning om at matematikk i grunnskolen og på vg1 i videregående skole skal være samfunnsnyttig. Matematikken skal gjenfinnes i samfunnet og samfunnet skal ha bruk for matematikkkompetente borgere. Det er med andre ord liten tvil om at matematikkfaget slik det er tenkt fra staten sin side skal være et fag som samfunnet trenger og etterspør, og dermed et fag med høy samfunnsmessig nytteverdi.

Som matematikklærer i videregående skole de siste 10 årene har jeg utallige ganger møtt elever som stiller en eller annen variant av spørsmålet «hvorfor skal vi lære dette?» eller påstanden «jeg kommer aldri til å få bruk for dette senere i livet». Dette kan både være elever på yrkesfaglige og på studieforbereidende utdanningsprogrammer. Felles for dem er ofte oppfatningen om et fag hvor den reelle faglige nytteverdien er vanskelig å få øye på. Dette samsvarer dårlig med den klare formålsformuleringen fra Utdanningsdirektoratet. De konkrete årsakene til hvorfor en del elever oppfatter matematikk som et mindre nyttig fag kan ganske sikkert være mange, men siden det ifølge Kloosterman er en sammenheng mellom elever sine oppfatninger om og anstrengelse eller innsats i et fag (Kloosterman, 2002), vil det være viktig som lærer å ta med seg oppfatningsdimensjonen i matematikkdiraktikken inn i det daglige arbeidet med elever.

I 2005 ble det gjennomført en studie som var en del LCM-prosjektet, Learning Communities in Mathematics. Studien hadde som mål å blant annet undersøke elever sine oppfatninger om matematikkfaget, og blant de som svarte på spørreskjemaet var det 85 9-klassinger og 160 elever fra videregående skole på Vg1-nivå (Kislenko, Grevholm, & Lepik, 2007). I denne studien kategoriseres elevene sine oppfatninger om matematikkfaget i 5 kategorier, «interest», «self-confidence», «diligence», «security» og «usefulness». Sistnevnte kategori brukes videre i denne oppgaven under navnet «nytteverdi». Sammenligningen mellom niendeklassingene og Vg1-elevne viser at det er liten forskjell mellom elevenes oppfatninger av de 4 første kategoriene, men når det kommer til nytteverdi-kategorien, er gjennomsnittet for niendeklassene på 3,96 mens det hos Vg1-elevne er på 3,62. Dette er målt ut fra en Likert-skala fra 1-5, hvor 5 indikerer høyeste score på positiv oppfatning, og hvor 3 er den nøytrale verdien (Kislenko et al., 2007).

Jeg har vært i kontakt med Kirsti Kislenko (Rumma) som i dag jobber ved Universitet i Tallinn, blant annet innenfor lærerutdanningen. Hun er en av forskerne bak artikkelen som er referert til ovenfor, og forteller at det i databasen finnes en mulighet til å klassifisere elevene i henholdsvis 1my og 1mx, men at dette ikke er publisert. Siden både 1my og 1mx er matematikkurs innenfor studieforbereidende utdanningsprogram, betyr det at det ikke var med elever fra yrkesfaglige utdanningsprogram i studien. Det er heller ikke publisert forskjeller knyttet til kjønn. Videre har jeg fått tillatelse til å bruke spørsmålene fra LCM som er knyttet opp mot kategorien eller faktoren nytteverdi (usefulness). Dette gjør at jeg kan få en realistisk

og spennende sammenligning av utviklingen basert på de samme spørsmålene knyttet til nytteverdi.

I 2011 ble det iverksatt en tiltaksplan med mål om økt gjennomføringsgrad i videregående skole, kalt Ny GIV (Sirnes, 2016). I 2013 ble Ny GIV-prosjektet evaluert, og i rapporten trekkes det frem eksempler på lærere i videregående skole tilknyttet prosjektet som blant annet trekker matematikken inn i programfag på yrkesfag. Dette blir gjort for å synliggjøre matematikkfagets relevans for elever på yrkesfaglige programområder, elever som ofte sliter med matematikkfaget (Helgøy & Homme, 2013). I NOU 2014:7 underbygges viktigheten av elever sin oppfatning av fagenes relevans (Kunnskapsdepartementet, 2014). I rapporten kan vi lese at:

«Ny GIV-satsningen har hatt som målsetning å øke andelen ungdommer som fullfører og består videregående opplæring. Arbeidet med å skape mer relevans og yrkesretting av fellesfagene i de yrkesfaglig utdanningsprogrammene har vært ett av tiltakene for å øke gjennomføringen» (Kunnskapsdepartementet, 2014, s. 70)

FYR har fra siden 2011-2017 vært en del av Kunnskapsdepartementet sitt «Program for bedre gjennomføring i videregående opplæring», og har hatt som mål å styrke yrkesrettingen av fellesfag på yrkesfaglige utdanningsprogram. Videre håper en at denne styrkingen av fellesfagene skal øke elevenes motivasjon i fagene ved at de i enda større grad ser nytteverdien av den tilegnede kunnskapen, både i forhold til ens hverdag og framtidige arbeidsliv (Utdanningsdirektoratet, 2015). I sluttrapporten fra Utdanningsdirektoratet etter avsluttet FYR-prosjektperiode, kommenteres det at mange fellesfagslærere på yrkesfag gjennom deltakelse på FYR-prosjektet har opplevd økt motivasjon blant elever. Samtidig er det lærere som poengterer utfordringer og bekymringer i forhold til at både sentrale- og lokale eksamener ikke nødvendigvis er tilpasset FYR. I tillegg kommer Utdanningsdirektoratet med en tydelig forventning om at de videregående skolene fortsetter et målrettet arbeid med yrkesretting av fellesfag også etter endt prosjektperiode (Utdanningsdirektoratet, 2013).

1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Egne erfaringer fra mer enn 10 år som matematikklærer på både yrkesfaglige- og studieforbereidende utdanningsprogrammer i videregående skole, bekrefter utfordringen det er å legge til rette for at alle elever oppfatter matematikk som et nyttig og relevant fag. I matematikdidaktikken levnes det liten tvil om at elevers oppfatning om matematikk er med på å påvirke læringsutbytte i faget. Samtidig viser forskning at elever oppfatter matematikk som mindre nyttig på videregående skole sammenlignet med ungdomsskolen, mens tiltak initiert av Kunnskapsdepartementet de 8 siste årene har hatt som mål å øke gjennomføringsgraden i videregående skole, blant annet ved å fokusere på faglig relevans i elevers hverdag og framtidig yrkesliv, med andre ord nytteverdi. Med dette som bakgrunn har jeg valgt følgende problemstilling, samt konkretisert dette i 5 forskningsspørsmål:

Hva kjennetegner elever på Vg1-nivå i videregående skole sine oppfatninger om matematikkens nytteverdi?

- 1) Hvilke forskjeller og likheter er det mellom elever sine oppfatninger om matematikkens nytteverdi basert på kjønn, karakter i faget eller utdanningsprogram?
- 2) Har elever sine oppfatninger om matematikkens nytteverdi endret seg fra 2005 til 2018?
- 3) Finnes det noen sammenheng mellom elever sine oppfatninger om matematikkens nytteverdi og mestring?
- 4) Finnes det noen sammenheng mellom elever sine oppfatninger om matematikkens nytteverdi og påvirkning fra foreldre/foresatte?
- 5) Hva kjennetegner Vg1-elever i videregående skole sin argumentasjon når de skal beskrive hvorfor de oppfatter/ikke oppfatter matematikk som et nyttig fag?

Kapittel 2 - Teoretisk referanseramme

På bakgrunn av problemstillingen og forskningsspørsmålene som er referert i innledningskapittelet, vil jeg i dette kapittelet forme et teoretisk rammeverk for resten av oppgaven. Rammeverket vil ha to hovedfunksjoner. Den ene er å gi en teoretisk tyngde til de aktuelle begrepene, mens den andre er å danne et teoretisk referanseverk som kan brukes i diskusjonsdelen av oppgaven. Jeg vil først ta for meg det bærende begrepet i oppgaven, nemlig oppfatninger (beliefs), før jeg ser på andre aspekter ved forskningsspørsmålene.

2.1 Oppfatningsbegrepet

2.1.1 Oppfatningsbegrepet – hva er det og hvor skal det plasseres?

Matematisk oppfatning eller oppfatninger knyttet til matematikk er vanskelig å entydig definere, og flere forskere og teoretikere har kommentert denne mangelen på en solid og konsistent definisjon (Törner, 2002, s. 73). Siden oppfatningsbegrepet er komplekst og flersidig, poengterer Törner (2002, s. 75) videre at en begrepsdefinisjon ikke må være absolutt og uforanderlig, og samtidig mest mulig presis.

Furinghetti og Pehkonen (2002, s. 39) har gjennomført en studie som hadde som målsetning å finne karakteristika knyttet til oppfatningsbegrepet på bakgrunn av tilbakemeldinger og synspunkter til spesialister innenfor oppfatning om matematikkutdanning. Oppfatninger knyttes til både det affektive og kognitive, noen forskere og teoretikere er ensidige det ene eller andre, mens andre igjen ser på oppfatning som en blanding av både affektiv og kognitiv. Pehkonen (sitert i Kislenko, 2011, s. 34) plasserer oppfatninger mellom menneskets kognitive og affektive område, et område han referer til som «the twilight zone. Dette synliggjør utfordringen med å finne en entydig definisjon. 18 forskere som arbeidet med oppfatninger innenfor matematikkutdannelse ble bedt om å si seg enig eller uenig i 9 ulike forklaringer eller karakteristika (Hart, 1989; Lester et al. 1989; Lloyd & Wilson, 1998; Nespor, 1987; Ponte, 1994; Pehkonen, 1998; Schoenfeld, 1992; Thompson, 1992; Törner & Grigutsch, 1994, sitert i Furinghetti & Pehkonen, 2002, s. 47) av hva oppfatning er. På bakgrunn av responsen fra de 18 forskerne, mener Furinghetti & Pehkonen (2002) at det i arbeidet med oppfatninger er tilrådelig å:

- *Skille mellom to typer kunnskap; den objektive og den subjektive*
- *Anse oppfatninger som tilhørende i den subjektive kunnskapen*
- *Inkludere affektive faktorer i oppfatningssystemet, og skille mellom affektive og kognitive oppfatninger om nødvendig*
- *Anse en grad av stabilitet, i tillegg til å anerkjenne at oppfatninger er åpne for forandringer*
- *Merke seg konteksten, som for eksempel populasjon, fag, etc., og målet med forskningen når oppfatninger blir vurdert og undersøkt*

(Furinghetti & Pehkonen, 2002, ss. 54-55)

Törner (2002, s. 78) sier også at man i diskusjonen rundt oppfatningsbegrepet må ta med kontekstdimensjonen, og videre at oppfatninger generelt er oppfatninger **om** noe. Lester et al. (sitert i Furinghetti & Pehkonen, 2002, s. 43) mener at en oppfatning er en individuell, subjektiv kunnskap, og uttrykt vil disse muligens, eller muligens ikke, være logisk konsistente.

I mangel på den ene, klare definisjonen av oppfatningebegrepet, men på bakgrunn av den gitte teoretiske rammen som er presentert ovenfor, velger jeg å se på oppfatning som en relativt stabil, individuell subjektiv kunnskap om noe, en kunnskap som muligens er logisk sann for eieren, men som også er foranderlig. Jeg vil også ta med meg viktigheten av konteksten oppfatningen skal sees i sammenheng med i det videre arbeidet.

2.1.2 En fagspesifikk strukturering av oppfatninger

Törner og Pehkonen (1996) sier at måten og graden som beslektede oppfatninger struktureres på spiller en viktig rolle, og det kan videre antas at kognitive minnemønstre kan være beslektet via oppfatningsstrukturer. Oppfatninger kan spesifiseres, og ved å gjøre en slik spesifisering, kan man klassifisere oppfatningene i forhold til størrelse eller bredde. Dermed kan man også på bakgrunn av klassifiseringen bygge opp en hierarkisk struktur for å synliggjøre sammenhenger, altså en oppfatningsstruktur. Denne strukturen kan dermed brukes til å studere hvordan oppfatningens størrelse og bredde påvirker den fagspesifikke strukturen i to retninger (Törner, 2002).



Figur 1 Oppfatningsstruktur (Törner 2002, s.87)

Globale oppfatninger: Beskriver svært generelle oppfatninger. Det kan være oppfatninger om matematikk som fag eller oppfatninger om matematikkundervisning generelt. En global oppfatning er en helhetlig oppfatning.

Områdespesifikke oppfatninger: Beskriver oppfatninger som er knyttet til ulike områder innenfor matematikkfaget, det være seg for eksempel geometri, kombinatorikk eller algebra.

Oppfatninger om fagets bestanddeler: Beskriver mengden og organiseringen av oppfatninger om matematikkfagets identitet, hensikt eller mening. Mer konkret sier Törner (2002, ss. 86-87) at alle matematiske uttrykk eller termer, og alle matematiske objekter eller prosedyrer kan bli gjenstand for en oppfatning.

Med bakgrunn i den beskrevne modellen stiller Törner noen interessante og viktige spørsmål. Hvilke av de 3 oppfatningskategoriene veier tyngst? Er de områdespesifikke eller bestanddels-spesifikke underordnet de globale, kommer de globale oppfatningene først, eller dannes denne implisitte strukturen gjennom en utvikling av oppfatninger? Hvilke ulike konsekvenser får det om man ser på påvirkningen i et bunn-mot-topp perspektiv,

sammenlignet med en topp-mot-bunn perspektiv (Törner, 2002, s. 87). Med andre ord, kan elevers sine bestanddels-oppfatninger påvirke de områdespesifikke og deretter de globale, eller vil de globale oppfatningene kunne ha en påvirkning via de områdespesifikke ned til bestanddels-oppfatningene? Disse spørsmålene er ifølge Törner (2002, s. 87) enda ikke grundig nok diskutert i litteraturen, selv om strukturen som er beskrevet ovenfor vil være viktig om en ønsker å forandre på elever sine oppfatninger. Skulle man jobbe med å endre elever sine oppfatninger med utgangspunkt i oppfatningsstrukturen, stiller Törner (2002, s. 87) følgende viktige spørsmål:

«What mental structure links global beliefs, domain-specific beliefs and subject-matter-beliefs? Do the sum of the beliefs from the individual fields of mathematics constitute beliefs on mathematics as a whole, or do general attitudes tend to imprint subjective perceptions more in the individual domains?»

2.1.3 Oppfatninger – en avgrensning

Jeg har til nå sett på hvordan man kan tilnærme seg oppfatningsbegrepet, sett at det er et komplekst begrep som kan være vanskelig å plassere eller definere. Samtidig spiller elever sine oppfatninger inn på læringen i matematikkfaget, og Törner sin oppfatningsstruktur kan være med på å systematisere og problematisere sammenhengene mellom ulike typer oppfatninger. Jeg vil videre gjøre rede for en avgrensning av oppfatningsbegrepet, en avgrensning som er en sentral rammefaktor for min studie.

Oppfatningsstrukturer og oppfatningssystemer, både de som er individuelle og de som opptrer i ulike sosiale grupper, kan kategoriseres (Goldin, 2002, s. 67). Goldin deler inn i følgende kategorier:

- a. Oppfatninger om den fysiske verden og matematikkens tilknytning til denne
- b. Spesifikke oppfatninger om matematiske absolutter, regler, teoremer osv.
- c. Oppfatninger om fagets validitet eller etableringen av matematikkens sannheter
- d. Oppfatninger om matematisk resonneringsmetoder og strategier
- e. Oppfatninger om fagets natur
- f. Oppfatninger om matematikk som et sosialt fenomen
- g. Oppfatninger om estetikk, skjønnhet, betydning eller kraft i eller av faget

- h. Oppfatninger knyttet til matematikkpraktiserende individer eller kjente matematikere
- i. Oppfatninger om evner innenfor matematikk, hvordan disse kan sees og vurderes
- j. Oppfatninger knyttet til læring og undervisning i matematikk
- k. Oppfatninger om selvet i forhold til matematikk; evner, følelser, historie, integritet, motivasjon, forståelse osv.

Goldin (2002, s. 67) poengterer at kategoriene kan opptre både individnivå og i de større sosiale gruppene, og at tydeligheten på kategoriskillelinjene mellom dem kan variere. Den største sosiale gruppen vil i ytterste konsekvens være menneskeheten, og i den sammenheng kan oppfatningene også sees på som en del av dannelsesaspektet, en av de overordnede bestillingene fra Utdanningsdirektoratet (2015). Goldin (2002) viser til oppfatninger om matematikk som både sosialt fenomen, resoneringsmetoder, forståelse av verden og kritisk tenkning, og med det kan oppfatningene også løftes ut av det matematikkfagspesifikke og bli et bidrag i individets dannelsesprosess. Oppfatninger om matematikk i form av etablering av resoneringsmetoder og strategier, kan også sees på som et uttrykk for en faktor i utviklingen av kognitive prosesser og mønstre som kan være relevante for mer enn kun matematisk tenkning.

I både KIM-prosjektet og LCM-studien (Kislenko et al., 2007) undersøkte forskerne ulike sider av elever sine oppfatninger om matematikkfaget. I utgangspunktet ble det kategorisert 13 ulike oppfatningsgrupper, som igjen la grunnlaget for 5 oppfatningskategorier; interesse, nytteverdi, selvtillit, utholdenhet/flid og trygghetsfølelse. Sammenligner vi disse 5 kategoriene med Godin (2002) sin inndeling, kan det se ut som at både kategori a, g, i, j og k fra listen ovenfor kan være elementer i LCM-studien sin kategorisering.

Mitt oppfatningsfokus i min studie er matematikkens nytteverdi. Nytteverdi-begrepet er nå som vist forankret både i Godin (2002) sin kategorisering, samt arbeidet fram som en av fem hovedbegreper basert på 13 ulike oppfatningsfokuser i LCM-studien, som igjen knyttes til det omfattende KIM-prosjektet (Kislenko et al., 2007). Jeg vil derfor hevde at min avgrensning av oppfatningsbegrepet til videre i hovedsak å gjelde nytteverdi, er teoretisk forsvart.

2.2 Elevperspektiv på nytteverdi-begrepet

Hvordan kan vi se på elevers sin oppfatning av nytteverdien av matematikk? Hva er det som gjør at matematikken oppfattes som nyttig? I følge Pais (2013, s. 16) kan det virke som om det er 2 ulike logikker knyttet til viktigheten eller nytteverdien av matematikk. På den ene siden er viktigheten knyttet til matematikkens posisjon som skolefag i forhold til å være «innenfor eller utenfor», akkreditering og sosial ekskludering. På den andre siden handler det om fagets nytteverdi i form av egenverdien, se på kunnskapen som en slags nøkkelkunnskap i elevenes personlighetsutvikling og rolle som deltakende samfunnsborgere. Fokuset på matematikkens nytteverdi er tydelig både innenfor forskning og læreplanarbeidet. Å la elever arbeide med matematikk knyttet til realistiske situasjoner assosieres med mer meningsfull læring, utvikling av problemløsningskompetanse og holdninger, samt å bruke matematikk til å løse hverdagsutfordringer eller problemer (Boaler, 1993; Brenner, 1998; Chapman, 2006; de Lange, 1996; Frankenstein, 1983; Freudenthal, 1973; Gravemeijer, 1994; Niss, Blum & Huntley, 1991; Skovsmose, 1994, sitert i Pais, 2013, s. 22).

Dalby (2014, s. 90) mener at elevers oppfatning av fagets nytteverdi eller relevans må sees i sammenheng med personens interesser og målsetninger, og hun beskriver ulike grunner til at elever betegner faget som nyttig.

1. Faget har en nytteverdi fordi det kan være en døråpner for videre studier. Er ofte ikke bare en døråpner, men også et kvalifiseringskrav.
2. Elever kan oppleve at faget dreier seg om praktiske ferdigheter eller overførbare ferdigheter som er nyttige, og dette kan være på å gi faget en nytteverdi.

For en del unge mennesker kan det på grunn av manglende erfaring og innsikt i krav til matematikk i ulike yrkessammenhenger, være vanskelig å identifisere hvordan matematikk brukes i ulike situasjoner. I tillegg mener Dalby (2014, s. 91) at det er krevende for lærere å skulle få fram sammenhenger og forbindelser mellom skolematematikken og de praktiske situasjonene på en måte som er autentiske og overbevisende. Fordelen ved å kunne bruke reelle, praktiske situasjoner er at læreren da får muligheten til å kommunisere matematikk som et «verktøy-for livet», i stedet for et rent akademisk fag. Elever som klarer å ta til seg denne oppfatningen vil ifølge Hodgen & Marks (sitert i Dalby, 2014, s. 94), lettere kunne se nytteverdien av matematikk.

2.4 Kjønn og oppfatninger

Ifølge Ross, Scott og Bruce (2012) er kjønnsforskjellene knyttet til elevers resultater innenfor matematikk den senere tid mer eller mindre blitt visket ut. Forskerne har videre gjort en studie hvor de blant annet undersøker om det er kjønnsforskjeller knyttet til relasjonen mellom oppfatning og mestring. Studien viser blant annet at det kun er små kjønnsforskjeller knyttet til oppfatninger om matematikklæring (Ross et al., 2012, s. 284). Schoenfeld, Tapia og Moldavan (sitert i Ross et al., 2012, s. 280) sier videre at det er svært små kjønnsforskjeller når det kommer til spesifikke oppfatninger om matematikk og læring.

I sin studie om som omhandler nye perspektiver på kjønnsstereotyping innenfor matematikk, viser Forgasz, Leder og Kloosterman (2004) til at tidligere litteratur mente at menn i større grad enn kvinner hadde framtidig nytte av matematikken, en form for nytteverdi som var knyttet til framtidig arbeid og karriere. Forgasz et al. (2004, s. 415) finner derimot klare funn som utfordrer disse tidligere oppfatningene, forskjellene var utjevnet, oppfatningen nå sa at matematikk var like nyttig for jenter som for gutter knyttet opp mot yrkes- og karrieremuligheter.

2.5 Mestring og oppfatninger

Oppfatninger om et fag er ifølge Kloosterman (2002) med og påvirker anstrengelsen og innsatsen som eleven legger ned i faget. Innsats og anstrengelser er knyttet opp mot mestring. I tillegg er det flere forskere og teoretiker som mener at oppfatninger og holdninger kan ha en sterk innvirkning på både oppførsel og læringsutbytte (Bandura, 1977; Lee, 2014; Lipnevich, MacCann, Krumm, Burrus & Roberts, 2011; Nye, Su, Rounds & Drasgow, 2012; Rounds & Su, 2014; Wigfield & Eccles, 2000, sitert i Burrus & Moore, 2016, s. 247). Ser man på oppfatninger og holdninger som er spesifikt knyttet til matematikk, viser det seg at disse kan være med å forutsi prestasjoner og mestring i faget. Eksempelvis vil negative oppfatninger om matematikk kunne få konsekvenser for prestasjoner på en test. Men selv om det er en slik sammenheng, poengteres det at effekten eller påvirkningsgraden oppfatningene eller holdningene har, kan variere (Hembree, 1990; Lipnevich et al., 2011; Ma & Kishor, 1997; Simzar, Martinez, Rutherford, Domina & Conley, 2015, sitert i Burrus & Moore, 2016, s. 247).

2.6 Utdanningsprogrammene

Allerede i innledningen av oppgaven presenterte jeg NyGiv- og FYR-prosjektet som begge hadde et sterkt fokus på gjennomføringsgrad, da spesielt knyttet opp mot de yrkesfaglige utdanningsprogrammene. I foregående delkapittel pekte jeg også på viktigheten av de praktiske ferdighetene og evne til å se overføringsverdier til praktiske situasjoner i forhold til nytteverdi. Dette ligger læreplanene i matematikk til yrkesrettede utdanningsprogrammene nærmest I tillegg til ble nytteverdien i form av kvalifiseringskrav for videre utdanning presentert, da gjerne for de studieforbredende programmene. Jeg vil nå ser på andre sider ved forskjelligheten innenfor de studieforbredende og yrkesfaglige utdanningsprogrammene.

«Frafallet av elever på yrkesutdanningen er stort og representerer et betydelig samfunnsproblem. Elever på yrkesfag har gitt uttrykk for at de opplever den første, skolebaserte delen av utdanningen som ensidig teoretisk og lite meningsfylt. Elevene hevder at de ikke ser sammenhengen mellom utdanningens innhold og yrket de ønsker å kvalifisere seg for» (Hiim, 2013, s. 19). Sitatet sier tydelig at følgene av at elever ikke oppfatter nytteverdien eller relevansen av fagene i forhold til hvor de vil, kan være store.

I mange matematikklasserom innenfor de yrkesfaglige utdanningsprogrammene er det ifølge FitzSimons (2014) ofte en spennening eller et avvik mellom det de spesifikke læreplanene krever, det læreren sier og de faktiske behovene for matematikkunnskap som møter yrkesfagelevne når de kommer ut i praksis eller jobb (FitzSimons, 2014, s. 298). Hiim (2013, ss. 48-49) problematiserer dette ytterligere ved å poengtere at det ofte blir et for ensidig fokus på den generelle kunnskapen, og opplevelsen av manglende relevans og mening forteller at det er en stor utfordring å finne den rette balansen mellom de generelle og konkrete kunnskapsdelene. Dette betyr at det innenfor de yrkesfaglige utdanningsprogrammene vil kunne være forskjeller på hvordan den yrkesrettede delen av pensum vektlegges og gjennomføres, sammenlignet med de studieforbredende programmene hvor læreplanen ikke er utarbeidet med tanke på en konkret yrkesretting, men snarere enn generell studiekompetanse.

Muller (siteret i FitzSimons, 2014, s. 295) poengterer også viktigheten av å huske at yrkesfaglig kunnskap, herunder også matematisk kunnskap, ofte er en sammensatt kunnskap bestående av både en teoretisk del og en kontekstuell del. Dette underbygges av Wheelahan (siteret i FitzSimons, 2014, s. 295) sitt syn om at det er viktig at yrkesfagelever også får

teorerisk kunnskap for å kunne takle den stadig økende kompleksiteten og skiftende teknologien som foregår på mange arbeidsplasser. Med andre ord mener forskerne at en tilpasset, konseptuell og yrkesrettet matematikkundervisning er relevant, men at man samtidig må anerkjenne viktigheten av den mer generelle, teoretiske kunnskapen. Da spesielt med tanke på å kunne følge med i skiftene som skjer på et arbeidsmarked som i økende grad preges av ny og mer kompleks teknologi.

FitzSimons (2014, s. 303) konkluderer i sin artikkel med 3 karakteristika som skiller yrkesfaglig matematikkutdanning fra den generelle, eller studieforbereidende som er den brukte termen i Norge per nå, matematikkutdanningen.

1. Den skal forberede elevene på et spesifikt yrke eller yrkesvei.
2. Den har stor grad mulighet for en konkret og direkte tilbakemelding fra et spekter av respondenter, for eksempel lokale bedrifter eller yrkesutøvere innenfor den aktuelle yrkesretningen. Dette gjør det mulig å tilpasse undervisningen til praksisen.
3. Elever på kursene er i en overgangssituasjon mellom skole og yrkesutøving, gjerne knyttet til praksis underveis i skolegangen.

Hiim (2013, s. 102) problematiserer dette med å påpeke at det i den norske utdanningsmodellen for videregående skole ligger en utfordring i at mange yrkesfagelever ønsker å få studiekompetanse ved å ta påbygging til generell studiekompetanse på Vg3. Siden dette er et mulig utdanningsløp, og en stor andel av Vg2-elevne på yrkesfag velger påbygg på Vg3, bør det da få en konsekvens for undervisningen i fellesfag, derunder også matematikk, på Vg1 og Vg2 yrkesfag? Hva er nyttig for denne elevgruppen? Hvilken oppfatning av nytteverdien til matematikkfaget har disse, jmf. Dalby (2014)?

Hvis vi ser de 3 nevnte karakteristika under ett, er de samlet et argument for at matematikken på de yrkesfaglige utdanningsområdene bør ha en nytteverdi for elevene. Om det er slik kommer jeg tilbake til i resultat og diskusjonskapitlene senere.

Hiim (2013) peker på flere utfordringer knyttet til yrkesretting av fellesfagene på yrkesfag, herunder også matematikk. Noe av intensjonen med yrkesrettingen var at elevene skulle oppleve fellesfagene som mer relevante, og dermed se mer nytteverdi i lys av det praktiske yrke. Mange fellesfaglærere kjenner ikke til de konkrete behovene og innholdet i yrkesfagene, noe som gjør det vanskeligere å skulle velge relevant matematikkpensum for yrkesretting. I tillegg gjør en kompleks timeplanstruktur det utfordrende å finne tid og rom for

nødvendig planlegging og samarbeid mellom fellesfaglærere og yrkesfaglærere. En eventuell eksamen har en form hvor yrkesretting ikke spiller en rolle. Yrkesrettingen tar tid, samt at det yrkesmessige innholdet ikke nødvendigvis er eksamensaktuelt, og det gjør at det for mange lærere oppleves mest riktig å tone yrkesrettingen noe ned.

Spør man elevene, sier Hiim (2013) at mange yrkesfagelever opplever fellesfagene, da også matematikk, som lite relevante i forhold til yrket, og at det ikke er klare sammenhenger mellom de yrkesfaglige programfagene og fellesfagene. Samtidig ser elevene at det er et behov for matematikkunnskap, men sier også at innholdet i fellesfagtimene ikke samsvarer med kunnskapsbehovet. Dette samsvarer med FitzSimmons (2014) sitt syn, og illustrerer på en tydelig måte den utfordringen som ligger hos fellesfaglærere på yrkesfag når det gjelder å både skulle følge de sentrale læreplanene, yrkesrette undervisningen i tråd med programfagene sine læreplaner, og samtidig være relevant i forhold til de reelle kunnskapsbehovene i arbeidslivet. Og det er vel strengt tatt det sistnevnte som vil gi yrkesfageleven en sterkest oppfatning av at matematikk har en nytteverdi?

2.7 Innhold i læreplaner

ROSME-prosjektet, Relevance of School Mathematic Education, hadde blant annet som mål å identifisere grunner til at elever oppfatter matematikk som relevant. Det er ifølge Julie & Holtman (2008, s. 397) en utfordring at det til en viss grad er en avstand mellom elever sine oppfatninger, og læreplanutviklere og faglige utdanningsressurser sine oppfatninger, om hva som er relevant og nyttige kontekster innenfor ulike matematikkfag. I tillegg påpeker de at elever sin medvirkning når relevante kontekstuelle fagområder skal bestemmes, vil ha en positiv effekt når det gjelder eleven sin holdning til faget.

I denne sammenheng er det relevant å ta en nærmere kikk på innholdet i de ulike læreplanene i programfag på yrkesfaglig utdanningsprogram. Dette fordi statlig-initierte prosjekter for økt gjennomføringsgrad ved å satse på yrkesretting av fellesfag, og med det bringe fellesfagene (matematikk) inn i programfagene, samt rapporten av disse prosjektene som konkluderer med fortsatt fokus på relevansopplevelse for yrkesfagelevne. I læreplanen til de 2 programfagene til Bygg- og anleggsteknikk kan 40 % av programfagkompetansemålene knyttes til matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2006). Ser vi på Service – og samferdsel finnes det 9 matematikkrelaterte kompetansemål i programfagene, noe som tilsvarer omtrent 31 % av

målene (Utdanningsdirektoratet, 2016). I programfagene på Elektrofag er det 10 matematikkrelaterte kompetansemål, tilsvarende omtrent 31 % av målene (Utdanningsdirektoratet, 2006). Elever på Teknikk- og industriell produksjon møter 8 kompetansemål i programfagene som kan være matematikkrelaterte, en andel på omtrent 24 % (Utdanningsdirektoratet, 2006). Det siste yrkesfaglige utdanningsprogrammet som er relevante å ta med her på bakgrunn av det aktuelle utvalget, er Helse- og oppvekst. I læreplanen for Helse- og oppvekst finner vi 2 kompetansemål, andelsmessig tilsvarende 8 %, hvor det ut fra ordlyden i kompetansemålene vil være naturlig å trekke inn matematiske emner (Utdanningsdirektoratet, 2006). Oversikten viser at det er stor forskjell mellom de ulike yrkesfaglige programområdene.

2.8 Relevante aspekter knyttet til foreldre/foresattes påvirkning på eleven

Flere rekke forskere bekrefter at foreldre eller foresatte har innvirkning på elever sin skolegang, og på flere ulike måter. Flere studier viser at foreldre sitt engasjement har dokumentert effekt på elevers mestring, både sosialt, følelsesmessig og faglig (Epstein et al., 2009; Hornby, 2009, sitert i Mousoulides, 2013, s. 865). Booth & Dunn, Henderson og Hendersn & Mapp (sitert i Freidel, Cortina, Turner, & Midgley, 2007, s. 436) påpeker videre at foreldre spesielt spiller en sentral rolle i oppfølgingen av skolegangen til sine barn, og oppmuntring og engasjement fra disse er en sterk mestringfremmende faktor. I tillegg poengterer Hokoda og Fincham (sitert i Freidel et al., 2007, s. 437) at positiv oppfølging og feedback fra foreldre vil ha en positiv virkning på elevenes mestringsmålsetninger og utholdenhet, mens negativ tilbakemelding og redusert mestringtro på sitt barn kan føre til økt hjelpeløshet og redusert arbeidsutholdenhet.

Enda mer konkret sier Tenenbaum & Leaper (sitert i Lazarides, Viljaranta, Aunola, Pesu, & Nurmi, 2016, s. 30) at foreldre spiller en viktig rolle for barnet sine framtidsplaner ved å kommunisere egne oppfatninger til barnet, både direkte og indirekte. Med andre ord betyr det at foreldre sine oppfatninger om matematikkfaget, både på godt og vondt, kan være med på å påvirke eleven sine oppfatninger av blant annet nytteverdien til matematikkfaget.

I sin studie av hvilken effekt foreldre sin støtte til barna eller elevene har på elevene sin mestringsmotivasjon og mestring, er et av funnene at det er en sammenheng mellom hvor

varm eller inderlig støtten fra foreldrene er, og eleven sin mestring i matematikk. Ser og oppmuntrer foreldrene eleven på en «varm» måte, vil dette kunne øke mestringsmotivasjonen og mestringen, og motsatt ved mangel på slik støtte (Dinkelmann & Buff, 2016, s. 129). Dette skulle bety at måten foreldre støtter barna på, både i ord og følelser, kan være med på å påvirke mestringen og mestringsmotivasjonen eleven har i matematikkfaget.

Kapittel 3 – Metode

3.1 Kvantitativ metode og design

Kvantitative metoder kjennetegnes ofte av lite fleksibilitet, og hovedgrunnen til dette, er at alle respondenter svarer på de eksakt samme spørsmålene eller graderer de samme påstandene. I tillegg er gradering, vekting og intervaller knyttet til de ulike spørsmålene også identiske. Men mangelen på fleksibilitet er samtidig med på å skape en rekke muligheter for valide sammenligninger på tvers av deltakende grupper, situasjoner og variabler (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 17). Selv om mye av den skolerelaterte forskningen baserer seg på kvalitative metoder, er det også mulig ved hjelp av kvantitative studier å forske på elevers motivasjon, mestring og affektive sider. TIMS og PISA-undersøkelsen er eksempler på kvantitative tilnæringer mot eleven og læring (Danielsen, 2013, s. 139). Et annet kjennetegn på kvantitative metoder er krav til utvalg. Både representativiteten og størrelsen på utvalget påvirker troverdigheten og styrken i studien. For å minimere potensielle utvalgsfeil ønsker man så stort utvalg som mulig, og selv om det ikke finnes absolutter, kan en omtrentlig estimat være på cirka 30 respondenter for et korrelasjonsstudie av variabler og cirka 350 respondenter for spørreskjemaundersøkelser (Creswell, 2014). Mitt forskningsprosjekt er av en type som beskrevet over, datainnsamling ved hjelp av spørreskjema hvor alle respondenter får identisk skjema, og en analysedel hvor korrelasjonsstudien er et vesentlig element.

Med tanke på de presenterte forskningsspørsmålene er det vanskelig å plassere prosjektet innenfor kun en designtype, men en stor del av funnene vil bli presentert som korrelasjoner. Derfor er det mest nærliggende å si at min kvantitative studie har et korrelasjonsdesign. I et korrelasjonsdesign prøver man å finne sammenhenger eller relasjoner mellom variabler, og undersøke om variablene påvirker hverandre (Creswell, 2014, s. 364). I et forklarende korrelasjonsdesign ønsker man å undersøke i hvor stor grad variablene samvarierer, og blant annet følgende karakteristikker kan ofte knyttes til slike studier:

- Forskeren korrelerer to eller flere variabler.
- Hele datainnsamlingen skjer på et tidspunkt, forskeren er ikke interessert i eventuelle før- og ettermålinger.

- Korrelasjonstestene og utfallene av disse rapporteres i analysedelen, i tillegg til data som presenterer styrken og retningen til korrelasjonene.
- Til slutt brukes resultatene til å tolke eller konkludere i lys av forskningsspørsmålene. Ofte brukes frasen «grad av sammenheng mellom variabler», og kausaliteten må diskuteres.

(Creswell, 2014, s. 366)

De beskrevne kjennetegn på en forklarende korrelasjonsdesign er med på å plassere min studie i denne delen av den kvantitative designteorien. Funn og resultater vil i stor grad bli presentert som bivarierte korrelasjoner. Datainnsamlingen skjer én gang over en begrenset tidsperiode. Testers resultater og styrker vil bli presentert senere i rapporten. I tillegg vil diskusjon, tolkning og analysen av resultatene i lys av forskningsspørsmålene i stor grad baseres på testresultatene, men også blir drøftet opp mot kausalitet og årsakssammenhenger.

Oversikts- eller undersøkelsesdesign er også et mye brukt kvantitativt design. Designet beskriver en forskningsmetode basert på spørreskjema, hvor man i analysedelen ser etter trender som kan si noe om en hel populasjon eller et utvalg. I utdanningsforskningen er det ofte tverrsnittsundersøkelser som brukes, datainnsamlingen foregår på ett tidspunkt, likt som korrelasjonsdesignet beskrevet ovenfor, og designet kan blant annet studere elevers holdninger, oppfatninger og meninger. I tillegg er det vanlig å sammenligne to eller flere utdanningsgrupper med fokus på blant annet oppfatninger. Spørreskjemaene som brukes kan bestå av en kombinasjon av spørsmålstyper. Det er personlige spørsmål som skal samle inn relevant bakgrunnsinformasjon om respondentene, påstander som skal besvares ved hjelp av for eksempel Likert-skala. I tillegg er det dette åpne spørsmål hvor respondenten skal skrive selvstendig tekst, dette for å kunne fange opp respondenters egne definisjoner eller forståelse av relevante begreper (Creswell, 2014).

Om jeg så skal plassere studien min med tanke på design, vil det basert på de to designmodellene som er presentert ovenfor, være naturlig å si at den er en fusjon av korrelasjonsdesign og undersøkende oversiktsdesign. Datainnsamlingsverktøyet, spørreskjemaet, mest knyttet til sistnevnte og det viktige analyseverktøyet, korrelasjonsanalyse, knyttet til førstnevnte.

3.2 Forskningsprosessen

3.2.1 Utvalg

For å tilfredsstillere kravene til kvalitet og validitet i en kvantitativ studie, var det viktig å finne et stort nok utvalgsgrunnlag til datainnsamlingen. Som problemstillingen og forskningsspørsmålene sier ønsket jeg å se på oppfatningen av matematikkfagets nytteverdi hos Vg1-elever på bakgrunn av LCM-prosjektet i 2005 (Kislenko et al., 2007), og for å kunne

Kjønn			
		Frequency	Percent
Valid	Jente	133	47,2
	Gutt	149	52,8
	Total	282	100,0

Mattekurs på Vg1			
		Frequency	Percent
Valid	Bygg- og anlegg	23	8,2
	Helse- og oppvekst	47	16,7
	Elektrofag	27	9,6
	Teknikk- og industriell produksjon	26	9,2
	Service og samferdsel	23	8,2
	1P	82	29,1
	1T	46	16,3
	R1	8	2,8
	Total	282	100,0

Utdanningsprogram			
		Frequency	Percent
Valid	Yrkesfaglig utdanningsprogram	146	51,8
	Studieforberedende utdanningsprogram	136	48,2
	Total	282	100,0

gjøre en troverdig sammenligning, ønsket jeg et utvalg bestående av elever på både yrkesfaglig utdanningsprogram og studieforberedende utdanningsprogram. I LCM-studien var det N=160 Vg1-elever som besvarte spørreskjemaet, i min studie var det totalt N=282 elever som leverte tilbake spørreskjema, N=133 jenter og N=149 gutter, se tabell 1. I tillegg viser tabell 1 at N=146 av elevene som deltok i studien kom fra yrkesfaglige utdanningsprogram, henholdsvis bygg- og anlegg, helse- og oppvekst, elektrofag, teknikk- og industriell produksjon, og service og samferdsel. Felles for disse er at de tar matematikkurset 1P-Y hvor deler av pensum er tilpasset de ulike programområdene. De resterende N=136 elevene tok studieforberedende matematikkurs, henholdsvis 1P, 1T og R1. Den aktuelle skolen ligger i et område hvor det er et samarbeid mellom kommune og fylkeskommune for elever som ønsker å gjennomføre 1T i 10.klasse. 10.klasse-elever som benytter seg av dette tilbudet kan da om ønskelig starte opp med R1, som i utgangspunktet er et Vg2-fag, på Vg1. I mitt utvalg er det N=8 elever som har valgt dette, og siden disse 8 elevene er Vg1-elever velger jeg å inkludere

dem i studien. I tillegg er det interessant å se om svarene fra disse 8 fraviker fra de resterende elevene fra studieforberedende, selv om gruppen er liten.

Med det gitte utvalget får jeg gruppestørrelser som er relativt like store, både i henhold til kjønnsfordeling og utdanningsprogram, noe som er med å styrke kvaliteten i studien og resultatenes troverdighet.

3.2.2 Datainnsamling

Datainnsamlingen foregikk i løpet av en uke i midten av januar 2018, og alle elevene som svarte på undersøkelsen var som tidligere nevnt Vg1-elever på en kombinert videregående skole i Sør-Norge.

Høsten 2017 hadde jeg et møte med rektor ved skolen, hvor rektor ble forelagt bekreftelsen og rettledningen fra NSD knyttet til forskningsprosjektet, samt problemstilling og forskningsspørsmål. Rektor stilte seg positiv, og gjorde videre avtaler med de enkelte faglærere om tidspunkt for gjennomføring. Ingen av elevene som deltok i spørreundersøkelsen var «mine egne elever».

Jeg var selv rundt i klassene på den aktuelle skolen og gjennomførte datainnsamlingen. Spørreskjemaet ble delt ut på papir. Før elevene fikk skjemaet informerte jeg klassene om hensikten med studien, deres rettigheter når det kom til frivillighet, anonymitet og konfidensialitet, samt hva som skjer med den innsamlede dataen når prosjektperioden går ut, dette i henhold til krav fra NSD. Videre ble jeg i klasserommet mens spørreskjemaene ble besvart og samlet dem selv inn i etterkant. På grunn av sterk dysleksi trengte noen elever hjelp til å få lest opp spørsmålene.

3.2.3 Spørreskjema

Spørreskjemaet som er brukt i forbindelse med min studie består av påstander på ordinalnivå/intervallnivå, se diskusjonen i analysedelen av kapittelet. Noen av dem lånt fra en annen undersøkelse og noen laget selv, og noen spørsmål på nominalnivå, se vedlegg 1. I

tillegg blir respondentene bedt om selv å skrive ned argumenter for hvorfor de oppfatter matematikkfaget som nyttig, og hvorfor de ikke oppfatter faget som nyttig.

For å kvalitetssikre spørreskjemaet gjennomførte jeg to pilotundersøkelser. Den første i september 2017 og den andre i desember 2017. Målet med disse pilotene var i kvalitetssikre spørreskjemaet, samt å få et foreløpig datamateriale som kunne brukes til å gjøre forberedende analyser i SPSS. Begge pilotundersøkelsene ble gjennomført i 2P-Y-klasser, elever på Vg3-nivå som tok påbygging til generell studiekompetanse.

I innledningen av oppgaven skrev jeg at inspirasjonen for valg av tematikk og studiefokus i denne masteroppgaven delvis kommer fra i en artikkel fra 2007 som blant annet undersøker elever sin oppfatning av matematikkens nytteverdi (Kislenko et al., 2007). Et av spørsmålene som jeg ønsker å undersøke, er om elever sin oppfatning av faget sin nytteverdi ha endret seg fra den gang til i dag. For kunne gjøre dette på best mulig måte ønsket jeg å bruke samme spørsmål og spørsmålstype som LCM-undersøkelsen. Kirsti Rumma (Kislenko) godkjente at jeg kunne få bruke spørreskjemaet og spørsmålene fra deres prosjekt, og gav meg dermed tilgang til disse. LCM-artikkelen undersøker et bredere spekter av elever sine oppfatninger knyttet til matematikkfaget, 126 påstander som igjen bygde på det opprinnelige spørreskjemaet som ble brukt under det omfattende KIM-prosjektet i 1995 (Kislenko et al., 2007). Av disse 126 påstandene ble 8 påstander knyttet opp mot nytteverdi-kategorien, og disse 8 var utgangspunktet for mitt spørreskjema. De 8 påstandene er uthevet i det vedlagte spørreskjema, se side 89. I tillegg til disse 8 påstandene består spørreskjemaet videre av 11 andre påstander med mål om å kunne belyse forskningsspørsmålene. På spørreskjemaet er påstandene satt i et system for hindre feilmålinger som resultat av fatigue, det vil si at respondentene mot slutten av spørreskjema går lei, mister konsentrasjonen, og derav svarer mer tilfeldig. Videre skal elevene oppgi kjønn, utdanningsprogram/mattekurs på Vg1, standpunktarakter fra 10. klasse, halvårsvurdering til jul Vg1 og postnummer til bosted.

KIM-prosjektet og LCM-undersøkelsen har begge spørreskjema med påstander som skal besvares ved hjelp av en Likert-skala. Leder og Forgasz (2002) slår fast at Likert-skala kan brukes som instrument for å måle holdninger og oppfatninger, og viser til flere forskningsprosjekter om oppfatninger knyttet til matematikkundervisning hvor Likert-skala har blitt brukt som målingsinstrument. Likt som i LCM-undersøkelsen spenner svaralternativene på Likert-skalaspørsmålene fra «helt enig», «delvis enig», «verken enig eller uenig», «delvis uenig» til «uenig». Videre har de ulike alternativene blitt tallfestet fra 1-5,

hvor scoren 5 alltid er knyttet til det alternativet som representerer den mest positive oppfatning eller mestring. Ved en slik rangering av variablene får vi variabler på ordinalnivå (Danielsen, 2013). Creswell (2014) diskuterer om Likert-skalaspørsmål er på ordinal- eller skalanivå, og viser til teoretikere som Blaike & Jamie (siteret i Creswell, 2014, s 185) som argumenterer for begge klassifiseringene. Spørsmålet er om det faktisk er like stor intervallavstand mellom de ulike svaralternativene. Selv om forskere (Jaccard & Wan siteret i Creswell, 2014, s.185) mener at målefeilene som kan komme ved å behandle Liker-skala på intervallnivå er minimale, anbefales det å undersøke om variablene er normalfordelte. Grunnen til at spørsmålet diskuteres som sentralt, er konsekvensene av klassifiseringen. Data på ordinalskala krever ikke-parametriske statistiske tester, mens intervallskala-data krever parametriske tester når dataen skal undersøkes (Creswell, 2014, s. 185). Hvilke konsekvenser dette får for min analyse og testing av datamaterialet, kommer jeg nærmere tilbake til litt senere i metodekapittelet.

Jeg har i mitt spørreskjema bruk en femtrinnskala på Likert-skalapåstandene. En av grunnene til dette er at dette også ble brukt på LCM-undersøkelsen, og for at sammenligningen mellom denne og min studie skal bli så korrekt som mulig, er det hensiktsmessig å benytte den samme. I tillegg vises det også til studier (Saris et al., 2010, siteret i Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 135) knyttet til både reliabilitet og validitet i forhold til antall trinn i en skala, hvor 5-trinnskalaen viser seg å oppnå høyest reliabilitet. Forskere er også uenige om det nøytrale svaralternativet, her «verken enig eller uenig», bør være med, men også her viser forskning (O`Muircheartaigh m.fl. siteret i Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 135) at et nøytralt alternativ eller en midtkategori ikke forringer validiteten, men snarere er med på å motvirke tilfeldige svar.

3.2.4 Analyse

På bakgrunn av forskningsspørsmålene som er presentert i innledningen av oppgaven, vil analysedelen av datamaterialet bestå av 2 hoveddeler. Den første, og også den største, delen vil være en analyse av de 19 Likert-skalapåstandene. Her vil jeg bruke statistikkprogrammet SPSS til å undersøke for relevante korrelasjoner mellom variabler på nominalnivå og ordinal/skalanivå. I tillegg vil jeg undersøke om datamaterialet er av en type som gjør det aktuelt å gjennomføre en faktoranalyse for å finne underliggende eller latente begreper, og

ved det forhåpentligvis lage sammensatte variabler. Videre håper jeg å kunne gjennomføre reliabilitetstester for å måle den interne konsistensen i de underliggende begrepene, og bruke de sammensatte variablene videre i undersøkelsen og analysen.

I spørreskjemaet blir respondentene bedt om å skrive ned postnummeret de bor på. I bearbeidingsprosessen i etterkant av datainnsamlingen har jeg knyttet postnummer til ungdomsskolene i regionen for å kunne danne meg et bilde av hvilke elever som kommer fra de ulike ungdomsskolene. Elever som har flyttet etter ungdomsskolen ble bedt om å skrive ned postnummeret de bodde på mens de gikk på ungdomsskolen. Videre i dataanalysen har jeg kun tatt med ungdomsskoler hvor $N \geq 34$.

Den andre analysedelen tar utgangspunkt i de 2 åpne spørsmålene på spørreskjemaet hvor respondentene skal skrive sine argumenter om hvorfor eller hvorfor ikke de oppfatter matematikk som et nyttig fag. Her vil jeg prøve og kategorisere tilbakemeldingene i typer oppfatninger, og undersøke om det er interessante forskjeller eller likheter mellom de ulike kategoriene og de nominalvariablene som er relevante i henhold til problemstillingen. I denne delen ønsker jeg å bruke nevnte Törner (2002, s. 87) sin oppfatningsstrukturmodell ved å operasjonalisere de tre kategoriene i modellen. Jeg ønsker å klassifisere elevene sine svar på det åpne spørsmålet om hvorfor/hvorfor ikke de oppfatter matematikk som et nyttig fag som henholdsvis en global oppfatning, en områdespesifikk oppfatning eller en oppfatning om fagets bestanddeler. I denne klassifiseringen inngår også de elevene som ikke har svart på disse spørsmålene. Ved å kode elevenes respons lages det to nye variabler på nominalnivå, «Törners oppfatningsstruktur +» og «Törners oppfatningsstruktur -», hvor førstnevnte omhandler elever sine oppfatninger om hvorfor matematikk har en nytteverdi mens sistnevnte omhandler oppfatninger om hvorfor matematikk ikke har en nytteverdi. I den videre analysen vil jeg gjøre en sammenligning mellom hvordan respondentene plasserte seg i de to variablene, for deretter å fokusere på «Törners oppfatningsstruktur +», argumenter om hvorfor matematikk oppfattes som nyttig. Dette valget tar jeg av to grunner. Den ene er knyttet til oppgavens omfang. Den andre er siden målet må være at elever oppfatter matematikk som nyttig, og dermed er de positive årsakene nyttige til både å styrke disse ytterligere, og samtidig kunne tilby disse årsakene til elever som ikke ser nytteverdien.

Utsagn som f.eks «*Jeg mener matematikk er et nyttig fag fordi det gir grunnlag for å forstå samfunnet bedre*» og «*Jeg trenger matematikk i framtidige studier og arbeidsliv*» har jeg valgt å klassifisere som en global oppfatning. Dette fordi slike utsagn forteller noe om elevens

oppfatning av hele faget, matematikk som fagområde og disiplin. Utsagn som «*Matematikk er nyttig i hverdagen min, spesielt statistikk, økonomi og problemløsning*» og «*Noen av emnene vi har er ikke relevante for framtiden min*» viser argumentasjon som handler om spesifikke fagområder innenfor matematikken, og plasseres dermed i kategorien områdespesifikk oppfatning. «*Jeg mener at de mest avanserte formlene ikke har nytte for min framtid*» og «*Jeg trenger de fire regneartene og prosentregning hver dag*» er eksempler på utsagn som jeg har valgt å klassifisere om elever sin oppfatning av fagets bestanddeler. Grunnen til det er at slike utsagn sier noe om deler av matematikkfaget, deler som er bestanddeler eller byggesteiner for større fagspesifikke områder.

Den beskrevne klassifiseringen tar utgangspunkt i min subjektive mening om hvor de ulike utsagnene bør plasseres. Noen av utsagnene som elevene har skrevet er tydelige, og kan med stor sikkerhet og trygghet plasseres i en av de 3 oppfatningskategoriene. Andre utsagn er vanskeligere, men jeg har etter beste evne plassert dem der jeg mener hovedessensen i utsagnet ligger uten å tillegge eleven oppfatninger som ikke kan leses fra teksten. Allikevel er det viktig å ta denne usikkerheten med i vurderingen av eventuelle funn og i en eventuell bruk av disse funnene.

For å undersøke de to nye nominalnivåvariablene opp mot andre nominalvariabler som kjønn, utdanningsprogram, ungdomsskole mm., bruker jeg kji-kvadrattesten, en hypotesetest som tester sammenhengen mellom data som telles (Norusis, 2008, s. 365). Hypotesetesten går ut på å sammenligne faktisk telte data mot forventet antall hvis det ikke skulle være noen sammenheng mellom de to variablene som testes opp mot hverandre. Jeg kommer nærmere tilbake til dette i neste kapittel.

En sentral del av analysen omhandler instrumentvalidering ved hjelp av faktoranalysen, og reliabilitetstester til komponenter som kommer ut av faktoranalysen. I tillegg ønsker jeg å sjekke konsistensen i spørreskjema ved å gjøre split-halvtester. Beskrivelsen av testene, og utfallet av disse, vil jeg ta for meg i det påfølgende delkapittelet om kvalitet.

3.3 Kvalitet

3.3.1 Validitet

For å måle instrumentvaliditeten ønsker jeg å gjennomføre en faktoranalyse med utgangspunkt i de 19 Likert-skalapåstandene. Faktoranalysen brukes til å synliggjøre hvordan en korrelasjonsstruktur er i et sett variabler, for min del de 19 påstandene. Målet er å kunne finne ut om datasettet inneholder latente variabler, eller fenomener som er vanskelige å måle (Bjerkan, 2012), hvor ønsket eller *«formålet med analysen er å representere et relativt stort antall observerte variabler eller testledd ved hjelp av et mindre antall hypotetiske underliggende variabler»* (Kim & Muller, 1978; Jöreskog, 2003, sitert i Bjerkan, 2012 s.253).

Før jeg gjennomfører faktoranalysen vil jeg gjøre en Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO)-test og Bartlett's-test for å teste om dataene egner seg for faktoranalysen (Pallant, 2010, s. 183). $KMO > 0,6$ indikerer en korrelasjon mellom variablene som egner seg for faktoranalyse. Bartlett's test of sphericity tester hypotesen om at korrelasjonsmatrisen er en identitetsmatrise, noe som vil indikere at variablene er ikke-relaterte, og med det heller ikke egner seg for dimensjonsreduksjon ved hjelp av faktoranalyse. $Bartlett < 0,05$ som signifikantnivå indikerer at en faktoranalyse av datamaterialet kan være nyttig (Pallant, 2010, s. 183).

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,894
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2038,037
	df	171
	Sig.	,000

Tabell 2 KMO & Bartlett's Test

Resultatene av testene, se tabell 2, viser en KMO-score på 0,894 og Bartlett's test-score på 0, begge resultatene indikerer at jeg kan gå videre med å gjennomføre en faktoranalyse av datasettet.

Det finnes følge Bjerkan (2012, s. 254) to typer faktoranalyse. Den eksplorerende hvor det ikke er noen antakelser eller hypoteser knyttet til faktorstrukturen i forkant, og den konfirmerende analysen som søker å teste spesifikke antakelser. Jeg ønsker å gjøre en eksplorerende analyse. I følge Kim & Mueller (sitert i Bjerkan, 2012, s. 254) kan både variabler på intervallnivå og ordinalnivå brukes i en faktoranalyse, skjønt intervallnivå er å foretrekke. Det betyr at min Likert-skalapåstander kan brukes, selv om det som sagt er vanskelig å avgjøre hvor en skal plassere variablene nivåmessig. Videre sier Tabachnik & Fidell (sitert i Bjerkan, 2012, s. 254) at normalfordelte variabler gjør faktorstrukturen sterkere, og med det styrker analysen. Variablene i studien har varierende fordeling, noen er tilnærmet normalfordelte, mens andre ikke er det. Dette er i henhold til teorien med på å redusere styrken i faktorstrukturen. Til slutt spiller størrelsen på utvalget en rolle når det kommer til faktoranalyse. Comrey & Lee (sitert i Bjerkan, 2012, s. 254) anbefaler et utvalg på over 300 for å gå en god faktorløsning, og klassifiserer et utvalg på 200 som en grei faktorløsning. Kline (sitert i Bjerkan, 2012, s. 254) anbefaler på sin side at det skal være et fornuftig forhold mellom antall respondenter og antall variabler i analysen som en metode for å beregne en god utvalgsstørrelse. Min studie inkluderer rundt 280 respondenter, et antall som dermed gir en tilfredsstillende faktorløsning basert på teori.

«Om man har en antakelse om at de underliggende prosessene man undersøker er korrelerte, bruker man en oblique rotasjonsteknikk» (Bjerkan, 2012, s. 258). Siden det anvendte spørreskjema blant annet er designet for å måle både mestring, oppfatninger og foresattes påvirkning på eleven, er det nærliggende å anta at det er en korrelasjon mellom disse, derfor velger jeg å bruke en oblique rotasjonsteknikk i analysen. Siden cutoff-kriterium på faktorer som lader på flere enn en komponent er 0,3 (Bjerkan, 2012, s. 263), ber jeg SPSS gjerne faktorer fra matrisen som lader under 0,3. Etter å ha gjort den første analysen, fjerner jeg variabler som lader over 0,3 på mer enn en komponent, og kjører en ny analyse. Denne prosedyren fortsetter jeg med til jeg får følgende komponentmatrise (se neste side).

Faktoranalyse med komponentoversikt ^a			
	Component		
	1	2	3
Gode kunnskaper i matematikk gjør det lettere å lære andre fag	,806		
Matematikk hjelper de som skal ta viktige avgjørelser	,759		
Matematikk hjelper meg å forstå livet omkring meg	,709		
Matematikk-kurset jeg tar i år er nyttig med tanke på det jeg vil gjøre senere i livet	,562		
På skolen er det viktig å være flink i matematikk	,505		
Jeg opplever at jeg mestrer matematikk		- ,851	
Jeg er fornøyd med nivået jeg ligger på i matematikk		- ,792	
Jeg klarer ofte å løse matematikkoppgaver		- ,763	
Matematikk er vanskelig		- ,746	
Jeg vet ikke hva mine foreldre/foresatte mener om nytten av å forstå matematikk			,850
En eller begge av mine foresatte/foreldre forteller meg at matematikk er nyttig for fremtiden min			,797
Extraction Method: Principal Component Analysis.			
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.			
a. Rotation converged in 9 iterations.			

Tabell 3 Faktoranalyse med komponentoversikt

Resultatet av faktoranalysen, se tabell 3, gir 3 komponenter som inneholder henholdsvis 5, 4 og 2 ulike variabler fra spørreskjemaet. Videre vil jeg som en del av reliabilitetsanalysen undersøke den indre konsistensen i disse 3 komponentene, for deretter å avgjøre om det er naturlig å etablere nye, sammensatte variabler for den videre studien. Foreløpig vil jeg referere til de tentative variablene som henholdsvis komponent 1 (bestående av de 5 øverste variablene i tabell 3), komponent 2 (de 4 midterste variablene) og til slutt komponent 3 (bestående av de 2 siste variablene).

3.3.2 Reliabilitet

I dette avsnittet ønsker jeg å se på ulike sider ved undersøkelsen og analysens reliabilitet, og vil først starte med å vurdere reliabiliteten knyttet til komponentene som jeg fant ved hjelp av faktoranalysen i forrige avsnitt, før jeg belyser andre reliabilitetsfaktorer ved studien.

3.3.2.1 Cronbachs Alpha-test

For å måle den interne konsistensen i et sett med variabler som måler et ikke observerbart eller direkte målbart begrep, kan vi bruke en Chronbachs alfa-test. For å kunne operasjonalisere et sett med variabler som en ny variabel, må vi undersøke og bekrefte denne konsistensen. Chronbach alfa-verdien forteller hvor tett gruppen av variabler er forbundet med hverandre, og som et utgangspunkt, brukes alfa-verdi på 0,7 som nedre grense. I tillegg må en fornuftig argumentasjon rundt den praktiske situasjonen som undersøkes legges til grunn (Clausen & Johansen, 2012, s. 271). Denne nedre grensen for tilfredsstillende mål på indre konsistens blir diskutert, og en rekke forskere argumentere for høyere eller varierende verdier for reliabiliteten (Nunnally; Kaplan & Saccuzzo; Carmines & Zeller; Streiner & Norman; Ponterotto & Ruckdeschel sitert i Clausen & Johansen, 2012, s.271). I tillegg sier Clausen & Johansen (2012) at vi også må se på den gjennomsnittlige korrelasjonen i hvert sett av variabler, i tillegg til å vurdere om årsaken til korrelasjon er at variablene spør om nær sagt det samme. Verdien på den gjennomsnittlige korrelasjonen har sammenheng med antall variabler i settet, men et utgangspunkt er at en gjennomsnittlig korrelasjon mellom 2 variabler bør være minst 0,54, 3 variabler bør være minst 0,44, 4 variabler 0,37, 5 variabler 0,32 og 6 variabler bør ha en gjennomsnittlig korrelasjon på minst 0,28 (Clausen & Johansen, 2012, ss. 270-271). Videre vil jeg nå undersøke de 3 komponentene fra validitetsavsnittet, og eventuelt gjerne variabler hvis det styrker den indre konsistensen.

3.3.2.1.1 Komponent 1

Bruker SPSS og gjennomfører en Chronbachs alfa-test:

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,720	,716	5

Tabell 4 Cronbach's Alpha 1 komponent 1

Summary Item Statistics							
	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Inter-Item Correlations	,335	,182	,521	,338	2,855	,015	5

Tabell 5 Intern korrelasjon 1 komponent 1

Item-Total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Gode kunnskaper i matematikk gjør det lettere å lære andre fag	13,78	9,223	,565	,341	,637
Matematikk hjelper de som skal ta viktige avgjørelser	13,79	9,494	,553	,367	,643
Matematikk hjelper meg å forstå livet omkring meg	13,95	8,812	,567	,365	,634
Matematikk-kurset jeg tar i år er nyttig med tanke på det jeg vil gjøre senere i livet	13,47	9,844	,425	,195	,695
På skolen er det viktig å være flink i matematikk	13,32	11,449	,290	,091	,737

Tabell 6 Alpha hvis variabel slettes - komponent 1

Alfa-verdien på 0,720, tabell 4, er høy nok til vitne om god indre konsistent, i tillegg til at den gjennomsnittlige korrelasjonen mellom de 5 variablene er 0,335, se tabell 5, noe som også er akseptabelt. Samtidig viser tabell 6 at alfa-verdien vil øke til 0,737 ved å ta ut den siste variabelene. Ved å se på innholdet i de 5 påstandene kan det se ut som om de 4 første får fram ulike sider ved nytten av å kunne matematikk, mens dens siste kan kobles til de andre 4 som en felles overbyggende påstand. Derfor tester jeg videre for de 4 første variablene.

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,737	,738	4

Tabell 7 Cronbach's Alpha 2 komponent 1

Summary Item Statistics							
	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Inter-Item Correlations	,413	,270	,521	,250	1,926	,009	4

Tabell 8 Intern korrelasjon 2 komponent 1

Med en styrket alfa-verdi, 0,737, tabell 7 og en akseptabelt gjennomsnittlig korrelasjonsverdi på 0,413, tabell 8, og med tanke på at de fire variablene har ulik tilnærming til det underliggende, latente begrepet, definerer jeg nå følgende sammensatte variabel, som vil bli bruke videre i resultat og diskusjonsdelen:

$$\text{Komponent 1} = \left\{ \begin{array}{l} \textit{Gode kunnskaper i matematikk gjør det lettere å lære andre fag} \\ \textit{Matematikk hjelper de som skal ta viktige avgjørelser} \\ \textit{Matematikk hjelper meg å forstå livet omkring meg} \\ \textit{Matematikk – kurset jeg tar i år er nyttig med} \\ \textit{tanke på det jeg vil gjøre senere i livet} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Nytteverdi}$$

Figur 2 Komponent 1 -Nytteverdi

Hvis en ser på de 4 påstandene som i sum danner den sammensatte variabelen «nytteverdi», er det verdt å legge merke til at dannelsesaspektet som nytteverdi av matematikk ikke er tungt inne. Man kan imidlertid spore dannelse til påstanden om at matematikk kan hjelpe med å forstå livet omkring. Den kognitive, overførbare nytteverdien av matematikk er ivaretatt, både ved at matematikk gjør det lettere å forstå andre fag, hjelper å ta viktige avgjørelser, samt å forstå livet omkring. I den sammenheng er det verdt å nevne at 3 elever argumenterte for matematikkens nytteverdi ved å trekke inn at matematikk hjalp dem til å utvikle sin IQ.

3.3.2.1.2 Komponent 2

Jeg bruker samme framgangsmåte som forklart under komponent 1, tar bort den ene variabelen for en enda sterke gjennomsnittlig korrelasjon, og får følgende testresultat.

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,821	,829	3

Tabell 9 Cronbach's Alpha komponent 2

Summary Item Statistics							
	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Inter-Item Correlations	,617	,509	,711	,202	1,398	,008	3

Tabell 10 Intern korrelasjon komponent 2

Både alfa-verdien, tabell 9, og den gjennomsnittlige korrelasjonen mellom variablene, tabell 10, vitner om sterk indre konsistens, og på bakgrunn av dette, samt at de gjenværende 3 variablene måler ulike sider ved elever sin oppfatning av mestring innenfor matematikkfaget, definerer jeg derfor følgende sammensatte variabel som det vil bli referert videre i oppgaven:

$$\text{Komponent 2} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Jeg opplever at jeg mestrer matematikk} \\ \text{Jeg er fornøyd med nivået jeg ligger på i matematikk} \\ \text{Jeg klarer ofte å løse matematikkoppgaver} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Mestring}$$

Figur 3 Komponent 2 - Mestring

3.3.2.1.3 Komponent 3

Igjen bruke jeg framgangsmåten som er beskrevet ovenfor, undersøker alfa-verdien og den gjennomsnittlige korrelasjonen mellom de 2 variablene.

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,618	,618	2

Tabell 11 Cronbach's Alpha komponent 3

Summary Item Statistics							
	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Inter-Item Correlations	,447	,447	,447	,000	1,000	,000	2

Tabell 12 Intern korrelasjon komponent 3

Her får vi en alfa-verdi på 0,618, tabell 11, og en gjennomsnittlige korrelasjon, tabell 12, på 0,447. Ponterotto & Ruckdeschel (sitert i Clausen & Johansen, 2012, s.271) mener at det bør være en sammenheng mellom antall variabler og akseptabel alfa-verdi, og tallfester 0,7 som tilfredsstillende ved 3-5 variabler. I tilfellet til komponent 3 ser vi at alfa-verdien er under 0,7 og korrelasjonen under 0,54, men jeg velger allikevel å lage en ny, sammensatt variabel. Siden

denne sammenslåingen har klare svakheter, vil jeg være forsiktig med å trekke for tydelige konklusjoner og tolkninger ut av resultatene denne er med på å påvirke. Jeg definerer dermed følgende sammensatte variabel som det vil bli referert videre i oppgaven:

$$\text{Komponent 3} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Jeg vet ikke hva mine foreldre /} \\ \text{foresatte mener om nytten av å forstå matematikk} \\ \text{En eller begge av mine foresatte / foreldre} \\ \text{forteller meg at matematikk er nyttig for fremtiden min} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Hjempåvirkning}$$

Figur 4 Komponent 3 - Hjempåvirkning

Så med bakgrunn i de oppnådde alfa-verdier og gjennomsnittlige korrelasjoner, og etter en vurdering om de ulike variablene måler det samme latente begrep, har jeg nå gjort rede for 3 sammensatte variabler, og gitt dem navn. *Nytteverdi* og *mestring* er grunnet i sterke verdier, og kan dermed tillegges vekt under en diskusjon, mens *hjempåvirkning* på grunn av svake alfa-verdier og korrelasjon vil bli gitt begrenset vekt.

3.3.2.2 Split-half test

Et annet mål på den interne konsistensen i en undersøkelse eller et spørreskjema, er å undersøke om respondentene svarer på samme måte i starten av spørreskjemaet som på slutten, dermed også konsistent gjennom hele undersøkelsen. Creswell (2014, s. 179) nevner ulike typer «spilt half»-tester, og jeg velger å bruke Spearman-Brown koeffisienten. Får å få et best mulig inntrykk av den indre konsistensen, undersøker jeg både øvre halvdel mot nedre halvdel, tabell 13 og partallsnummer mot oddenummer, tabell 15. Forhåpentligvis vil begge gi en tilfredsstillende koeffisient som dermed bekrefter en sterk indre konsistens. I tillegg måles gjennomsnittsscoren i halvdelene, et mål som også bør være tilnærmer like om konsistensen skal bekreftes. Her er de gitt i henholdsvis tabell 14 for øvre mot nedre halvdel, og tabell 16 for paratalls- mot oddetallsnummer.

Split-half test - øvre del mot nedre del			
Cronbach's Alpha	Part 1	Value	,821
		N of Items	10 ^a
	Part 2	Value	,768
		N of Items	9 ^b
	Total N of Items		
Correlation Between Forms			,776
Spearman-Brown Coefficient	Equal Length		,874
	Unequal Length		,874
Guttman Split-Half Coefficient			,862
<p>a. The items are: Matematikk er viktig. Matematikk er mindre nyttig enn de andre fagene jeg har. Jeg er fornøyd med nivået jeg ligger på i matematikk. En eller begge av mine foreldre/foresatte har yrker hvor det er nyttig å forstå matematikk. Matematikk hjelper meg å forstå livet omkring meg. Jeg opplever at jeg mestrer matematikk. Jeg trenger ikke å kunne matematikk. En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg. Matematikk hjelper de som skal ta viktige avgjørelser. Gode kunnskaper i matematikk gjør det lettere å lære andre fag.</p>			
<p>b. The items are: Gode kunnskaper i matematikk gjør det lettere å lære andre fag. Jeg forstår ikke hvorfor jeg må lære matematikk. En eller begge av mine foresatte/foreldre forteller meg at matematikk er nyttig for fremtiden min. Matematikk er nyttig for meg i livet. Matematikk er vanskelig. På skolen er det viktig å være flink i matematikk. Matematikk-kurset jeg tar i år er nyttig med tanke på det jeg vil gjøre senere i livet. Jeg vet ikke hva mine foreldre/foresatte mener om nytten av å forstå matematikk. Jeg klarer ofte å løse matematikkoppgaver. Jeg trenger matematikk for å kunne studere det jeg vil etter videregående.</p>			

Tabell 13 Spearman-Brown - splithalf 1

Scale Statistics				
	Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
Part 1	35,49	51,315	7,163	10
Part 2	33,31	32,836	5,730	9
Both Parts	68,80	147,860	12,160	19

Tabell 14 Sammenlignet gjennomsnitt splithalf 1

Split-half test Partallsnummer mot oddenummer			
Cronbach's Alpha	Part 1	Value	,811
		N of Items	10 ^a
	Part 2	Value	,789
		N of Items	9 ^b
	Total N of Items		
Correlation Between Forms			,765
Spearman-Brown Coefficient	Equal Length		,867
	Unequal Length		,867
Guttman Split-Half Coefficient			,867

a. The items are: Matematikk er viktig. Jeg er fornøyd med nivået jeg ligger på i matematikk. Matematikk hjelper meg å forstå livet omkring meg. Jeg trenger ikke å kunne matematikk. Matematikk hjelper de som skal ta viktige avgjørelser. Jeg forstår ikke hvorfor jeg må lære matematikk. Matematikk er nyttig for meg i livet. På skolen er det viktig å være flink i matematikk. Jeg vet ikke hva mine foreldre/foresatte mener om nytten av å forstå matematikk. Jeg trenger matematikk for å kunne studere det jeg vil etter videregående.

b. The items are: Jeg trenger matematikk for å kunne studere det jeg vil etter videregående. Matematikk er mindre nyttig enn de andre fagene jeg har. En eller begge av mine foreldre/foresatte har yrker hvor det er nyttig å forstå matematikk. Jeg opplever at jeg mestrer matematikk. En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg. Gode kunnskaper i matematikk gjør det lettere å lære andre fag. En eller begge av mine foresatte/foreldre forteller meg at matematikk er nyttig for fremtiden min. Matematikk er vanskelig. Matematikk-kurset jeg tar i år er nyttig med tanke på det jeg vil gjøre senere i livet. Jeg klarer ofte å løse matematikkoppgaver.

Tabell 15 Spearman-Brown - splithalf 2

Scale Statistics				
	Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
Part 1	37,57	42,164	6,493	10
Part 2	31,24	41,589	6,449	9
Both Parts	68,80	147,860	12,160	19

Tabell 16 Sammenlignet gjennomsnitt splithalf 2

Testresultatene viser at det er tilfredsstillende indre konsistens, og undersøkelsens reliabilitet er med det styrket.

3.4 Etiske refleksjoner

I all forskning må også etiske betraktninger rundt både tematikk, metode og resultater være tilstede. Forskningen min er som sagt gjort på en offentlig videregående skole, og ifølge Skaalvik (1999, s. 89) står skoleforskningen i spesiell stilling siden denne utføres i en institusjon som drives av offentlige midler, samtidig som det er enkeltindividet og privatpersonen som berøres. I tillegg problematiserer Skaalvik hva som kan og hva som bør publiseres, både med tanke på å identifisere små grupper og helt ned på enkeltindividnivå. Når jeg senere i oppgaven skal gå gjennom resultater og funn i undersøkelsen, vil det ikke bli presentert detaljer som gjør det mulig å identifisere enkeltindivider eller små grupper. Jeg har i tillegg valgt å ikke offentliggjøre lokasjonen hvor datainnsamlingen er foretatt.

Hvor reell er frivilligheten, og hvor lett er det å trekke seg fra prosjektet? I svaret fra NSD (vedlegg 2) er det presisert en rekke punkter som jeg som datainnsamler må ta hensyn til. Dette støttes opp av Skaalvik som sier at det etiske aspektet i forskningen krever at respondentene for informasjon om:

- *At prosjektet eller studien bli gjennomført*
- *Hensikten med prosjektet*
- *At deltakelsen er frivillig*
- *Muligheten til å trekke seg fra prosjektet når som helst*
- *Om sensitive opplysninger blir stilt*
- *Hvem som har adgang til elevopplysningene*

(Skaalvik, 1999, s. 94)

Som nevnt tidligere var jeg selv rundt til alle gruppene for å informere om prosjektet. Der hadde jeg med en powerpoint-oversikt som ble vist for elevene, samtidig som jeg forklarte, i tillegg til at elevene fikk mulighet til å stille spørsmål i forkant. Det ble presisert at deltakelsen var frivillig, at det kun er jeg som har tilgang til svarskjemaene, og at de kunne trekke seg fra deltakelsen. Rent praktisk gjorde jeg det sånn at alle elevene fikk utdelt spørreskjemaet, men om de ikke ønsket å delta, kunne de levere det blankt tilbake. Jeg gjorde det sånn siden dette var den minst synlige måten å avstå fra deltakelsen. I tillegg ble elevene fortalt at de kunne angre eller trekke seg etter at de hadde begynt å svare. Dette kunne de

gjøre ved å sette et stort kryss over spørreskjemaet, levere det inn, men skjemaet ble da tatt ut og makulert ved min gjennomgang. 3 elever valgte å gjøre dette.

Et interessant spørsmål er om validiteten i forskning kan sees på som et etisk problem eller om den har en etisk side. Validiteten i min forskning er gjennomgått ovenfor, men det rent etiske i dette er knyttet opp mot det som ofte kommer som en følge av skoleforskning, anbefalinger av pedagogisk praksis (Skaalvik, 1999, s. 101). I diskusjonskapittelet litt senere vil jeg derfor være forsiktig med å komme med klare anbefalinger eller meninger knyttet til den pedagogiske praksisen innenfor matematikkundervisning, men heller prøve og ha en mer reflekterende vinkling på denne.

Creswell (2014) mener at det er et forskningsetisk anliggende hvem som har tilgang til informasjonen eller opplysningene som innhentes under forskningen. Dataene skal være konfidensielle og deles med andre deltakere eller personer som ikke er med på prosjektet. Under datainnsamlingen både delte jeg ut og samlet inn spørreskjemaene selv, ingen av lærerne i de ulike klassene fikk se på de besvarte skjemaene. Dette mener jeg er viktig både for å beholde konfidensialiteten, i tillegg til at det er en trygghet for elevene å vite at faglæreren ikke får se svarene fra klassen. Dette hadde i såfall vært med på å påvirke svarene og dermed forringet validiteten i undersøkelsen.

Kapittel 4 - Resultater og funn

Jeg har som tidligere vist valgt å definere 5 konkrete forskningsspørsmål som jeg ønsker skal danne rammen for resultater, funn og diskusjonsfokuser videre i oppgaven. På grunn av både datamaterialets omfang og forskningsspørsmålene sin bredde, velger jeg å gjøre et utvalg når det kommer til resultater og funn, og dermed også diskusjon. Bakgrunnen for utvelgelsen er funnernes relevans til forskningsspørsmål og det teoretiske rammeverket, samt i hvilken grad disse kan implementeres i eller få følger for matematikkundervisningen. I tillegg er det interessant å ta med funn som i sin ufullstendighet kan være grunnlag for videre undersøkelser og forskning. Disse vurderingene er subjektive.

Videre vil jeg ta for meg resultater og funn i kronologisk rekkefølge på bakgrunn av forskningsspørsmålene som er presentert i innledningen av oppgaven. Her vil også de nye sammensatte variablene fra kapittel 3 brukes, i tillegg til noen enkeltstående variabler fra det opprinnelige spørreskjemaet.

4.1 Funn og resultater med utgangspunkt i forskningsspørsmålene

4.1.1 Forskningsspørsmål 1

Forskjeller og likheter mellom elever sin oppfatning av matematikkens nytteverdi basert på kjønn, karakter i faget og utdanningsprogram.

4.1.1.1 Kjønn

Når variabler skal sammenlignes, gjerne ved hjelp av hypotesetesting, spiller i det følge Beatty (2018) en viktig rolle om variablene er avhengige og uavhengige. Det er ulike testverktøy for ulike typer variabler, og det er opp til forskeren eller statistikeren å avgjøre avhengigheten. Kjønn og den sammensatte variabelen «nytteverdi» er uavhengige.

Nytteverdi inndelt etter kjønn				
Kjønn		N	Mean	Std. Deviation
Jente	Nytteverdi (komponent 1)	133	3,31	,78
	Valid N (listwise)	133		
Gutt	Nytteverdi (komponent 1)	149	3,36	,90
	Valid N (listwise)	149		

Tabell 17 Nytteverdi basert på kjønn

Som tabell 17 viser, er den gjennomsnittlige scoren nær identisk for begge kjønn, 3,31 for jenter og 3.36 for gutter. Vi ser også at standardavviket ikke

avviker nevneverdig fra hverandre, men kan registrere at spredningen er ørlite større for guttene.

Siden utvalget ikke er normalfordelt, bruker jeg en ikke-parametrisk test, Mann-Whitney U-test, for å se om fordelingen av nytteverdi er den samme for begge kjønn (Corder & Foremann, 2014). Definerer følgende 2 hypoteser:

H_0 : Det er ingen sammenheng mellom fordelingen av nytteverdi og kjønn

H_1 : Det er en sammenheng mellom fordelingen av nytteverdi og kjønn

Utfører hypotesetesten i SPSS, tabell 18, og testen viser at nullhypotesen beholdes, noe som indikerer at det ikke en signifikant sammenheng mellom fordelingen nytteverdi og kjønn, fordelingen er den samme innenfor begge kjønnene. Signifikantnivå $p = 0,413$.

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Nyttverdi (komponent 1) is the same across categories of Kjønn.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,413	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Tabell 18 Hypotesetest nytteverdi - kjønn

4.1.1.2 Karakter

Hva så med karakter? Vil elever som gjør det karakttermessig godt oppfatte matematikk som mer nyttig enn de som ikke gjør det? Er eventuelle sammenhenger gjenkjennbare fra standpunkt i 10. klasse til halvårsvurderingen til jul på Vg1? Hvilket mønster kan vi se i forhold til oppfatningen av nytteverdi og karakterutviklingen fra 10. klasse til Vg1?

Halvårsvurdering (jul) Vg1	N	Mean	Std. Deviation
. Nyttverdi (komponent 1)	13	3,29	1,05
1 Nyttverdi (komponent 1)	15	3,12	1,00
2 Nyttverdi (komponent 1)	18	2,67	1,07
3 Nyttverdi (komponent 1)	74	3,16	,84
4 Nyttverdi (komponent 1)	94	3,44	,74
5 Nyttverdi (komponent 1)	53	3,56	,72
6 Nyttverdi (komponent 1)	15	3,83	,67

Tabell 19 Fordeling nytteverdi etter karakter

Tendensen i de beskrivende dataene, tabell 19, er at den gjennomsnittlige scoren på oppfatningen av nytteverdi øker i forhold til karakterene, både når vi ser på standpunkt karakteren i 10.klasse og

halvårsvurderingen til jul på Vg1. I tillegg er det en tydelig tendens til at standardavviket avtar dess høyere karakter. For å se om det er en signifikant sammenheng mellom karakterene i både 10. klasse og på Vg1, gjør jeg en ny hypotesetest. Siden vi i denne situasjonen har mer enn to ikke-parametriske uavhengige populasjoner som skal sammenlignes, bruker jeg en Kruskal-Willis H-test (Corder & Foremann, 2014, s. 117), og definerer følgende hypoteser:

H_0 : Det er ingen sammenheng mellom fordelingen av nytteverdi og karakter

H_1 : Det er en sammenheng mellom fordelingen av nytteverdi og karakter

Hypotesetestene, både når det gjelder standpunktkarakter i 10. klasse (tabell 20) og

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Nyttverdi (komponent 1) is the same across categories of Standpunktkarakter 10. klasse.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,003	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Nyttverdi (komponent 1) is the same across categories of Halvårsvurdering (jul) Vg1.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Nyttverdi (komponent 1) is the same across categories of Halvårsvurdering (jul) Vg1.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,004	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Nyttverdi (komponent 1) is the same across categories of Halvårsvurdering (jul) Vg1.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,127	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Tabell 20 Diverse hypotesetester nytteverdi - standpunktkarakter & halvårsvurdering

utdanningsprogram, $p = 0,004$, som i praksis betyr at det er en sammenheng mellom fordelingen av karakterer og gjennomsnittsverdien for oppfatning av nytteverdi for disse elevene. Når det gjelder elever på studieforbredende utdannings-program, viser Kruskal-Wallis testen at H_0 beholdes, $p = 0,127$, tabell 20, som tyder på at det ikke er en signifikant sammenheng mellom fordelingen av karakterer og nytteverdi for denne elevgruppen.

halvårsvurdering på Vg1 (tabell 20),

viser at H_0 forkastes. Det er en

sammenheng mellom fordelingen av

nyttverdi og karakter, med

signifikantnivå på henholdsvis

$p = 0,003$ for standpunktkarakter i 10.

klasse og $p = 0,000$ for

halvårsvurdering til jul. For å få et

enda mer detaljert og nyansert bilde av

fordelingen i to variablene, undersøker

jeg om fordelingen er den samme når

utvalget splittes i henholdsvis

yrkesfaglig utdanningsprogram og

studieforbredende

utdanningsprogram, samme hypoteser

som beskrevet ovenfor. Tabell 20

viser at H_0 forkastes når det gjelder

elever på yrkesfaglige

Selv om det er klare indikasjoner på at det er en sammenheng mellom karakter og oppfatning av nytteverdi, viser tabell 21 at

gjennomsnittlig nytteverdiscore ikke er vesentlig forskjellig når vi ser på grupperingen med utgangspunkt i utviklingen fra 10. klasse til Vg1. Dette kan tyde på at elever som har gått ned i karakter fra 10. klasse til Vg1 ikke oppfatter faget som mindre nyttig, og det samme for de som har gått opp i karakter eller fortsatt har samme. Antakelse på hva som kan være grunner til dette kommer jeg tilbake til i diskusjonskapittelet.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
Standpunkt 10 > Vg1	120	3,34	,78
Standpunkt 10 < Vg1	48	3,32	,93
Standpunkt 10 = Vg1	97	3,31	,87

Tabell 21 Nytteverdi i forhold karakterutvikling

4.1.1.3 Utdanningsprogram

Mener elever som velger yrkesfaglige utdanningsprogrammer at matematikk er mer nyttig enn det som er tilfelle hos elever på studieforbereende? Tabell 22 viser at verken gjennomsnitt eller standardavvik varierer nevneverdig når det kommer til elever sin

Nytteverdi inndelt etter utdanningsprogram				
Utdanningsprogram		N	Mean	Std. Deviation
Yrkesfaglig utdanningsprogram	Nytteverdi	146	3,32	,93
Studieforbereende utdanningsprogram	Nytteverdi	136	3,35	,75

Tabell 22 Nytteverdi etter utdanningsprogram

oppfatning av nytteverdi på de to ulike programområdene. I tillegg viser Mann-Whitney U-testen, se tabell A i vedlegg 3, en signifikansscore på $p = 0,815$,

som er en klar indikator på at det ikke er signifikante forskjeller på fordelingen innenfor de to kategoriene.

Undersøkelse av nytteverdi innenfor de ulike mattekursene på Vg1, 5 yrkesfaglige og 3 studieforbereende, viser noe større forskjeller, se tabell 23, men en tendens til mindre standardavvik på de realfaglige mattekursene, 1T og R1. Det er en viss forskjell på gjennomsnittsscoren for nytteverdi på de ulike kursene, noe også Kruskal-Wallis-testen viser med en score på $p = 0,052$, se tabell B i vedlegg 3. Med et signifikantnivå på 0,05 betyr det at det er nærliggende å hevde at det er en sammenheng, dog svak, mellom oppfatningen av

matematikkfagets nytteverdi og matematikkurs. Disse funnene må sees i lys av varierende antall respondenter, og kan derfor ikke ilegges stor tyngde.

Nytteverdi inndelt etter matematikkurs på Vg1

Mattekurs på Vg1		N	Mean	Std. Deviation
Bygg- og anlegg	Nytteverdi	23	3,51	,70
Helse- og oppvekst	Nytteverdi	47	3,20	,78
Elektrofag	Nytteverdi	27	3,71	,86
Teknikk- og industriell produksjon	Nytteverdi	26	3,03	1,06
Service og samferdsel	Nytteverdi	23	3,25	1,17
1P	Nytteverdi	82	3,21	,80
1T	Nytteverdi	46	3,56	,65
R1	Nytteverdi	8	3,63	,50

Tabell 23 Nytteverdi etter matematikk-kurs Vg1

Oppsummert finner analysene at det ikke er noen signifikante sammenhenger mellom fordeling av nytteverdi og henholdsvis kjønn og utdanningsprogram. Derimot viser de beskrivende dataene at gjennomsnittscoren på nytteverdi er stigende når karakterene øker, en tendens som bekreftes av hypotesetesten som viser en signifikant sammenheng mellom fordelingen av karakter og nytteverdi. Mer nyansert ser vi at denne sammenhengen er signifikant blant elever på yrkesfaglige utdanningsprogrammer, men ikke på studieforberevende. Her er hele utvalget med i analysen, men senere i kapittelet vil jeg se på deler av utvalget i forhold til de sammen problemstillingene.

4.1.2 Forskningsspørsmål 2

Har elever sin oppfatning av matematikkens nytteverdi endret seg over tid? Utgangspunktet for hele min studie var blant annet LCM-studiens funn i 2015 som viste at elever i 9. klasse oppfattet matematikk som mer nyttig sammenlignet med elever i Vg1 (Kislenko et al., 2007).

For å gjøre denne sammenligningen best mulig, bruker jeg gjennomsnittet av de 8 spørsmålene fra mitt spørreskjema som var hentet fra spørreskjemaet bruke i LCM-prosjektet i 2005. I 2005 var gjennomsnittscoren på de 8 aktuelle spørsmålene om elevers oppfatning av matematikkens nytteverdi 3,62 (Kislenko et al., 2007, s. 356).

Nytteverdi basert på LCM-2005

	N	Mean	Std. Deviation
Nytteverdi basert på LCM-2005	282	3,73	,70

Tabell 24 Nytteverdi basert på LCM-2005

I min studie er den gjennomsnittlige scoren på tilsvarende spørsmål om nytteverdi i LCM 3,73, et noe høyere snitt sammenlignet med 2005, se tabell 24. Siden LCM-studien ikke sier noe om undersøkelsen er foretatt blant elever på studieforbereende- eller yrkesfaglig utdanningsprogram, vil jeg også undersøke forskjellen på disse to kategoriene.

Nytteverdi basert på LCM-2005 inndelt etter utdanningsprogram

Utdanningsprogram		N	Mean	Std. Deviation
Yrkesfaglig utdanningsprogram	Nytteverdi basert på LCM-2005	146	3,69	,79
Studieforbereende utdanningsprogram	Nytteverdi basert på LCM-2005	136	3,77	,58

Tabell 25 Nytteverdi etter utdanningsprogram basert på LCM 2005

Med en gjennomsnittsscore på 3,69 på yrkesfaglig utdanningsprogram og 3,77 på studieforbereende, tabell 25, er det tydelig at forskjellene disse to kategoriene imellom ikke er særlig stor, så uavhengig av hvilket utdanningsprogram som ble undersøkt i 2005, er det nærliggende å mene at det endringene i elever sin oppfatning av matematikkfagets nytteverdi basert på de 8 påstandene fra LCM-studien ikke er stor.

4.1.3 Forskningsspørsmål 3

Karakterer kan være et mål på mestring, og tidligere har jeg vist at det er en sammenheng mellom karakter og oppfatning av nytteverdi. På bakgrunn av faktoranalysen og reliabilitetsprosessen beskrevet i metodekapittelet, ble 3 påstander fra spørreskjemaet satt sammen til en ny variabel kalt «mestring», komponent 2. For å få et bredere bilde av nytteverdiens relasjon til mestringen i faget, undersøker jeg også om det er noen sammenheng mellom oppfatning av nytteverdi og mestring, da med den nye, sammensatte variabelen.

Som nevnt i metodekapittelet diskuteres det om Likert-skalas spørsmål er på ordinal- eller intervallnivå (Blaike et al., sitert i Creswell, 2014, s 185). Videre sier Creswell (2014, s.185)

Test av normalfordeling			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Nytteverdi (komponent 1)	,091	282	,000
Mestring (komponent 2)	,112	282	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Tabell 26 Normalfordelingstest nytteverdi & mestring

Pallant (2010, s. 63) bruke Kolmogorov-Smirnovs test på normalitet. Signifikantverdi $> 0,05$ indikerer at variablene har en normalfordeling, og i dette tilfelle ser vi av tabell 26 at verken «nytteverdi» eller «mestring» er normalfordelt ($p < 0,05$).

Dette betyr at det er mest naturlig å bruke en ikke-parametrisk korrelasjonstest, og da ifølge Creswell (2014) på ordinalnivå.

For å måle korrelasjon på ordinalnivå anbefaler Norušis (2008, s. 433) å bruke den ikke-parametriske Spearman-korrelasjonskoeffisienten. Jeg vil på bakgrunn av disse betraktningene bruke Spearman-korrelasjonskoeffisienten som mitt mål på korrelasjon. Testen

Korrelasjon mellom nytteverdi og mestring			1	2
Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1	
		Sig. (2-tailed)	.	
		N	282	
	Mestring	Correlation Coefficient	,342**	1
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	282	282

Tabell 27 Spearman korrelasjonstest nytteverdi & mestring

viser, se tabell 27, at det er signifikant korrelasjon på 0,01-nivå, men en korrelasjonskoeffisient på 0,342 indikerer ifølge Pallant (2010, s. 134) en positiv korrelasjon av svak middels styrke.

På bakgrunn av forskningsspørsmålene ønsker jeg også å undersøke korrelasjoner mellom mestring og nytteverdi, både i forhold til kjønn, utdanningsprogram og matematikkurs på Vg1-nivå. På grunn av størrelsen på disse matrisene legges de ved som vedlegg til oppgaven.

Det er en positiv korrelasjon mellom nytteverdi og mestring på 0,01 signifikantnivå både for jenter og for gutter, se tabell C vedlegg 3, men korrelasjonsstyrken varierer fra

$\rho = 0,404, n = 133, p < 0,01$ for jentene til $\rho = 0,296, n = 149, p < 0,01$ hos guttene. Ser vi

på korrelasjonen basert på utdanningsprogram, se tabell D vedlegg 3, er det en lignende tendens. Positiv signifikant korrelasjon på 0,01 nivå, men en sterkere koeffisient på yrkesfaglige utdanningsprogram, $\rho = 0,392, n = 146, p < 0,01$ sammenlignet med studieforbereidende utdanningsprogram, $\rho = 0,278, n = 136, p < 0,01$.

Til slutt viser tabell D vedlegg 3 at det er forskjeller på tvers av de ulike matematikkursene. Elever på det yrkesfaglige utdanningsprogrammet Teknikk- og industriell produksjon har en middels sterk positiv korrelasjon mellom nytteverdi og mestring,

$\rho = 0,431, n = 26, p < 0,05$, mens korrelasjonen hos elever på det studieforbereidende kurset 1T er gitt ved $\rho = 0,358, n = 46, p < 0,05$. Sterkest korrelasjon finner vi på det yrkesfaglige utdanningsprogrammet Service og samferdsel, $\rho = 0,741, n = 23, p < 0,01$. Igjen på n-verdiene tas med i betraktningen av funnene, disse er i noen sammenhenger lave. For resterende matematikkgrupper vises ingen signifikante korrelasjoner mellom nytteverdi og mestring.

Et overordnet blick på funnene knyttet til dette forskningsspørsmålet, viser at det er en signifikant sammenheng mellom mestring og nytteverdi, men samvariasjonen er derimot ikke veldig sterk. Mer nyansert ser vi at samvariasjonen er sterkere for jenter enn for gutter, og i tillegg sterkere hos elever på yrkesfag sammenlignet med studieforbereidende. En ser større variasjoner ved å gå ned på mattekurs-nivå, men da må også varierende gruppestørrelser tas med i betraktningen. Også her kommer jeg tilbake til lignende tester av mindre deler av utvalget senere i kapittelet.

4.1.4 Forskningsspørsmål 4

Er det noen sammenheng mellom elever sin oppfatning av matematikkfagets nytteverdi og det de får høre om faget fra hjemmet? I forrige delkapittel, forskningsspørsmål 3, gjorde jeg rede for hvorfor Spearmans korrelasjonskoeffisient var fornuftig å bruke, blant annet på bakgrunn av mangel på normalfordeling for variabelen nytteverdi. Utfører Kolmogorov-Smirnovs test på normalitet for den sammensatte variabelen «hjempåvirkning», samt variabelen «En eller begge av mine foreldre synes at matematikk passer for meg», tabell 28.

Test av normalfordeling

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
Hjempåvirkning	,144	279	,000
F2 En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg	,189	279	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Tabell 28 Normalfordelingstest hjempåvirkning

Heller ikke her har vi en normalfordeling, og fortsetter derfor å bruke Spearmans korrelasjonskoeffisient som testinstrument (Norušis, 2008).

Korrelasjon mellom nytteverdi og hjempåvirkning

			1	2	3	
Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation	1			
		Coefficient				
		Sig. (2-tailed)				
		N				282
Hjempåvirkning	Correlation	,372**	1			
	Coefficient					
	Sig. (2-tailed)	,000				
	N	281				281
En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg	Correlation	,446**	,446**	1		
	Coefficient					
	Sig. (2-tailed)	,000	,000			
	N	279	279			

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

Tabell 29 Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og hjempåvirkning

Tabell 29 viser en middels sterk korrelasjon mellom oppfatningen av nytteverdi og hjempåvirkning, $\rho = 0,372, n = 281, p < 0,01$, og en enda sterkere korrelasjon mellom oppfatningen av nytteverdi og hvordan foreldre/foresatte synes matematikk passer for eleven, $\rho = 0,446, n = 279, p < 0,01$.

For å få et enda mer detaljert bilde av hjempåvirkningens mulige innvirkningen på elever sin oppfatning av nytteverdi, undersøker jeg også korrelasjonene med henhold til kjønn, utdanningsprogram og matematikkurs på Vg1. Jeg legger disse korrelasjonsmatrisene med oppgaven som vedlegg. Tabell F vedlegg 3 forteller om en signifikant korrelasjon mellom

hjempåvirkning og oppfatning av nytteverdi for jenter, $\rho = 0,328, n = 132, p < 0,01$, og gutter $\rho = 0,413, n = 149, p < 0,01$. Videre er det en sterkere korrelasjon mellom oppfatningen av nytteverdi og hvordan foreldre/foresatte synes matematikk passer for eleven for jentene, $\rho = 0,484, n = 131, p < 0,01$, enn for guttene, $\rho = 0,421, n = 148, p < 0,01$.

Korrelasjonsmatrisen for sammenhengen mellom nytteverdi og hjempåvirkning basert på utdanningsprogram, tabell G vedlegg 3, viser korrelasjon mellom hjempåvirkning og oppfatning av nytteverdi for yrkesfaglige utdanningsprogram, $\rho = 0,490, n = 145, p < 0,01$, og studieforberedende utdanningsprogram $\rho = 0,247, n = 136, p < 0,01$. Videre er det en sterkere korrelasjon mellom oppfatningen av nytteverdi og hvordan foreldre/foresatte synes matematikk passer for eleven for yrkesfaglige utdanningsprogrammer, $\rho = 0,527, n = 145, p < 0,01$, enn for studieforberedende utdanningsprogrammer, $\rho = 0,345, n = 134, p < 0,01$.

Siden det er såpass store styrkeforskjeller på korrelasjonene mellom utdanningsprogrammene, er det interessant å undersøke disse på et enda mer detaljert nivå ved å se på de ulike matematikkursene på Vg1, se tabell H vedlegg 3. Matrisen viser en sterk sammenheng mellom elevens oppfatning av nytteverdi og hjempåvirkning for elever på Bygg- og anlegg $\rho = 0,563, n = 23, p < 0,01$, Teknikk- og industriell produksjon $\rho = 0,578, n = 26, p < 0,01$, samt $\rho = 0,732, n = 26, p < 0,01$ mellom eleven sin oppfatningen av nytteverdi og hvordan foreldre/foresatte synes matematikk passer for eleven. Sterkest er sammenhengen for elevene på Service og samferdsel, hvor korrelasjonen mellom oppfatning av nytteverdi og hjempåvirkning scorer $\rho = 0,696, n = 23, p < 0,01$, samt $\rho = 0,761, n = 23, p < 0,01$ mellom eleven sin oppfatningen av nytteverdi og hvordan foreldre/foresatte synes matematikk passer for eleven. For de resterende fagene er det en svak eller ingen korrelasjon mellom variablene.

Til slutt vil jeg også se på eventuelle sammenhenger mellom oppfatningen av nytteverdi og hjempåvirkning basert på hvilken ungdomsskole elevene gikk på før de begynte på Vg1, og tabell I vedlegg 3 viser at det er forskjeller mellom ungdomsskolene. For noen av ungdomsskolene er det ingen påvist korrelasjon, som ungdomsskole 1 $\rho = 0,187, n = 81, p = 0,94$, mens det eksempelvis på ungdomsskole 3 er en korrelasjonen

mellom oppfatning av nytteverdi og hjempåvirkning på $\rho = 0,487, n = 51, p < 0,01$, samt $\rho = 0,589, n = 51, p < 0,01$ mellom eleven sin oppfatningen av nytteverdi og hvordan foreldre/foresatte synes matematikk passer for eleven.

Det er signifikante sammenhenger mellom elevens oppfatning av fagets nytteverdi og hvordan de blir påvirket hjemmefra, men samvariasjonen varierer med ulike innfallsvinkler. De store forskjellene finner vi ved å sammenligne utdanningsprogrammene, de yrkesfaglige elevene rapportere en betydelig sterkere samvariasjon enn de studieforbredende. Det er også store forskjeller mellom de ulike mattekursene. Tilslutt viser også korrelasjonsmatrisen hvor ulike ungdomsskoler sammenlignes at forskjellene er store, fra ingen signifikant sammenheng på en ungdomsskole, og til signifikante sammenhenger med korrelasjonskoeffisient som indikerer sterk samvariasjon på andre ungdomsskoler.

4.1.5 Forskningsspørsmål 5

Hvordan beskriver elevene selv sine oppfatninger om matematikkfagets nytteverdi? Hva slags argumentasjon bruker de for å forklare at faget faktisk oppfattes som nyttig for dem, eller i motsatt fall som et fag de ikke trenger? Med utgangspunkt i Törners sin oppfatnings-

Törners oppfatningsstruktur +		Frequency	Percent
Valid	Ikke svart	68	24,1
	Global oppfatning	131	46,5
	Område-spesifikk oppfatning	72	25,5
	Bestanddels-spesifikk oppfatning	11	3,9
	Total	282	100,0

Tabell 30 Fordeling Törners oppfatningsstruktur +

strukturmodell, beskrevet i kapittel 2 og operasjonalisert i kapittel 3, vil jeg i dette delkapittelet se på ulike sider av hvordan elevene plasserte seg i modellen, samt bruke Pearsons Chi-square-test for å avgjøre om elevenes oppfatningsargumenter er uavhengig av variabler som kjønn, utdanningsprogram og matematikkurs.

Tabell 30 og tabell 31 viser frekvensene på de 4 ulike kategoriseringsalternativene. Disse viser tydelig at det er langt flere elever, 75,9 %, som har brukt muligheten til å argumentere for hvordan matematikk er et nyttig fag sammenlignet med hvorfor det ikke er et nyttig fag, 47,9%. I tillegg er det en påfallende prosentandel som tilkjenner globale oppfatninger for hvorfor det er nyttig, 46,5 %, sammenlignet med globale oppfatninger for hvorfor det ikke er nyttig, 8,5 %.

Ser vi tilsvarende oversikt basert på kjønn, se tabell J vedlegg 3 og tabell K vedlegg 3, er tendensen at langt flere jenter enn gutter bruker muligheten til å argumentere for hvorfor matematikk er et nyttig fag, 87,2 % mot 65,8 %, og også hvorfor de ikke oppfatter matematikk som et nyttig fag, 60,9 % mot 36,2 %. Ser vi på svarprosentene med utgangspunkt i utdanningsprogrammene, viser disse at andelsvis flere elever på studieforbereende program har argumenter sammenlignet med de yrkesfaglige

Törners oppfatningsstruktur -

	Frequency	Percent
Valid Ikke svart	147	52,1
Global oppfatning	24	8,5
Område-spesifikk oppfatning	89	31,6
Bestanddels-spesifikk oppfatning	22	7,8
Total	282	100,0

Tabell 31 Fordeling Törners oppfatningsstruktur -

programmene, se tabell L vedlegg 3 og tabell M vedlegg 3. Henholdsvis 84,6 % på studieforbereende og 67,8 % på yrkesfag knyttet til oppfatninger om at faget er nyttig, og 54,4 % mot 41,8 % på oppfatninger om at faget ikke er nyttig. I tillegg er det prosentvis flere elever på studieforbereende utdanningsprogram som oppgir globale oppfatninger for hvorfor matematikk er nyttig

sammenlignet med yrkesfaglig utdanningsprogram, 54,4 % mot 39 %, med en lignende tendens også når det gjelder oppfatninger som hvorfor matematikk ikke er nyttig, 12,5 % mot 4,8 %.

For å se om det er en sammenheng mellom hvordan elever begrunner oppfatningen av matematikken nytteverdi og henholdsvis kjønn og utdanningsprogram, bruker jeg Pearsons Chi-Squaretest for uavhengighet. Nullhypotesen, H_0 , vil da være at variablene er uavhengige, og H_1 vil følgelig være at det er en avhengighet mellom variablene (Norušis, 2008). De aktuelle krysstabellene er lagt med som vedlegg på grunn av sine størrelser, mens Chi-Squaretestresultatene er med i selve besvarelsen.

Hypotese 1 – Oppfatningsstruktur + og kjønn

Definerer følgende hypoteser:

H_0 : Oppfatningstruktur + og kjønn er uavhengige variabler

H_1 : Oppfatningstruktur + og kjønn er avhengige variabler

For krysstabell med forventede verdier, se tabell N vedlegg 3. Testresultatet, tabell 32, viser

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	18,249 ^a	3	,000
N of Valid Cases	282		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,19.

Tabell 32 Kji-kvadrat Törners oppfatningsstruktur + og kjønn

en Chi-Square på 18,2 med 3 frihetsgrader og signifikantnivå lik 0. I tillegg rapporterer testen at 0 % av cellene har forventet antall under 5, det anbefales å ikke bruke Chi-Squaretest om mer enn 20 % av cellene har forventet verdi under 5 (Norušis,

2008, s. 376). Dette resultatet gjør at H_0 kan forkastes, og det kan se ut som om det er en sammenheng mellom kjønn og hvordan elevene argumenterer rundt spørsmålet om hvorfor de oppfatter matematikk som et nyttig fag. Tabell 33 viser at tendensen ved å se på fordelingen basert på kjønn er at langt flere jenter enn gutter svarer, 83 % mot 66 %, men forskjellene blant dem som svarer er ikke store. 60 % mot 62 % har globale oppfatninger, mens 35 % mot 31 % har områdespesifikke oppfatninger.

Törners oppfatningsstruktur + basert på kjønn

Kjønn			Frequency	Percent
Jente	Valid	Ikke svart	17	12,8
		Global oppfatning	70	52,6
		Område-spesifikk oppfatning	41	30,8
		Bestanddels-spesifikk oppfatning	5	3,8
		Total	133	100,0
Gutt	Valid	Ikke svart	51	34,2
		Global oppfatning	61	40,9
		Område-spesifikk oppfatning	31	20,8
		Bestanddels-spesifikk oppfatning	6	4,0
		Total	149	100,0

Tabell 33 Fordeling Törners oppfatningsstruktur + og kjønn

Hypotese 2 – Oppfatningsstruktur + og utdanningsprogram

Definerer følgende hypoteser

H_0 : Oppfatningsstruktur + og utdanningsprogram er uavhengige variabler

H_1 : Oppfatningsstruktur + og utdanningsprogram er avhengige variabler

For krysstabell med forventede verdier, se tabell O vedlegg 3.

Testresultatet, tabell 34, viser en Chi-Square på 17,2 med 3 frihetsgrader og signifikantnivå lik 0,001. Igjen kan H_0 forkastes

og en kan anta en sammenheng mellom utdanningsprogram og hvordan elevene argumenterer rundt spørsmålet om hvorfor de oppfatter matematikk som et nyttig fag. Tabell 35 viser at tendensen ved å se på

fordelingen basert på utdanningsprogram er at flere studieforberevende elever enn yrkesfaglige elever svarer, 85 % mot 68 %, men forskjellene blant dem som svarer er ikke store. 58 % mot 64 % har globale oppfatninger, mens 40 % mot 28 % har områdespesifikke oppfatninger.

Chi-Square Test Oppfatningsstruktur + og utdanningsprogram

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	17,158 ^a	3	,001
N of Valid Cases	282		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,30.

Tabell 34 Kji-kvadrat Tørners oppfatningsstruktur + og utdanningprogram

Tørners oppfatningsstruktur + basert på utdanningsprogram

Utdanningsprogram			Frequency	Percent
Yrkesfaglig utdanningsprogram	Valid	Ikke svart	47	32,2
		Global oppfatning	57	39,0
		Område-spesifikk oppfatning	40	27,4
		Bestanddels-spesifikk oppfatning	2	1,4
		Total	146	100,0
Studieforberevende utdanningsprogram	Valid	Ikke svart	21	15,4
		Global oppfatning	74	54,4
		Område-spesifikk oppfatning	32	23,5
		Bestanddels-spesifikk oppfatning	9	6,6
		Total	136	100,0

Tabell 35 Fordeling Tørners oppfatningsstruktur + og utdanningsprogram

Til slutt hadde jeg ønske om å undersøke om det også er sammenheng mellom hvordan elevene argumenterte for egen oppfatning av matematikkens nytteverdi og mattekurset de tar

på Vg1. Det viste seg imidlertid at jeg fikk over 20 % av cellene med forventede verdier på under 5, og jeg valgt da å ikke gjennomføre denne testen.

Jeg vil videre fokusere på de som argumenterer for at matematikk har en nytteverdi, og har allerede vist at den andelen som bruker de ulike argumentstypene, samt ikke svarer i det hele tatt, varierer. Finnes det så noen sammenheng mellom hva slags argumenter som brukes og henholdsvis nytteverdi, mestring og hjempåvirkning?

Törners oppfatningsstruktur + en oversikt

Törners oppfatningsstruktur +		N	Mean	Std. Deviation
Ikke svart	Nytteverdi	68	2,93	,94
	Mestring	68	2,95	1,06
	Halvårsvurdering (jul) Vg1	59	3,14	1,11
	Hjempåvirkning	68	3,38	,83
	En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg	68	2,81	1,30
Global oppfatning	Nytteverdi	131	3,58	,74
	Mestring	131	3,69	,98
	Halvårsvurdering (jul) Vg1	127	3,88	1,17
	Hjempåvirkning	130	4,15	,83
	En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg	129	3,90	1,09
Område-spesifikk oppfatning	Nytteverdi	72	3,35	,76
	Mestring	72	3,70	,96
	Halvårsvurdering (jul) Vg1	72	4,08	1,12
	Hjempåvirkning	72	3,87	,95
	En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg	71	3,66	1,28
Bestanddels-spesifikk oppfatning	Nytteverdi	11	2,89	,95
	Mestring	11	2,85	,91
	Halvårsvurdering (jul) Vg1	11	2,91	,54
	Hjempåvirkning	11	3,82	,56
	En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg	11	3,09	1,30

Tabell 36 Snittscore 3 komponenter 1 påstand fordelt etter Törners oppfatningsstruktur +

Tallene i tabell 36 tyder på at det er en tendens til at gjennomsnittsscoren på henholdsvis nytteverdi, mestring, hjempåvirkning og foreldre sin oppfatning om faget passer for eleven øker dess lengere opp i Törners (2002) oppfatningsstrukturpyramide man kommer. Scoren ser ut til å være høyest hos de som har globale argumenter. For å kunne bekrefte eller avkrefte om denne tendensen er signifikant, kjører jeg til slutt en hypotesetest. Testen, se tabell 37, bekrefter at det er sammenheng mellom argumentasjonen elever bruker og gjennomsnittsscoren på de 3 sammensatte variablene, samt foreldre sin oppfatning om matematikk passer for eleven.

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Nyttverdi (komponent 1) is the same across categories of Törners oppfatningsstruktur +.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.
2	The distribution of Mestring (komponent 2) is the same across categories of Törners oppfatningsstruktur +.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.
3	The distribution of Halvårsvurdering (jul) Vg1 is the same across categories of Törners oppfatningsstruktur +.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.
4	The distribution of Hjempåvirkning (komponent 3) is the same across categories of Törners oppfatningsstruktur +.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.
5	The distribution of F2 En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg is the same across categories of Törners oppfatningsstruktur +.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Tabell 37 Hypotesetester Törners oppfatningsstruktur og 3 komponenter 1 påstand

Oppsummert ser vi at langt flere elever setter ord på hvorfor matematikk oppfattes som nyttig, sammenlignet med hvorfor det ikke oppfattes som nyttig. Det er også forskjeller på deltagelse knyttet til kjønn og utdanningsprogram. Flere jenter enn gutter, og flere elever på studieforbereende enn yrkesfag, kommer med sine argumenter. Videre er det en klar tendens til at elever som argumenterer for hvorfor matematikk oppfattes som nyttig, også har høyere score på både nytteverdi, mestring, karakter og hjempåvirkning enn elever som ikke svarer. Dette gjelder særskilt elever som bruker spesielt globale og til dels områdespesifikke argumenter. Denne tendensen bekrefte av hypotesetestene.

4.2 En gruppert analyse

For å få fram et mer nyansert bilde av utvalget, vil jeg videre gjøre en analyse og sammenligning hvor jeg plukker ut og grupperer elevene med utgangspunkt i gjennomsnittsscoren i den sammensatte variabelen «nytteverdi». For å kunne få et solid nok sammenligningsgrunnlag bruker jeg 3,02 som øvre grense for nytteverdi hos informantene som scoret lavest, N=106, og 3,7 som nedre grense for de som scoret høyest, N=109. Gruppen for de som scorer lavest betegnes videre for gruppe A, mens de med høyest gjennomsnittsscore på nytteverdi betegnes som gruppe B.

4.2.1 Funn knyttet til respondentene i gruppe A

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Nytteverdi (komponent 1) is the same across categories of Kjønn.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,987	Retain the null hypothesis.
1	The distribution of Nytteverdi (komponent 1) is the same across categories of Halvårsvurdering (jul) Vgl.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,601	Retain the null hypothesis.
1	The distribution of Nytteverdi (komponent 1) is the same across categories of Utdanningsprogram.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,205	Retain the null hypothesis.
1	The distribution of Nytteverdi (komponent 1) is the same across categories of Tørners oppfatningsstruktur +.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,306	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Tabell 38 Gr. A hypotesetester nytteverdi

signifikante sammenhenger mellom fordelingen av nytteverdi og henholdsvis kjønn, karakter, utdanningsprogram og argumentasjonsform for de elevene som er i gruppe A. For å tegne et mer nyansert og detaljert bilde av dette populasjonsutvalget, vil jeg videre søke etter andre tendenser eller kjennetegn for denne gruppen, med utgangspunkt i studiet sitt kjernebegrep, nemlig nytteverdi.

I gruppe A er det ingen signifikant sammenheng i fordelingen mellom kjønn (jenter N=48, gutter N=58) og nytteverdi. Heller ikke når det gjelder fordelingen mellom nytteverdi og henholdsvis karakter, utdanningsprogram (yrkesfaglig N=59, studieforbereende N=47), eller hva slags argumentasjon basert på Tørner (2002) sin oppfatningsstruktur informantene bruker, se tabell 38, finner jeg signifikant sammenhenger.

Det er da som vist ingen

Det tredje forskningsspørsmålet dreier seg om korrelasjoner eller samvariasjoner mellom nytteverdi og mestring. Som tidligere rapportert er denne korrelasjonen gitt ved

Korrelasjon mellom nytteverdi og mestring

	1	2	
Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1
		Sig. (2-tailed)	.
		N	106
Mestring		Correlation Coefficient	,219*
		Sig. (2-tailed)	,024
		N	106
			106

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabell 39 Gr A Spearman korrelasjonstest nytteverdi og mestring

$$rho = 0,342, n = 282, p < 0,01.$$

Tilsvarende test gjort for de 106 respondentene i gruppe A, gir som tabell 39 viser en

$rho = 0,219, n = 106, p < 0,05$. Det vil med andre ord si at for de elevene som oppfatter lavest nytteverdien av matematikkfaget, er samvariasjonen mellom mestringsoppfatningen og

nytteverdioppfatning svakere, sammen med signifikantnivået, sammenlignet med hele utvalget. Den gjennomsnittlige mestringsscoren for denne gruppen er 3,0. Karakterer kan også

Halvårsvurdering (jul) Vg1

		Frequency	Percent
Valid	1	8	7,5
	2	13	12,3
	3	37	34,9
	4	30	28,3
	5	13	12,3
	6	1	,9
	Total		102
Missing	System	4	3,8
Total		106	100,0

Tabell 40 Gr. A karakterfordeling

være et mål på mestring. Selv om hypotesetesten viser at det ikke er noen sammenheng

mellom fordelingen av nytteverdi og karakter for denne gruppen, gir tabell 40 et detaljert bilde på hvor denne gruppen plasserer seg karaktermessig. Frekvensene indikerer en nær normalfordeling av karakterene, med en gjennomsnittskarakter på 3,3.

Det fjerde forskningsspørsmålet spør om det er korrelasjoner mellom oppfatning av matematikkens nytteverdi og hjempåvirkning. Hjempåvirkningen er i denne studien representert ved den sammensatte variabelen «hjempåvirkning», samt påstanden «En eller begge av mine foreldre/foresatte synes matematikk passer for meg». Korrelasjonsmatrisen, tabell 41, viser at det ikke er noen sammenheng eller samvariasjon mellom nytteverdi og hjempåvirkning for gruppe A. Samtidig er det en svak, men signifikant, samvariasjon mellom foreldre sin oppfatning om matematikk passer for eleven, og hvordan eleven selv oppfatter nytteverdien, $rho = 0,277, n = 105, p < 0,01$.

Korrelasjon mellom nytteverdi og hjempåvirkning

		1	2	3
Spearman's rho	En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg	Correlation Coefficient	1	
		Sig. (2-tailed)	.	
		N	105	
Hjempåvirkning		Correlation Coefficient	,419**	1
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	105	106
Nytteverdi		Correlation Coefficient	,277**	,164
		Sig. (2-tailed)	,004	,094
		N	105	106

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

Tabell 41 Gr. A Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og hjempåvirkning

Til slutt tar jeg utgangspunkt i de to utdanningsprogrammene. Da viser hypotesetesten, se tabell 42, at det er en signifikant sammenheng mellom utdanningsprogram, og henholdsvis hjempåvirkning og forelde sine oppfatninger om matematikk passer for eleven. Det vil da bety at hvilket

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Hjempåvirkning (komponent 3) is the same across categories of Utdanningsprogram.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,001	Reject the null hypothesis.
2	The distribution of F2 En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg is the same across categories of Utdanningsprogram.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,002	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Tabell 42 Gr. A hypotesetest hjempåvirkning og utdanningsprogram

utdanningsprogram eleven går på kan si noe om forventet hjempåvirkning og foreldre sin oppfatning. For å få en indikasjon på hva forskjellene går ut på, sammenligner jeg avslutningsvis de to utdanningsområdene med hverandre, tabell 43. Her er det tydelig at foreldre til elever på studieforbereende utdanningsprogram i langt større grad oppfatter matematikk som passende for sitt barn, sammenlignet med yrkesfaglig utdanningsprogram. Tendensen er også den samme når det kommer til variabelen hjempåvirkning.

Hjempåvirkning basert på utdanningsprogram

Utdanningsprogram		N	Mean	Std. Deviation
Yrkesfaglig utdanningsprogram	En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg	59	2,53	1,19
	Hjempåvirkning	59	3,21	,85
Studieforbereende utdanningsprogram	En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg	46	3,30	1,28
	Hjempåvirkning	47	3,81	,82

Tabell 43 Gr. A Snitt hjempåvirkning fordelt på utdanningsprogram

Oppsummert for denne gruppen har vi ingen sammenheng mellom fordelingen av nytteverdi sammenlignet med henholdsvis kjønn, karakter, utdanningsprogram eller argumentasjonstype. I svakere grad enn i hele utvalget, ser vi en samvariasjon mellom mestring og nytteverdi, men med høyere signifikans-nivå. Karakterene har en relativ normalfordeling i gruppen. Ved å korrelere nytteverdi og hjempåvirkning ser vi en signifikant sammenheng når det kommer til hvordan elevene oppfatter at foreldre synes matematikk passer, men samvariasjonen er svak. Her spiller utdanningsprogrammet en rolle, og dataene viser at elever på studieforberedende programmer i langt større grad enn yrkesfaglige har foreldre som mener at matematikk passer. Dette er for den gruppen av utvalget som scorer lavest på den gjennomsnittlige nytteverdi-variabelen.

4.2.2 Funn knyttet til respondentene i gruppe B

I denne gruppen, gruppe B, er det ingen signifikant sammenheng i fordelingen mellom kjønn

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Nytteverdi (komponent 1) is the same across categories of Kjønn.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,347	Retain the null hypothesis.
1	The distribution of Nytteverdi (komponent 1) is the same across categories of Halvårsvurdering (jul) Vgl.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,303	Retain the null hypothesis.
1	The distribution of Nytteverdi (komponent 1) is the same across categories of Utdanningsprogram.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,002	Reject the null hypothesis.
1	The distribution of Nytteverdi (komponent 1) is the same across categories of Törners oppfatningsstruktur +.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,963	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Tabell 45 Gr. B hypotesetester nytteverdi

4,26 hos elevene på yrkesfaglig utdanningsprogram, og 4,06 for elevene på

Nytteverdi basert på utdanningsprogram

Utdanningsprogram	Nyttiverdi	N	Mean	Std. Deviation
Yrkesfaglig utdanningsprogram	Nyttiverdi	55	4,26	,36
Studieforberedende utdanningsprogram	Nyttiverdi	54	4,06	,30

Tabell 44 Gr. B Snitt nytteverdi basert på utdanningsprogram

rapporterer en høyere gjennomsnittlig nytteverdi, men med noe mer variasjon, sammenlignet med elevene på studieforberedende utdanningsprogram.

(jenter N=46, gutter N=63) og nytteverdi. Heller ikke når det gjelder fordelingen mellom karakter og nytteverdi, eller hva slags argumentasjon basert på Törner (2002) sin oppfatningsstruktur informantene bruker og nytteverdi. Når det gjelder utdanningsprogram (yrkesfaglig N=59, studieforberedende N=47) og nytteverdi, viser hypotesetesten en signifikant sammenheng ($p = 0,002$) mellom fordelingen i de to variablene, se tabell 45. Videre undersøkelser, tabell 44, viser en gjennomsnittlig score på nytteverdi på henholdsvis

studieforberedende utdanningsprogram. Dette betyr at de 55 elevene på yrkesfaglig utdanningsprogram

Korrelasjon mellom nytteverdi og mestring

		1	2
Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1
		Sig. (2-tailed)	.
	N	109	
Mestring	Correlation Coefficient		1
		Sig. (2-tailed)	,988
	N	109	109

Tabell 46 Gr. B Spearmans korrelasjon nytteverdi og mestring

Det tredje forskningsspørsmålet dreier seg som sagt om korrelasjoner eller samvariasjoner mellom nytteverdi og mestring. Som tidligere rapportert er denne korrelasjonen gitt ved $\rho = 0,342, n = 282, p < 0,01$. Tilsvarende test gjort for de 109 respondentene i gruppe B, gir som tabell 46 viser en

$\rho = -0,001, n = 109, p = 0,988$. Det vil med andre ord si at det for denne gruppen, i motsetning til hele utvalget sett under ett, ikke er noen sammenheng eller korrelasjon mellom nytteverdi og mestring. Den gjennomsnittlige mestringsscore for denne gruppen er 3,8. Ser vi på karakterfordelingen, viser tabell 47 en noe tilnærmet normalfordeling, noe forskjøvet oppover. Gjennomsnittskarakteren for respondentene i gruppe B er på 4,0.

Halvårsvurdering (jul) Vg1

		Frequency	Percent
Valid	1	5	4,6
	2	2	1,8
	3	23	21,1
	4	40	36,7
	5	25	22,9
	6	9	8,3
	Total	104	95,4
Missing	System	5	4,6
Total		109	100,0

Tabell 47 Gr. B karakterfordeling

Igjen vil jeg også se på det fjerde forskningsspørsmålet, eventuelle korrelasjoner mellom oppfatning av matematikkens nytteverdi og hjempåvirkning. Korrelasjonsmatrisen, tabell 48, viser at det ikke er noen sammenheng eller samvariasjon mellom nytteverdi og hjempåvirkning for denne gruppen, og heller ikke mellom foreldre sin oppfatning om matematikk passer for eleven, og hvordan eleven selv oppfatter nytteverdien. Det kan dermed tyde på at elever som har en positiv oppfatning om matematikkens nytteverdi i mindre grad blir påvirket hjemmefra.

Korrelasjoner mellom nytteverdi og hjempåvirkning

		1	2	3	
Spearman's rho	En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg	Correlation Coefficient	1		
		Sig. (2-tailed)	.		
		N	107		
Hjempåvirkning		Correlation Coefficient	,311**	1	
		Sig. (2-tailed)	,001	.	
		N	107	108	
Nytteverdi		Correlation Coefficient	,056	,180	1
		Sig. (2-tailed)	,569	,062	.
		N	107	108	109

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

Tabell 48 Gr. B Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og hjempåvirkning

Nok en gang vil jeg avslutte delkapittelet ved å ta utgangspunkt i de to utdanningsprogrammene, og da viser hypotesetesten, se tabell 49, at det ikke er noen en signifikante sammenhenger mellom utdanningsprogram, og henholdsvis hjempåvirkning og foreldres oppfatninger om matematikk passer for eleven. Det vil da bety at hvilket utdanningsprogram eleven går på kan si noe om forventet hjempåvirkning og foreldres oppfatning. Dette er med på underbygge funnet fra forrige avsnitt, at elever i gruppen med høyest score på nytteverdi i mindre grad er påvirket hjemmefra.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of F2 av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg is the same across categories of Utdanningsprogram.	En eller beggødependent Samples Mann-Whitney U Test	,306	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Hjempåvirkning (komponent 3) is the same across categories of Utdanningsprogram.	Independent Samples Mann-Whitney U Test	,763	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Tabell 49 Gr. B hypotesetest hjempåvirkning og utdanningsprogram

Samlet for elevgruppen som rapporterer høyest score på nytteverdi, ser vi at det er en signifikant sammenheng mellom fordelingen av nytteverdi og utdanningsprogram, og for denne gruppen er det de yrkesfaglige elevene som rapporterer høyest nytteverdiscore. I motsetning til hele utvalget under ett, er det ingen sammenheng mellom mestring og nytteverdi. Karakterene er tilnærmet normalfordelt, og gjennomsnittet er betydelig høyere enn gruppe A. Heller ikke når det kommer til korrelasjonstesten mellom nytteverdi og hjempåvirkning er det signifikant sammenhenger eller samvariasjon, og heller ingen sammenheng mellom fordelingen av hjempåvirkning i forhold til utdanningsprogram.

Kapittel 5 - Diskusjoner, didaktiske implikasjoner og veien videre

I forrige kapittel ble en rekke funn og resultater fra undersøkelsen og analysen presentert. Disse var mange, noen kanskje overraskende, mens andre var mer som forventet. Jeg vil i dette kapitlet først ta for meg funnene i lys av oppgaven sin teoretiske referanseramme, og se om teorien kan være med på å forklare funnene. Deretter vil konklusjonen være en sammenfatning av det som studien har vist, før jeg vil dele noen betraktninger om hvilke didaktiske implikasjoner som kan være naturlige i etterkant av forskningen. I arbeidet med dataene og teorien ser jeg også at videre forskning innenfor emnefeltet hadde vært spennende, og jeg vil derfor også komme noen refleksjoner rundt og forslag om videre forskning. Helt til slutt vil jeg legge fram mine betraktninger om studiens begrensninger.

5.1 Diskusjon

I dette diskusjonsavsnittet vil jeg som sagt se på en del av funnene og resultatene i lys av teoretiske referanserammen. For å gjøre det mer oversiktlig vil jeg dele avsnittet inn i fokusområder, hvor hver fokusområde tar utgangspunkt i forskningsspørsmålene.

5.1.1 Fokusområde 1 – elever sine oppfatninger av nytteverdi basert på kjønn og program

Hva viser sammenligningen av elever sin oppfatning av matematikkens nytteverdi basert på kjønn og utdanningsprogram? Ser en hele utvalget under ett viser testene at det ikke er signifikante forskjeller mellom gutter og jenter sin gjennomsnittsscore på oppfatningen om nytteverdi. I den videre analysen av den delen av utvalget som scorer lavest på nytteverdi er det heller ingen sammenheng mellom fordelingen innenfor kjønn og nytteverdi, noe som også gjelder for utvalgsdelen som scorer høyest. Dette sammenfaller med forskningen til både Ross et al. (2012) og Forgasz et al. (2004) som begge finner at forskjellene på hvordan henholdsvis gutter og jenter sine oppfatninger om matematikk og læring er svært små. Schoenfeldt et al. (sitert i Ross et al., 2012) konkluderer sågar med at det ikke er noen kjønnsforskjeller knyttet til spesifikke oppfatninger om matematikk og læring av matematikk. Derimot er det interessant å merke seg at det ser ut til å være en kjønnsmessig forskjell når det kommer til hvordan jenter og gutter argumenterer for hvorfor matematikk oppfattes som nyttig. 87,2 % av jentene setter ord på hvorfor matematikk oppfattes som nyttig, mot 65,8 % av guttene. I tillegg er 25 % av dem som ikke svarer jenter, mens de resterende 75 % følgelig er gutter. Det

er også forskjeller, om ikke like store, på hva slags argumenter som brukes i forhold til Törner (2002) sin oppfatningsstrukturmodell, selv om det for begge kjønn er de globale oppfatningene som brukes hyppigst. Hypotesetesten bekrefter også at det er en sammenheng mellom kjønn av hvordan elevene svarer på hvorfor matematikk oppfattes som nyttig. Dermed er det nærliggende å konkludere med at studien min langt på vei bekrefter tidligere forskning knyttet til oppfatninger og kjønn. Samtidig viser den at selv om oppfatningen om nytteverdi i score ikke er signifikant forskjellig, er det en signifikant forskjell mellom kjønnene når det kommer til hvordan og om de argumenterer for hvorfor matematikkfaget har nytteverdi.

En sentral del av teorikapittelet handler om forskjeller og likheter knyttet til de to utdanningsprogrammene, yrkesfaglig og studieforbereende. Dalby (2014) skriver om fagets nytteverdi både som en døråpner eller kvalifiseringskrav for det som kommer, og som en praktisk eller overførbar ferdighet mot eksempelvis et yrke. Funnene i studien viser at det ikke er nevneverdige forskjeller når det kommer til gjennomsnitt og spredning hvis en ser på hele utvalget, noe som bekreftes av hypotesetesten. Ved å fragmentere utdanningsprogrammene ned til de ulike matematikkursene kommer større forskjeller fram, hvor tendensen er at Bygg- og anlegg og Elektrofag scorer høyere enn resterende yrkesfag, og realfagskursene 1T og R1 scorer høyere enn 1P. Forskjellene støttes i noen grad av hypotesetesten som gir en p-verdi marginalt over signifikantnivå. Funnene som er på matematikkurs-nivå bør ikke ilegges stor tyngde og verdi, siden antall respondenter på flere av dem er lavt. I stedet kan en heller se på nedre og øvre del av nytteverdiscoren. Hypotesetestene knyttet til fordelingen av nytteverdi sammenlignet med utdanningsprogram viser da at det ikke er noen sammenheng for gruppe A-respondentene, mens det for gruppe B er en signifikant sammenheng. For sistnevnte gruppe er det yrkesfagelevne som rapporterer høyeste nytteverdiscore, 0,2 høyere enn elevene på studieforbereende. I sum sier dette at det basert på min forskning ikke er signifikante sammenhenger mellom nytteverdien elevene rapporterer og hva slags utdanningsprogram de har valgt. Unntaket er den utvalgsdelen som scorer høyest på nytteverdi.

På bakgrunn av de testene som er gjennomført, er det ikke grunn til å konkludere med at de yrkesrelaterte årsakene som Dalby (2014) refererer til veier tyngre enn de mer studieforbereende eller kvalifiserende. Dette kunne vært undersøkt nærmere ved i enda større grad å gå inn i de konkrete argumentene som respondentene selv skrev i det åpne spørsmålet på spørreskjema, og med det delt dem inn i Dalby (2014) sine 2 hovedkategorier. På grunn av studien og materialet sitt omfang har jeg ikke gjort det. Basert på

kategoriseringen til Dalby vil det være naturlig å tenke at en studieforberevende elev vil kunne finne nytte i faget fordi det er et krav til videre studier. Det er de senere årene sågar kommet spesifikke karakterkrav til enkelte studier. En yrkesfagelev vil nok i større grad kunne se den praktiske nytten av emner i matematikkfaget, og kan hende i enda større grad nå etter gjennomføringen av NyGiv og innføringen av FYR (Kunnskapsdepartementet, 2014).

Som allerede nevnt er det IT-elevne blant de studieforberevende utdanningsprogrammene hvor sammenhengen mellom nytteverdi og mestring er størst. IT er realfagsvalget blant de studieforberevende alternativene, med andre ord, elever som tidlig vet at de ønsker en utdanning hvor realfag er et krav, må velge denne varianten. Det at realfagskravet er såpass tydelig allerede fra Vg1, vil jeg mene kan være med på å skape en oppfatning om nytteverdi, basert på døråpnerkategorien til Dalby (2014), hvor det er døren inn til eksempelvis ingeniør- eller legestudiet som skal åpnes.

Ser en på de yrkesfaglige utdanningsprogrammene, er det ingen korrelasjon på verken Bygg- og anlegg, Helse- og oppvekst eller Elektro, mens det hos elever på Teknikk- og industriell produksjon og Service- og samferdsel er en sammenheng. Hiim (2013) sier at mange yrkesfagelever opplever fellesfagene lite relevant for sitt framtidige yrke, og ikke klarer å se sammenhengen mellom fellesfaget og programfagene, mens FitzSimons (2014) påpeker avviket mellom innholdet i læreplaner og det elevene faktisk trenger i praksis. I lys av dette kan det være mulig å forklare forskjellene med at elevene lettere ser den praktiske nytten av faget blant TIP-elevne og Service- og samferdsel-elever. Programfagene i sistnevnte yrkesfag har langt flere kompetansemål hvor relevansen til matematikk er nærliggende. Eksempel på dette kan være de 3 programfagene for Service- og samferdsel (Utdanningsdirektoratet, 2016), Administrasjon og ledelse, Markedsføring og salg, og Sikkerhet og transport, hvor emner som regnskap, budsjett, prisvurdering, kostnadsberegner går igjen, emner som også finnes i læreplanen for matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2013). I slike tilfeller er det enklere for fellesfaglærer å finne relevante emner og vinklinger knyttet til programfagene, enn for eksempel Helse- og oppvekst (Utdanningsdirektoratet, 2006). Hvorfor det ikke vises en korrelasjon for elever på Bygg- og anlegg og Elektro, er vanskelig å svare på. En mulighet kan være at det her er en del elever som tenker å ta påbygg på Vg3, og med det gå vekk fra en fagbrevutdannelse. Hiim (2013) peker på utfordringer knyttet til denne elevgruppen, og et interessant spørsmål i så henseende, er om disse elevene er blant de som finner nytten i «døråpner»- eller den «praksisrelaterte» kategorien (Dalby, 2014).

5.1.2 Fokusområde 2 – endring av oppfatning av nytteverdi over tid

Et annet av målene med denne studien var å undersøke om elever sine oppfatninger av matematikkens nytteverdi har endret seg fra LCM-undersøkelsen ble gjennomført i 2005 og fram til i dag. Kislenko et al. (2007) rapporterte om en gjennomsnittlig nytteverdiscore på 3,62 hos elever på Vg1-nivå, og gjør et poeng ut av at denne scoren er vesentlig lavere enn hos elever på 9. trinn som var på 3,92 i 2005 (Kislenko et al., 2007, s. 356). Ved å bruke de samme påstandene som ble brukt i LCM-undersøkelsen knyttet opp til nytteverdi, har jeg i min studie fått en gjennomsnittlig score på 3,73. Ved å dele opp resultatene ytterligere, kan undersøkelsen rapportere om en gjennomsnittlig nytteverdiscore på 3,69 hos yrkesfagelever, og 3,77 blant studieforberevende elever.

På bakgrunn av disse resultatene er det nærliggende å hevde at elever sin oppfatning av matematikkfagets nytteverdi på Vg1-nivå har økt siden 2005, uavhengig om det var yrkesfaglige eller studieforberevende elever som var med i den opprinnelige undersøkelsen. Om det er nok til å hevde at det er NyGiv og FYR-prosjektene som har båret frukter, økt bevissthet hos forelder/foresatte rundt viktigheten av å motivere og heie på sine ungdommer eller om det er endringer i læreplanene som har blitt gjennomført i perioden, er vanskelig å si. Derimot er det nærliggende å tenke at siden oppfatninger har innvirkning på læringen i et fag (Kloosterman, 2002) og nytteverdi er en oppfatning (Goldin, 2002), er det et uansett et ønsket resultat for de som arbeider med matematikdidaktikk og undervisning i skolen.

Som nevnt i metodekapittelet ble datainnsamlingen gjennomført i slutten av januar. I tillegg viste jeg i teorikapittelt til ulike læreplaner for de respektive yrkesfaglige utdanningsprogrammene, hvor antall matematikkrelevante kompetansemål varierte. I januar er skoleåret kun halvgått, og det er jo nærliggende å tenke at det i noen av yrkesfagklassene gjenstår matematikkemner som kan yrkesrettes til programfagene, og på den måten øke oppfatningen av nytteverdi. Dette vil i såfall kunne være med på å påvirke utfallet av nytteverdioppfatningen anno 2018.

5.1.3 Fokusområde 3 – sammenhenger mellom nytteverdi og mestring

Studien viser at det er en signifikant korrelasjon mellom elevenes oppfatning av matematikkfagets nytteverdi og hvordan de selv opplever at de mestrer faget. Da både i forhold til den sammensatte mestringsvariabelen og ved å se på mestring i form av karakter. Ser en på hele utvalget under ett, er det en signifikant sammenheng med en middels svak korrelasjon mellom mestring og nytteverdi. Dette indikerer at elevenes oppfatning om nytteverdi og mestring henger sammen, men sammenhengen eller samvariasjonen er ikke sterkt knyttet til at de samme elevene rapporterer tilnærmer samme score på både nytteverdi og mestring. Med andre ord er funnet at det for hele utvalget under ett ikke er sånn at en sterk oppfatning av nytteverdi samtidig gir en sterk oppfatning av mestring. Kloosterman (2002) sier at det er en sammenheng mellom oppfatninger og anstrengelser eller innsats, noe som er fristende å anta vil føre til mestring. Samtidig skriver Burrus & Moore (2016) at oppfatninger henger sammen med mestring, så vel som prestasjoner. Halvårsvurdering er en måling av elevens måloppnåelse eller prestasjoner. Studien min viser en klar tendens til at gjennomsnittsscoren på nytteverdi øker jo høyere karakter eleven fikk som halvårsvurdering når jeg tar utgangspunkt i hele utvalget. Dette støttes videre av hypotesetesten som viser en signifikant sammenheng. Hvis en videre ser på studieforbereende og yrkesfaglig utdanningsprogram for seg, viser hypotesetesten at det ikke er en slik signifikant sammenheng for studieforbereende, mens det motsatte er tilfelle for yrkesfaglige utdanningsprogram. Sett i lys av Burrus & Moore (2016) kan disse funnene indikere at karakter kan være med å påvirke oppfatningen om nytteverdi, noe som passer til både Dalby (2014) og Pais (2013) som snakker om nytteverdi i form av akkreditering eller døråpner. Så er det interessant at det er hos de yrkesfaglige elevene hvor sammenhengen er signifikant. Altså de elevene som ifølge FitzSimmons (2014) trenger den yrkesrettede, praktiske matematikken. Kanskje er det her påbyggsmuligheten slår inn, utfordringen som Hiim (2013) peker på, yrkesfagelevne som skal over i et studieforbereende løp på Vg3 og vet at karakteren i matematikk er avgjørende både for å oppnå studiekompetanse, til tillegg til å være et direkte kvalifiseringskrav til enkelte studier. På den andre side kan det være at nettopp yrkesrettingen som skjer i mattetimen er med på å skape en helhetlig forståelse og opplevelse av nytte, hvor det så er den dypere fundamenterte matematiske forståelsen som er årsaken til karakterene?

Et annet poeng knyttet til korrelasjonen mellom nytteverdi og mestring finner man ved å se på henholdsvis tredjedelen som scorer lavest og høyest på nytteverdi, gruppa A og gruppa B.

Som allerede vist er det en signifikant sammenheng mellom disse når en ser på hele utvalget, men korrelasjonen er ikke sterk. Hos gruppe A-elevene finner vi en svak samvariasjon på signifikantnivå 0,05, mens det i gruppe B er et helt annet resultat. Her er det nær ingen korrelasjon og signifikantkoeffisienter som indikerer at det er noen sammenheng mellom hvordan disse elevene svarer på påstandene knyttet til henholdsvis nytteverdi og mestring. Tar en utgangspunkt i karakter som mål på mestring, viser det seg at hypotesetesten for begge gruppene ikke gir grunn til å hevde at karakterfordelingen kan sees i sammenheng med nytteverdiscoren. I tillegg er alle karakterer representert i begge gruppene, og er tilnærmet normalfordelt. Gjennomsnittet på henholdsvis 3,3 i gruppe A og 4,0 i gruppe B, forteller derimot at sistnevnte gruppe er faglig sterkere. Tilsvarende score på mestring er gitt ved henholdsvis 3,0 og 3,8. Oppsummert ser vi at elevene i gruppa A som gruppe rapporterer mindre oppfatning av nytteverdi, lavere karakter, lavere mestring sammenlignet med gruppe B. Begge gruppene er nær jevnt fordelt både med tanke på kjønn og utdanningsprogram, og alle karakterene i skalaen er representert. Men det er kun gruppe A som også rapporterer at oppfatningen om matematikkfagets nytteverdi kan sees i sammenheng med mestringen. Disse funnene samsvarer i stor grad med Ross et al. (2012) som sier at kjønnsforskjeller i relasjonen mellom mestring og oppfatning er svekket.

5.1.4 Fokusområde 4 – sammenhenger mellom nytteverdi og påvirkning hjemmefra

Mousoulides (2013) hevder at foreldre sitt engasjement har effekt på elevenes skolegang og mestring. Freidel et al. (2007) påpeker at foreldre sitt engasjement og oppmuntring er en spesielt mestringsfremmende faktor. I tillegg mener Lazarides et al. (2016) at foreldre som kommuniserer egne oppfatninger er med på å bevisstgjøre og påvirke barnet eller eleven i sin skolegang. Med andre ord er teorien klar på at foreldre spiller en viktig rolle i utviklingen av eleven sine oppfatninger og kunnskapsutvikling. I min studie har jeg vært opptatt av å måle hvordan sammenhengen mellom hva elevene får høre hjemmefra og oppfatninger om nytteverdi er. Før jeg går inn i funnene knyttet til dette, minner jeg om at jeg i metodekapittelet argumenterte for hvorfor den sammensatte variabelen hjempåvirkning ikke kan tillegges stor tyngde. I tillegg til denne variabelen har jeg brukt en påstand fra spørreskjemaet, «en eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg», for å få fatt i om elevene opplever at foreldrene sin oppfatning om matematikk er av en positiv art eller ei.

Korrelasjonstesten hvor hele utvalget er med, viser signifikante sammenhenger mellom nytteverdi og de 2 nevnte variablene knyttet til påvirkningen hjemmefra. Sterkest er samvariasjonen mellom nytteverdi og påstanden om foreldre synes matematikk passer for barnet. I tillegg rapporterer jentene en sterkeste samvariasjon enn guttene, og i særlig grad yrkesfaglig utdanningsprogram sammenlignet med studieforberevende. Det er også verdt å merke seg den store forskjellen mellom ulike ungdomsskoler. Sammenligner vi gruppe A og B er det også tydelige forskjeller. For gruppe A er det tydelig at påvirkningen hjemmefra er sterkest for den studieforberevende delen. I tillegg viser hypotesetestene at det er en signifikant sammenheng mellom fordelingen på utdanningsprogram og hjemmpåvirkningen. Ser en på gruppa B elevene viser korrelasjonstesten at det verken er signifikant sammenheng eller særlig samvariasjon mellom oppfatning av nytteverdi og hjemmpåvirkning, noe som bekreftes av hypotesetestene.

Teorien er klar på at foreldre sitt engasjement, kommunikasjon av egne oppfatninger og positiv oppmuntring påvirker eleven. Samtidig viser resultatene fra min studie at de elevene som oppfatter størst grad av nytte gjør det uten at det har er en klar sammenheng med hva de får høre hjemme. På den andre siden opplever elevene som ikke oppfatter matematikk som et veldig nyttig fag det motsatte, at dette har sammenheng med påvirkningen hjemmefra. I tillegg viser det seg at forskjellene kan spores ned til ulike ungdomsskoler som elevene kom fra før Vg1. Dette gir rom for interessante spørsmål. Hva er grunnen til at det for elever som oppfatter matematikk som nyttig ikke er samvariasjon med hjemmpåvirkningen? Er det fordi disse elevene i kraft av å også være faglig sterkere, gruppe B, har en egen drive og motivasjon i det faglige arbeidet som gjør dem mer selvstendige? Og hva er grunnen til at det for noen ungdomsskoler er en tydelig sammenheng og middels sterk samvariasjon mellom påvirkningen hjemmefra og oppfatning om nytteverdi? Er det samfunnsgeografiske grunner, eller kanskje skolepolitiske i form av et definert skole-hjem samarbeid?

5.1.5 Fokusområdet 5 – kjennetegn på elever sin argumentasjon for nytteverdi

Törner & Pehkonen (1996) sier at oppfatninger kan både spesifiseres og klassifiseres i en størrelsesorden. Med bakgrunn i en slik klassifisering, introduserer Törner (2002) en hierarkisk oppfatningsstruktur hvor han introduserer de globale-, områdespesifikke- og bestanddelsoppfatninger. Disse setter han inn i et hierarkisk system, samtidig som han

problematiserer manglende teoretisk diskusjon rundt konsekvensene av hvilken retning påvirkningen skjer.

Det viser seg at det er en sammenheng både mellom kjønn av hva slags argumentstype som brukes, og mellom utdanningsprogram og hva slags argumenter respondentene bruker. Det er to hovedtrekk, andelen som ikke svarer og andelen som bruker globale argumenter. Det er langt flere jenter enn gutter som svarer, og dermed også langt flere jenter enn gutter som velger globale argumenter. Ser en på utdanningsprogrammene er det en betydelig større andel av elever på studieforbereende utdanningsprogrammer som svarer, sammenlignet med yrkesfaglig, og dermed også en betydelig høyere andel som tilkjenner globale forklaringer på hvorfor matematikk er et nyttig fag. Samtidig viser hypotesetester at det er en signifikant sammenheng mellom fordelingen på argumentstyper og henholdsvis nytteverdi, mestring, hjempåvirkning og foreldre sin oppfatning om matematikk passer for barnet. Elever som argumentere globalt har også høyest gjennomsnittsscore på nytteverdi, hjempåvirkning, mens de områdespesifikke er ørlite sterkere enn de globale når det kommer til mestring. Det er kun 11 elever som oppgir bestanddels-spesifikke oppfatninger, men sammen med de som ikke svarer, kommer disse klart dårligst ut. Tilbake igjen til Törner (2002) sine refleksjoner rundt påvirkningsretningen i den hierarkiske modellen, er det på bakgrunn av det presenterte fristende å mene at det kan se ut om de globale oppfatningene har større påvirkning i positiv retning sammenlignet med de andre kategoriene. I tillegg kan disse funnen knyttes til både Kloosterman (2002) som hevder at oppfatninger spiller en rolle i forhold til læringen, og videre styrket av Burrus & Moore (2016) som sier at oppfatninger kan være å forutse mestring og prestasjoner. Så som et bidrag til Törner sin utfordring vil jeg hevde at når det kommer til oppfatninger om nytteverdi, og sammenhengen mellom disse, mestring og hjempåvirkning, er påvirkningen som tar utgangspunkt i globale oppfatninger den sterkeste. I tillegg viser det seg også at de som ikke svarer på spørsmålet, de som ikke kan finne argumenter for hvorfor matematikk er nyttig, kommer svakest ut i sammenligningen. Men hvorfor svarer de ikke? Er det fordi de ikke oppfatter matematikk som nyttig i det hele tatt, eller er det fordi de ikke har reflektert rundt spørsmålet før eller ikke kan sette ord på oppfatningen?

Også i dette fokusområdet ble nedre og øvre halvdel av nytteverdiscoren, gruppe A og gruppe B, undersøkt. Hypotesetesten viste at det ikke var noen signifikante forskjeller i fordelingen av nytteverdi innenfor de ulike argumentskategoriene. Det vil i praksis si at den beskrevne tendensen ovenfor er uavhengig av om respondentene befinner seg i nedre- eller øvre halvdel av nytteverdi-intervallet.

5.2 Implikasjoner for den didaktiske tilnærmingen til matematikkundervisningen

Med Skaalvik (1999) sine ord om forsiktighet ved pedagogiske eller didaktiske råd i etterkant av forskning i mente, vil jeg nå si noe om hva jeg tenker er verdt å ta med seg fra forskningen min, og inn i virket som lærer.

Elever har tanker rundt nytteverdien av matematikk, og sammenhengen mellom oppfatninger og læring er i tillegg teoretisk fundamentert. Resultatene i forskningen bekrefter dette, og det vil derfor være didaktisk og pedagogisk fornuftig å implementere nytteverdien i det faglige arbeidet på kontinuerlig basis.

Studien viser at det er hensiktsmessig å jobbe spesielt med de globale oppfatningene, noe som betyr at lærere bør ha en slags meta-tilnærming til nytteverdi, løfte nytteverdiargumentene opp til mer enn eksempelvis å kunne dividere, multiplisere eller løse likninger. I et kognitivt perspektiv ser det til at de globale påvirker helheten mer enn de hierarkisk lavere kategoriene.

Noe av målet med denne forskningsprosessen var å finne kjennetegn på oppfatningen av nytteverdi. Deler av funnene dreier seg om forskjelligheter knyttet eksempelvis til kjønn, utdanningsprogram, skole, karakter, matematikkurs og mestring. Dette betyr at en lærer som ønsker å jobbe med nytteverdioppfatningen på en effektiv og hensiktsmessig måte, må gjøre et undersøkende arbeid i forkant. Hvem er elevene? Hvilket utdanningsprogram er det snakk om? Hva tenker elevene om nytteverdi i utgangspunktet? Hva slags argumenter bruker de? Gruppene er ikke homogene når det kommer til oppfatninger, og det vil de heller ikke bli, men for å kunne møte elevene på individnivå, må det en kartleggingsprosess til.

5.3 Begrensninger ved oppgaven

Dette har, som allerede nevnt, blitt et stort prosjekt, og som de fleste andre studier og forskningsprosjekter, er det noen begrensninger som er verdt å nevne.

Ved å gjøre en faktoranalyse, og på bakgrunn av denne og en reliabilitetsprosess, sette sammen påstander til nye, sammensatte variabler, må en være kritisk til bredden og innholdet i variablene. I denne oppgaven har det vært 3 slike.

1. Nytteverdi – sammensatt av 4 påstander. Påstandene som sum omhandler hvordan eleven knytter matematikkunnskaper opp mot læring i andre fag, et skolefokus. I tillegg kommer det fram om matematikk er nyttig for de som skal ta viktige avgjørelser. Videre et globalt fokus ved å forstå livet og samfunnet, i tillegg til at nytteverdien knyttes opp mot eleven sitt framtidsfokus. Solid alpha-verdi og intern korrelasjon gjør at jeg mener dette er en troverdig variabel.
2. Mestring – sammensatt av 3 påstander. Eleven svarer på subjektiv opplevelse av mestring, uavhengig av karakter, mestringsfølelse knyttet opp mot nivå i faget uten å noe hva som ligger i nivå-begrepet, og til slutt en subjektiv oppfatningen om å løse matematikkoppgaver korrekt. Også her en godkjent alpha-verdi og korrelasjon, men siden karakter i skolesammenheng ofte er et brukt mål på mestring, tenker jeg at variabelen og karakter i sum gir et troverdig mestringsbilde. Den sammensatte mestringsvariabelen er på mange måte eleven sin subjektive vurdering, mens karakteren er læreren sin.
3. Hjempåvirkning – sammensatt av 2 påstander. Påvirkningen måles her ved at eleven forteller om foreldre kommuniserer oppfatningen av nytteverdi eller ikke, og i såfall, om foreldrene selv mener matematikk har en nytteverdi eller ei. Denne variabelen har en klar begrensning ved at påstandene ligger nært hverandre i hva de spør om, det kan være vanskelig å skille. I tillegg er både alpha-verdi og korrelasjon innad under det som i teorien klassifiseres som akseptabelt. For å øke validiteten til variabelen med å få et brede fokus, har jeg derfor tatt med en selvstendig påstand som forteller om foreldre mener at matematikk passer for sitt barn. Allikevel bør resultater og funn knyttet til påvirkningen hjemmefra ikke vektlegges i for stor grad.

Jeg har i noen tilfeller referert til funn på mattekurs-nivå. I disse tilfellene bør en være oppmerksom på at det i noen grupper er mellom 20 og 30 elever, noe som gir en usikkerhet knyttet til funnens reliabilitet. Derfor har jeg også i delkapittelet om videre forskning skrevet at det i liknende forskning ved en senere anledning bør være et så stort utvalg at også utvalgsgruppene med færrest respondenter gir troverdige funn.

Datainnsamlingen ble av praktiske grunner gjort i januar. For å rekke innleveringsfristen så jeg ikke muligheten for å gjøre det senere, og jeg mener det er viktig for forskningsprosessen at innsamlingen foregår omtrent samtidig for hele utvalget. Ulempen med dette er at omtrent halve Vg1-matematikkpensum gjenstår, og med det mulighet til å yrkesrette matematikken for yrkesfagklassene, noe som igjen kunne ha gitt høyere score på oppfatning av nytteverdi. Dette

er hypotetisk, men allikevel relevant å ta med inn i evalueringen av forskningsprosjektet og resultatene.

Til slutt er prosjektet sitt omfang samtidig en begrensning. Etter hvert som alle mulige innfallsvinkler og utvelgelser ble synlige for meg, dette skjedde i takt med at SPSS-ferdighetene økte, ble det krevende å manøvrere i mulighetslandskapet. Derfor kan det være at relevante vinklinger og undersøkelser har unnslettet. Dette er også en viktig grunn til at jeg har holdt meg tett til forskningsspørsmålene, ment som rettesnor.

5.4 Videre forskning

Som allerede nevnt opplevdes datamengden jeg fikk inn noe overveldende, og gjennom arbeidsprosessen med denne har det dukket opp tanker og ideer om hvilke andre vinklinger og videre forskningsfokus, med hensyn på oppfatning om matematikkfagets nytteverdi, som hadde vært spennende.

Utvalget mitt har som helhet vært stort nok til å kunne forsvare testene som er gjort og funnene av disse. Likevel vil jeg mene at reliabiliteten hadde vært enda større om en liknende studie hadde blitt gjort med et så stort utvalg at gruppene helt ned til faggruppenivå kunne analyseres. Da ville man i enda større grad kunne knytte funnene til de spesifikke læreplaner, og dermed også vektlegge Ny-Giv- og FYR-prosjektene påvirkning.

Denne studien har i stor grad hatt et elevfokus, altså elevens oppfatning om nytteverdi. For å få et bredt bilde av nytteverdi-begrepet hadde en kvalitativ studie av læreres oppfatning om nytteverdi, i tillegg til lærerens implementering av oppfatninger i undervisningen, vært et nyttig bidrag til området. Da vil en også få et innblikk i hvordan lærere tenker om nytteverdien av henholdsvis yrkesfagmatematikken og den studieforberevende matematikken.

Et av de spennende funnene i min studie er knyttet til oppfatningsstrukturmodellen til Törner (2002). Men bruk av elevens svar på det åpne spørsmålet som har dannet grunnlaget for bruken av modellen i oppgaven, har kun vært å klassifisere argumentene i henhold til kategoriene i strukturmodellen. Jeg hadde også lyst til å se på hva slags type globale argumenter som ble brukt, hva skiller yrkesfagelevens globale argumenter fra studieforberevende? Da ville kategoriseringer og kjennetegn ved relevans og nytteverdi som både Pais (2013), Dalby (2014) og FitzSimons (2014) referer til i enda større grad bli konkretisert. I tillegg kan en i et slikt studie lage påstander som i utgangspunktet kan plasseres

inn i Törner (2002) sin oppfatningsstrukturmodell, og med det enda klarere knytte funnene opp mot denne. Funn av denne typen vil være nyttige å ta med seg inn i det respektive klasserommene i arbeidet med globale oppfatninger om nytteverdi, spesielt med tanke på at det etter mitt skjønn er ønskelig med en vektlegging av et globalt fokus.

Et annet av funnene i studien er den signifikante sammenhengen mellom nytteverdi og mestring, spesielt med tanke på at samvariasjonen ikke er sterk, og i enkelte deler av utvalget faktisk fraværende. I lys av dette hadde en videre studie om hvordan denne sammenheng faktisk er, vært et spennende bidrag til en mer helhetlig forståelse. Er det slik at mestring gir en sterkere eller svakere oppfatning om nytteverdi, eller er det motsatt? Vil økt fokus på oppfatning om nytteverdi lede til økt mestringsopplevelse, og i såfall, hva slags type oppfatninger?

En nevnt elevgruppe i oppgaven min, er påbyggselevne. Disse elevene har på sett og vis en fot å begge leire, vg1-matematikkurset som yrkesfagelev og vg3-matematikkurset som studieforberelev, noe som Hiim (2013) problematiserer i forbindelse med evalueringen av FYR-prosjektet. Hva slags konsekvenser får et slik løp for nytteverdiargumentasjonen hos denne elevgruppen? Vil en Vg1-elev på yrkesfaglig utdanningsprogram som vet at han eller hun skal ta påbygg på Vg3 argumentere for nytteverdien på en annen måte enn en elev som ikke skal ta påbygg? I såfall, hvilken konsekvens bør det få for undervisningen til denne elevgruppen? I denne sammenheng er det fristende å trekke inn arbeidet med de nye læreplanene som er under utarbeiding, hva slags matematikk-løp legges det opp til for elevgruppen som ønsker å ta påbyggingsveien i årene som kommer?

Det siste området jeg vil nevne kommer opp på bakgrunn av de varierende utslagene på nytteverdiscore hos de ulike ungdomsskolene som Vg1-elevne kom fra, i hovedsak knyttet til hjempåvirkning. En komparativ studie av hvordan ulike ungdomsskoler legger opp og fokuserer i skole-hjem-samarbeidet hadde vært spennende. En studie av hvordan ulike skoler er bevisst poenget som både Mousoulides (2013), Freidel et al. (2007) og Lazarides et al. (2016) viser til, nemlig at foreldre og foresatte er med på å fremme mestring, og kommuniserte oppfatninger påvirker barnets skolegang.

5.5 Konklusjon

Oppfatninger er spennende. De er spennende fordi de opererer i en slags mellomtilstand mellom det affektive og kognitive området. Pehkonen referer til dette området som «the twilight-zone» (Kislenko, 2011), og som vist kan oppfatninger påvirke læring, mestring og motivasjon. Det overordnede målet med studien og prosjektet mitt har i første rekke vært å lære mer om oppfatninger, og da spesifikt om oppfatninger om nytteverdi. Som jeg skrev i innledningen, elever sin søken etter å oppfatte faget som nyttig møter man som lærer daglig, og denne muligheten til å fordype meg, både teoretisk og kvantitativt, har vært givende. Så kan det hende at jeg i iveren laget meg enda mer jobb enn nødvendig, med et spørreskjema som resulterte i et utall ulike tilnæringsmuligheter, samt oppdagelsen av SPSS og mulighetene programmet gir til stadig å fragmentere utvalget, utelate eller inkludere grupper, det oppleves på en måte som «the never ending story».

Hva ville jeg finne ut? Den røde tråden gjennom oppgaven har vært å få fram kjennetegn og mønstre på hvordan elever på Vg1-nivå oppfatter matematikkens nytteverdi, dette har vært metafokus. Så har jeg brukt fem hjelpespørsmål eller forskningsspørsmål som et systemiseringsredskap, en hjelp til å få fram en bredde og dybde i jakten på kjennetegnene. Mangt er skrevet, tabeller og resultater i stort kvanta, teori er trukket inn og diskutert, og nå gjenstår kunsten å konkludere. Har jeg funnet noe, og tilfelle hva?

Basert på analyse og funn i min kvantitative studie, hva kjennetegner så vg1-elever sine oppfatninger om matematikkfagets nytteverdi?

- Jeg har bekreftet at det ikke er noen kjønnsmessige signifikante forskjeller på hvordan elever på vg1 i videregående skole som helhet oppfatter matematikkfagets nytteverdi. Det er heller ingen forskjell når en sammenligner studieforbereende utdanningsprogram og yrkesfaglige utdanningsprogram. Dette resultatet er basert på en sammensatt variabel bestående av 4 påstander som belyser ulike sider av nytteverdi.
- Sammenlignet med en lignende undersøkelse, basert på identiske påstander, kan jeg si at elevene i 2018 rapporterer en høyere gjennomsnittsscore på nytteverdi. Dette gjelder både når en ser alle 2018-elevne under ett, og også når en deler i henholdsvis yrkesfaglige- og studieforbereende utdanningsprogram.

- Hvis en bruker karakter som mål på mestring, er det en signifikant sammenheng mellom nytteverdi og mestring, elever som rapporterer høy grad av nytteverdi har også høy grad av mestring i form av karakter. En mer subjektiv form for mestringsmåling bestående av 3 påstander viser at det er en signifikant sammenheng med nytteverdi, men samvariasjonen er ikke sterk. For den tredjedelen av elever som rapporterer lavest nytteverdi, er det en signifikant sammenheng mellom nytteverdi og mestring, mens det for den tilsvarende øvre del ikke er det.
- Hjemmet er med å påvirker elevenes oppfatninger om matematikkens nytteverdi. Denne studien viser at dette bildet er sammensatt. Elever som kommer fra en ungdomsskole rapporterer en signifikant samvariasjon mellom hjempåvirkning og nytteverdi, mens elever fra en annen skole ikke gjør det. Elever som rapporterer lavest nytteverdi, sier også at hjempåvirkning samvarierer med nytteverdien, mens de som oppfatter høyest grad av nytteverdi ikke gjør det. Så konklusjonen i forhold til påvirkningen hjemmefra må være at ja, hjemmet er med å påvirke elevenes oppfatning av nytteverdi, men det er stor variasjoner innad i utvalget.
- Törner (2002) stiller spørsmålet om hvilket kategorinivå i sin oppfatningsstruktur som har sterkest grad av påvirkning. Er det bestanddel-oppfatningene, de områdespesifikke eller de globale oppfatningene? Mitt bidrag inn i dette, ifølge Törner (2002), utforskede området, må være at det på bakgrunn av mine funn er de globale oppfatningene som ser ut til å ha sterkest innflytelse på både oppfatningen om nytteverdi og mestring. I tillegg er det elevene som argumenter globalt og områdespesifikt for nytteverdi som også rapporterer høyest på mestring, både i form av karakter og den sammensatte mestringsvariabelen, og også der hvor påvirkningen hjemmefra virker å være sterkest. Gruppen som kommer desidert svakest ut i studien av oppfatningsstrukturen, er de som ikke svarer på hvorfor matematikk oppfattes som et nyttig fag. Så i tillegg til å mene at de globale oppfatningene har sterkest påvirkning i denne sammenheng, mener jeg også at studien får fram noen interessante forskjeller mellom elever som har et bevisst forhold til matematikkens nytteverdi og de som ikke har det.

5.6 En erkjennelse ved reises slutt

Jeg gikk inn i masterprosjektet med mål om å få en oversikt over kjennetegn ved elever sine oppfatninger om matematikkens nytteverdi. Jeg går ut av masterprosjektet med erkjennelsen om at ja, jeg har fått en oversikt over kjennetegn, utvikling, argumentasjon og påvirkninger. Samtidig er jeg styrket i min oppfatning om at oppfatninger er viktig i den didaktiske verden, men, mitt bidrag er en relativt begrenset brikke i et komplekst og mangesidig puslespill. Kanskje noen vil bruke brikken?

Referanser

- Beatty, W. (2018). *Decision Support Using Nonparametric Statistics, ebook*. Springer International Publishing AG 2018.
- Bjerkan, A. (2012). Faktoranalyse. I T. A. Eikemo, & T. H. Clausen (red.), *Kvantitativ analyse med SPSS. En praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker* (ss. 252-267). Bergen: Fagbokforlaget.
- Burrus, J., & Moore, R. (2016). The incremental validity og beliefs and attitudes for predicting mathematics achievement. *Learning and Individual Differences* 50, ss. 246-251.
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag AS.
- Clausen, T. H., & Johansen, V. (2012). Chronbachs alfa. I T. A. Eikemo, & T. H. Clausen (red.), *Kvantitativ analyse med SPSS. En praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker* (ss. 268-277). Bergen: Fagbokforlaget.
- Corder, G., & Foremann, D. (2014). *Nonparametric Statistics. A Step-by-Step Approach*. New Jersey: John Wiley & Sons. Inc.
- Creswell, J. W. (2014). *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (4. utg.). London: Pearson Education Limited.
- Dalby, D. (2014). The relevance of mathematics: The case of functional mathematics for vocational students. *Proceedings of the 8th British Congress of Mathematics Education 2014*, (ss. 88-96). Nottingham.
- Danielsen, A. (2013). Kunnskapsbygging i skolen via kvantitative verktøy - statistikk og spørreskjema. I M. Brekke, & T. Tiller (red.), *Læreren som forsker. Innføring i forskningsarbeid i skolen* (ss. 138-154). Oslo: Universitetsforlaget.
- Dinkelmann, I., & Buff, A. (2016). Children's and parents' perceptions of parental support and their effects on children's achievement motivation and achievement in mathematics. A longitudinal predictive mediation model. *Learning and Individual Differences* 50, ss. 122-132.

- FitzSimons, G. (2014, May 2). Commentary on vocational mathematics education: where mathematics education confronts the realities. *Educ Stud Math*. DOI 10.1007/s10649-014-9556-0, ss. 291-305.
- Forgasz, H., Leder, G., & Kloosterman, P. (2004). New Perspectives on the Gender Stereotyping of Mathematics. *Mathematical Thinking and Learning*, 6:4, ss. 389-420.
- Freidel, J., Cortina, K., Turner, J., & Midgley, C. (2007). Achievement goals, efficacy beliefs and coping strategies in mathematics: The roles of perceived parent and teacher goal emphases. *Contemporary Educational Psychology* 32, doi:10.1016/j.cedpsych.2006.10.009, ss. 434-458.
- Furinghetti, F., & Pehkonen, E. (2002). Rethinking Characterizations of Beliefs. I G. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner, *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education* (ss. 39-57). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Goldin, G. (2002). Affect, Meta-affect, and Mathematical Belief Structures. I G. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner, *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education* (ss. 59-72). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Helgøy, I., & Homme, A. (2013, Mars). *Ny GIV Overgangsprosjektet – konsekvenser for skolen. Evaluering av Ny GIV Overgangsprosjektet. Sluttrapport*. Hentet fra Stein Rokkan Centre for Social Studies:
<http://bora.uib.no/bitstream/handle/1956/9501/Rapport%203-2013%20Helg%C3%B8y%20og%20Homme.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hiim, H. (2013). *Praksisbasert yrkesutdanning. Hvordan utvikle relevant yrkesutdanning for elever og arbeidsliv*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Julie, C., & Holtman, L. (2008). The Relevance of School Mathematics Education (ROSME). I L. Holtman, C. Julie, Ø. Mikalsen, D. Mtetwa, & M. Ogunniyi, *Some Developments in Research in Science and Mathematics in Sub-Saharan Africa: Access, Relevance, Learning, Curriculum Research* (ss. 379-405). Somerset West: African Minds.
- Kislenko, K. (2011, Januar). What Makes Learning Mathematics an Enjoyable Experience: Listening to estonian pupils` voices. *International Journal for Studies in Mathematics Education*, ss. 35-61.

- Kislenko, K., Grevholm, B., & Lepik, M. (2007). "Mathematics is important but boring": Students' beliefs and attitude towards mathematics. I C. Bergsten, B. Gervholm, H. S. Måsøval, & F. Rønning, *Relating Practice and Research in Mathematics Education. Proceeding of Norma 05, Fourth Nordic Conference on Mathematics Education* (ss. 349-360). Trondheim: Tapir Academic Press.
- Kloosterman, P. (2002). Beliefs about mathematics and mathematics learning in the secondary school: Measurement and implications for motivasjon. I G. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner, *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education* (ss. 247-269). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Kunnskapsdepartementet. (2014, September 3). *Regjeringens nettside*.
Kunnskapsdepartementet. Hentet fra NOU 14:7 Elevenes læring i fremtidens skole - Et kunnskapsgrunnlag:
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e22a715fa374474581a8c58288edc161/no/pdfs/nou201420140007000dddpdfs.pdf>
- Lazarides, R., Viljaranta, J., Aunola, K., Pesu, L., & Nurmi, J.-E. (2016). The role of parental expectations and students' motivational profiles for educational aspirations. *Learning and Individual Differences* 51, ss. 29-36.
- Leder, G. C., Pehkonen, E., & Törner (Ed.), G. (2002). *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Leder, G., & Forgasz, H. (2002). Measuring mathematical beliefs and their impact on the learning of mathematics: A new approach. I G. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner, *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (ss. 95-113). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Mousoulides, N. (2013, November). Facilitating parental engagement in school mathematics and science through inquiry-based learning: an examination of teachers' and parents' beliefs. *ZDM Mathematic Education, volume 45 DOI 10.1007/s11858-013-0524-4*, ss. 863-874.
- Norušis, M. (2008). *SPSS Statistics 17.0. Guide to Data Analysis*. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.

- Pais, A. (2013, April 25). An ideology critique of the use-value of mathematics. *Educ Stud Math* DOI 10.1007/s10649-013-9484-4, ss. 15-34.
- Pallant, J. (2010). *SPSS Survival Manual 4th edition. A step by step guide to data analysis using the SPSS program*. London: Allen & Unwin Book Publishers.
- Ross, J., Scott, G., & Bruce, C. (2012, Mai 1). The Gender Confidence Gap in Fractions Knowledge: Gender Differences in Student Belief–Achievement Relationships. *School Science and Mathematics*, ss. 278-288.
- Sirnes, S. M. (2016, Februar 4). *Store norske leksikon*. Hentet fra Store norske leksikon: https://snl.no/Ny_GIV
- Skaalvik, E. M. (1999). Etske spørsmål i skoleforskningen. I *Etikk og metode. De nasjonale forskningssetiske komiteer: Skriftserie nr. 12*, ss. 87-107.
- Törner, G. (2002). Mathematical Beliefs - A search for a common ground: Some theoretical considerations on structuring beliefs, some research questions, and some phenomenological observations. I G. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner, *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education* (ss. 73-94). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Törner, G., & Pehkonen, E. (1996). On the structure of mathematical belief systems. *International Reviews on Mathematical Education*, 28(4), ss. 109-112.
- Utdanningdirektoratet. (2013). *FYR – Fellesfag, yrkesretting og relevans (2014-206): Sluttrapport fra Utdanningsdirektoratet*. Hentet fra udir.no: https://www.udir.no/globalassets/filer/utdanningslopet/vgo/fyr-sluttrapport_010917.pdf
- Utdanningdirektoratet. (2013, August 1). *Læreplan i matematikk fellesfag*. Hentet fra [Udir.no](http://udir.no): <https://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/Formaal>
- Utdanningsdirektoratet. (2006). Hentet fra *Læreplan i felles programfag i Vg1 teknikk og industriell produksjon (TIP1-01)*: <https://www.udir.no/kl06/TIP1-01>
- Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplan i felles programfag i Vg1 bygg- og anleggsteknikk (BAT1-01)*. Hentet fra <https://www.udir.no/kl06/BAT1-01>

Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplan i felles programfag i Vg1 elektrofag (ELE1-01)*. Hentet fra <https://www.udir.no/kl06/ELE1-01>

Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplan i felles programfag i Vg1 helse- og oppvekstfag (HSF1-01)*. Hentet fra <https://www.udir.no/kl06/HSF1-01/Hele/Kompetansemaal>

Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i matematikk fellesfag (MAT1-04). Kompetansemål etter 1P-Y – Vg1 yrkesfaglege utdanningsprogram*. Hentet fra <https://www.udir.no/kl06/MAT1-04/Hele/Kompetansemaal/kompetansemaal-etter-1p-y-%E2%80%93vg1-yrkesfaglege-utdanningsprogram>

Utdanningsdirektoratet. (2015, August 25). *Det allmenndanna menneske*. Hentet fra Generell del av læreplanen: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/generell-del-av-lareplanen/det-allmenndanna-mennesket/>

Utdanningsdirektoratet. (2015). *Rammeverk for FYR-prosjektet (2014-2016): FYR - fellesfag, yrkesretting og relevans*. Hentet fra [udir.no](https://www.udir.no): <https://www.udir.no/globalassets/upload/fyr/rammeverk-fyr.pdf>

Utdanningsdirektoratet. (2016). *Læreplan i programfag i Vg1 Service og samferdsel (SSA1-02)*. Hentet fra <https://www.udir.no/kl06/SSA1-02/Hele/Kompetansemaal>

Vedlegg

Tabelloversikt i vedleggsdelen

Figur og beskrivelse	Side
Figur A – Hypotesetest nytteverdi og utdanningsprogram.....	94
Figur B – Hypotesetest nytteverdi og matematikkurs Vg1.....	94
Figur C – Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og mestring basert på kjønn.....	94
Figur D – Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og mestring basert på utdanningsprogram...	95
Figur E – Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og mestring basert på mattekurs Vg1.....	95
Figur F – Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og hjempåvirkning basert på kjønn.....	97
Figur G – Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og hjempåvirkning basert på utdanningsprogram.....	98
Figur H – Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og hjempåvirkning basert på mattekurs Vg1.....	99
Figur I – Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og hjempåvirkning basert på ungdomsskole..	101
Figur J – Fordeling Törners oppfatningsstruktur + basert på kjønn.....	102
Figur K – Fordeling Törners oppfatningsstruktur - basert på kjønn.....	103
Figur L – Fordeling Törners oppfatningsstruktur + basert på utdanningsprogram.....	103
Figur M – Fordeling Törners oppfatningsstruktur - basert på utdanningsprogram.....	104
Figur N – Krysstabell Törners oppfatningsstrukturu + og kjønn.....	105
Figur O – Krysstabell Törners oppfatningsstrukturu + og utdanningsprogram.....	106

Matematikkens nytteverdi

Sett kun ett kryss per påstand

	Helt enig	Delvis enig	Hverken enig eller uenig	Delvis uenig	Helt uenig
Matematikk er viktig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matematikk er mindre nyttig enn de andre fagene jeg har	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg er fornøyd med nivået jeg ligger på i matematikk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En eller begge av mine foreldre/foresatte har yrker hvor det er nyttig å forstå matematikk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matematikk hjelper meg til å forstå livet omkring meg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg opplever at jeg mestrer matematikk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg trenger ikke å kunne matematikk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matematikk hjelper de som skal ta viktige avgjørelser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gode kunnskaper i matematikk gjør det lettere å lære andre fag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg forstår ikke hvorfor jeg må lære matematikk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En eller begge av mine foreldre/foresatte forteller meg at matematikk er nyttig for fremtiden min.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matematikk er nyttig for meg i livet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matematikk er vanskelig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
På skolen er det viktig å være flink i matematikk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matematikk-kurset jeg tar i år er nyttig med tanke på det jeg vil gjøre senere i livet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg vet ikke hva mine foreldre/foresatte mener om nytten av å forstå matematikk.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg klarer ofte å løse matematikkoppgaver	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg trenger matematikk for å kunne studere det jeg vil etter videregående	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hva er det som gjør at du oppfatter matematikk som et nyttig fag (her kan du skrive noen setninger eller stikkord)?

Hva er det som gjør at du ikke oppfatter matematikk som et nyttig fag (her kan du skrive noen setninger eller stikkord)?

Bakgrunn:

- Er du gutt eller jente? Sett kryss:

Jente:

Gutt:

- Hva slags matematikk-kurs tar du nå på Vg1?

Yrkesfag 1P-Y:

Bygg- og anleggsteknikk (BA):

Helse- og oppvekstfag (HO):

Elektrofag (EL):

Teknikk- og industriell produksjon (TIP):

Service og samferdsel (SS):

Studieforberedende:

1P:

1T:

R1:

- Hvilken karakter fikk du i matematikk:

Standpunkt 10. klasse: _____

Halvårsvurdering (jul) Vg1: _____

- Hvilket postnummer er det der du bor?

Postnummer: _____



Mette Andresen

5008 BERGEN

Vår dato: 17.11.2017

Vår ref: 56681 / 3 / LAR

Deres dato:

Deres ref:

Vurdering fra NSD Personvernombudet for forskning § 31

Personvernombudet for forskning viser til meldeskjema mottatt 18.10.2017 for prosjektet:

56681	<i>Vg1-elever i videregående skole sin oppfatning av matematikkfagets nytteverdi</i>
Behandlingsansvarlig	<i>Universitetet i Bergen, ved institusjonens øverste leder</i>
Daglig ansvarlig	<i>Mette Andresen</i>
Student	<i>Rune Østreim</i>

Vurdering

Etter gjennomgang av opplysningene i meldeskjemaet og øvrig dokumentasjon finner vi at prosjektet er meldepliktig og at personopplysningene som blir samlet inn i dette prosjektet er regulert av personopplysningsloven § 31. På den neste siden er vår vurdering av prosjektopplegget slik det er meldt til oss. Du kan nå gå i gang med å behandle personopplysninger.

Vilkår for vår anbefaling

Vår anbefaling forutsetter at du gjennomfører prosjektet i tråd med:

- opplysningene gitt i meldeskjemaet og øvrig dokumentasjon
- vår prosjektvurdering, se side 2
- eventuell korrespondanse med oss

Vi forutsetter at du ikke innhenter sensitive personopplysninger.

Meld fra hvis du gjør vesentlige endringer i prosjektet

Dersom prosjektet endrer seg, kan det være nødvendig å sende inn endringsmelding. På våre nettsider finner du svar på hvilke [endringer](#) du må melde, samt endringskjema.

Opplysninger om prosjektet blir lagt ut på våre nettsider og i Meldingsarkivet

Vi har lagt ut opplysninger om prosjektet på nettsidene våre. Alle våre institusjoner har også tilgang til egne prosjekter i [Meldingsarkivet](#).

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

Vi tar kontakt om status for behandling av personopplysninger ved prosjektslutt

Ved prosjektslutt 07.01.2019 vil vi ta kontakt for å avklare status for behandlingen av personopplysninger.

Se våre nettsider eller ta kontakt dersom du har spørsmål. Vi ønsker lykke til med prosjektet!

Marianne Høgetveit Myhren

Lasse André Raa

Kontaktperson: Lasse André Raa tlf: 55 58 20 59 / Lasse.Raa@nsd.no

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopi: Rune Østreim, rostreim@frisurf.no

Personvernombudet for forskning



Prosjektvurdering - Kommentar

Prosjektnr: 56681

INFORMASJON OG SAMTYKKE

Ifølge prosjektmeldingen skal utvalget informeres muntlig om prosjektet og samtykke til deltakelse.

Personvernombudet tar høyde for at enkelte i utvalget (førsteårselever i videregående skole) kan være under 16 år. Basert på en helhetsvurdering av prosjekts art og omfang, vurderes det likevel som tilstrekkelig at elevene selv samtykker til deltakelse, så sant de er over 15 år.

For å tilfredsstille kravet om et informert samtykke etter loven, må utvalget informeres om følgende:

- hvilken institusjon som er ansvarlig
- prosjektets formål / problemstilling
- hvilke metoder som skal benyttes for datainnsamling
- hvilke typer opplysninger som samles inn
- at opplysningene behandles konfidensielt og hvem som vil ha tilgang
- at det er frivillig å delta og at man kan trekke seg når som helst uten begrunnelse
- dato for forventet prosjektslutt
- at data anonymiseres ved prosjektslutt
- hvorvidt enkeltpersoner vil kunne gjenkjennes i den ferdige oppgaven
- kontaktopplysninger til forsker, eller student/veileder.

TREDJEPERSONOPPLYSNINGER

Det oppgis at det vil behandles enkelte opplysninger om tredjeperson, ved at informantene spørres om foreldres/foresattes syn på matematikk. Personvernombudet forstår det slik at spørsmålene gjelder foreldre/foresatte på gruppenivå ("foreldre") heller enn på individnivå ("mor", "far"), og legger derfor til grunn at det ikke vil være snakk om tredjepersonopplysninger.

DATASIKKERHET

Personvernombudet legger til grunn at forsker etterfølger Universitetet i Bergen sine interne rutiner for datasikkerhet. Dersom personopplysninger skal lagres på mobile enheter, bør opplysningene krypteres tilstrekkelig.

PROSJEKTSLUTT

Forventet prosjektslutt er 07.01.2019. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å:

- slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel)
- slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som

f.eks. bosted/arbeidssted, alder og kjønn)

Vedlegg 3 – Tabeller

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Nytteverdi (komponent 1) is the same across categories of Utdanningsprogram.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,815	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Figur A – Hypotesetest nytteverdi og utdanningsprogram

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Nytteverdi (komponent 1) is the same across categories of Mattekurs på Vg1.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,052	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Figur B – Hypotesetest nytteverdi og mattekurs Vg1

Korrelasjon mellom nytteverdi og mestring basert på kjønn

		Kjønn		
		1	2	
Spearman's rho	Jente	Correlation Coefficient	1	
		Sig. (2-tailed)	.	
		N	133	
	Mestring	Correlation Coefficient	,404**	1
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	133	133
	Gutt	Correlation Coefficient	1	
		Sig. (2-tailed)	.	
		N	149	
Mestring	Correlation Coefficient	,296**	1	
	Sig. (2-tailed)	,000	.	
	N	149	149	

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

Figur C – Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og mestring basert på kjønn

Korrelasjon mellom nytteverdi og mestring basert på utdanningsprogram

		Utdanningsprogram		1	2
Spearman's rho	Yrkesfaglig utdanningsprogram	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1	
			Sig. (2-tailed)	.	
			N	146	
		Mestring	Correlation Coefficient	,392**	1
			Sig. (2-tailed)	,000	.
			N	146	146
	Studieforberedende utdanningsprogram	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1	
			Sig. (2-tailed)	.	
			N	136	
		Mestring	Correlation Coefficient	,278**	1
			Sig. (2-tailed)	,001	.
			N	136	136

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

Figur D – Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og mestring basert på utdanningsprogram

Korrelasjon mellom nytteverdi og mestring basert på mattekurs Vg1

Mattekurs på Vg1			1	2
Bygg- og anlegg	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1
			Sig. (2-tailed)	.
			N	23
	Mestring	Correlation Coefficient	,022	1
		Sig. (2-tailed)	,922	.
		N	23	23
Helse- og oppvekst	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1
			Sig. (2-tailed)	.
			N	47
	Mestring	Correlation Coefficient	,232	1
		Sig. (2-tailed)	,117	.
		N	47	47
Elektrofag	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1
			Sig. (2-tailed)	.
			N	27
	Mestring	Correlation Coefficient	,223	1
		Sig. (2-tailed)	,265	.
		N	27	27

Teknikk- og industriell produksjon	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1	
			Sig. (2-tailed)	.	
			N	26	
		Mestring	Correlation Coefficient	,431*	1
			Sig. (2-tailed)	,028	.
			N	26	26
Service og samferdsel	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1	
			Sig. (2-tailed)	.	
			N	23	
		Mestring	Correlation Coefficient	,741**	1
			Sig. (2-tailed)	,000	.
			N	23	23
1P	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1	
			Sig. (2-tailed)	.	
			N	82	
		Mestring	Correlation Coefficient	,205	1
			Sig. (2-tailed)	,065	.
			N	82	82
1T	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1	
			Sig. (2-tailed)	.	
			N	46	
		Mestring	Correlation Coefficient	,358*	1
			Sig. (2-tailed)	,014	.
			N	46	46

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

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

Figur E – Spearman's korrelasjonstest nytteverdi og mestring basert på mattekurs Vg1

Korrelasjon mellom nytteverdi og hjempåvirkning basert på kjønn

		Kjønn	1	2	3	
Spearman's rho	Jente	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	133		
		Hjempåvirkning	Correlation Coefficient	,328**	1	
			Sig. (2-tailed)	,000	.	
			N	132	132	
		En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg	Correlation Coefficient	,484**	,448**	1
			Sig. (2-tailed)	,000	,000	.
			N	131	131	131
	Gutt	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	149		
		Hjempåvirkning	Correlation Coefficient	,413**	1	
			Sig. (2-tailed)	,000	.	
			N	149	149	
En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg		Correlation Coefficient	,421**	,447**	1	
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	.	
		N	148	148	148	

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

Figur F – Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og hjempåvirkning basert på kjønn

Korrelasjon mellom nytteverdi og hjemp avirkning basert p  utdanningsprogram

	Utdanningsprogram		1	2	3	
Spearman's rho	Yrkesfaglig utdanningsprogram	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	146		
	Hjemp�avirkning		Correlation Coefficient	,490**	1	
			Sig. (2-tailed)	,000	.	
			N	145	145	
	En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg		Correlation Coefficient	,527**	,472**	1
			Sig. (2-tailed)	,000	,000	.
			N	145	145	145
	Studieforberedende utdanningsprogram	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	136		
Hjemp�avirkning		Correlation Coefficient	,247**	1		
		Sig. (2-tailed)	,004	.		
		N	136	136		
En eller begge av mine foreldre/foresatte synes at matematikk passer for meg		Correlation Coefficient	,345**	,398**	1	
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	.	
		N	134	134	134	

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

Figur G – Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og hjemp avirkning basert p  utdanningsprogram

Korrelasjon mellom nytteverdi og hjemp avirkning basert p  mattekurs p  Vg1

Mattekurs p� Vg1			1	2	3	
Bygg- og anlegg	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	23		
	Hjemp�avirkning	Correlation Coefficient	,563**	1		
		Sig. (2-tailed)	,005	.		
		N	23	23		
	F	Correlation Coefficient	,303	,400	1	
		Sig. (2-tailed)	,159	,059	.	
		N	23	23	23	
Helse- og oppvekst	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	47		
	Hjemp�avirkning	Correlation Coefficient	,306*	1		
		Sig. (2-tailed)	,039	.		
		N	46	46		
	F	Correlation Coefficient	,289	,302*	1	
		Sig. (2-tailed)	,052	,041	.	
		N	46	46	46	
Elektrofag	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	27		
	Hjemp�avirkning	Correlation Coefficient	,426*	1		
		Sig. (2-tailed)	,027	.		
		N	27	27		
	F	Correlation Coefficient	,364	,301	1	
		Sig. (2-tailed)	,062	,127	.	
		N	27	27	27	
Teknikk- og industriell produksjon	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	26		
	Hjemp�avirkning	Correlation Coefficient	,578**	1		
		Sig. (2-tailed)	,002	.		
		N	26	26		
	F	Correlation Coefficient	,732**	,642**	1	
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	.	
		N	26	26	26	

Service og samferdsel	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	23		
	Hjempåvirkning	Correlation Coefficient	,696**	1		
		Sig. (2-tailed)	,000	.		
		N	23	23		
	F	Correlation Coefficient	,761**	,636**	1	
		Sig. (2-tailed)	,000	,001	.	
		N	23	23	23	
1P	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	82		
	Hjempåvirkning	Correlation Coefficient	,212	1		
		Sig. (2-tailed)	,055	.		
		N	82	82		
	F	Correlation Coefficient	,258*	,453**	1	
		Sig. (2-tailed)	,021	,000	.	
		N	80	80	80	
1T	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	46		
	Hjempåvirkning	Correlation Coefficient	,239	1		
		Sig. (2-tailed)	,109	.		
		N	46	46		
	F	Correlation Coefficient	,411**	,427**	1	
		Sig. (2-tailed)	,005	,003	.	
		N	46	46	46	
R1	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N			
	Hjempåvirkning	Correlation Coefficient	,454	1		
		Sig. (2-tailed)	,258	.		
		N				
	F	Correlation Coefficient	-,176	,599	1	
		Sig. (2-tailed)	,677	,116	.	
		N				

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

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Figur H – Spearman's korrelasjonstest nytteverdi og hjempåvirkning basert på mattekurs Vg1

Korrelasjon mellom nytteverdi og hjempåvirkning basert på ungdomsskole

Ungdomsskole			1	2	3	
Ungdomsskole 1	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	82		
	Hjempåvirkning	Correlation Coefficient	,187	1		
		Sig. (2-tailed)	,094	.		
		N	81	81		
	F	Correlation Coefficient	,213	,295**	1	
		Sig. (2-tailed)	,060	,008	.	
		N	79	79	79	
Ungdomsskole 2	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	38		
	Hjempåvirkning	Correlation Coefficient	,330*	1		
		Sig. (2-tailed)	,043	.		
		N	38	38		
	F	Correlation Coefficient	,527**	,391*	1	
		Sig. (2-tailed)	,001	,015	.	
		N	38	38	38	
Ungdomsskole 3	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	51		
	Hjempåvirkning	Correlation Coefficient	,487**	1		
		Sig. (2-tailed)	,000	.		
		N	51	51		
	F	Correlation Coefficient	,589**	,655**	1	
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	.	
		N	51	51	51	
Ungdomsskole 4	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	34		
	Hjempåvirkning	Correlation Coefficient	,473**	1		
		Sig. (2-tailed)	,005	.		
		N	34	34		
	F	Correlation Coefficient	,301	,463**	1	
		Sig. (2-tailed)	,084	,006	.	
		N	34	34	34	

Ungdomsskole 5	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	15		
	Hjempåvirkning	Correlation Coefficient	,467	1		
		Sig. (2-tailed)	,079	.		
		N	15	15		
	F	Correlation Coefficient	,515*	,598*	1	
		Sig. (2-tailed)	,050	,018	.	
		N	15	15	15	
Ungdomsskole 6	Spearman's rho	Nytteverdi	Correlation Coefficient	1		
			Sig. (2-tailed)	.		
			N	10		
	Hjempåvirkning	Correlation Coefficient	,603	1		
		Sig. (2-tailed)	,065	.		
		N	10	10		
	F	Correlation Coefficient	,523	,621	1	
		Sig. (2-tailed)	,120	,055	.	
		N	10	10	10	

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

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Figur I – Spearmans korrelasjonstest nytteverdi og hjempåvirkning basert på ungdomsskole

Tørners oppfatningsstruktur + basert på kjønn				
Kjønn			Frequency	Percent
Jente	Valid	Ikke svart	17	12,8
		Global oppfatning	70	52,6
		Område-spesifikk oppfatning	41	30,8
		Bestanddels-spesifikk oppfatning	5	3,8
		Total	133	100,0
Gutt	Valid	Ikke svart	51	34,2
		Global oppfatning	61	40,9
		Område-spesifikk oppfatning	31	20,8
		Bestanddels-spesifikk oppfatning	6	4,0
		Total	149	100,0

Figur J – Fordeling Tørners oppfatningsstruktur + basert på kjønn

Tørners oppfatningsstruktur – basert på kjønn

Kjønn			Frequency	Percent
Jente	Valid	Ikke svart	52	39,1
		Global oppfatning	17	12,8
		Område-spesifikk oppfatning	53	39,8
		Bestanddels-spesifikk oppfatning	11	8,3
		Total	133	100,0
Gutt	Valid	Ikke svart	95	63,8
		Global oppfatning	7	4,7
		Område-spesifikk oppfatning	36	24,2
		Bestanddels-spesifikk oppfatning	11	7,4
		Total	149	100,0

Figur K – Fordeling Tørners oppfatningsstruktur - basert på kjønn

Tørners oppfatningsstruktur + basert på utdanningsprogram				
Utdanningsprogram			Frequency	Percent
Yrkesfaglig utdanningsprogram		Ikke svart	47	32,2
		Global oppfatning	57	39,0
		Område-spesifikk oppfatning	40	27,4
		Bestanddels-spesifikk oppfatning	2	1,4
		Total	146	100,0
Studieforberedende utdanningsprogram		Ikke svart	21	15,4
		Global oppfatning	74	54,4
		Område-spesifikk oppfatning	32	23,5
		Bestanddels-spesifikk oppfatning	9	6,6
		Total	136	100,0

Figur L – Fordeling Tørners oppfatningsstruktur + basert på utdanningsprogram

Tørners oppfatningsstruktur – basert på utdanningsprogram				
Utdanningsprogram			Frequency	Percent
Yrkesfaglig utdanningsprogram		Ikke svart	85	58,2
		Global oppfatning	7	4,8
		Område-spesifikk oppfatning	44	30,1
		Bestanddels-spesifikk oppfatning	10	6,8
		Total	146	100,0
Studieforberedende utdanningsprogram		Ikke svart	62	45,6
		Global oppfatning	17	12,5
		Område-spesifikk oppfatning	45	33,1
		Bestanddels-spesifikk oppfatning	12	8,8
		Total	136	100,0

Figur M – Fordeling Tørners oppfatningsstruktur - basert på utdanningsprogram

Krysstabell Törners oppfatningsstruktur + vs. kjønn

		Kjønn		Total	
		Jente	Gutt		
Törners oppfatningsstruktur +	Ikke svart	Count	17	51	68
		Expected Count	32,1	35,9	68,0
		% within Törners oppfatningsstruktur +	25,0%	75,0%	100,0%
		% within Kjønn	12,8%	34,2%	24,1%
		% of Total	6,0%	18,1%	24,1%
	Global oppfatning	Count	70	61	131
		Expected Count	61,8	69,2	131,0
		% within Törners oppfatningsstruktur +	53,4%	46,6%	100,0%
		% within Kjønn	52,6%	40,9%	46,5%
		% of Total	24,8%	21,6%	46,5%
	Område-spesifikk oppfatning	Count	41	31	72
		Expected Count	34,0	38,0	72,0
		% within Törners oppfatningsstruktur +	56,9%	43,1%	100,0%
		% within Kjønn	30,8%	20,8%	25,5%
		% of Total	14,5%	11,0%	25,5%
Bestanddels-spesifikk oppfatning	Count	5	6	11	
	Expected Count	5,2	5,8	11,0	
	% within Törners oppfatningsstruktur +	45,5%	54,5%	100,0%	
	% within Kjønn	3,8%	4,0%	3,9%	
	% of Total	1,8%	2,1%	3,9%	
Total	Count	133	149	282	
	Expected Count	133,0	149,0	282,0	
	% within Törners oppfatningsstruktur +	47,2%	52,8%	100,0%	
	% within Kjønn	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	47,2%	52,8%	100,0%	

Figur N – Krysstabell Törners oppfatningsstruktur + og kjønn

Krysstabell Törners oppfatningsstruktur + vs. utdanningsprogram

		Utdanningsprogram		Total	
		Yrkesfaglig utdanningsprogram	Studieforberedende utdanningsprogram		
Törners opfatningsstruktur +	Ikke svart	Count	47	21	68
		Expected Count	35,2	32,8	68,0
		% within Törners opfatningsstruktur +	69,1%	30,9%	100,0%
		% within Utdanningsprogram	32,2%	15,4%	24,1%
		% of Total	16,7%	7,4%	24,1%
	Global opfatning	Count	57	74	131
		Expected Count	67,8	63,2	131,0
		% within Törners opfatningsstruktur +	43,5%	56,5%	100,0%
		% within Utdanningsprogram	39,0%	54,4%	46,5%
		% of Total	20,2%	26,2%	46,5%
	Område- spesifikk opfatning	Count	40	32	72
		Expected Count	37,3	34,7	72,0
		% within Törners opfatningsstruktur +	55,6%	44,4%	100,0%
		% within Utdanningsprogram	27,4%	23,5%	25,5%
		% of Total	14,2%	11,3%	25,5%
Bestanddel- spesifikk opfatning	Count	2	9	11	
	Expected Count	5,7	5,3	11,0	
	% within Törners opfatningsstruktur +	18,2%	81,8%	100,0%	
	% within Utdanningsprogram	1,4%	6,6%	3,9%	
	% of Total	0,7%	3,2%	3,9%	
Total	Count	146	136	282	
	Expected Count	146,0	136,0	282,0	
	% within Törners opfatningsstruktur +	51,8%	48,2%	100,0%	
	% within Utdanningsprogram	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	51,8%	48,2%	100,0%	

Figur N – Krysstabell Törners oppfatningsstruktur + og utdanningsprogram