

# Med matematikken i sikte

En aksjonsforskningsstudie om elevers opplevelse av et yrkesrettet undervisningsopplegg i matematikk, rettet mot børsemakeryrket

Ida Marie Lauritsen Før Sund



Erfaringsbasert master med fordypning i matematikk

Matematisk institutt

Universitetet i Bergen

Juni 2022

## Forord

Jeg har utdannet meg som lærer gjennom et ingeniørstudium, faglig påfyll innen realfag og et år med Praktisk-pedagogisk utdanning på UiB. Etter dette har jeg jobbet på en stor videregående skole med et brennende engasjement for yrkesretting av fellesfag. Selv om jeg lærte svært mye gjennom året med PPU, har jeg alltid ønsket mer kunnskap om yrkesretting og utvikle min undervisningspraksis på dette område. Erfaringsbasert master ble derfor en gylden mulighet for faglig påfyll og min profesjonelle utvikling, og jeg var aldri i tvil om at yrkesretting skulle være temaet for min masteravhandling. Jeg har hatt en upåklagelig støtte fra skolen jeg jobber på, som har lagt til rette på alle måter de kan for at jeg skulle kunne være deltidsstudent. I tillegg fikk jeg støtte gjennom vikarordningen fra «Utdanningsdirektoratets kompetanse for kvalitet» for deler av studiet. Venenskapene jeg har fått med mine medstudenter på dette masterprogrammet har betydd mye, noe som ble merkbart under Covid da vi ikke lenger kunne ha fysiske samlinger. Kaffepausene sammen ble erstattet med husarbeid, og jeg savnet det sosiale samholdet vi hadde. Heldigvis kunne vi etter hvert møte fysisk igjen, og støtten vi har hatt i hverandre, både faglig og personlig, har vært viktig. Høsten 2021 ble utfordrende da jeg klarte å knuse albuen min, og masterskriving måtte utsettes en periode. Likevel har jeg klart å levere på tiden, mye grunnet at kjærligheten fikk meg til å søke permisjon fra jobb et halvt år, for å bo en periode i Tyskland. Dette siste halvåret har jeg fått ro og fokus til å fullføre oppgaven, og skal snart skåle i bobler med mine medstudenter for å feire en gjennomført masterstudie. Mange fortjener en takk for at jeg har klart å ferdigstille prosjektet. Jeg ønsker å rette en stor takk til elevene mine, som gladelig stilte som informanter. Uten de hadde ikke dette aksjonsforskningsprosjektet latt seg gjennomføre. Prosjektet lener seg også på samarbeidet med min onkel, og jeg ønsker å takke han for at han satt av tid til å hjelpe. Takk til rektor og avdelingsleder, som har gjort sitt ytterste for å legge til rette for meg. Og til mine snille kollegaer, som har byttet timer med meg slik at tidskabelen har gått opp. Spesielt vil jeg nevne kollegaen Kristian, som har latt meg styre på med prosjektet i undervisningstiden vi har hatt sammen. Takk til professorene ved masterstudiet som har lagt til rette for meg under mitt opphold i Tyskland, og kom med gode råd ved fremleggelsen av utkastet til masteren. Venner og familie fortjener også en takk for gode råd og klemmer når ting har vært krevende. Og ikke minst en takk til min kjære samboer, Hjalmar, som lister seg stille rundt når jeg har okkupert stuen som mitt kontor. Til slutt, ønsker jeg å rette den største takken til min veileder Bettina og den tette oppfølgingen jeg har fått. Takk for gode veiledningstimer med nye innfallsvinkler, tips til teori og kommentarer på arbeidet mitt undervegs.

## Sammendrag

Gjennom dette mastergradsprosjektet ønsker jeg å utvikle min egen undervisningspraksis når det kommer til yrkesretting, og få mer praktisk kunnskap om hvordan man kan yrkesrette matematikken slik at elevene opplever nytteverdien av den for yrkeslivet. Jeg har derfor studert hvordan elever opplever et yrkesrettet undervisningsopplegg i matematikk, som introduserer dem for et yrke. Undervisningsopplegget er utformet med den hensikt om at jeg som lærer skal kunne stå stødig i en yrkesrettet matematikkundervisning, samt at elevene får en grundig introduksjon til et yrket og bakgrunnen for matematikkoppgavene de skal jobbe med. Jeg har et fokus på å lytte til elevene, noe som sammen med mitt pedagogiske grunnsyn, er bakgrunnen for forskningsprosessen og valg av metode. Dette er et aksjonsforskningsprosjekt hvor elevenes medvirkning er sentral på flere stadier i prosessen. Elevstemmene blir hørt gjennom både spørreundersøkelser og intervju, og studien følger et «mixed methods»-design. I analysen ligger hovedvekten på intervjuene og den kvalitative delen, men resultatene fra spørreundersøkelsene er med på å gi et mer generelt bilde av hovedfunnene.

Hovedfunnene viser at det er sentralt at matematikken blir presentert i en kontekst elevene har en forståelse for eller kjennskap til, for at den skal oppleves nyttig for yrkeslivet. Hva som skal til for at elevene får denne forståelsen, varierer fra en liten forklaring om hva matematikken kan brukes til, at oppgavene er i en yrkesrettet setting til en langt grundigere forklaring. Innvirkningen av at en yrkesutøver påpekte matematikkens betydning for sitt yrket, viste seg å være svært positiv for elevenes oppfattelse av matematikkens relevans for yrkeslivet generelt. Andre sentrale funn som fremkom var at elevene hadde ulike oppfattelse av hva praktiske oppgaver var. Noe som igjen kan vise til at en undervisningstime som er ment til å være praktisk, ikke oppleves slik for alle elever. Resultatene viser også at motivasjon ikke trenger å være konstant, ved at motivasjonsfaktorer endret seg for en elev gjennom dette studiet. Generelt viser denne studien at motivasjonen ved en yrkesrettet matematikkundervisning vil avhenge av interesse og mestring, og at elevene opplever matematikken som nyttig for yrkeslivet.

# Innhold

Forord .....	2
Sammendrag .....	3
Figurliste.....	6
1 Innledning .....	7
1.1 Bakgrunn for valg av tema .....	7
1.1.1 Elever på yrkesfaglige linjer .....	7
1.1.2 Motivasjon for oppgaven .....	8
1.1.3 Forskning på feltet .....	9
1.2 Problemstilling .....	12
1.3 Avgrensing av oppgaven.....	12
1.4 Oppbygning av oppgaven .....	13
2 Teoriske perspektiver .....	15
2.1 Vitenskapsteoretisk kunnskapssyn.....	15
2.1.1 Paradigmer .....	15
2.1.2 Sosiokulturell læringsteori.....	17
2.1.3 Fenomenologi .....	17
2.1.4 Hermeneutikk .....	18
2.1.5 Oppsummering og plassering av studiet.....	19
2.2 Begrepsavklaring.....	20
2.2.1 Yrkesretting .....	20
2.2.2 Relevans.....	21
2.2.3 Motivasjon .....	23
2.2.4 Innsats og utholdenhet .....	24
2.2.5 Mestring og holdninger til matematikk .....	24
2.2.6 Praktisk matematikk .....	25
3 Metode.....	27
3.1 Aksjonsforskning .....	27
3.1.1 Forskningsprosessen .....	29
3.2 Valg av metode .....	30
3.2.1 Forskningsdesign .....	31
3.3 Utvalg.....	33
3.4 Datainnsamling og type data.....	34
3.4.1 Kvantitativ datainnsamling.....	34
3.4.2 Kvalitativ datainnsamling.....	39

3.5 Gjennomføring av forskningen .....	41
3.5.1 Aksjon 1 - Idé .....	41
3.5.2 Aksjon 2 - Status-undersøkelse .....	41
3.5.3 Aksjon 3 - Planlegging .....	54
3.5.4 Aksjon 4 – Gjennomføring. ....	56
3.5.5 Aksjon 5 - Evaluering.....	56
3.6 Kvalitet på forskningen .....	57
3.6.1 Validitet .....	58
3.6.2 Reliabilitet.....	61
3.6.3 Etske betraktninger .....	63
4 Presentasjon og diskusjon av resultater.....	65
4.1 Resultater og refleksjoner i forkant av undervisningsopplegget.....	65
4.1.1 Presentasjon av utvalget .....	65
4.1.2 Holdning .....	66
4.1.3 Motivasjon .....	66
4.1.4 Utholdenhet og praktiske oppgaver .....	67
4.1.5 Mestring .....	68
4.1.6 Yrkesrelevans og fremtidsplaner .....	69
4.1.7 Børsemaker .....	69
4.1.8 Personlig relevans .....	70
4.1.9 Svar på hjelpespørsmålene .....	70
4.2 Refleksjoner og resultater i etterkant av undervisningsopplegget .....	71
4.2.1 Yrkesrelevans .....	71
4.2.2 Motivasjon .....	74
4.2.3 Børsemaker .....	76
4.2.4 Interesse og mestring .....	77
4.2.5 Tilbakemeldinger til undervisningsopplegget .....	78
5 Avslutning .....	79
5.1 Konklusjon .....	79
5.1.1 Svar på forskningsspørsmål 1 .....	79
5.1.2 Svar på forskningsspørsmål 2 .....	80
5.1.3 Sammenfatning .....	81
5.2 Studiens begrensninger .....	82
5.3 Min vei videre .....	83
5.4 Videre forskning.....	84
Litteraturliste .....	85

Vedleggsliste .....	89
Vedlegg A – Godkjennelse fra NSD .....	90
Vedlegg B – Godkjennelse fra rektor.....	91
Vedlegg C – Informasjonsskriv spørreundersøkelse.....	92
Vedlegg D – Informasjonsskriv intervju.....	93
Vedlegg E – Informasjonsskriv til børsemaker.....	94
Vedlegg F – Spørreskjema .....	95
Vedlegg G – Resultater av spørreundersøkelse .....	100
Vedlegg H - Intervjuguide .....	104
Vedlegg I - Kodebok.....	106
Vedlegg J – Selve oppgaven .....	108

## Figurliste

Figur 1 - Gjennomføring i videregående opplæring. Statistisk Sentralbyrå 2022.	s. 8
Hentet fra: <a href="https://www.ssb.no/statbank/table/12959">https://www.ssb.no/statbank/table/12959</a>	
Figur 2 – Min aksjonsforskningsspiral.	s. 30
Figur 3 - Sekvensielt forklarende «mixed methods»-design.	s. 32
Figur 4 - Min versjon av forskningsdesignet «Sekvensielt forklarende»-design.	s. 33
Figur 5 – Resultater fra spørreundersøkelsen i forkant. Utholdenhet og praktiske.	s. 46
Figur 6 – Resultater fra spørreundersøkelse i forkant. Relevans for yrkeslivet.	s. 47
Figur 7 - -Resultater fra spørreundersøkelse i forkant. Motivasjon.	s. 48
Figur 8 - Resultater fra spørreundersøkelse i forkant. Børsemakeryrket.	s. 48
Figur 9 - Karakterer i matematikk fra ungdomsskolen.	s. 53
Figur 10 - Formel for oppgave 1 i oppgavene for undervisningen.	s. 55
Figur 11 - Resultat av påstand «Viktigheten av matematikk for yrke» i forkant.	s. 75
Figur 12 - Resultat av påstand «Viktigheten av matematikk for yrke» i forkant.	s. 75
Tabell 1 – Gjennomsnittverdier fra spørreundersøkelsen. Yrkesrelevans.	s. 74
Tabell 2 - Gjennomsnittverdier fra spørreundersøkelsen. Børsemaker.	s. 77

# 1 Innledning

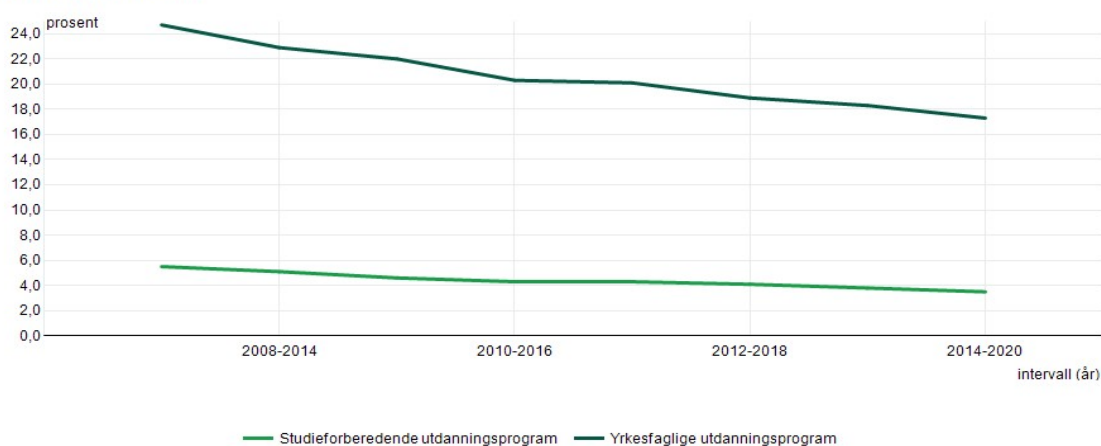
## 1.1 Bakgrunn for valg av tema

Yrkesretting av fellesfag har et stort fokus både i media og skolepolitikken. Likevel er det mangel på forskning på feltet, noe som gir tematikken i denne oppgaven både en samfunns- og forskningsrelevans. Studien har også en viktig betydning for meg personlig og profesjonelt, og er spisset gjennom aksjonsforskning mot hvordan jeg kan utvikle min lærerpraksis. Med dette utgangspunktet for studien, er ønsket at resultatene i første omgang kan forbedre min egen yrkesrettede matematikkundervisning. Resultatene kan muligens også gi implikasjoner til yrkesretting generelt, og gi inspirasjon til andre lærere.

### 1.1.1 Elever på yrkesfaglige linjer

Frafall fra i den videregående skole står sentralt i skolepolitikken, hvor ulike regjeringer opp gjennom årene har forsøkt å redusere omfanget med ulike reformer. Frafall kan ha stor betydning for samfunnet generelt, og for elevers psykiske helse og muligheter i fremtiden (Kunnskapsdepartementet, 2021). På samfunnsnivå gir høy kompetanse i arbeidsstyrken høyere økonomisk vekst og mer velferd. På individnivå blir det stadig vanskeligere å klare seg i dagens arbeidsliv uten fullført VGO, og konsekvensene av å havne utenfor arbeidslivet kan virke negativt på livskvaliteten (Kunnskapsdepartementet, 2021). Figur 1 er hentet fra Statistisk Sentral Byrå og viser andelen av elever som slutter på VGO, inndelt i studieforebedene og yrkesfaglige linjer.

12959: Gjennomføring i videregående opplæring, etter todelt utdanningsprogram og intervall (år). Sluttet underveis, I alt, Andel elever (prosent).



**Figur 1.** Gjennomføring i videregående opplæring. Hentet fra Statistisk sentralbyrå, 2022.

Her fremkommer det tydelig at frafallsproblematikken er størst på de yrkesfaglige linjene. Likevel ser man en positiv utvikling i fullføringstallene, og da spesielt blant elever på yrkesfag. Denne tendensen må fortsette om man skal nå målet til Fullføringsreformen som

ble lagt frem fra Stortinget i 2021. Reformen innebærer blant annet at 9 av 10 skal klare å gjennomføre VGO (Kunnskapsdepartementet, 2021).

Det er flere årsaker til at elever ikke fullfører en påbegynt videregående opplæring. Årsaker som også strekker seg utover skolens mandat. Likevel kan jeg som matematikklærer gjøre mitt for å hjelpe elever gjennom årene på videregående skole. Fokuset videre i denne masteroppgaven vil derfor være på matematikkundervisningen for elever på yrkesfaglige linjer. Matematikkfaget har betydning for frafallsproblematikken da forskning viser at matematikk er faget flest elever i yrkesfaglig utdanningsprogram strever med å fullføre (Iversen et al., 2014). Dette skaper igjen et fokus på yrkesretting og relevant matematikkundervisning i skolepolitikken, hvor det har blitt satt i gang ulike tiltak opp gjennom tidene. Blant annet gjennom Kunnskapsdepartementets FYR-prosjekt, som varte fra 2010 til 2017. Det overordnede målet for FYR var å øke gjennomføringen i videregående opplæring, ved å øke kvaliteten på opplæring gjennom å forbedre yrkesrettingen av fellesfagene. Ved Kunnskapsløftet i 2020 har de ulike yrkesrettede linjene fått linjespesifikke kompetansemål i matematikk, med fokus på yrkesretting.

### 1.1.2 Motivasjon for oppgaven

Selv har jeg alltid vært drevet av den indre motivasjonen. Gleden av å løse oppgaver, se sammenhenger og komme frem til rette løsninger, uten at det trenger å ha en større betydning, har alltid gidd meg en følelse av glede og mestring. Da jeg skulle velge utdanning sto valget mellom «lektorutdanning i realfag» og byggingeniør, hvor valget endte på sistnevnte. Under dette studie hadde flere av mine medstudenter ikke det samme forholdet til realfagene som meg selv. Mange var yrkesfaglærde, og såg da i større grad på matematikken som et verktøy. Gjennom samarbeid i løpet av studie, og som hjelpelærer i matematikk for ingeniørstudenter, fikk jeg et nytt perspektiv og engasjement for anvendelsen av matematikk. Etter en liten fartstid i yrkeslivet som ingeniør, endret jeg kurs og startet mitt utdanningsløp mot å bli lærer. Erfaringene fra ingeniørstudiet dannet grobunnen for at det nettopp er yrkesretting og gjøre matematikken relevant jeg i min praksis som lærer spesielt er opptatt av.

Jeg har nå jobbet som matematikklærer på videregående skole i flere år, og underviser elever som tar studieforbereende, samt elever på ulike yrkesrettede linjer. Av erfaring møter jeg på mindre motiverte elever på de yrkesrettede linjene, som da fører til at jeg bruker mye tid på å planlegge undervisning som skal virke motiverende og relevant. Tverrfaglige prosjekter med lærere i programfag fungerer godt, men krever ofte mye tid,



både til planlegging og gjennomføring. Samt er samarbeidskulturen på skolen avgjørende. Det vil derfor være en styrke i undervisningspraksisen hos en lærer å kunne jobbe yrkesrettet, uten å være avhengig av lærere i andre fag. Med litteratur og forskning på feltet som bakteppe, forsøker jeg med ulike innfallsvinkler og undervisningsopplegg å gjøre matematikkfaget relevant og yrkesrettet, med varierende hell. Grunnet de linjespesifikke kompetansemålene i Kunnskapsløftet er det nå kommet tilpassede matematikkbøker og digitale resurser, med oppgaver og undervisningsopplegg som er relatert til den linjen elevene går. Dette letter arbeidsbyrden for en matematikklærer som ofte underviser i flere ulike yrkesrettede linjer. En tendens er likevel at disse oppgavene inneholder mye tekst med ord og faguttrykk det forventes at både elever og matematikklærere skal ha kjennskap til. Elevene i klassene jeg underviser kommer hovedsakelig rett fra ungdomskolen, og mangler kunnskap til yrkene og tilhørende faguttrykk. I tillegg opplever jeg at min manglende kunnskap innen ulike yrker kan gjøre at jeg fremstår mindre sikker i undervisningssituasjonene. Forskning på feltet viser også at yrkesretting fungerer best for elever som allerede har god kunnskap til yrkene, og fra lærere som har en yrkesbakgrunn (Schaarup, 2021). Likevel kan en som lærer alltid forbedre sin yrkespraksis, og i mine øyne ble denne masteravhandlingen en gylden mulighet til å utvikle min egen undervisningspraksis på dette område. Jeg ønsker å kunne stå stødig som lærer i en yrkesrettet matematikkundervisning som motiverer elevene.

### 1.1.3 Forskning på feltet

Internasjonal forskning om yrkesretting i den videregående skole ikke alltid er sammenlignbart. Forskningen fra andre land er tilpasset måten yrkesfagopplæringen er organisert på, og tilpasninger av undervisning skjer i en bestemt politisk og institusjonell kontekst. Likevel kan man finne inspirasjon fra hvordan yrkesretting gjøres i andre land. Med en bevissthet om dette, har jeg valgt å ta med noen aktuelle internasjonale aspekter, men avhandlingen støtter seg hovedsakelig til norsk forskning.

Fokuset på yrkesretting i den videregående skole er stort, og det argumenteres for at opplevd relevans, praktiske arbeidsmetoder og yrkesretting fører til mer motivasjon for elever på yrkesrettede linjer (Utdanningsdirektoratet, 2014, s. 4). Likevel er det lite forskning på feltet. Bakker (2014) hevder at mangelen på forskning om yrkesrettet matematikkundervisning blant annet skyldes kompleksiteten ved å studere forholdet mellom undervisning og det livet utdanningen skal forberede elevene på, i en verden som er i galopperende forandring. Spesielt peker forskningen som er gjort, på at det er behov for mer forskning om *hvordan* man yrkesretter på en hensiktsmessig og god måte

(Schaarup 2021; Sundtjønn 2021; Særsland, 2018). Lærere trenger praktisk kunnskap innen yrkesretting for å kunne gi elevene motiverende opplæring i fellesfagene, som vil være nyttig for videre arbeidsliv. Som lærer må man også tilfredsstillere kravene i læreplanen og forholde seg til kompetansemålene, da de fungerer som utgangspunkt for hvilken kompetanse elevene skal sitte igjen med etter bestått kurs. I tråd med ulike reformer har kompetansemålene i matematikk på yrkesfaglige linjer variert fra å være linjespesifikke, til mer generelle. Etter innføringen av de nye læreplanene med Kunnskapsløftet 2020, er nå yrkesretting en stor del av læreplanen, og kompetansemålene direkte knyttet opp mot de ulike utdanningsprogrammene. En som har vært aktiv i utarbeidningen med de nye læreplanene er Ludvig Veia, en matematikklærer med et brennende engasjement for yrkesretting. I 2021 fikk Veia Holmboeprisen, «som blir delt ut til en lærer eller en gruppe av lærere som har gjort en innsats ut over det vanlige for matematikkfaget» (Holmboeprisen, 2021), blant annet for hans evne til å knytte kompetansemål i matematikk til det praktiske arbeidet på verkstedet. Veia har i perioden 2014-2017 arbeidet med å yrkesrette matematikkfaget på egen skole, hvor resultatet har vært økt motivasjon og lærelyst hos elevene, etter de har oppdaget nytteverdien av det de lærer. I tillegg har gjennomsnittskaraktøren økt markant (Holmboeprisen, 2021).

På oppdrag av Kunnskapsdepartementet ble det gjennomført en omfattende utredning av hvordan yrkesretting praktiseres i norske videregående skoler i perioden 2012-2014 (Iversen et al., 2014). Funn fra studien viste blant annet at elevene ønsker mer yrkesretting av fellesfag, av de grunner at de blir mer motiverte og forstår fellesfagenes innhold bedre. I tillegg viser studien at en noe større andel elever på blant annet yrkeslinjen TIP, fullfører utdanningen sin ved skoler der ledelsen prioriterer og legger godt til rette for yrkesretting av fellesfagene. (Iversen et al., 2014). Studien viser også at tverrfaglig samarbeid kan gi god yrkesretting, men at det avhenger av initiativ fra lærerne selv og en samarbeidskultur på skolen. Erfaringer fra dette prosjektet ble også tatt i bruk ved utviklingen av det nasjonale prosjektet FYR (Fellesfag–Yrkesretting–Relevans). Siktemålet med dette prosjektet var «å forbedre yrkesrettingen av fellesfagene på yrkesfaglige utdanningsprogram for å øke elevenes motivasjon og for at elevene lettere skal se nytteverdien av fellesfagene» (Utdanningsdirektoratet, 2014, s.4). Sluttrapporten fra FYR viser at skole i gjennomsnitt fokuserer på yrkesretting i fellesfagene i større grad nå, selv om det er store forskjeller mellom skolene. De viser også til at FYR-prosjektet har vært en motivasjonskilde og at elevene merker forskjell i undervisningen (Utdanningsdirektoratet, 2016).

Mangelen er ikke på forskning som støtter opp påstanden om at god yrkesretting av matematikk fungerer motiverende. Det foreligger også forskning som belyser og trekker frem utfordringene ved yrkesretting, med noen tips og råd for å møte disse utfordringene (Iversen et al., 2014; Matematikksenteret, 2015, s. 57). Likevel er det store mangler på forskning om hva god yrkesretting er. Effektstudien til Iversen mfl. (2014) viser ikke hvordan elevene ønsker at innholdet og arbeidsmåtene skal bli gjennomført, eller hvordan de opplever at det er i dag. At vi har for lite kunnskap om *hvordan* man i praksis skal yrkesrette matematikkundervisningen er også et av resultatene førsteamanuensis Trude Pedersen Sundtjønn kom frem til i sin doktorgradsavhandling (Sundtjønn, 2021). Sundtjønn setter også spørsmål om hva matematikkfaget bør være i utdanningen til yrkesfagelever, og peker på et behov for endring ved organiseringen av og normer.

En studie gjort av Dalby (2014) hadde som mål om å undersøke opplevd relevans for yrkesfagelever som tok et matematikkurs med et spesielt fokus på realistiske situasjoner. Her ble da matematikken oftest presentert som et verktøy, og det ble da undersøkt hvilke andre faktorer som kunne spille inn på opplevd relevans. Et interessant funn var at den opplevde relevansen økte dersom konteksten matematikken ble presentert i, var en kontekst elevene kjente til (Dalby, 2014, s. 59). En utfordring er da å finne en kontekst alle elevene kan relatere seg til, enten fra sitt personlige eller yrkesliv. I artikkelen «Er vi klare for yrkesretting?» blir det tipset om å integrere programfagene og yrkesutfordringer inn i matematikkoppgavene, at om man skal lykkes med å lage motiverende og relevante oppgaver (Matematikksenteret, 2015, s. 57). Dette setter igjen store krav til matematikklærerne og deres kunnskaper innen programfagene og ulike yrker.

Utfordringene blir blant annet å finne gode eksempler for å få frem bestemte matematiske poeng og finne hensiktsmessige representasjoner (Matematikksenteret, 2015, s. 57).

Lærerens yrkesfaglige kunnskap er også avgjørende i hovedfunnene i masteroppgaven til Jette Schaarup, en dansk lærer med lang erfaring og stort engasjement for yrkesrettet matematikk. Schaarup (2021) konkluderer blant annet med at yrkesretting fungerer best dersom læreren har solid kunnskap og helst erfaring innen yrket matematikken relateres til. Dette støtter også Sundtjønn i sin doktorgrad, der hun også erfarte at elevene fort inntok rollen som «ekspert» dersom matematikklæreren yrkesrettet undervisningen mot programfagene (Sundtjønn, 2021). At yrkesrettet undervisning virker motiverende, er også noe Schaarup kommer frem til. Likevel viste resultatene også et aspekt ved at matematikk som er rettet inn mot et yrke, fungerer best for elevene etter de har fått erfaringer og kunnskap innen dette yrke, og/eller har valgt dette yrke for sin vei videre.

## 1.2 Problemstilling

Den overordnede problemstillingen for oppgaven er

«Hvordan yrkesrette matematikkundervisningen for at elever på vg1 TIP skal oppleve matematikk som nyttig for yrkeslivet?»

Målet er ikke å komme frem til et konkret fasit-svar på problemstillingen. Yrkesretting kan gjøres på svært mange måter, hvor en metode kan fungere ulikt fra elevgruppe til elevgruppe av flere årsaker. En av årsakene for at problemstillingen likevel er såpass åpen, er at jeg ønsker å få frem behovet for forskning innen dette temaet. Målet er å komme frem til eksempler og faktorer/prinsipper for god yrkesretting, slik at flest mulig elever i denne gruppen opplever matematikken som nyttig for yrkeslivet.

For å konkretisere og spisse formålet med studien, er det også satt opp forskningsspørsmål (FS). Elevene skal gjennom et undervisningsopplegg i denne studien og blir da vesentlig å undersøke hvordan elevene har opplevd dette undervisningsopplegget.

FS 1) «Hvordan opplever elevene et matematikkundervisningsopplegg som introduserer dem for et nytt yrke?»

FS 2) «Hvordan vil yrkesrettet matematikkundervisning fungere som motivasjon for et yrke og matematikk?»

Denne aksjonsforsknings-studien består av flere faser(aksjoner), hvor resultatet fra en aksjon påvirker den neste. Det er derfor satt opp noen hjelpespørsmål for å undersøke hvordan min nåværende praksis fungerer, og innhente informasjon for å utvikle et egnet undervisningsopplegg for elevgruppen i studien. Hjelpespørsmålene (HS) er

HS 1) «Opplever elevene matematikkundervisningen som yrkesrettet og relevant?»

HS 2) «Hvordan blir elevene best motivert til å jobbe med matematikk?»

HS 3) «Har elevene interesse for og kunnskap om yrket børsemaker, og/eller interesse for jakt og våpen?»

## 1.3 Avgrensning av oppgaven

Grunnet masteroppgavens metodikk som aksjonsforskning, er det jeg selv som både er underviser og forsker, og utfører alt fra utforming av undervisningsopplegg til analyse av forskningen. Jeg har brukt egne elever som respondenter og «forskningsobjekter». Oppgaven tar utgangspunkt i to vg1-klasser fra utdanningsprogrammet «Teknologi, Industri og Produksjon», videre omtalt som TIP, på en stor videregående skole på

Vestlandet, fra samme skoleår. Fokuset er rettet inn mot matematikkundervisningen for disse klassene. Det undersøkes hvordan elevene opplever en yrkesrettet matematikkundervisning, rettet mot et bestemt yrke; børsemakeryrket. Forskning innen motivasjon og læring peker på den avgjørende påvirkningen læreren og klasseromskulturen har (Skaalvik & Skaalvik, 2021, s. 238). Utfallet vil med andre ord ikke avhenge av utformingen av undervisningsopplegget alen, selv om det er fokuset i studien. Relasjonelle faktorer mellom meg som lærer og elevene, klassemiljø, elevenes selvfølelse og læringskultur er noen andre faktorer som kan ha en påvirkning. Ved valgene som er tatt foreligger det da avgrensninger når det gjelder fokus, hvilket felt og hvem jeg undersøker.

Tiden elevene i denne studien har gått på videregående skole har vært påvirket av restriksjoner som følge av Covid. Likevel har studien kun direkte blitt påvirket ved at elevene ikke fikk besøke/ fikk besøk av yrkesutøveren i undervisningsopplegget. Ellers har skolen prioritert at elever på de yrkesrettede linjene skal få møte på skolen, noe som resulterte i at alle elevene som deltok i studien var til stede i samtlige timer. Andre utfordringer elevene har hatt i forhold til pandemien sees bort fra i studien. Statistikken er hentet fra Statistisk Sentral Byrå og viser tall frem til 2019. Dette innebærer at tall i forhold til frafall og lignende også er hentet fra før eventuelle påvirkninger av Covid.

#### 1.4 Oppbygning av oppgaven

Opgaven startet med en fremleggelse av problemfeltet, både generelt og min personlige motivasjon for valg av tematikk. Videre vises det til tidligere forskning på feltet og en avgrensning inn mot problemstillingen. Teorikapittelet skal gi en vitenskapsteoretisk ramme for oppgaven, hvor sentral teori blir lagt frem, samt en forklaring av læreplanen sin innvirkning. Videre i dette kapittelet redegjør jeg for mitt kunnskapssyn, og plasserer oppgaven i en vitenskapsteoretisk kontekst, før det avsluttes med en begrepsavklaring av de mest sentrale begrepene i oppgaven. Metoden blir så nøye forklart i neste kapittel, da både med tanke på at det er aksjonsforskning og valget av «mixed methods»-designet. Hvordan respondentene er valgt ut blir forklart, i tillegg til hvordan datainnsamling av både kvantitativ og kvalitativ er gjennomført. Neste delkapittel som handler om forskningsprosessen er omfattende, og lagt frem på en noe utradisjonell måte. Årsaken for denne oppbyggingen er at det etter min mening får frem strukturen i studien, ved at de enkelte prosessene kommer tydelig frem, og hvordan de er med på å danne en helhet. Her

blir da hver aksjon lagt frem, og hvilke prosesser de ulike aksjonene innebærer. Foreløpige resultater i aksjonene, som har en innvirkning på neste aksjon, samt analysen, blir også lagt frem her. Metodekapittelet blir avsluttet med å diskutere rundt oppgavens reliabilitet, validitet og andre etiske perspektiver. I kapittel fire blir resultatene lagt frem og diskutert fortløpende. Oppgaven avsluttes med kapittel fem som inneholder en konklusjon, oppgavens begrensninger og veien videre for min egen del og forskning på området generelt. Blant annet er informasjonsskriv, ulike godkjennelser, oppgaven og undervisningsopplegget, spørreskjemaet og dens resultat er lagt ved som vedlegg. Det samme gjelder intervjuguiden, men transkripsjonene fra intervjuene er ikke lagt ved, men det henvises til flere sitat i både analysen og i resultatene.

## 2 Teoriske perspektiver

Studien støtter seg til teori fra flere sentrale forskere innen pedagogisk- og matematikdidaktisk forskning i Norge og internasjonalt. Teorien er valgt på bakgrunn av at det er en aksjonsforskningsstudie, som har et «mixed methods»-design, med hovedvekt på kvalitativ metode. Videre vil det vitenskapsteoretiske kunnskapssynet studien støtter seg til legges frem, som igjen danner et teoretisk rammeverk og plasserer studien i en vitenskapsteoretisk kontekst. Deretter vil de viktigste begrepene i studien gjort rede for.

### 2.1 Vitenskapsteoretisk kunnskapssyn

Sammen med målet for studien har mitt kunnskapssyn vært med på å forme dette forskningsprosjektet med tanke på valg av metode, teori og analysemetode – samt utvikling av undervisningsopplegget. I tillegg til strukturelle rammer, innebærer valg av forskningsmetode en teoretisk avgrensning. Tradisjonelt er det tydelige skillelinjer mellom for kvantitativ og kvalitativ metode når det kommer til de teoretiske rammene. I denne studien kombineres disse metodene, noe som medfører en grundig refleksjon rundt teoriske perspektiver for å kunne plassere forskningen i en vitenskapsteoretisk kontekst.

#### 2.1.1 Paradigmer

Det finnes ulike vitenskapelige teorier om hvordan ny kunnskap etableres, hvor hver har sin forklaring om hva som skjer i læringssituasjonene og hvilke forutsetninger som må være til stede for at ny viten skal tillæres. Teoriene skiller seg i hovedsak fra hverandre med tanke på hvordan de ser på individet og dens påvirkning av miljøet rundt. Postholm (2010) viser til vitenskapsteoretikeren Thomas Kuhn sin definisjon av paradigmer som et vitenskapelig perspektiv, og handler om hvordan ting rundt oss henger sammen, hva kunnskap er og hvordan den blir til. Paradigmene innebærer blant annet en ontologi, en epistemologi og en metodologi. I korte trekk handler ontologi hvordan man oppfatter virkeligheten og selve mennesket, epistemologi er læren om hvordan kunnskap tilegnes og metodologi handler om hvilke metoder man bruker for å innhente data og kunnskap. Blant de ulike paradigmene er det kognitivismen og positivismen som tidligere har vært dominerende innenfor forskning (Postholm, 2010, s.21). Disse paradigmene har flere store skiller, spesielt ved hvordan de ser på individet og miljøet rundt individet, men har til felles en ide om at mennesker ikke skaper kunnskap selv. Positivismen mener individer blir fylt med kunnskap fra observasjoner og ved å bli undervist for, mens kognitivismen mener at individet har en iboende kunnskap som kommer frem ved behov og spørsmål

(Postholm, 2010, s. 21). Kunnskap sees med andre ord på som en absolutt størrelse som kan observeres utenfra. Disse paradigmenes, spesielt positivismen, er oftest knyttet til kvantitativ metode (Kleven et al., 2011). Kvalitativ metode blir generelt plassert i et tredje paradigme, det konstruktivistiske paradigme. I dette paradigme har man i hovedsak en forståelse av at individet konstruerer sin subjektive kunnskap på bakgrunn av erfaringer, personlighet og ved sosial samhandling (Postholm & Moen, 2009, s.17). Mennesket blir da sett på som aktivt handlende, hvor læring foregår som et samspill mellom individet og miljøet rundt. Her anses ikke kunnskapen som noe endelig, men kan stadig fornyes og blir skapt mellom mennesker i sosial samhandling i deres sosiokulturelle miljø (Postholm, 2010). Læring skjer da ved en vekselvirkning mellom elevenes etablerte kunnskap og forutsetninger, og påvirkningen av det de blir utsatt for i undervisningen.

Wardekker har en annen inndeling av paradigmer. Her er skilles paradigmenes blant annet i forhold til hvor stor avstand forskeren har til feltet, ved sin nærhet og deltakelse (Tiller, 2004, s. 144). I det første paradigme, det nomologiske paradigme, er avstanden mellom forsker og feltet stort, og forskerens rolle er kjølig og distansert. Ved det fortolkende paradigme har forskeren fremdeles en observerende rolle, men står i feltet og beskriver det innenfra (Tiller, 2004, s. 145). I det handlende perspektiv er det forskende partnerskap i sentrum, hvor man bevisst iverksetter prosesser. Forskeren er med på å styre og kontrollere disse prosessene, samt selve forløpet og analysen av resultatene (Tiller, 2004, s. 149). Forskningen er fokusert på praktisk aktivitet, og resultatet av forskningen er produktet av interaksjonen mellom forskerens praksis og praksisfeltet det forskes i. Her er det ontologiske perspektivet at alle mennesker anses som likeverdige samarbeidsparter, og deltakerne i forskningsfeltet er da delaktig i forskningen ved å gi dem en stemme det skal tas hensyn til, i resultatet og analysen av den (Tiller, 2004).

Paradigmenes i de gitte inndelingene blir kategorisert utfra ulike skillelinjer, og vil etter min oppfatning ikke eliminere hverandre, dog heller utfylle hverandre. Der Wardekker ser på avstanden mellom forskerens rolle til praksisfeltet, ser Kuhn på hvordan kunnskap oppstår og utvikles. Det teoretiske rammeverket for dette forskningsprosjektet er den konstruktivistiske læringsteorien, og plasseres i det handlede perspektivet.

Aksjonsforskning plasseres generelt innenfor konstruktiv pedagogikk og kan sees på som et forskningsopplegg av konstruktiv karakter, der forskeren aktivt deltar i det studerte feltet (Tiller, 2006, s. 48).



### 2.1.2 Sosiokulturell læringsteori

Det finnes også mange ulike former for konstruktivisme. Tett opp til det kognitivismen ser Jean Piaget i den kognitive konstruktivismen på læring som en individuell prosess som foregår i hjernen (Postholm, 2009, s. 24). Ifølge Piaget danner vi oss skjemaer for å forstå verden. Læring skjer ved at disse skjemaene endres og utvikles gjennom erfaringer. Noe nærmere det positivistiske paradigme ligger den sosiokulturell teori, som Vygotsky ansees som representant for (Postholm, 2009, s. 25). Også i den sosiokulturelle læringsteorien bygger læring på det elevene allerede kan, men her har det sosiale samspillet en sentral innvirkning. Ulike former for kommunikasjon er avgjørende for læring, og med støtte fra de rundt, kan elever gjøre ny kunnskap til sin egen. I følge Vygotsky er «nærmeste utviklingszone» en viktig komponent ved læring. Når en elev er i denne sonen er eleven mottakelig for ny kunnskap og forståelse, og kan med støtte utenfra nå «det potensielle utviklingsnivået». Dette nivået er betegner som et nivå innenfor rekkevidde for eleven, og som det under noen omstendigheter kan nå. I følge vil en mer kompetent person best kunne rettleie eleven for å nå dette nivået (Bråten & Thurmann-Moe, 1996, s. 112).

Spesielt støtter selve undervisningsopplegget seg til den sosiokulturelle læringsteorien, hvor formålet er at ny kunnskap skal utvikles fra allerede kjent kunnskap gjennom sosiale interaksjoner. Selve matematikken eleven utsettes for i opplegget er kjent, men blir brukt i en «ny setting». For å nå «det potensielle utviklingsnivå» får elevene støtte fra både en med god kunnskap innen et yrke, og fra meg som matematikklærer.

### 2.1.3 Fenomenologi

Fenomenologi kan kort forklares som en tilnærming til forskning hvor man ønsker å beskrive, snarere enn å forklare og analysere essensen av et fenomen, på grunnlag av erfaringen til personer som har opplevd det. Fenomenologi bygger på den antakelse om at realiteten er slik mennesker oppfatter og forstår den (Kvale & Brinkmann, 2015). Ved kvalitativ forskning sees fenomenologi på som en forståelse av sosiale fenomener utfra aktørenes egne perspektiver og deres opplevelse av verden. Det tas med andre ord utgangspunkt i subjektive opplevelser, med erfaringer, tanker og følelser, for å søke etter en dypere mening og forståelse av personens erfaringer (Kvale & Brinkmann, 2015).

Fenomenologisk orienterte forskere legger vekt på de trekk som er felles og gjentakende, da disse kan danne grunnlag for en generell forståelse av det fenomenet som studeres. Det skal også nevnes at fenomenologi som vitenskapelig aktivitet har blitt kritisert. Kritikerne angriper essensialismen og den oppfattelse av at erfaringer er noe gitt. (Kvale og Brinkmann, 2015). Det er også ulike retningene innen fenomenologi, som er forankret ved

at de på ulike måter oppfatter hva menneskelige erfaring er (Neubauer et al., 2019). Spesielt kan man trekke frem de to retningene; transcendentale (deskriptiv) og hermeneutisk (fortolkende) fenomenologi. Hovedforskjellene mellom disse ligger i at man som forsker i den beskrivende fenomenologien minimerer graden av tolkning og stiller seg objektiv. Om man forsker under den tolkende fenomenologien, har man en bevissthet om at forståelse for et fenomen ikke kan oppstå uten at man har noen antagelser på bakgrunn av egne erfaringer og kunnskap (Neubauer et al., 2019).

Studien har en fenomenologisk tilnærming, da hensikten ikke er å komme frem til et konkret svar, men å undersøke elevens opplevelse av et undervisningsopplegg. Ved at dette er aksjonsforskning, hvor jeg som forsker er lærer med erfaringer og kunnskap innen feltet, faller studien under tolkende fenomenologi. Flere refleksjoner i forhold til studiens fenomenologiske tilnærming, kommer på slutten av neste delkapittel om hermeneutikk.

#### 2.1.4 Hermeneutikk

Selve ordet hermeneutikk stammer fra det greske ordet hermeneus, som betyr tolk eller fortolker (Kleven et al., 2011, s. 190). Den hermeneutiske metode ble utviklet gjennom teologer og klassiske filologers streben etter å finne forståelse av overleverte tekster. Videre ble hermeneutikken utviklet gjennom religionsfilosofien Friedrich Schleiermacher og den romantiske bevegelse, til å forstå det enkelte menneske i sin individualitet gjennom dens språklige uttrykk (Kleven et al., 2011, s. 190). Hermeneutikk vektlegger betydningen av å tolke handlinger, gjennom å utforske en dypere mening enn det som fremstår som innlysende (Thagaard, 2013). I følge Schleiermacher var språket først og fremst en innfallspori til en «psykologisk fortolkning» (Kleven et al., 2011). Han nedtonet da fokuset på sannhetsgehalten i teksten, og ga hermeneutikk en forståelse om at det ikke finnes en sannhet, da et fenomen kan tolkes på ulike måter i lys av den sammenheng en studerer og er en del av (Thagaard, 2013). Tolkning foregår som en vekselvirkning mellom deler og helheten. Vi forstår delen i lys av helheten, og helheten forstås og tolkes ut fra delen (Kleven et al., 2011). Denne vekselvirkningen er et sentralt prinsipp innen hermeneutikk, og refereres ofte til som «Den hermeneutiske sirkel».

I det handlende perspektivet hos Wardekker gir man deltakerne en stemme det skal tas hensyn til. I denne studien lytter jeg til elevstemmene, både ved at meningene deres er med på å forme studien, og som en vurdering av undervisningsopplegget. Jeg søker ikke etter en forklaring eller et konkret svar fra elevene, men ønsker å få en innsikt og dypere forståelse for hvordan de opplever et gitt undervisningsopplegg og yrkesrettet

matematikkundervisning generelt. Denne søken faller da naturlig inn under fenomenologi og hermeneutikk. På bakgrunn av min forforståelse og teoretiske rammer, vil elevenes opplevelser bli tolket, med et formål om å trekke slutninger om egen praksis, og videre gi innpek til yrkesrettet matematikk generelt. Dette er også i tråd med «Den hermeneutiske sirkel». Elevenes opplevelse forstås i lys av teori på området og min erfaring, mens denne innsikten vil gi informasjon til min undervisning og yrkesretting generelt.

#### 2.1.5 Oppsummering og plassering av studiet

Denne studien plasseres i det konstruktivistiske paradigme med en ontologi basert på at mennesker både er formbare og aktivt deltar i formingen av vår verden. Dette viser videre til en epistemologi som innebærer at mennesket er aktivt handlende med en kunnskap som stadig kan fornyes. Kunnskapen blir skapt mellom mennesker i sosial samhandling, i deres sosiokulturelle miljø, og bygges videre på allerede kjent kunnskap. Denne ontologien og epistemologien er gjeldene både for utformingen av undervisningsopplegget, som spesielt støtter seg til «Den sosiokulturelle læringsteorien», samt for min egen utvikling ved at studien også er plassert i «Det handlede perspektivet». Her er jeg som forskeren aktivt med i utviklingen av egen kunnskap ved å studere interaksjonen mellom min egen praksis og forskningsfeltet. Elevene gis en stemme det tas hensyn til, både underveis og i resultatet og analysen av den. Dette viser til studiens metodologiske forankring i fenomenologi og hermeneutikk, hvor jeg ikke søker etter et konkret svar, men en forståelse av elevenes opplevelse. Hovedkilden for å oppnå denne innsikten vil være kvalitative forskningsintervju. Av tolkningene av elevenes opplevelser kan forhåpentligvis slutninger vedrørende min egen praksis trekkes, som igjen kan sees i en større sammenheng om yrkesrettet matematikk generelt.

## 2.2 Begrepsavklaring

### 2.2.1 Yrkesretting

Yrkesretting ble innført som et begrep i læreplaner med Reform 94, med sikte på at opplæringen skulle tilpasses elevenes utdanningsprogram og med et mål om at opplæringen skulle bli mer relevant for yrkeslivet, og dermed mer interessant for elevene (NOU 2008: 18, s. 80). En mer presis definisjon kom likevel ikke før i 2008; «Med yrkesretting av fellesfagene menes at fagstoff, læringsmetoder og vokabular som brukes i undervisningen av fellesfaget, i størst mulig grad skal ha relevans for den enkeltes yrkesutøvelse. Yrkesrettingen innebærer også å forklare hvordan kompetanser fra fellesfaget blir brukt og kommer til nytte i opplæringen i programfagene og i yrkesutøvelsen innenfor de relevante yrker» (NOU 2008: 18, s. 80). Dette er også definisjonen FYR-prosjektet bruker, hvor yrkesrettet undervisning «skal vise hvordan kompetanser fra fellesfaget blir brukt og kommer til nytte i programfagene og i fremtidig jobb» (Utdanningsdirektoratet, 2014). Man kan også ha ulike innganger til yrkesretting, hvor Nilsen og Haaland (2013) forklarer en teoretisk og en praktisk tilnærming. En strengt teoretisk tilnærming er når lærerne i fellesfag tar i bruk teoretiske eksempler fra et yrke inn i klasserommet. Målet kan da være å eksemplifisere hvorfor undervisningen i matematikk er relevant for et fremtidig yrke. En utfordring ved teoretiske yrkesrettingen, er at det kan oppleves kunstig dersom faglærere ikke yrkesretter hensiktsmessig. Den mer praktisk tilnærming er når faginnhold fra fellesfagene integreres i yrkesrelevante arbeidsoppgaver, gjerne ved tverrfaglige prosjekter. Arbeidsmåtene er da ofte elevaktive og prosjekt- og problembaserte (Nilsen & Haaland, 2013, s. 162). Noe tilsvarende defineres deduktiv og induktiv yrkesretting. Ved deduktiv yrkesretting brukes fellesfag i programfaget, mens ved induktiv yrkesretting ser man på hvordan programfag henger sammen med fellesfag (Wasenden, 2001). Wasenden setter også opp kjennetegn for yrkesrettet matematikk. Disse innebærer blant annet at matematiske emner får en relevans i yrkesfagene, at oppgaver for læring av matematisk teori hentes fra elevenes yrkesfag og at matematikkunnskaper brukes for å løse praktiske yrkesrettede oppgaver. Matematikken skal ha et verktøysaspekt, fremfor å fokusere på bevisføring o.l. (Wasenden, 2001, s. 52).

Jeg tolker det overordnede ved disse punktene, og de øvrige definisjonene, at det viktigste for at matematikkundervisningen skal ivareta god yrkesretting, er at den fremmer nytteverdien av matematikken for yrkeslinjen. Dette kan gjøres med ulike innfallsvinkler, men matematikken bør uansett gjenspeile yrkenes behov for matematisk kompetanse, slik at matematikken elevene lærer blir et redskap i deres fremtidige yrke.

### 2.2.2 Relevans

At noe oppleves relevant er komplekst, hvor ulike definisjoner har forsøker å fange opp begrepet ved å se på flere aspekter. «Hvorfor må vi lære dette?» eller det mer subjektive: «Hvorfor må *jeg* lære dette?» er spørsmål de fleste lærere støter borti fra elever i løpet av sin yrkeskarriere. Gjennom slike spørsmål kommer behovet for relevans til uttrykk fra elever. Elevene søker en nytteverdi av det de lærer gjennom slike spørsmål, og begrepene relevans og nytteverdi vil derfor videre i denne oppgaven omhandle det samme.

Relevant undervisning handler i de fleste definisjoner om at elevene opplever at det undervisningen handler om kan hjelpe dem enten nå og i fremtiden. FYR-prosjektet definerer relevant undervisningen ved at den «tar utgangspunkt i elevens forståelse, erfaringer, ferdigheter og det som kan gi eleven mestring. Læreren møter elevene der de er og kan motivere elevene. Relevans vil dermed omhandle både yrkesfaglige tema og temaer som er felles for alle elever» (Utdanningsdirektoratet, 2014). Relevant undervisning kan da oppnås ved at undervisningen knytter seg til elevenes individuelle interesser eller mål, både i og utenfor skolen, og hva hver enkelt elev anser som nyttig vil da naturlig variere. Samme undervisning kan med andre ord oppleves ulikt fra elev til elev. Ernest (2004) argumenterer for at matematikken oppleves relevant hvis den hjelper elevene i å oppfylle personlige mål og berører deres interesser. Om elever opplever matematikkundervisningen som relevant, er da ikke ensbetydende med at lærere eller myndighetene mener den er det (Ernest, 2004). Dette viser også resultatene fra studien gjort av Dalby (2014), ved at opplevd relevans for yrkesfagelevne var påvirket av personlige mål og interesser.

Relevans i denne studien vil innebærer at elevene har en oppfatning av at det de lærer gir dem kunnskap de har bruk for i eget liv. Dette omfatter både nyttig kunnskap for livet deres nå, både privat og på skolen, samt i deres fremtidige yrke og liv. Sealey og Noyes (2010) sin relevansmodell blir videre brukt for å konkretisere dimensjonene av begrepet. Modellen er utviklet og basert på empiri fra intervjuer med 15 år gamle elever, og deler relevans inn i praktisk-, profesjonell – og prosessrelevans. Praktisk relevans handler i Sealey og Noyes (2010) sin relevansmodell om opplevd nytteverdi. Dette innebærer at elevene ser mye matematikk i livet rundt seg både i hverdags- og yrkesliv, og hvor da kunnskap i matematikk kan være til hjelp for å løse praktiske utfordringer. Ved profesjonell relevans ser man på faget som nyttig for sine yrkesambisjoner. Enten ved at matematikk vil være viktig for det yrket de har bestemt seg for å gå inn i, eller at matematiske kunnskaper generelt er relevant for mange yrker. Prosessrelevans handler om

at man ser på matematikk som nyttig for å løse ulike problemer, ved at den gir deg ulike ferdigheter og kunnskap. (Sealey & Noyes, 2010).

Videre vil det defineres to ulike kategorier for relevans som er gjeldene for denne oppgaven, med utgangspunkt i Sealey og Noyes relevansmodell. Grunnen for at det settes opp egne definisjoner er at det ønskes å skille mellom matematikkens relevans for yrkeslivet, og relevans for privatlivet, da det er relevans for yrkeslivet som er fokuset i denne studien. Prosessrelevans i relevansmodellen til Sealey og Noyes vil være knyttet til begge de kategoriene relevans, og vil i denne studien gå under begrepet «syn på matematikk». Det vil da handle om i hvilken grad elevene ser på matematikk som et relevant og nyttig verktøy, generelt. Dette vil også bygge opp under formålet med undervisningsopplegget i oppgaven, som nettopp er å forsøke å få elevene til å se nytteverdien av matematikk.

#### Personlig relevans

Personligrelevans vil i denne studien handle om det elevene oppfatter som nyttig for sitt eget liv og interesser utenfor skolen, både nå og i fremtiden. Her vil den delen av praktisk relevans i definisjonen til Sealey og Noyes (2010) som er rettet inn mot elevenes private liv, stå sentralt.

#### Yrkesrelevans

Kjernen i de fleste definisjonene av yrkesretting handler om at undervisningen er rettet mot yrkesfaglige temaer, og relevans oppnås ved at undervisningen handler om noe som er viktig for elevene. Som lærer for elever på yrkesfaglige linjer, kan da yrkesretting være et av verktøyene man kan bruke for å gjøre undervisningen relevant. Sealey og Noyes (2010) omtaler profesjonell relevans når man ser på faget som en hjelp i sitt yrkesliv. Man kan da oppfatte matematikk som viktig for et bestemt yrke, eller at matematikk er relevant for mange yrker. Med kunnskaper innen matematikk vil man dermed stille sterkere i arbeidsmarkedet uansett hva man vil utdanne seg til (Sealey & Noyes, 2010). Denne type relevans vil være sentral i det som defineres som «yrkesrelevans» i denne studien. I tillegg innebærer yrkesrelevans også den delen av praktisk relevans, i Sealey og Noyes definisjon, som omhandler yrkeslivet. Elevene opplever da at matematikkundervisningen har en nytteverdi for den yrkeslinjen de går på, noe som det i delkapittel 2.2.1 ble omtalt som kjernen i yrkesretting. Det innebærer ved at matematikken blir et redskap både i deres fremtidige yrkesliv, samt her og nå for de linjespesifikke programfagene.

### 2.2.3 Motivasjon

Selve begrepet motivasjon er definert en rekke steder i litteraturen. Motivasjon kan beskrives som et system med selvregulerende mekanismer, og for å finne kilden til motivasjonen må man komme frem til mekanismer som styrer oss mot målene (Bandura, 1997). Deci og Ryan (2000) tar utgangspunkt i sin selvbestemmelsesteori, som går ut på at vi har medfødte indre psykologiske behov som må tilfredsstilles ved å overvinne utfordringer og nå nye høyder. Motivasjon blir her definert som å bli beveget mot å gjøre noe; «To be motivated means to be moved to do something» (Deci & Ryan, 2000, s. 54). En motivert person beskrives som en som er aktiv og engasjert i en gitt handling, mens dersom man ikke er inspirert for å handle er man umotivert. De fleste definisjonene skiller også mellom ulike typer motivasjon, og den mest vanlige inndelingen er indre og ytre motivasjon. For å få frem dette skille setter Deci og Ryan (2000) spørsmål om hva målet i en gitt handling er. Indre motivasjon blir beskrevet ved at man utfører handlingen der handlingen er målet i seg selv, utav glede eller interesse. De skriver videre at indre motivasjon kan oppstå når behovene; autonomi, kompetanse og tilhørighet oppstår. Som lærer kan en legge til rette for at indre motivasjon kan fremkomme hos elevene, ved å planlegge undervisningen slik at den best mulig ivaretar disse aspektene. Ved ytre motivasjon er selve utfallet eller konsekvensen av handlingen målet, og man utfører handlingen på bakgrunn av det. Deci og Ryan (2000) vektlegger effekten av den ytre motivasjonen og at den ikke må undervurderes. Dette begrunnes med at få elever blir indre motivert av skolens fag og temaer. Å styrke den ytre motivasjonen er derfor en svært viktig jobb hos læreren, da en ytre motivert handling i mindre grad er styrt av eleven selv (Deci & Ryan, 2000, s. 55). De påpeker også at en ytre motivert elev også kan være selvstendig og autonom i møte med skolen, og definerer med dette fire ulike typer ytre motivasjon, utfra hvor internalisert den er. Ved «external regulation» har eleven kun som mål å tilfredsstille et ytre krav eller oppnå en belønning. «Introjected regulation» er når eleven utfører handlingen for å unngå skyldfølelse eller få økt selvtillit. Ved «Regulation through Identification» utfører eleven handlingen fordi hen forstår viktigheten ved den, for eksempel en elev som gjennomfører matematikkfaget for å nå målet om å få et fullstendig vitnemål. «Integrated regulation» ligger tett opp mot indre motivasjon, og er den mest selvstyrte typen ytre motivasjon. Her er atferden styrt og tilpasset egne verdier og behov, og det er forståelsen av viktigheten med aktiviteten som motiverer eleven (Deci & Ryan, 2000, s. 62). Inndelingen av indre og ytre motivasjon, samt ulike typer ytre motivasjon, er ikke gjensidig utelukkende. En elev kan være motivert av ulike grunner i ulike situasjoner, samt av flere årsaker i en gitt situasjon. (Deci & Ryan, 2000)

Interesse er en sentral komponent for motivasjon, og kan forklares ved at det oppstår et engasjement under en lærings situasjon. (Hulleman et al., 2008). Videre skriver Hulleman at om en elev finner mening og verdi for å drive med faget, vil det kunne skape en interesse, som igjen er en sentral komponent for å være motivert. Det skilles ofte mellom to typer interesse, hvor den situasjonelle interesse er interessen som oppstår i et øyeblikk, mens den individuelle interesse utvikles og varer over tid (Hulleman et al., 2008). I skoleforskning knyttes ofte indre motivasjon opp mot individuell interesse for et fag. Har en elev en interesse for matematikk, vil han/hun da også trolig være motivert for å jobbe med faget. Dersom en elev ikke har denne interessen, kan han/hun likevel jobbe godt med faget. Dette kan ha forklaring i at eleven er ytre motivert, og jobber hardt for å muligens oppnå gode karakterer, ytre forventninger eller med en visshet om at kunnskapen er vesentlig for videre yrkeskarriere.

#### 2.2.4 Innsats og utholdenhet

«Når elevane får høve til å løyse et problem og meistre utfordringar på eiga hand, bidreg dette til å utvikle uthald og sjølvstende» står det i læreplanen til faget 1P-Y under «Fagets relevans og sentrale verdier» (Utdanningsdirektoratet, 2020). Utholdenhet og innsats henger tett sammen ved at å yte innsats over tid, spesielt ved utfordrende oppgaver, krever en viss utholdenhet (Skaalvik & Skaalvik, 2011, s. 21). Når det videre er snakk om innsatsen til elever handler det om i hvilken grad elever gjør så godt han/hun kan i en gitt situasjon. Denne anstrengelsen vil i en undervisningssituasjon i matematikk være kognitiv. (Skaalvik & Skaalvik, 2011, s. 11). Det er flere faktorer som har innvirkning på elevenes innsats, hvor målfokusert arbeid og mestringsforventning kan være sentrale.

#### 2.2.5 Mestring og holdninger til matematikk

Å sørge for at elevene opplever mestring står sentralt både i læreplanen og undervisningsforskning, og mestringsforventning er en viktig faktor for både innsats og motivasjon. Skaalvik og Skaalvik (2021) forklarer mestringsforventninger som individets tro på at det kan gjennomføre gitte oppgaver på en suksessfull måte, og viser til sosialpsykologen Albert Bandura sin teori om 'Self-efficacy'. Teorien går blant annet ut på at elever med lav forventning om mestring unngår ulike situasjoner og aktiviteter. I tillegg vil erfaringer med å feile svekke elevenes forventning om mestring når de skal løse lignende oppgaver fra tidligere (Skaalvik & Skaalvik, 2021, s. 117). Som lærer bør man da gi elever oppgaver de har forutsetninger for å mestre, men som samtidig byr på utfordringer. Min oppfattelse er at motivasjon er gjensidig knyttet til mestringsforventning. Motivasjonen øker dersom en elev har tro på seg selv ved



oppgaveløsning, samtidig som høy motivasjon for faget kan øke interesse og mestringsforventning om å løse oppgaven.

Ifølge Bandura påvirker mestringsforventninger også elevers målsettinger, adferd og holdninger til skole og fag (Skaalvik & Skaalvik, 2021, s. 155). Forskning innen matematikdidaktikk ser ofte på holdning som en del av det affektive område, sammen med oppfatning og følelser. McLeods har en mye sitert klassifisering av stabiliteten til de affektive faktorene, og hvordan de henger sammen og påvirker hverandre. Oppfatninger er det mest stabile, følelser kan endre seg raskt, men kan være svært intense, mens holdninger befinner seg midt mellom (Brown et al., 2006, s. 5). Det finnes flere studier om holdning til matematikk, uten at det foreligger noen tydelig definisjon. Om man går helt tilbake til opphavet til begrepet i sosialpsykologien, beskrives det som «forutsetningene for å respondere på en positiv eller negativ måte i en viss situasjon. Denne definisjonen dekker ifølge flere forskere ikke lenger kompleksiteten ved begrepet, da holdninger vil variere i stor grad utfra problemet som undersøkes (Di Martino & Zan, 2010, s. 28). Det er derfor utarbeidet flere ulike holdningsmodeller som forsøker å fange opp ulike aspekter ved begrepet. Martino og Zan (2010) legger frem tre ulike definisjoner av slike holdningsmodeller, fra enkle til mer komplekse tredimensjonale modeller. De enkle modellene støtter seg til begrepets opphav, og ser kun på graden av positive og negative følelser som oppstår i en gitt situasjon (Di Martino & Zan, 2010, s. 29). Selv har de utviklet en tredimensjonal modell, som inneholder hovedområdene «Følelsesmessig innstilling til matematikk», «Syn på matematikk» og «Oppfattet kompetanse». Brown (2006) ser tilsvarende på at faktorene følelser, både til konseptet matematikk og til matematiske aktiviteter, verdier og forventninger. Med inspirasjon fra begge disse forklaringene, vil jeg ha kompleksiteten og de ulike dimensjonene med når jeg undersøker elevenes holdninger til matematikk i denne studien.

#### 2.2.6 Praktisk matematikk

Fokuset i skolepolitikken og tiltakene som er satt i gang for å gjøre matematikken yrkesrettet og relevant, innebærer også at elevene skal få oppleve faget som mer praktisk. I matematikkfaget 1P-Y står P for praktisk, og ordet er sitert flere steder i læreplanen til faget, uten at det defineres eksplisitt. Flere av nettsidene som skal hjelpe elevene å velge matematikk på Vg1 omtaler 1P som «Du lærer å løse matematikkoppgaver som tar utgangspunkt i praktiske situasjoner fra dagliglivet» (Vilbli, u.å.). Likevel kan lærere ha ulik forståelse av hvordan de utøver praktisk matematikkundervisning, noe som igjen kan påvirke elevenes forståelse av praktisk matematikk, og hva det kan brukes til (Rangnes, 2012). For selve

begrepet «praktisk matematikk» har generelt blitt svakt definert i teorien og styringsdokumenter. Begrepet kan være knyttet til utformingen av selve oppgavene, mens andre ganger til konkretiseringsmidler eller å bruke kroppen fysisk (Rangnes, 2012) Det foreligger heller ikke en klar definisjon av hva som menes med «praktiske oppgaver». Noen ganger ser man på i hvilken grad oppgaven omhandler matematiske anvendelser i hverdagen, når man skiller mellom praktiske og teoretiske oppgaver (Valenta, 2016, s. 2). Andre steder er oppgaver sett på som praktiske om de er problemløsende og utforskende, og at valg av løsning utfordrer elevenes skapende og kreative evner (Kunnskapsdepartementet, 2015).

En mulig forklaring for at det mangler konkrete definisjoner av hva praktisk matematikk faktisk er, er at ordet «praktisk» er velkjent i vårt daglige vokabular. Dette fører likevel til at det foreligger flere ulike tolkninger av hva som faktisk menes med at matematikkundervisningen skal være praktisk. Samtidig som det kan virke som at kjernen og hovedlinjene i forståelsene omhandler det samme. Grunnet de ulike forståelsene og mangelen på konkrete definisjoner av hva praktisk matematikk egentlig er, ønsker jeg ikke å sette opp en konkret definisjon. I stedet ønsker jeg å undersøke begrepet og forståelser rundt det i denne studien.

## 3 Metode

I dette kapitlet blir forskningsprosessen skissert, med utgangspunkt i en aksjonsforskningsspiral. Metodevalg blir lagt frem, og grundig begrunnet med sine styrker, svakheter og utfordringer. Etter dette følges en forklaring om hvordan datainnsamlingen er gjennomført, og en redegjørelse av utvalget. Gjennomføringen av forskningen utfra aksjonene vil så bli lagt frem, med foreløpige resultater. Til slutt kommenteres validitet, reliabilitet, forskerrollen min og etiske aspekter.

### 3.1 Aksjonsforskning

Aksjonsforskning har flere ulike definisjoner, men det finnes samtidig en generell enighet om at denne type forskning innebærer handling (aksjoner) og forskning (McNiff, 2017, s. 10). Ifølge professor i pedagogikk Tom Tiller er ikke aksjonsforskning «en metode, eller en særegen type data, men et helhetlig forskningsopplegg av konstruktiv karakter, hvor forskeren aktivt deltar i forandrende inngrep i det studerte feltet» (Tiller, 2006, s. 48). Aksjonsforskning kan sees på som en strategi som har som mål å myndiggjøre praktikere til å produsere kunnskap og forbedre konteksten de arbeider innenfor (Ulvik et al., 2016, s. 24). Ulvik skriver videre at både omfang, mål og metode kan varieres stort, og at det blant annet kan dreie seg om små individuelle studier knyttet til utvikling og forbedring av egen praksis. Noffke (2009) deler aksjonsforskning i termer i forhold til om forskningen drives av en personlig, profesjonell eller politisk motivasjon. Det personlige er knyttet til å få en dypere forståelse for egen praksis, den profesjonelle kan handle om at lærere utvikler sin kunnskapsbase og bygger bro mellom teori og undervisning, mens den politiske ofte ønsker å oppnå en samfunnsendring. Ofte går kategoriene inn i hverandre, hvor forskningen har flere dimensjoner og nedslagsfelt, men kategoriene kan likevel anvendes for å belyse feltet og spisse forskningen (Noffke, 2009). Ulvik (2016) viser til Wilfred Carr og Stephen Kemmis sin kategorisering av tre ulike typer aksjonsforskning i forhold til hvilket formål forskningen skal tjene, og hvordan teori og praksis plasseres. De ser på teknisk aksjonsforskning, kritisk aksjonsforskning og praktisk aksjonsforskning. Der sistnevnte handler om å forbedre egen praksis, med en åpenhet for andre involvertes perspektiver, for å se egen praksis i en større sammenheng. Forskeren prøver da å handle slik at utbytte og de langsiktige konsekvensene blir til det beste for elevene (Ulvik et al., 2016, s. 20).

Forskningen i denne studien går under praktisk aksjonsforskning i Carr og Kemmis sin inndeling, med et hovedfokus som er rettet mot den personlige dimensjon hos Noffke (2009). Gjennom aksjonsforskning innenfor utdanningssystemet kan jeg da utvikle måten å være lærer på, og undersøke konsekvensene av min undervisning. Likevel har studien også en profesjonell og politisk dimensjon, ved at den kan komme med innspill til yrkesretting av matematikk generelt. Det er hensiktsmessig å velge *en* utfordring eller vekstpunkt man prioriterer, som også speiler egne verdier og interesser (Ulvik, et al., 2016, s. 18). Jeg ønsker å undervise på en måte som skaper motivasjon og viser relevansen av matematikk i yrkeslivet. Jeg vil forsøke å skaffe meg en innsikt ved å ta til meg elevenes synspunkter fra et undervisningsopplegg jeg har utformet. Å lytte til elevstemmene vil være sentralt i denne studien.

En utfordring ved aksjonsforskning er at man skal være delaktig i forskningsfeltet, og samtidig ha et perspektiv utenfra. Dette fører til en kritikk ved aksjonsforskning at den fort kan bli for nærsynt ved at den mangler en kritisk dimensjon, og ikke er overførbart til andre situasjoner (Ulvik et al., 2016, s. 31). Hans Skjervheim er en norsk filosof som har utarbeidet aksjonsforskningens ontologiske antagelser, og fokuserer på koblingen mellom hermeneutikk og eksperimentelle forskningsmetoder. Skjervheim påpeker at man som forsker ikke skal tilstrebe uavhengigheten eller nøytraliteten. Da kan det oppstå et kunstig rom for samtalen som igjen kan gi en dårligere erkjennelse av virkeligheten (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004, s. 330). Det er likevel viktig å reflektere rundt kritikken, og være bevisst på utfordringene. Som at man kan risikere å ikke stille viktige spørsmål, tar antakelser basert på en selvfølge og overser motforestillinger fordi man har en så stor tiltro til sitt prosjekt og sin måte å undervise på. Når avstanden til elevene er så liten, er det i tillegg svært viktig å holde den kognitive distansen som sikrer analysen og funn i datamaterialet (Tiller, 2006). Dette kan oppnås ved å være reflektiv kritisk til seg selv, ved å være bevisst sin egen forforståelses påvirkning av tolkningen. Disse utfordringene har innvirkning på validiteten, og drøftes i forhold til mitt prosjekt under delkapittel 3.6.

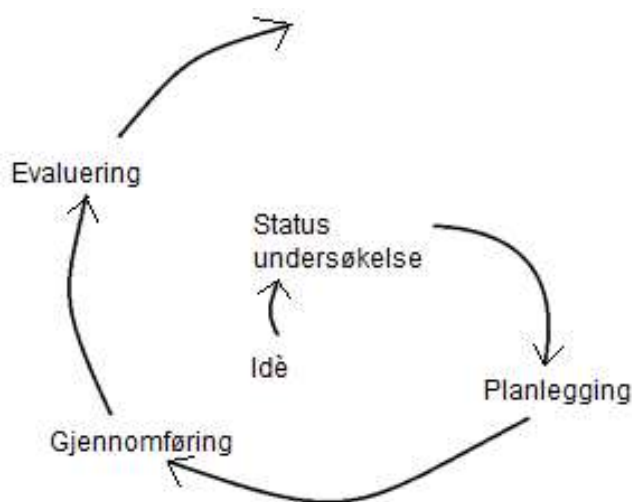
En annen innvendig er at aksjonsforskning ofte brukes til å implementere det andre har bestemt (Ulvik et al., 2016, s. 32). Grunnet kravene i læreplanen om yrkesretting av matematikk, kan man se på at et av formålene med denne forskningen som å tilfredsstille krav fra myndighetene. Dette viser dog til at jeg tar hensyn til systemene rundt oss som lærere, samt har en forståelse for hvorfor disse kravene om yrkesretting er der. Formålet er heller ikke å yrkesrette matematikken for kravene fra læreplanen sin del. Dersom det var tilfelle, har vi nå fått flere gode matematikkbøker jeg kan følge slavisk. Formålet er at jeg

personlig ønsker å utvikle en god pedagogisk yrkesrettet undervisning jeg kan stå trygt i som lærer, på en måte som faktisk skaper en motivasjon for både matematikk og yrkeslivet, og gi elevene en genuin innsikt i den matematikken de har bruk for, da på bakgrunn av egne erfaringer og oppfattelser.

### 3.1.1 Forskningsprosessen

Forskningen i denne studien er en systematisk undersøkelse av egen praksis, hvor målet er å vinne innsikt, utvikle en reflektert praksis og skape positive endringer i forhold til yrkesretting, som igjen kan forbedre elevenes læring. Aksjonsforskning deles ofte inn i faser. Fasene beskriver de handlingene, kalt aksjoner, som gjennomføres i løpet av prosjektet. En vanlig måte å presentere fasene på er gjennom en aksjonsforskningssyklus, som igjen er en del av en gjentakende spiral (McNiff, 2017, s. 12). McNiff (2017) viser blant annet til en aksjonsforskningssyklus med aksjonene «observe», «reflect», «act», «evaluate» «modify» og «move in new directions». En tilsvarende spiral er satt opp av professor Zuber-Skerritt, som inneholder fasene «plan», «aksjon», «observasjon» og «refleksjon» (Tiller, 2004, s. 102).

Med inspirasjon fra disse spiralene har jeg satt opp fem faser for mitt prosjekt, figur 2.



**Figur 2.** Min aksjonsforskningsspiral. Tegnet av meg.

Videre blir aksjonene kort forklart, mens en mer detaljert forklaring kommer senere under delkapittel 3.5.

- **Aksjon 1:** «Idé» er den første fasen, hvor jeg valgte meg *et* tema og forbedringspunkt.
- **Aksjon 2:** «Status-undersøkelse». Her undersøker jeg min nåværende undervisningspraksis, blant annet i lys av forbedringspunktet fra aksjon 1.
- **Aksjon 3:** «Planlegging» hvor et undervisningsopplegg blir planlagt, på bakgrunn av funn i teori og empiri fra aksjon 2.
- **Aksjon 4:** «Gjennomføring» er fasen hvor undervisningsopplegget fra aksjon 3 blir gjennomført.
- **Aksjon 5:** «Evaluering» innebærer at opplegget og gjennomføringen blir evaluert. Her drøftes resultatene fra studien, og problemstillingen besvares.

Slike sykluser er en del av en større spiral, hvor aksjonsforskningsprosjekt kan inneholde en eller flere sykluser. Dette avhenger av prosjektets formål og hvordan prosessen utspiller seg (McNiff, 2017). Denne masteravhandlingen inneholder kun en syklus. Jeg ser derfor ikke på dette aksjonsforskningsprosjektet som et ferdig sluttprodukt eller et fullendt svar, men starten på en kontinuerlig praksis med formål å forbedre min yrkespraksis.

En av grunnene til at jeg bruker disse aksjonene som utgangspunkt når jeg legger frem forskningsprosessen, er at man i aksjonsforskning må være bevisst på at studien er transparent. Dette gjelder spesielt da aksjonsforskning er en eksperimentell prosess som bygger på det konstruktivistiske synet om at kunnskapsutvikling er kontinuerlig. En må derfor vise tydelig at prosjektet inneholder gjennomtenkte metodiske valg, handlinger må begrunnes og prosjektet må ha en rød tråd fra første til siste skritt (McNiff, 2017, s. 46). I tråd med den hermeneutiske sirkel skal de ulike delene skape en helhet.

### 3.2 Valg av metode

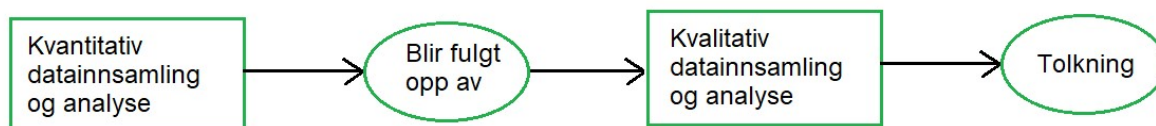
Jeg ønsker å sette søkelys på en utfordring ved min undervisning, og må da samle inn og bearbeide informasjon. I praksis er det hvordan denne informasjonen samles inn og analyseres, på bakgrunn av teoretisk kunnskapssyn, som skiller kvantitativ og kvalitativ metode. Kvantitativ forskningsstrategi er standardisert og benytter seg av statistiske metoder, og sikter på å beskrive, kartlegge, analysere og generalisere (Befring, 2015, s. 39). Kvalitativ forskningsstrategi benytter seg av mer fortolkende og verbale metoder som deltakende observasjon og intervjuer av varierende formalitet. Sentral data er da

informanters meninger, selvforståelser, intensjoner og holdninger (Befring, 2015, s. 111). Strengt kvalitative og kvantitative metoder kan anses om ytterpunkter, men de fleste studier og forskningsprosjekter er sjeldent så stringente og inneholder elementer fra begge metodene (Creswell, 2014, s. 565). Dette kan oppstå ved at man som forsker har et sterkt behov for både kvalitative og kvantitative data for å belyse tematikken (Befring, 2015).

Med tanke på formålet til denne studien, og dens plassering i vitenskapsteoretisk kontekst, vil den kvalitative metode i hovedsak bli brukt for å besvare problemstillingen. Likevel var det hensiktsmessig å innhente kvantitativ data undervegs i forskningsprosessen, som også kunne gi relevant informasjon til resultatet. Denne studien følger derfor følger et «mixed methods»-design. Denne typen forskningsdesign kan få frem flere aspekter ved problemet, ved at kvantitative og kvalitative metoder på flere måter kan utfylle hverandre (Creswell, 2014, s. 565). Kvantitative undersøkelser fremskaffer et generelt bilde av det man vil undersøke, mens kvalitative data gir undersøkelsen nyanser, utvider og forklarer det generelle bilde. Resultatene fra de ulike delene kan motsi hverandre, utdype hverandre eller komme frem til ulike funn. Dette kan gi ny innsikt og dypere forståelse og er med på å øke validiteten for resultatene (Creswell, 2014).

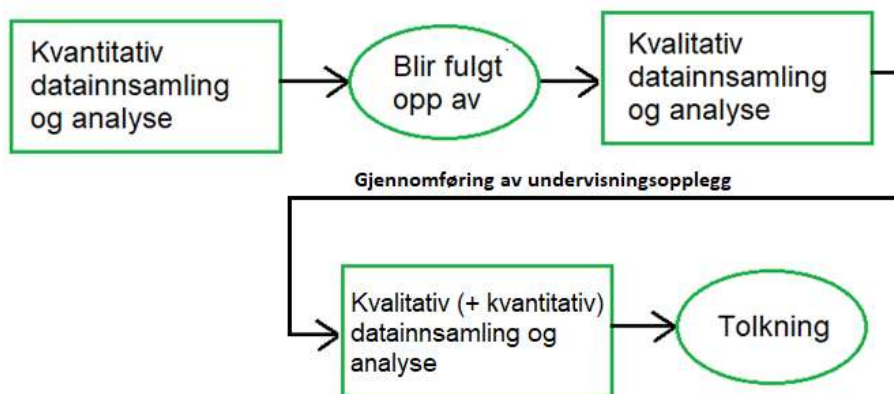
### 3.2.1 Forskningsdesign

På bakgrunn av metodevalg, er forskningsdesign en overordnet plan for studien, og er i likhet med metoden ikke nødvendigvis «rene» eller gjensidig utelukkende (Ulvik et al., 2016, s. 59). Ringdal (2018) kaller det å kombinere kvalitative og kvantitative data for triangulering, hvor den ene metoden er underordnet den andre, eller ved at de er likestilt. Dette kan utføres ved at en spørreundersøkelse brukes i forkant av en kvalitativ hovedundersøkelse (Ringdal, 2018, s. 117). Til slutt drøfter man resultatene fra begge delene, der de kvalitative dataene fra intervjuene kan gi en mer detaljert forståelse av resultatene fra spørreundersøkelsen. Dette forskningsdesignet av «mixed methods» følger det Creswell omtaler som «Explanatory Sequential Design», oversatt «Sekvensielt forklarende design» (Creswell, 2014, s. 571).



**Figur 3.** Sekvensielt forklarende-design. Hentet og oversatt fra Creswell (2014, s. 571).

På grunnlag av problemstillingen og formålet med forskingen, følger denne studien et design med utgangspunkt i Sekvensielt Forklarende design. Med et teoretisk ståsted i det konstruktivistisk paradigme har studien til hensikt å finne sentrale underliggende meninger og essenser i informantenes opplevde erfaringer. Hovedvekten vil derfor ligge på den kvalitative delen. Forskningsdesignet er vist i figur 4.



**Figur 4.** Min versjon av forskningsdesignet «Sekvensielt forklarende design»

Dette forskningsdesignet er også i tråd med det Dag Rosnes skriver om i sitt kapittel om aksjonsforskning og kvantitativ metode, om at man kan nytte kvantitative metoder i aksjonsforskning, men at denne type forskning er dominert av kvalitative metoder (Ulvik et al., 2016, s. 63). Jeg antok at en spørreundersøkelse ville være hensiktsmessig for å kartlegge elevenes kjennskap til yrke børsemaker, samt deres syn på relevant og yrkesrettet matematikk. Svarene ble analysert og resultatene brukt til å utvikle en intervjuguide for et semistrukturert intervju, samt opplysninger som var relevante for utviklingen av undervisningsopplegget. Ved så å bruke intervju som metode ønsket jeg få tilgang til utdypende tanker, spesielt om temaer som spørreundersøkelsen ville synliggjøre som interessant. Analysen av den kvantitative datainnsamling brukes med andre ord i hovedsak til å danne grunnlaget for innsamling av kvalitativ data. Spørreundersøkelsen ble likevel, i likhet med intervjuene, også gjennomført etter undervisningsopplegget. De kvantitative data vil da også bidra til en generell innsikt om hvordan undervisningsopplegget fungerte.



### 3.3 Utvalg

Utvalg er de enheter som trekkes, eller velges, til å være med i en undersøkelse. Dette utvalget trekkes fra en populasjon, som er den mengden enheter (personer) en vil at undersøkelsen skal ha gyldighet for (Ringdal, 2018, s.224). Det finnes flere teknikker for trekking av utvalget, blant annet i forhold til tilgjengelighet og hensikten med forskningen. Teknikkene deles normalt i de to hovedkategoriene sannsynlighetsutvelging og ikke-sannsynlighetsutvelging (Creswell 2014, s. 161). Da denne studien er et aksjonsforskningsprosjekt på egen praksis, vil utvalget være et ikke-sannsynlighets utvalg, nærmere bestemt bekvemmelighetsutvalg og er et formålstjenlig utvalg. Denne teknikken karakteriseres ved at man velger informanter man har tilgang til og er valgt på bakgrunn av hensikten med forskningen. Dette gjelder både elevene som deltok på spørreundersøkelsen og intervjuene.

For den kvantitative spørreundersøkelsen fikk alle elevene i to TIP-klasser mulighet å delta. Da første spørreundersøkelse ble gjennomført var det totalt 17 elever til stede. Antall elever som valgte å delta på undersøkelsen var totalt 13, noe som gir en svarprosent på 76%. Det er ikke et skille mellom de ulike klassene ved denne datainnsamlingen, ei heller kjønn. Dette er det flere årsaker til, blant annet at klassene arbeider sammen i flere fag og at det er ikke store forskjeller mellom klassene, hverken med tanke på klassemiljø, klassestørrelse eller faglig nivå i matematikk. Hvilken klasse de går i anses da ikke som en relevant opplysning i forhold til formålet med oppgaven. I tillegg vil både dette og unnlattelsen av spørsmålet om kjønn, sikre elevenes anonymitet i større grad. Spesielt siden det kun er 3 jenter til sammen i disse klassene. Dagen den praktiske delen av undervisningsopplegget ble gjennomført, samt spørreundersøkelse nummer to, var det 18 elever til stede. Da deltok 14 elever på spørreundersøkelsen, noe som gir en svarprosent på 78%. Svarprosentene er da relativt høye, noe som øker kvaliteten på undersøkelsen. Alle de 13 elevene som deltok på første spørreundersøkelse, var med på spørreundersøkelsen i etterkant også. At det var en elev som kun deltok på spørreundersøkelsen i etterkant, diskuteres i forhold til kvaliteten på undersøkelsen i delkapittel 3.6.2.

### 3.4 Datainnsamling og type data

Hvilke type data man bruker i slike undersøkelser kan ifølge Ringdal deles inn i to hovedkategorier. Sekundærdata er foreliggende data, mens data som er samlet inn på egenhånd, kalles primærdata. Det finnes fordeler og ulemper ved å bruke begge typene data, der det viktigste argumentet for bruk av primærdata er at forskeren selv kan skreddersy data etter forskningsspørsmålet (Ringdal, 2018, s. 118). Dette er et aksjonsforskningsprosjekt, hvor utvalget er egne elever og dataene er samlet inn ved hjelp av spørreundersøkelser og intervju. Dataene er derfor i kategorien primærdata og består av både kvantitative og kvalitative data.

#### 3.4.1 Kvantitativ datainnsamling

Kvantitative undersøkelser er godt egnet til å kartlegge og skaffe et overblikk hos et utvalg av en populasjon. Spørreundersøkelser er her en systematisk metode for å samle inn data og å gi en statistisk beskrivelse (Ringdal, 2018, s. 118). Både Ringdal (2018) og Kleven (2011) påpeker at man ved kvantitative spørreundersøkelse bør ha et relativt stort utvalg. Grunnen er blant annet at kvantitative metoder ofte brukes til et formål om å generalisere resultatene ut over en større gruppe enn de som er undersøkt. Likevel kan det også gi mening å bruke kvantitative undersøkelser i mindre skala. Dette kan være studier hvor man vil undersøke noe om en mindre gruppe, uten at man skal uttale seg ut over flere enn dem som er undersøkt (Ulvik et al., 2016, s. 59). I denne studien ble en anonym spørreundersøkelse gjennomført med et lite utvalg, da hensikten i hovedsak var å få innblikk i elevenes forhold til matematikk og kartlegge om de hadde kjennskap til yrket børsemaker. I tillegg til en pilot-undersøkelse, som blir nærmere forklart i «Pilotundersøkelsen» under delkapittel 3.5.2, ble spørreundersøkelsen gjennomført i to deler; en før undervisningsopplegget og en i etterkant. Resultatet fra spørreundersøkelsen før undervisningsopplegget dannet grunnlag for intervjuguiden til den kvalitative datainnsamlingen, samt ga nyttig informasjon for utviklingen av undervisningsopplegget. Innsikten fra spørreundersøkelsen i etterkant ga en ekstra dimensjon og informasjon til resultatene, selv om studien har hovedvekt på den kvalitative delen. Denne innsikten øker også validiteten av forskningen.

##### 3.4.1.1 Måleinstrumentet

Etter å ha undersøkt ulike plattformer for å utforme spørreskjemaet til undersøkelsen, falt valget på SurveyXact. Grunnen er at det ble vurdert som et enkelt og intuitivt program, både for den som skal lage spørreundersøkelsen og behandle data, samt for elevene som skal delta i undersøkelsen. I tillegg foreligger det en fast databehandleravtale mellom UiB

og Rambøll Management/SurveyXact i henhold til personopplysninger. Et dokument med spørsmålene, samt informasjonsskrivet til elevene ble sendt inn til NSD og godkjent før gjennomføringen. Elevene kunne bruke både PC, nettbrett eller mobil. Dette gjorde spørreundersøkelsen lett tilgjengelig for elevene og var muligens med på å øke antall respondenter. I etterkant genererer SurveyXact svarene automatisk, både i tabeller og diagrammer, fordelt på antall og i prosent. Dette var til stor nytte for den videre behandlingen av dataene mine, spesielt siden det ikke var hensikten å bruke mye tid på analysen av denne delen.

#### 3.4.1.2 Design

Spørsmålene til spørreundersøkelsen ble utarbeidet med utgangspunkt i problemstillingen og forskningsspørsmålene for studien, på bakgrunn av teori og tidligere forskning på feltet. Det ble gjort endringer fra første utkast etter tilbakemeldinger fra veileder og pilotundersøkelsen.

Å utarbeide gode spørsmål i et spørreskjema er en viktig del av å samle inn datamaterialet (Kleven et al., 2011). I tillegg til at spørsmålene faktisk måler det som er ønsket, bør de utformes slikt at de i minst mulig grad kan misforstås. Respondentene var elever på videregående skole, hvor flere er minoritetsspråklige, og et lett forståelig språk vektlagt for å øke troverdigheten av svarene. Spørsmålene ble utformet slik at de forhåpentligvis i liten grad ga rom for tolkning eller ledet respondentene i en viss retning. Et annet argument for at spørsmålene måler det man ønsker å måle, er at temaene blir belyst fra flere vinkler. Likevel kan en for lang spørreundersøkelse med mange spørsmål føre til «respondent fatigue», oversatt respondenttretthet, hos respondentene. Dette er et fenomen som kan oppstå når respondentene blir lei av å svare på spørsmål i undersøkelsen.

Oppmerksomheten og motivasjonen faller, og respondentene vil da oftere svare «overfladisk» uten å egentlig ta stilling til spørsmålene. Dette fører igjen til at kvaliteten på dataene vil bli dårlige (Lavrakas, P. J., 2008). Spørreundersøkelsen ble kortet ned etter tilbakemeldinger fra pilotundersøkelsen om at den var «litt lang». For å forsøke å hindre «respondent fatigue», men likevel få nok informasjon rundt variablene, har noen av påstandene som hensikt å måle flere av variabler. Dette faller seg også naturlig ved at faktorer som eksempelvis motivasjon og holdninger henger tett sammen.

Spørsmål i en slik undersøkelsen kan være både åpne og lukkede. Ved åpne spørsmål kan respondenten fritt velge hva de ønsker å svare, mens lukkede spørsmål har faste svaralternativer (Ringdal, 2018, s. 198). Å bruke faste svaralternativer er effektivt og

tidsbesparende, både for respondenten og for den som skal analysere i etterkant. På den andre siden kan åpne spørsmål gi en dypere innsikt og få frem personlige meninger (Kleven et al., 2011). Grunnet hensikten med spørreundersøkelsen i denne studien falt valget på lukkede spørsmål med faste svaralternativer. Bortsett fra et spørsmål om hvilken karakter de hadde i matematikk på ungdomskolen, var spørsmålene formulert som påstander de skulle ta stilling til på en skala fra 1 til 6. Skalaen er kalt Likert-skalaen og er svært vanlig å nytte i slike typer undersøkelser (Befring, 2015, s. 81). Svaralternativene i denne studien går fra 1 = «helt uenig» til 6 = «helt enig». Denne kodingen gjør måleinstrumentet SurveyXact direkte, og kan overføres direkte til Microsoft Excel. Det finnes argumenter for og imot å ha et «midtpunkt» som svaralternativ. Argument for å ha et midtpunkt er at respondentene faktisk kan stille seg nøytralt, og at det da kan oppleves feil å «måtte» til å ta stilling til påstanden (Ary et al., 2014). Argumentet for å unngå et midtpunkt er blant annet at respondenter har en tendens til å velge det nøytrale alternativet dersom de bare vil bli ferdig eller ikke «gidder» å tenke (Cohen et al., 2018). Etter min oppfatning har alle elever en form for holdning til matematikk. Både når det kommer til undervisningen de deltar i, samt en oppfatning om hvorvidt undervisningen er relevant og yrkesrettet. Samtidig ville muligens flere svart nøytralt dersom de ikke med en gang var sikre på hva de skulle svare. Valget falt derfor på å i en viss grad «tvinge» elevene til å ta stilling til påstandene, selv om de kan svare «litt enig/uenig». Et «Vet ikke» alternativ ble også vurdert, da det kan være nyttig å inkludere en slik kategori for å hindre at respondentene mister motivasjonen hvis de ikke vet svaret, skjønner spørsmålet eller at de andre alternativene ikke passer (Cohen et al, 2018). Valget falt likevel på å ikke ha med et slikt alternativ siden jeg var til stede under spørreundersøkelsen, og de da hadde mulighet til å spør meg dersom noe var uklart. I tillegg var en av hensiktene med pilot-undersøkelse å klare opp i uforståelige spørsmål.

For i større grad sikre en god operasjonalisering av begrepene, ble flere av spørsmålene utformet ved inspirasjon fra tidligere undersøkelser. Å bygge videre på spørsmål andre har validert, vil være med på å øke validiteten til spørsmålene. Noen spørsmål ble hentet direkte, mens andre utviklet slik at de passet variablene som skulle måles i denne oppgaven, og i noen tilfeller målte flere variabler. Denne prosessen ble diskutert og gjort sammen med min veileder.

For at det skulle bli oversiktlig for elevene, ble spørsmålene kategorisert og de fikk opp en setning før hver kategori om hva spørsmålene omhandlet. De ulike kategoriene er; «Forholdet ditt til matematikk», «Matematikkens relevans til hverdagen»,

«Matematikkens relevans til programfagene på skolen», «Matematikkens relevans til yrkeslivet», «Dine fremtidsplaner» og «Yrket børsemaker». Spørreundersøkelsen er lagt ved i sin helhet (Vedlegg F).

#### 3.4.1.3 Variabelnivå

Kvantitativ data kan ligge på ulike nivåer avhengig av spørsmålsformuleringen, og er avgjørende i forhold til hvilke statistiske analyser man kan nytte. En kan ha data på nominal-, ordinal-, intervall- eller forholdstallsnivå (Ary et al., 2014; Kleven et al., 2011). I denne undersøkelsen er målingene av bakgrunnsvariabelen, karakter fra ungdomsskolen, på nominalnivå. Det innebærer at den er gjensidig utelukkende, og kan ikke rangeres i forhold til hverandre (Kleven et al., 2011). Resten av spørsmålene innebærer at elevene må ta stilling til påstander. Hvilket nivå disse påstandene ligger på, er ikke like innlysende. Her kan både ordinal – og intervallnivå være aktuelt. På ordinalnivå kan kategorier rangeres i forhold til hverandre, men man kan ikke si noe om størrelsesforskjellen mellom målingene. Dette kan man derimot gjøre i tillegg på intervallnivå (Kleven et al., 2011). Spørsmålet blir da om avstanden mellom kategoriene ved Likert-skalaen er like stor? Her er det ingen fasit, men i slike tilfeller regner man ofte med det (Kleven et al., 2011). Dataene i denne studien behandles derfor på intervallnivå, noe som innebærer at det åpner opp for å kunne gjennomføre flere operasjoner om ønskelig.

#### 3.4.1.4 Variabler

Teorien bak og definisjonene av de ulike variablene er gjort rede for i teorikapittelet under delkapittel 2.2. Viser her til en oppsummering av variablene med eksempler på tilhørende påstander i spørreundersøkelsen. Påstandene knyttet til personlig- og yrkesrelevans er enten hentet, eller funnet inspirasjon fra, en tidligere masterstudie som har målt opplevd relevans hos elever (Særslund, 2018). Mens PISA-undersøkelsen fra 2012, Hefte A (OECD PISA, 2012) har vært grunnlaget for påstandene knyttet til motivasjon, utholdenhet, holdning og mestring. Hele spørreskjemaet er lagt ved (Vedlegg F).

#### PERSONLIG RELEVANS

Personlig relevans i denne oppgaven er definert etter hva elevene opplever som nyttig matematikk for eget hverdagsliv. I spørreskjemaet er det fire påstander som måler denne variabelen, blant annet; «*Det meste av det jeg lærer i matematikk vil jeg få nytte av i hverdagen i fremtiden*» og «*Jeg synes det vi lærer om i matematikk hjelper meg i hverdagen min nå*».

## YRKESRELEVANS

Yrkesretting handler om at matematikken gjøres nyttig for elevenes yrkesfag og yrkesliv. Yrkesrelevans i denne oppgaven er elevenes opplevelse av dette, ved at matematikkundervisningen har en nytteverdi for den yrkeslinjen de går på og deres fremtidige yrkesliv. Påstandene er både knyttet til yrkesfagene de har på skolen, som for eksempel «*Jeg synes det vi lærer om i matematikk hjelper meg i yrkesfagene.*», som samt mot fremtidig yrkesliv, som påstanden «*Matematikk vil bli viktig i den jobben jeg skal utføre, i det yrket jeg ønsker å jobbe med*»

## FREMTIDSPLANER

Påstander knyttet til fremtidsplaner vil i denne studien handle om planer for et fremtidig yrke, og ble laget på grunnlag av egen profesjon og kunnskap til feltet. Sammen med veileder valgte vi ut spørsmål vi mente var egnet til å fange opp elevenes tanker og planer om et fremtidig yrke. *Jeg vet hva jeg vil jobbe med etter jeg er ferdig på skolen* er en av påstandene i denne kategorien.

## MOTIVASJON

Påstandene som er ment for å måle motivasjon, omhandler både ytre motivasjon og påstander som skal måle den indre motivasjonen. Eksempelvis ble «*Matematikk er spennende i seg selv (bare ikke alltid på skolen)*» en påstand for å måle indre motivasjon, mens «*Det meste av det vi lærer i matematikkfaget, vil hjelpe meg i hverdagen i fremtiden*» kan være en påstand som blant annet viser ytre motivasjon.

## UTHOLDENHET

Synet på utholdenhet som det å yte innsats over tid, spesielt ved utfordrende oppgaver, ligger til grunn for å måle variabelen «utholdenhet». Denne måles ved påstandene; «*Jeg jobber med praktiske oppgaver helt til de er løst perfekt*» og «*Jeg jobber med en matteoppgave i boken helt til jeg skjønner den*».

## HOLDNING TIL MATEMATIKK

Holdninger er komplekst, og hvilken forståelse som er lagt til grunn av begrepet er tidligere gjort rede. Å gå i detalj på alle sidene ved holdning i spørreskjemaet, vil bli for omfattende for formålet av den kvantitative datainnsamlingen i denne studien. Påstander som handler om positive og negative følelser i forbindelse med matematikk, vil derfor være ment for å måle holdningen. Et eksempel er «*Jeg skulle ønske jeg kunne sluppet å ha matematikk i år*»

## MESTRING.

Å konkret undersøke mestringsforventningene hos disse elvene kunne vert interessant. Likevel har jeg ikke tatt med påstander direkte knyttet opp mot mestring, da dette også kan bli sårbart for elevene. Mestring vil likevel bli målt da det er en sentral komponent i flere av de andre teamene, og vil på den måten bli dekket. Mestring kommer igjen som et eget tema i den kvalitative analysen.

## YRKET BØRSEMAKER

Påstandene knyttet til yrket børsemaker i spørreundersøkelsen i forkant ble avgjørende i forhold til hva vi kunne forvente av elevenes forkunnskaper. Påstandene her gikk direkte på om elevene visste hva en børsemaker var, som «*Jeg vet hva en børsemaker er*» i tillegg til påstander om deres interesse og kunnskaper til jakt og våpen. Påstandene ble utarbeidet sammen med min onkel. En grundigere forklaring av hans rolle og hvordan vi samarbeidet, er forklart under delkapittel 3.5.3. I spørreundersøkelsen i etterkant skulle påstandene i denne kategorien undersøke om de hadde lært noe om selve yrke.

### 3.4.2 Kvalitativ datainnsamling

For å innhente kvalitativ data ble det gjennomført semistrukturerte intervjuer med fire elever før og etter selve undervisningsopplegget. Ved planleggingen av prosjektet ble også feltnotater fra observasjon fra klasserommet vurdert som kvalitativ data. Blant annet siden man må være pragmatisk grunnet rammene av et masterprosjekt, ble observasjon valgt bort. Dette diskuteres nærmere under validitet. Valget falt på å gjennomføre intervjuer i for- og etterkant av undervisningsopplegget. Temaene i intervjuene vil tilsvare variablene i spørreundersøkelsen, hvor utformingen av intervjuguiden blant annet bygger på resultater fra spørreundersøkelsen.

#### 3.4.2.1 Forskningsintervju

Når man ønsker å finne ulike aspekter av menneskelig erfaring og opplevelse er kvalitative intervjuer en vanlig måte å innhente data (Kvale & Brinkmann, 2015). Intervjuer kan blant annet «utføres for å utvikle kunnskap for, og gjennom kollektive aktiviteter i aksjonsforskning, og da videre som bakgrunnsmateriale for ytterligere praktiske og teoretiske undersøkelser» (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 141). Man kan velge mellom ulike tilnæringer, avhengig av hvilket perspektiv og fenomen man ønsker å forstå. Formålet med denne studien var få en innsikt i hvordan elevene opplever et undervisningsopplegg, og valget falt derfor på å gjennomføre semistrukturerte intervjuer. Kvale og Brinkmann (2015) omtaler semistrukturerte intervjuer som hensiktsmessige når temaer skal forsås utfra intervjupersonenes egne perspektiver og fortolkning av et

fenomen. Intervjuene er semistrukturerte i den forstand at det hverken er en åpen samtale eller et lukket spørreskjema. Man følger en intervjuguide som sirkler inn bestemte relevante tema, med forslag til spørsmål hvor det er rom for fleksibilitet.

Kvale og Brinkmann (2015) lister opp tolv fenomenologisk inspirerte aspekter som karakteriserer det semistrukturerte forskningsintervju, som ble brukt som en sjekklister ved arbeidet med intervjuene i denne studien. Disse aspektene peker også på svakheter ved intervju og utfordringer jeg som forsker har vært bevisst på både under planlegging, gjennomføring og analyse ved intervjuene. Å gå igjennom hver av disse blir omfattende, men videre reflekteres det rundt det mest aktuelle.

Man forsøker i kvalitativ forskning å oppnå en fordomsfri beskrivelse av individets opplevelse. Sett i lys av denne studien, ønsker jeg å undersøke om et yrkesrettet undervisningsopplegg, faktisk oppleves motiverende og interessant for elevene. Siden det er jeg selv som har utviklet undervisningsopplegget på bakgrunn av egne erfaringer og teori rundt motivasjon og yrkesretting, er jeg personlig ikke fordomsfri. Dette er noe jeg må være bevisst på når jeg skal få frem beskrivelsene og meningene til respondentene.

Det hender at intervjupersonene noen ganger svarer tvetydig og motstridene. Det kan være flere årsaker til dette, som kommunikasjonssvikt, ambivalens eller at de endrer holdninger til temaet i løpet av intervjuet. Som intervjuer har man da en oppgave å finne ut om dette skyldes (Kvale og Brinkmann, 2015). Intervjupersonene er i denne studien elever på den videregående skole, hvor de kan bruke ord og uttrykk som jeg kan misforstå. I tillegg kan de sitte med motstridene følelser rundt ulike tema, eller at de endrer holdning ved at de oppdager nye aspekter ved temaene når de får reflektert og snakket rundt dem. Elevene i studien har muligens ikke tenkt så mye over temaene i intervjuet da de kun har gått et halvt år på Vg1, og ikke fått spørsmål knyttet til yrkesretting av matematikken før. Med et rolig tempo og gode oppfølgingsspørsmål, ble eventuelle tvetydigheter forsøkt oppklart. I tillegg kjenner jeg elevene godt, noe som kan være en fordel ved at jeg da muligens lettere forstår dem.

Studien er plassert i det konstruktivistiske paradigme hvor kunnskapen i intervjuene skapes i samspillet mellom meg som intervjuer og informantene som intervjues.

Informantene er elever, da nærmere bestemt mine egne elever, er det viktig at jeg er oppmerksom på mulige etiske krenkelser, og dere reaksjoner under intervjuet. Det er min oppgave at intervjuet skal bli en positiv opplevelse for elevene. Dette aspektet står sentralt for å oppnå det Kvale og Brinkmann (2015) omtaler som et velfungerende intervju. Å bli



intervjuet alene av læreren sin, rundt tema de muligens er litt usikre på, er ikke hverdagskost for elevene. Selv om de empatiske fenomenologiske intervjuene kan virke harmonisk, har de også et klart asymmetrisk maktforhold mellom intervjuer og den som blir intervjuet, som igjen kan påvirke kvaliteten på dataene fra intervjuene (Kvale og Brinkmann, 2015, s. 51). Dette maktforholdet kan nok forsterkes ved at jeg er lærer til elevene, og var derfor noe jeg var bevisst på både under planlegging og gjennomføring av intervjuene. For å minimere denne maktbalansen, kan man blant annet samarbeide med den som blir intervjuet ved utforming av intervjuguide og analyse. Dette var ikke hensiktsmessig for denne studien, men åpenhet og god tid i intervjusituasjonene ble vektlagt. Ved å være godt kjent med spørsmålene jeg skulle stille, og heller bruke vår allerede gode relasjon som en styrke, forsøkte jeg å skape en naturlig dialog mellom meg og elevene jeg intervjuet. Kvale og Brinkmann (2015) skriver også at poenget ikke er at makt skal elimineres fra forskningsintervjuet, men at man som intervjuer må reflektere rundt hvilken rolle maktforholdet vil spille.

### 3.5 Gjennomføring av forskningen

Her blir hver aksjon forklart med dens innhold. En figur som viser forskningsprosessen i sin helhet ligger også vedlagt (Vedlegg K).

#### 3.5.1 Aksjon 1 - Idé

I mine øyne ble denne masteravhandlingen en gylden mulighet til å utvikle egen undervisningspraksis. Den første fasen gikk ut på at jeg reflekterte rundt og bestemte meg for tema og et forbedringspunkt i praksisen min. Temaet ble motivasjon og yrkesrettet matematikk, som er utdypet i delkapittel 1.1. Jeg ønsket å utvikle et yrkesrettet undervisningsopplegg som var tilpasset flest mulig av elevene på Vg1-TIP, og som jeg kunne stå stødig i som matematikklærer. Valget falt da på et opplegg som introduserte elevene for et «nytt yrke», hvor de etter hvert fikk bruk for matematikk som var kjent for dem, til å løse oppgaver knyttet til dette yrket. En av tankene ved å introdusere elevene for et yrke, var at de, i den grad det er mulig, skulle være på samme referansenivå i forhold til yrket, før de startet med de matematiske utfordringene. Valget falt på yrket børsemaker, da dette er et relativt sjeldent yrke, som elevene på TIP kan utdanne seg til. I tillegg har jeg en onkel som er børsemaker, som var mer enn villig til å bidra med sin kunnskap.

#### 3.5.2 Aksjon 2 - Status-undersøkelse

Denne aksjonen hadde som formål skaffe innsikt i elevenes oppfatning av matematikkundervisningen frem til nå, samt kartlegge elevenes kjennskap til yrket børsemaker. For å oppnå dette ble det i første omgang gjennomført en anonym

spørreundersøkelse for klassene som skulle være med på undervisningsopplegget. Resultatene herfra dannet grunnlaget for en intervjuguide til semistrukturerte intervjuer som ble gjennomført med fire av elevene. Informasjon fra begge undersøkelsene var nyttig for utviklingen av undervisningsopplegget, samt danne et sammenligningsgrunnlag til deres oppfatning i etterkant av undervisningsopplegget. I denne aksjonen ønsket jeg å finne svar på følgende hjelpespørsmål (HS)

HS 1) «Opplever elevene matematikkundervisningen som yrkesrettet og relevant?»

HS 2) «Hvordan blir elevene best motivert til å jobbe med matematikk?»

HS 3) «Har elevene interesse for og kunnskap om yrket børsemaker, og/eller interesse for jakt og våpen?»

Før gjennomføringen hadde jeg på bakgrunn av teori og egne erfaringer, mine antagelser og hypoteser i forhold til disse forskningsspørsmålene. Jeg bruker som nevnt mye tid på å forsøke å yrkesrette matematikken for disse elevene, men kan kjenne på at min manglende kunnskap «skinner igjennom» og at det ikke da fremstår like troverdig. I tillegg viser forskning at yrkesretting ofte ikke fungerer som den er ment, dersom elevene ikke har kunnskap og erfaringer innen yrket undervisningen er rettet mot (Schaarup, 2021).

Utfallet av de to første spørsmålene stilte jeg meg noe usikkert til, og forventet varierende svar fra elevene. Erfaringen etter å ha vært lærer for disse elevene i et halvt år, tilsier at elevene hovedsakelig er ytre motivert. Likevel ønsket jeg empiri for å kunne bekrefte denne hypotesen før jeg gikk videre i forskningen, i tillegg å undersøke hvordan ytre motivert de var. Selv hadde jeg ikke snakket om yrke børsemaker med elevene i forkant, og min antakelse var at dette var et relativt ukjent yrke for dem. Noe som jeg også ønsket å ha som utgangspunkt.

#### 3.5.2.1 Kvantitativ del

Her vil arbeidet i forhold til den kvantitative delen i denne aksjonen bli lagt frem.

##### PILOTUNDERSØKELSE

En pilotundersøkelse i forkant av et forskningsprosjekt kan gi innsikt i hvordan måleinstrumentet fungerer og hvordan spørsmålene treffer respondentene. Denne innsikten kan peke på eventuelle endringer som bør gjøres før innsamlingen av data starter (Ary et al., 2014, s. 421). For at pilotundersøkelsen skal være nyttig bør man blant annet sjekke om instruksene man har planlagt å gi er klare nok, om det oppstår misforståelser i spørsmålene og hvor lang tid undersøkelsen faktisk tar (Ary et al., 2014).

En pilotundersøkelse ble gjennomført på to elever i en annen klasse, fra samme utdanningsprogram. Faglæreren i denne klassen hadde plukket ut en elev med høy - og en med lav måloppnåelse i matematikk. I pilot-undersøkelsen kunne elevene også krysse av for «Skjønnte ikke spørsmålet», og de fikk også to åpne spørsmål hvor de kunne svare på om de syntes undersøkelsen var langt, eller om de hadde andre kommentarer. Resultatet av pilotundersøkelsen førte til et par endringer i spørreskjemaet. Blant annet ble kategoriene «delvis enig» og «delvis uenig» endret til «litt enig» og «litt uenig». Begge elevene mente spørreundersøkelsen var for lang. Den ble derfor kortet ned fra 38 til 30 påstander. Dette førte til at noen av spørsmålene i det ferdige spørreskjemaet måler flere variabler, da blant annet ytre motivasjon og yrkesrelevans.

#### INNSAMLING AV DATA

Spørreundersøkelsen ble gjennomført i matematikktimen før undervisningsopplegget startet. Elevene hadde da i forkant fått et informasjonsskriv, og fikk beskjed i selve timen om at det var frivillig å delta på undersøkelsen (Vedlegg C). Elevene som ikke ønsket å delta måtte sitte i klasserommet og kunne jobbe med lekser i andre fag. Dette var et gjennomtenkt alternativ fra min side da det ikke ga elever som ikke var med «fri», men heller ikke «ekstra arbeid». Til sammen i begge klasser var det 13 elever som deltok på spørreundersøkelsen. Selve spørreundersøkelsen ligger vedlagt (Vedlegg F), og er nærmere forklart i delkapittel 3.4.1.

#### ANALYSE

Etter innhenting av data, er neste trinn å organisere og bearbeide svarene statistisk. Innenfor kvantitativ forskning skiller man i hovedsak mellom deskriptiv og induktiv statistikk (Cohen et al., 2018). Deskriptiv statistikk beskriver og presenterer data, og blir også omtalt som beskrivende statistikk (Befring, 2015, s. 133). I induktiv statistikk, også omtalt som analytisk statistikk, ønsker man å trekke slutninger og spådommer basert på data som er samlet inn. Målet er da å overføre disse resultatene til en større populasjon ved å blant annet generalisere. Utvalget i denne studien er såpass lite at usikkerheten av hvor representativ det er for resten av populasjonen, vurderes for stor for at induktiv statistikk vil være hensiktsmessig. Dataene i denne studien vil derfor bli presentert gjennom deskriptiv statistikk, da det etter min mening samsvarer med hva jeg ønsker å bruke disse dataene til. Deskriptive fremstillinger er oversiktlig, og gir et godt grunnlag for videre arbeid med resultatene (Cohen et al., 2018). Statistikk innebærer i dette tilfelle å utføre ulike operasjoner på variablene, som da avhenger av hvilket nivå variablene ligger på. Dataene i denne studien ligger på intervallnivå, noe som innebærer at det åpner opp for å

kunne gjennomføre en rekke operasjoner om ønskelig. På bakgrunn av dette blir dataene fremstilt ved ulike diagrammer og gjennomsnittsverdier

Analysen av den kvantitative delen startet med å se på diagrammer og prosentfordeling på de ulike påstandene hver for seg, og umiddelbare reaksjoner ble notert. Etter hvert ble spørsmålene samlet i bolker etter variablene som ble målt, interessante tendenser notert. Gjennomsnittsverdiene for påstandene ble også hentet ut i et eget skjema i Excel. Noen av spørsmålene var negativt formulert, og måtte derfor snus for å kunne sammenlignes med resten.

#### TEMAOMRÅDER VALGT UT AV KVANTITATIVE DATA

Etter gjennomgangen av datamateriale fra spørreundersøkelsen ble temaområder for intervjuene valgt ut. Temaene er tilsvarende som i spørreundersøkelsen, men vil i noen tilfeller bli gruppert i overskriftene som nå blir lagt frem. I tillegg har flere av temaene flytende overganger og avhenger av hverandre. De mest relevante resultatene fra spørreundersøkelsen er lagt ved løpende i teksten, mens resultatene i sin helhet er lagt ved som vedlegg (Vedlegg G). En del av opplysningene var også til interesse for utformingen av undervisningsopplegget, som legges frem i slutten av denne aksjonen.

#### BAKGRUNNSOPPLYSNINGER OG HOLDNING TIL MATEMATIKK

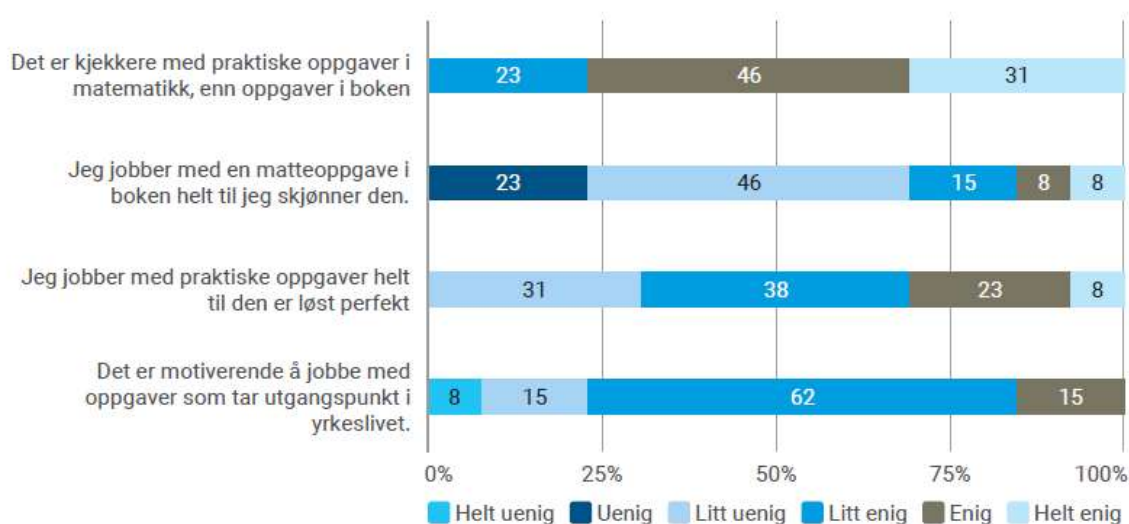
Elevenes forhold til matematikkfaget på ungdomskolen og hvilken karakter de hadde da, ble tatt med videre i intervjuene. I spørreundersøkelsen har over halvparten av respondentene karakteren 3, og på spørsmålet om de likte matematikk på ungdomskolen svarer elevene jevnt over hele skalaen. Elevene i intervjuene har ulik måloppnåelse i matematikk, og det kan da undersøkes i intervjuene om det er sammenheng mellom måloppnåelse og deres holdning til matematikk. For å få en enda dypere innsikt, ble det også lagt til spørsmål om hvilke tema de likte best og minst på ungdomskolen. Ved å også videre følge opp med tilsvarende spørsmål om matematikken de har nå på videregående, kan det undersøkes om de opplever en forskjell i matematikkfaget fra ungdomskolen, og eventuelt hva som er ulikt. Hensikten er blant annet å få svar på undersøkelse-spørsmålet; «Opplever elevene matematikkundervisningen som yrkesrettet og relevant?»

#### MESTRING

I likhet med spørsmål i spørreundersøkelsen ble det ikke lagt ved spørsmål i intervjuguiden som gikk direkte på mestring. Likevel vil trolig elevenes mestringsforventning og erfaringer av mestring fremkomme ved flere av spørsmålene i intervjuene, og eventuelle oppfølgingsspørsmål.

### UTHOLDENHET OG PRAKTISKE OPPGAVER

Påstand 1 i Figur 5 viser at alle elevene var relativt enige om at praktiske oppgaver i matematikk var kjekkere enn oppgaver i boken. I tillegg viser de til bedre utholdenhet ved arbeid med «praktiske oppgaver», enn oppgaver i boken. Selv om dette resultatet samsvarer med både tidligere forskning, og i hovedsak min egen oppfattelse, ønsket jeg å få en dypere innsikt i dette temaet i intervjuene. Av erfaring opplever jeg også ofte at elevene synes det er et «ork» å måtte gå i gang med tverrfaglige praktiske prosjekter/oppgaver på verksted, og heller ønsker å sitte i klasserommet med oppgaver. Det fremkommer ikke i spørreundersøkelsen hva elevene legger i «praktiske oppgaver», noe som derfor ble et spørsmål i intervjuguiden, samt et oppfølgingsspørsmål om de alltid likte å jobbe på denne måten. Direkte spørsmål om utholdenhet ble ikke tatt med videre, men ble indirekte tema i flere av spørsmålene.

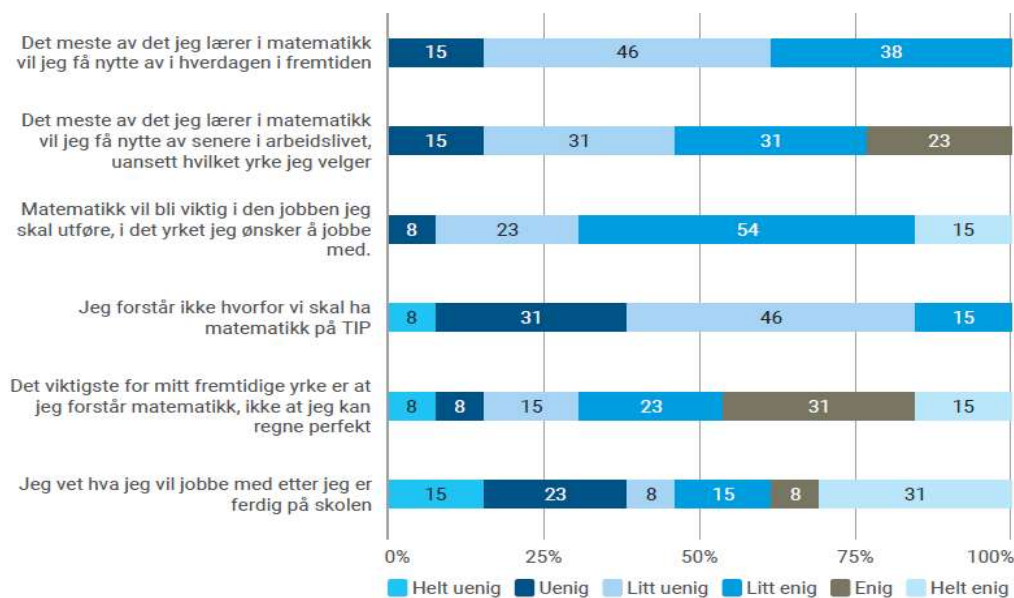


**Figur 5.** Resultater fra spørreundersøkelsen i forkant. Utholdenhet og praktiske oppgaver

### YRKESRELEVANS OG FREMTIDSPLANER

Spørreundersøkelsen består av lukkede spørsmål, og de kunne ikke svare utdypende om hvorfor de tror vi har matematikk på TIP. Resultat fra spørreundersøkelsen viser at det var svært mange som hadde en forståelse for det. Dette temaet ble derfor tatt med videre i intervjuet, slik at elevene fikk mulighet til å gi en forklaring. Kun halvparten av elevene vet hvilket yrket de ville jobbe med etter videregående, men de fleste var enige i at matematikk kom til å være relevant for yrkeslivet. Dette kan tydelig sees i sammenheng med profesjonell relevans hos Sealey og Noyes (2010), og jeg ønsket å grave litt dypere i om denne forståelsen av relevans var viktig for dem, og eventuelt hvorfor/hvorfor ikke.

Spørsmål om hvilke yrker de trodde det var spesielt viktig å kunne matematikk ble også lagt til, da det ville være interessant om de da ville nevne yrker de selv kunne utdanne seg til etter TIP, eller om de tenkte i helt andre baner. I tillegg ble spørsmål om egne fremtidsplaner, og eventuell om de tror de trenger matematiske kunnskaper i dette yrke lagt til. Dette vil da forhåpentligvis være med på å gi svar på hjelpespørsmål 1; «Opplever elevene matematikkundervisningen som yrkesrettet og relevant?»

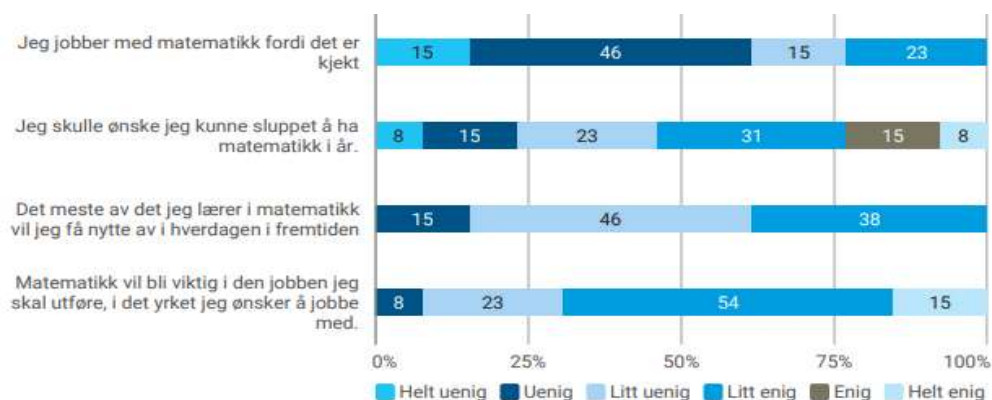


**Figur 6.** Resultater fra spørreundersøkelse i forkant. Relevans for yrkeslivet.

Relevans i forhold til yrkesfagene de har på skolen faller også under definisjonen av yrkesrelevans og yrkesretting. Resultatene fra undersøkelsen viser at de ikke ser den store sammenhengen her. Selv om dette hadde vært interessant å utforske videre, ble temaet ikke tatt med videre i intervjuene, da dette ikke er relevant i forhold til undervisningsopplegget i studien. Likevel kommenteres resultatet, da disse resultatene mulig har en forklaring i at vi frem til nå ikke har samarbeidet spesielt med lærerne i yrkesfagene. Planen er å starte med tverrfaglige prosjekter i vårsemesteret.

## MOTIVASJON

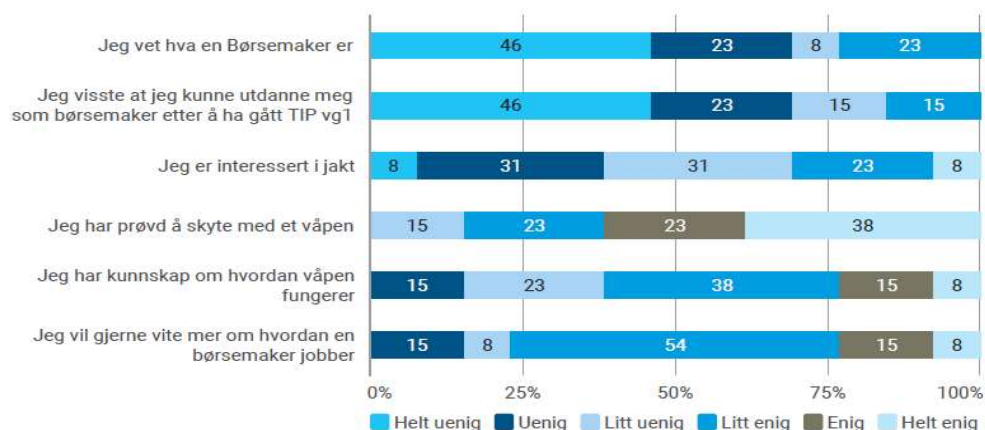
Blant annet for å finne svar på det fjerde undersøkelses-spørsmålet «Hvordan blir elevene best motivert til å jobbe med matematikk?» ble motivasjon forsøkt målt ved ulike påstander. Figur 7 viser noen av disse påstandene, hvor de to første er knyttet til indre motivasjon og de to siste til ytre motivasjon. Det fremkommer at elevene er mer ytre enn indre motivert. Ytre motivasjon blir som vist i teoridelen også delt inn i ulike kategorier. Påstander som var ment til å måle dette ble tatt vekk etter pilotundersøkelsen, men vil bli forsøkt å undersøke i intervjuene.



**Figur 7.** Resultater fra spørreundersøkelse i forkant. Motivasjon

## BØRSEMAKER

Figur 8 viste at det var få som hadde kunnskap til børsmakeryrket, ei heller hadde noen interesse for jakt. Større var interessen for våpen, og de fleste stilte seg positiv til å lære mer om yrke. Om grunnen er at det bare var noe «nytt» eller om det skyldtes påstandene som handlet om våpen, kan intervjuene muligens finne ut av. Det ble derfor lagt til spørsmål som handlet om deres forhold og kunnskap til yrket børsemaker, jakt og våpen i intervjuguiden. Disse var ment for å gi et svar på hjelpespørsmålet «Har elevene interesse for og kunnskap om yrket børsemaker, og/eller interesse for jakt og våpen?»



**Figur 8.** Resultater fra spørreundersøkelse i forkant. Børsmakeryrket

### *PERSONLIG RELEVANS*

Spørsmål om matematikkens betydning for hverdagen deres ble lagt til mot slutten av intervjuet. Denne tematikken faller litt utenfor selve problemstillingen for denne studien, men er med på å danne et bilde av elevenes syn på matematikk. Funn i denne kategorien kan også være med på å gi svar til på de tre første undersøkelses-spørsmålene. Resultatene fra spørreundersøkelsen kan også tolkes som et forbedringspunkt i undervisningen min. Spørreundersøkelsen viser at elevene ikke opplever at matematikken hjelper dem i stor grad i hverdagen, men at de synes det er motiverende med matematikk som tar utgangspunkt i hverdagen. Dette kan nok skyldes at vi ikke hadde vært igjennom temaet «personlig økonomi» før denne undersøkelsen. I forhold til pensum i 1P-Y er det dette temaet som relaterer mest til elevenes hverdag. Ved å grave dypere i denne tematikken i intervjuene i forhold til hva de mener kan være nyttig å lære for hverdagen både nå og senere, kan jeg forbedre undervisningspraksisen min generelt. Selv om denne oppgaven hovedsakelig tar utgangspunkt i yrkeslivet deres, er det større målet med masteren å forbedre min egen undervisningspraksis. Dette ga meg da en innsikt til et annet forbedringspunkt.

#### 3.5.2.2 Kvalitativ del

Her vil den kvalitative delen av arbeidet i denne aksjonen bli lagt frem.

#### UTFORMING AV INTERVJUGUIDE

På bakgrunn av formålet med forskningen, resultater fra spørreundersøkelsen og blant annet Kvale og Brinkmann (2015) sine aspekter for forskningsintervjuer som teoretisk bakteppe, ble intervjuguiden utviklet. Å ha kunnskap om emne er nødvendig for å kunne stille relevante spørsmål (Kvale & Brinkmann, 2015). Dette gjelder både fastsatte spørsmål i intervjuguiden, men også oppfølgingsspørsmål som kan falle spontant. Da jeg har jobbet som lærer på den samme yrkesrettede linjen i flere år, føler jeg meg trygg på at jeg har nok kunnskap innenfor dette emne til dette formålet. Intervjuguiden ble et overordnet utgangspunkt, med fleksibilitet rundt spørsmålene og temaene for å oppnå flyt i selve intervjuet. Jeg gjorde mitt beste på å formulere spørsmålene slik at elevene ble oppmuntret til å komme med egne poenger og tilleggsopplysninger, noe som kan bidra til at forklaringene blir grundigere og mer utdypende (Kvale & Brinkmann, 2015).

#### FORBEREDELSE

Da elevene fikk informasjon om forskningen min, ble de fortalt hvordan hele forskningsprosessen skulle gjennomføres. De fikk beskjed om at dersom det var noen som ønsket å stille på intervju i tillegg, kunne de ta kontakt med meg. Dette var det flere som meldte seg til. Som deres faglærer kjenner jeg elevene godt, og valgte ut fire elever, to fra



hver klasse, som har noe ulik måloppnåelse i matematikkfaget. Disse elvene fikk så et informasjonsskriv om intervjuene (Vedlegg D). Dette informasjonsskrivet ble også registrert i prosjektet hos NSD og godkjent. For å dokumentere intervjuene ble det brukt lydopptak og observasjon. Intervjupersonene ble forsikret de om at det kun var jeg som kom til å høre lydopptaket, og at det ville bli slettet etter intervjuene var ferdig transkribert. Siden informantene er elever i den videregående skole ble også gjennomføring av lydopptakene bli godkjent av NSD.

#### INNSAMLING AV DATA

Intervjuene ble i første omgang gjennomført uken før vi satt i gang med undervisningsopplegget. De ble intervjuet en og en, i et kjent klasserom alene med meg. Allerede under intervjuene kan analysedelen starte i form av det Kvale og Brinkmann (2015) omtaler som en type meningsfortetning. Det oppstår når den som intervjuer ønsker å undersøke eller bekrefte, ved spørsmål som «forstår jeg deg riktig når du sier...» Dette var noe jeg tok nytte av flere ganger i løpet av intervjuene, for å øke gyldigheten til datagrunnlaget. Jeg var da bevisst på å ikke «legge ord i munnen» på elevene, ved å stille ledende spørsmål. Under intervjuene observerte jeg tonefall, ansiktsuttrykk o.l. i tillegg. Disse observasjoner ble notert ned rett etter intervjuene, når jeg fremdeles hadde stemningen og opplevelsen friskt i minne. Det samme gjaldt transkribering av tale til tekst, noe jeg gjorde samme eller påfølgende dag. Fordelene ved at jeg selv, såpass tett opptil intervjuene, gjennomførte transkripsjonene, er at jeg da til kan huske eller gjøre meg tanker om de sosiale og emosjonelle aspektene ved intervjusituasjonen. Noe som vil være viktig for analysen senere (Kvale og Brinkmann, 2015). Dette var spesielt viktig da jeg visste at det ville ta tid før jeg kom til å analysere transkripsjonene videre. I tillegg til tonefall, ansiktsuttrykk o.l. valgte jeg også å notere ned latter, gjentakelser, utsagn som «æhm» og ordene ordrett fra elevene. Det er ingen korrekt måte om hvordan man løser dette, da det avhenger av hva transkripsjonene skal brukes til (Kvale og Brinkmann, 2015, s.208). Valget ved å transkribere som jeg gjorde var derfor gjennomtenkt, og reflekteres mer rundt under validitet.

#### ANALYSEN

Deler av analyseprosessen ble gjennomført ved hjelp av analyseprogrammet Nvivo, som forenkler prosessen med å kategorisere materialet fra transkripsjonene. Dette ga meg så en rask oversikt over de kvalitative dataene før jeg satt i gang med selve tolkningsprosessen. Man har ikke standardiserte teknikker for å analysere datamaterialet i kvalitative metoder (Ringdal, 2018, s. 252). Analyse- og tolkningsprosessen i denne oppgaven har en

fenomenologisk og hermeneutisk tilnærming, hvor det er vektlagt å tolke mening i elevenes utsagn, fremfor å komme frem til rene fakta. Vekselvirkningen mellom deler og helheten ved den hermeneutiske sirkel, står sentralt. Det forsøkes å utvide forståelsen av yrkesretting, gjennom å fortolke det elevene sier i lys av teorien, samtidig som dette kan bidra til å endre helhetsforståelsen. Jeg var også oppmerksom på at deltakerne hadde en forforståelse og fortolkning av tema og spørsmål, på lik linje med meg selv. Målet er til slutt å oppnå en gyldig forståelse av meningen som er i transkripsjonene fra intervjuene (Kvale & Brinkmann, 2015).

Man kan som forsker tilnærme seg datamaterialet i analysen på ulike måter. Dersom en som forsker har en induktiv tilnærming går man i hovedsak fra data til teori. Dette kan gjøres ved at en i forskningsprosessen tar utgangspunkt i svarene til respondentene i et intervju og knytter disse opp mot relevant teori (Postholm, 2010, s. 26). En deduktiv tilnærming innebærer at en tar utgangspunkt i teoretiske antakelser og teorier, for så å knytte denne kunnskapen til dataene fra en undersøkelse. Postholm (2010) skriver at en deduktiv forsker har utarbeidet et sett variabler som ikke endres i løpet av forskningsarbeidet, og bestemmer hvilket datamateriale som skal samles inn. Videre skriver hun at når man nærmer seg forskningsfeltet strengt induktivt er ingen slike variabler utarbeidet på forhånd. En prosess er sjeldent helt induktiv eller deduktiv. I kvalitative studier kan man ha noen satte variabler og undersøkelsesspørsmål, men opplever at disse endres underveis i prosessen (Postholm, 2010). Denne interaksjon mellom induksjon og deduksjon er også gjeldene for min studie som har et deduktivt utgangspunkt. Både problemstilling og forskningsspørsmål, samt spørsmål i spørreundersøkelse og intervjuguide, tar utgangspunkt i relevante teoretiske perspektiver og min egen forkunnskap og erfaringer fra forskningsfeltet. Likevel tar jeg som forsker utgangspunkt i de situasjonsbestemte betingelsene, ved at jeg blant annet lytter til elevstemmene, som er med på å forme studien. Da spesielt ved at intervjuene er utarbeidet etter resultater fra spørreundersøkelsen. I tillegg har den en undersøkende form, ved at det nettopp er den er formet av manglende forskningen på feltet. Det kan da argumenteres for at jeg har som forsker nærmer meg induktivt.

En mye brukt metode for analyse er kategorisering eller koding av intervjuutsagnene. Videre vil da kategoriene i de kvalitative dataene, som tilsvarer variablene i de kvantitative dataene, bli referert til som koder. Konkret ble kodingen gjort i analyseverktøyet Nvivo ved at jeg laget en liste med de ulike kodene som mapper (noder), og markerte aktuelle deler av teksten for så å legge de i en eller flere av disse mappene.

Denne typen analyse blir omtalt som deskriptiv analyse, og er definert som «Analyseprosesser som strukturerer datamaterialet» (Postholm, 2010, s. 86). I tillegg til hovedkategoriene, lagde jeg mapper for underkategorier. Arbeidet å gå igjennom materiale flere ganger, for å først plassere utsagn i kategorier, så i underkategorier, gjorde meg svært godt kjent med materiale. I tillegg en oversiktlig inndeling for videre analyse. Kategorier med underkategorier, ligger vedlagt i kodeboken (Vedlegg I). Denne formen for koding kalles begrepsstyrt koding, som i motsetning til datastyrt koding, starter med allerede utviklede koder. Kodene/kategoriene kan da hentes fra å se på deler av materialet eller ved å konsultere litteratur på feltet, og kan revideres etter hvert. (Kvale & Brinkmann, 2015, s.227). Inndelingen av underkategorier er et eksempel på dette, da jeg ikke hadde med disse fra starten, men oppdaget etter hvert et behov for en ytterlig inndeling. Det er ikke bare fordelene med koding, og man må som forsker være bevisst for utfordringene det kan føre med. Kritikerne peker blant annet på at «koding forsterker en representasjonlaistisk epistemologi som reduserer polyfon mening til det som bare kan fanges av en enkelt kategori» (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 227). Koding kan med andre ord gjøre at alt som faller innenfor visse grenser blir tolket som det samme. Meninger i lange intervjuuttalelser reduseres til noen få, enkle kategorier.

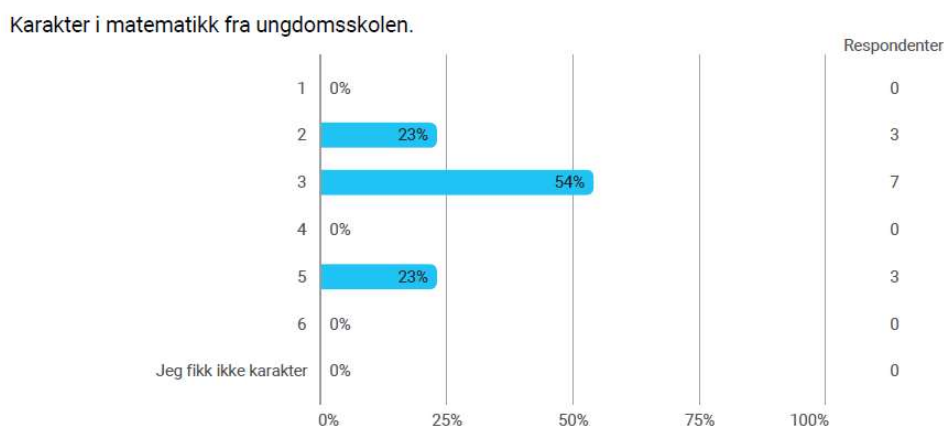
Etter at transkripsjonene var grundig gjennomgått med tanke på koding, var datamateriale systematisert i Nvivo, og jeg satt igjen med intervjuutsagn sortert i kategorier. I forbindelse med min fenomenologiske tilnærming var formålet å videre utvikle en dypere forståelse av utsagnene. Det neste leddet i analysen ble derfor å gjennomføre meningstolkning. Meningstolkning kan sees på som et «hermeneutisk lag» som muliggjør en dypere forståelse (Kvale & Brinkmann, 2015). Man kan arbeide med meningstolkning på flere måter. En strategi er det Kvale og Brinkmann (2015) omtaler som meningskonsentrering. Arbeidet med underkategoriene kan sees på som starten på denne delen av analysen. Undermappene kan brukes til å få et overordnet inntrykk av hvordan informantene stilte seg til temaene. Et nyttig aspekt ved dette var at jeg da i etterkant også kunne undersøke eventuelle endringer hos informantene etter gjennomført undervisningsopplegg, samt å sammenligne med resultatene fra den kvantitative undersøkelsen. Gjennom dette arbeidet ble jeg svært godt kjent med datamaterialet, hvert tema og perspektiv hver for seg. I tråd med den hermeneutiske sirkel var så neste steg å se disse temaene i sammenheng med oppgavens overordnede problemstilling og mål. Drøfte likheter og ulikheter i resultatene fra den kvantitative delen, samt teori og empiri som ble knyttet opp mot oppgavens problemstilling.

### 3.5.2.3 Foreløpige resultater

Her legges kun resultatene som hadde innvirkning på neste aksjon frem. Innsikten fra datainnsamlingene i denne aksjonen ble sentral for utviklingen av undervisningsopplegget. Andre resultater, samt en sammenfatning av alle resultater, blir lagt frem i kapittel 4.

#### PRESENTASJON AV UTVALGET

Som matematikklærer for klassene var jeg klar over det faglige nivået. For å få frem dette i studien ble elevene likevel spurt om hvilken karakter de hadde i matematikk på ungdomsskolen. Denne innsikten i kombinasjon med kompetansemålene i læreplanen for 1P-Y, var sentral for utformingen av undervisningsopplegget i forhold til nivå og tema for de matematiske oppgavene. Over halvparten av elevene som deltok på undersøkelsen hadde karakteren 3 fra ungdomsskolen. Jeg vet at dette ikke er et fullstendig representativ utvalg. Langt flere av elevene i klassene hadde ikke karakter, eller karakteren 2 fra ungdomsskolen. Men da det også mangler svar fra elever med karakter i den øver delen av karakterskalaen fra ungdomsskolen, vil nok gjennomsnittet på 3,23 med et standardavvik på 1,05 være et godt estimat. Blant de fire elevene i intervjuene hadde to av dem karakteren 3 i matematikk fra ungdomsskolen, mens en hadde 2 og en karakteren 5. Disse elevene vil derfor representere elevene fra spørreundersøkelsen godt.



**Figur 9.** Karakterer i matematikk fra ungdomsskolen.

For at undervisningsopplegget skulle egne seg for de fleste, ble det forsøkt å lage oppgaver med lav inngangsterskel, men høy nok takhøyde for elevene som ønsker mer utfordring. Det var viktig å få med flest mulig elever fra starten av, og derfor legges matematikken i de første oppgavene på et relativt lavt nivå.

## SVAR PÅ HJELPESPØRSMÅL

Her blir to av hjelpespørsmålene besvart i lys av hvilken innvirkning de har på undervisningsopplegget. Alle blir senere besvart i sin helhet når resultatene blir lagt frem.

### ***HS 2) Hvordan blir elevene best motivert til å jobbe med matematikk?***

Elevene viste tydelige tegn på at de er ytre motivert. Dette viste blant annet gjennomsnittsverdiene av påstandene som var knyttet til motivasjon i spørreundersøkelsen. Påstandene som var knyttet til indre motivasjon var på 3,13, hvor den på ytre motivasjon var 3,85. (Minner om at skalaen gikk fra 1 til 6) Fra intervjuene fremkom det at mestring og en forklaring om hva de skal bruke matematikken til, var sentralt for motivasjonen deres og lysten til å lære. Et av utsagnene fanget dette opp:

«Nå er det enklere og kjekkere å holde på med. Siden vi jobber med temaer vi trenger. Og at vi får vite det vi trenger og hvorfor vi må kunne det. Vi går heller ikke langt utover temaene på vanskelige detaljer.»

Dette resultatet kom ikke som en overraskelse, men empirien gir støtte til antagelsene og et innpek til utformingen av undervisningsopplegget. Det medførte en vektleggelse av en god innføring i yrket og nøye forklaring av matematikken de skal jobbe med.

To av elevene uttalte også at de ikke hadde «roen» til å «bare sitte å jobbe med oppgaver», samtidig som alle uttrykte at det viktigste var at de jobbet variert. Som en elev uttalte:

«Jeg synes det er fint med variasjon. Å bare jobbe teoretisk kan bli kjedelig, men det kan også være litt behagelig siden vi gjør så mye praktisk i mange andre fag nå.»

Å ivareta variasjon i oppgavene for andre økt i undervisningsopplegget ble sentralt.

### ***HS 3) «Har elevene interesse for og kunnskap om yrket børsemaker, og/eller interesse for jakt og våpen?»***

Resultatene fra spørreundersøkelsen viste at de fleste av elevene hadde lite kunnskap om børsemakeryrket, eller at det var en utdanning de kunne søke seg innpå etter vg1 TIP. Noe som også gjenspeilte seg i intervjuene, hvor kun en av elevene visste hva en børsemaker var. Større var andelen som hadde interesse for jakt og våpen, noe som da kunne virke inn på motivasjonen for opplegget. De fleste i spørreundersøkelsen stilte seg også positivt til å lære mer om yrket, etter de gjennom påstandene fikk hint om at det dreide seg om jakt og våpen. Etter elevene i intervjuene fikk en forklaring om hva yrket gikk ut på stilte de seg også positive til å lære mer om yrket, selv om det ikke var noe de hadde tenkt på å bli. Denne innsikten ble avgjørende for spesielt den første økten i undervisningsopplegget.

### 3.5.3 Aksjon 3 - Planlegging

På bakgrunn av både teori og funn fra både spørreundersøkelsen og intervjuene fra fase 2 startet planleggingen av undervisningsopplegget. Dette ble gjort sammen med børsemakeren. I hovedtrekk består opplegget av to undervisningstimer, hvor elevene får introduksjon til yrket børsemaker i første time, før de skal jobbe med matematikkoppgaver knyttet til yrket i andre time.

Målet med undervisningsopplegget var ikke å introdusere elevene for et nytt tema i matematikk, men å introdusere dem for et yrke, hvor de fikk oppleve nytteverdien av matematikken. Ønsket derfor at de matematiske utfordringene skulle være overkommelig og kjent, men i en «ny kontekst»; i Børsemakeryrket. Etter et par telefonsamtaler med børsemakeren, var undervisningsopplegget planlagt. På bakgrunn av resultater fra datainnsamlingene tok vi hensyn til elevenes matematikkunnskaper, motivasjonsfaktorer og manglende kjennskap til børsemakeryrket. Først ble økten der elevene selv skulle jobbe planlagt, for å sikre at økten før ble en god introduksjon til de skulle jobbe selv. Vi kom frem til oppgaver som var relevante for en børsemaker, med utgangspunkt i kjent matematikk for denne elevgruppen. Oppgavene er varierte og innebærer både regning for hånd, bruk av digitale hjelpemidler (Excel), tolkning av arbeidstegning og en praktisk måleoppgave. Den sosiokulturelle læringsteorien ble også lagt til grunn ved planleggingen av undervisningsopplegget. Vygotsky vektlegger «den nærmeste utviklingszone» som komponent for læring, og at med støtte fra en mer kompetent person best vil kunne nå «det potensielle utviklingsnivå». I første time vektlegges kunnskap innen børsemakeryrke, både med tanke på yrket generelt og hvilke matematikkunnskap som er relevant. Her vil da børsemakeren være ekspert som kan gi den støtten og læringen elevene trenger. I neste time er fokuset på matematikken, hvor jeg som matematikklærer er til stede for elevene.

Første oppgave gikk ut på å bruke en formel for justering av sikte, som er mye brukt i det daglige for børsemakeren.

$S = \frac{t \cdot s}{A}$	S = sikteforflytning (Høgdejustering)
	t = avvik mellom siktepunkt og treffpunkt i skiva (Treffpunktavvik)
	s = avstand mellom forsikte og baksikte
	A = avstand til blink (skyteavstand)
	Alle verdiene må oppgis i millimeter.

**Figur 10.** Formel for oppgave 1 i oppgavene for undervisningen.

Dette er en relativ enkel formel som på bakgrunn av hva elevene tidligere hadde vert igjennom i matematikk, samt pensum fra grunnskolen, skulle være overkommelig. Oppgaven innbar også utfordringer i forhold til omgjøring mellom ulike måleenheter. Alle mål i formelen må være i mm, hvor i oppgaveteksten elevene får mål i både m og cm. I oppgave a og b kunne de bruke formelen som den var. Oppgave c var mer utfordrende hvor de måtte snu på formelen. I neste oppgave skulle elevene lage et regneark med formelen i Excel, og bruke dette til å gjøre samme beregninger som i første oppgave. Elevene hadde nylig hatt grunnleggende opplæring i Excel, med blant annet formelregning. I den siste oppgaven fikk elevene trening i å lese arbeidstegninger med målestokk, øve på forholdsregning og en praktisk del der de skulle måle sin egen armlengde. Oppgavearket elevene fikk utdelt ligger ved som et eget vedlegg (Vedlegg I).

Introduksjonstimen ble kun i grove trekk planlagt om hvordan den praktisk skulle gjennomføres. Jeg skulle starte timen med å gi en kort introduksjon om hva er børsemaker er, vise en video av yrkeshverdagen som ligger på hjemmesiden til bedriften til børsemakeren og ha en muntlig diskusjon om hvilken matte elevene trodde en børsemaker hadde nytte av. Elevene skulle så få utdelt et ark hvor de kunne planlegge eventuelle spørsmål, før vi skulle ringe opp børsemakeren på storskjerm i klasserommet. Han skulle da fortelle om yrket sitt, gi oss en omvisning på verkstedet, prate generelt om viktigheten av å ha en matematisk forståelse, før han til slutt skulle vise en formel han bruker i forhold til siktehøyde og Excel-arket han hadde laget for å gjøre denne beregningen effektiv. Timen skulle avsluttes med spørsmål fra elevene. Grunnet restriksjoner og begrensninger som følger av Covid, ble denne første timen noe annerledes enn ønsket. Børsemakeren måtte som nevnt bli med på storskjerm i klasserommet, i stedet for at klassen fikk besøke han eller at han kom på skolen.

Undervisningsopplegget følger en induktiv yrkesretting i forhold til Wasende (2011) sin inndeling, ved at det skal få frem hvordan arbeidsoppgavene til en børsemaker kan sees i sammenheng med matematikk. Selv om dette ikke er et tverrfaglig prosjekt, hvor elevene jobber med matematikk praktisk på et verksted, har opplegget i stor grad en praktisk tilnærming ved Nilsen og Haaland (2013) sin definisjon. Elevene er aktive i den forstand at de jobber med oppgaver der matematikk er integrert i en børsemakers yrkeshverdag. Undervisningsopplegget dekker også flere av kompetansemålene i læreplanen. Disse fremkommer i sin helhet i selve oppgavearket (Vedlegg J), men omhandler blant annet temaene formler og måleenheter for yrkesliv, utforske og bruke egenskapene ved geometriske figurer og målestokk.

#### 3.5.4 Aksjon 4 – Gjennomføring.

I denne fasen ble undervisningsopplegget gjennomført, og er et direkte resultat av planleggingsfasen. Timene ble gjennomført som planlagt og vil derfor ikke bli gjennomgått i detalj, men et par kommentarer vil her bli lagt frem.

Da børsemakeren startet med å vise oss rundt på verkstedet og fortalte om typiske arbeidsoppgaver. Her viste han blant annet arbeidsbenken og hvordan han monterer sikte. Etter hvert gikk temaet over på matematikk. Da vektla han det å ha en matematisk forståelse for blant annet lengdemål og økonomi, før han viste oss formelen han bruker for å beregne korrekt sikte høyde og Excel-arket han hadde utarbeidet for å mer effektivt bruke formelen. Elevene stilte spørsmål underveis, slik at når det på slutten ble åpnet opp for spørsmål, var det stille hos elevene.

Det var en dag mellom de ulike timene, og time to startet da med at jeg som lærer hadde en liten repetisjon fra første økt. Oppgavene ble også i lagt frem i plenum med en liten forklaring om hva de skulle gjøre. Samtlige elever jobbet godt, enten alene eller sammen med sidemannen. Det ble ikke bedt om at de skulle levere inn arbeidet, men min oppfatning og observasjon fra timen var at alle elevene fikk til og ble ferdig med oppgave 1 og 2. Rundt halvparten av elevene startet på ekstraoppgaven som handlet om målestokk og arbeidstegning. De svakeste elevene trengte noe hjelp når de skulle snu formelen, mens flere hadde praktiske spørsmål når de jobbet i Excel.

#### 3.5.5 Aksjon 5 - Evaluering

Denne fasen hadde som formål å evaluere og reflektere over undervisningsopplegget. For å oppnå en innsikt av elevenes opplevelser ble det igjen gjennomført en spørreundersøkelse i klassene, samt intervju av de samme elevene som før undervisningsopplegget. Det ble naturlig gjort endringer i både i spørsmålene spørreundersøkelsen og intervjuet, spesielt ble temaet «Tilbakemeldinger» innført.

##### 3.5.5.1 Kvantitativ del

Timen da undervisningsopplegget ble gjennomført, avsluttet med spørreundersøkelsen. Dette var for at opplevelsene i størst mulig grad var friskt i minne, samt at elevene som gjennomførte opplegget var til stede ved spørreundersøkelsen. Flere av påstandene ble tatt med i spørreundersøkelsen før og etter undervisningsopplegget, blant annet med hensikt å få en innsikt i om opplegget hadde endret elevenes holdninger og syn på matematikk. Det var også lagt til andre spørsmål for å forsøke å få frem deres opplevelser av opplegget. Spørsmål om yrkesretting i forhold til programfag og personlig relevanse var som nevnt tatt bort. Blant annet er «Jeg synes det var spennende å lære om hvordan en børsemaker



jobber» ment for at elevene kan vurdere opplegget. Denne påstanden går under det nye temaet «Tilbakemeldinger», hvor elevene direkte kan gi tilbakemelding på opplegget. Sett i ettertid kunne jeg nok hatt et åpent spørsmål i denne kategorien. Likevel vil jeg ved å ta temaet med i intervjuene få utdypende svar, mens det enkelt fremkommer i spørreundersøkelsen hvor godt de likte opplegget. I sin helhet fremkommer alle påstandene i spørreskjemaet som ligger ved (Vedlegg F).

#### 3.5.5.2 Kvalitativ del

Intervjuene ble gjennomført samme dag som undervisningsopplegget ble gjennomført. Det var store forandringer i intervjuguiden i ettertid. Grunnen er at en intervjusituasjon er en samtale, og det ville da ikke vært naturlig å stille samme spørsmål igjen. Flere av temaene var likevel de samme, men fokuset var nå på deres opplevelse av undervisningsopplegget og erfaringer/tanker de hadde gjort seg. Intervjuguiden både før og etter ligger ved som vedlegg (Vedlegg H). I forhold til analysen ble også det gjort endringer i kodene. Dette fremkommer i kodeboken (Vedlegg I), men den største forandringen innføringen av koden «Tilbakemeldinger» med underkategorier.

Etter datamateriale fra begge undersøkelsene var analysert, på tilsvarende måte som datamateriale fra før undervisningsopplegget, ble de sammenlignet og satt opp mot resultater fra aksjon 2. I tillegg ble resultatene sett i lys av teori og empiri som ble knyttet opp mot oppgavens problemstilling. Resultatene fra dette legges frem i kapittel 4.

### 3.6 Kvalitet på forskningen

Som forsker må man kvalitetssikre studiene sine, og i dette delkapittelet vil kvaliteten på denne studien vurderes. Valg som er tatt blir redegjort for og hvilken påvirkning de har hatt, samt refleksjoner rundt etiske sider ved studien. Da denne studien har hovedvekt på den kvalitative delen, vil retningslinjene for kvalitetssikring av kvalitative studier vektlegges ved vurderingen av kvaliteten på forskningen. Kvaliteten av den kvantitative delen vil også drøftes, samt påvirkningen av «mixed methods»-designet. Grunnet de ulike retningslinjene, adresseres reliabiliteten og validiteten for de ulike delene hver for seg. Til slutt blir de etiske sidene ved studien drøftet.

Kvale og Brinkmann (2015) poengterer viktigheten av forskerens bevissthet rundt egen rolle og dens påvirkning av studien under hele forskningsprosessen. Spesielt siden denne studien er aksjonsforskning kreves det en særskilt drøfting av forskerrollen, da jeg som forsker ikke bare skal hente ut data, men selv delta aktivt i feltet som studeres.

Utfordringene er gjort teoretisk rede for i delkapittel 3.1, og innvirkningen aksjonsforskningsaspektet har hatt, er med under både validitet, reliabilitet og etiske betraktninger.

### 3.6.1 Validitet

Validitet handler om gyldigheten til forskningen og avhenger av kvaliteten på undersøkelsen. Det er gjort et skille ved at aspekter ved kvantitativ og kvalitativ forskning drøftes hver for seg opp mot studien, men hele studien blir likevel naturlig tatt i betraktning for å danne et helhetlig bilde. Til slutt drøftes innvirkningen «mixed methods»-designet har hatt på validiteten.

#### 3.6.1.1 Kvantitativ del

Validitet har lenge vært et viktig begrep innen kvantitativ forskning, og handler i hovedsak om man som forsker har målt det man ønsker (Ringdal, 2018). Man ser på ulike statistiske variabler som er med på å gi en grad av validiteten til forskningen. Disse vil jeg ikke gå videre innpå, da de kvantitative dataene ikke er fokuset i denne oppgaven. Likevel kommenteres aspektene omgrepsvaliditet og ytre validitet, da jeg anser disse som spesielt relevante for validiteten av den kvantitative delen av denne studien. Et annet aspekt er indre validitet, som er knyttet til forskerens tolkning av relasjoner og sammenhengen mellom variabler (Kleven et al., 2011). Da jeg ikke har analysert denne sammenhengen nevneverdig, kommer jeg heller ikke til å vurdere indre validitet for denne oppgaven.

I hvilken grad det teoretiske og det operasjonaliserte begrepet som måles samsvarer er avgjørende for spørreskjemaets kvalitet (Kleven et al., 2011). Ved at det er benyttet spørsmål fra tidligere spørreundersøkelser, er en god operasjonalisering i større grad sikret. Dette øker validiteten, mens noe som svekker den er målefeil. Målefeil kan oppstå tilfeldig eller dersom spørsmål i spørreskjemaet misforstås. Hver matematikktime for disse klassene er ikke yrkesrettet, og elevene svarer muligens annerledes dersom matematikktimen i forkant var yrkesrettet eller ikke. Dette kan sees på som en mulig tilfeldig målefeil. Det er flere minoritetsspråkelige elever i klassene, samt elever med lese- og skrivevansker. Det må da tas høyde for at elever kan ha vanskelig for å skjønne påstandene om de er for komplisert formulert. Dette ble tatt hensyn til ved at jeg gjennomførte pilotundersøkelsen, samt at jeg var til stede i klasserommet da de gjennomførte undersøkelsen. Likevel kan det at jeg bidrog som lesehjelp også påvirke resultatene dersom elevene opplevde at jeg såg hva de svarte, noe som igjen vil svekke validiteten.

Ytre validitet dreier seg om hvorvidt forskningens resultater er overførbare (Kleven et al., 2011). I min studie er utvalget et lite bekvemmelighetsutvalg, som er geografisk sentrert på skolen jeg jobber på. Dette svekker forskningens ytre validitet. Overføringsverdien av den kvantitative delen av forskningen har ikke vært vektlagt, men resultatene kan likevel vise en tendens det kan være nyttig å kjenne til i møte med andre yrkesfaglige elever. Ved at jeg også beskriver forskningen min nøye, kan det gi andre lærere en mulighet til å vurdere opplegget opp mot egne erfaringer og utdanningsprogrammene de underviser på. Dette vil gi studien en viss overføringsverdi.

#### 3.6.1.2 Kvalitativ del

Forskere diskuterer betydningen av begrepet validitet innen kvalitativ forskning. Noen mener at validitet ikke er relevant for denne type forskning, mens andre mener at det selvsagt også er viktig her (Kleven et al., 2011). Ifølge Kvale og Brinkmann (2015) bør validering foregå under hele forskningsprosessen, for å sikre at de ulike fasene i prosjektet understøtter konklusjonene.

Helt fra starten av forskningsprosessen vil studiens teoretiske forut antakelser være med på å bestemme undersøkelsens gyldighet, og hvor logisk utledningen fra teori til forskningsspørsmål er (Kvale og Brinkmann, 2015). Mine teoretiske antakelser begrunnes ved at mitt vitenskapsteoretiske ståsted er nøye beskrevet. I tillegg blir tidligere forskning på feltet, som viser et behov for mer forskning, og fokuset i samfunnet gjort rede for. Alt dette gir, sammen med mine tanker rundt min egen profesjonelle utvikling, en logisk og nøye begrunnet forklaring for problemstillingen og forskningsspørsmålene i studien. Et sentralt aspekt her er også valg av teori. I hovedsak er anerkjent teori innen matematikdidaktikk og pedagogikk benyttet, noe som vil øke validiteten. Men det henvises også til masteroppgaver og doktorgrader. Selv om mastergrader ikke ansees som kilder av høy kvalitet, viser dette til studiens forskningsrelevanse, ved at det er lite forskning på feltet.

Kvaliteten på undersøkelsesopplegget og hvilke metoder som brukes for studiets formål, omtales som planleggingens gyldighet (Kvale og Brinkmann, 2015, s. 278). Jeg ønsket å undersøke elevenes opplevelse av et undervisningsopplegg, og for den kvalitative datainnsamlingen intervjuet jeg da elever både før og etter gjennomføringen. Selv om disse klassene er svært like, og derfor ikke blir skilt mellom i den kvantitative delen, valgte jeg å intervju to elever fra hver klasse. Dette vil være med på å øke validiteten, da undervisningsopplegget kan fungere ulikt i klassene. Bakgrunnen min som matematikklærer på yrkesfaglige linjer i flere år, gir meg en forforståelse som kan ha en

påvirkning på mine fortolkninger og perspektiver, og jeg kan risikere å ikke stille viktige spørsmål (Postholm, 2010, s. 40). Jeg var derfor bevisst min egen subjektivitet i forhold til fenomenet ved utviklingen av intervjuguiden, ved at intervjuguiden, i tillegg til teori og min forforståelse, også tok utgangspunkt i svar fra spørreundersøkelsen og ble utviklet sammen med min veileder. Som da vil øke validiteten.

Ved planleggingen av prosjektet ble også feltnotater fra observasjon fra klasserommet vurdert som kvalitativ data. Ved observasjon innenfor forskning kan man få en innsikt hvordan kommunikasjon og samhandling foregår (Postholm, 2010, s. 47). Siden jeg blant annet ønsker å finne ut hvordan et undervisningsopplegg fungerer, var det derfor naturlig å vurdere observasjon. Denne metoden for datainnsamling kunne bidratt med detaljrike beskrivelser av elevenes atferd og samhandling, samt fanget opp underliggende budskap gjennom for eksempel kroppsspråk. I følge Thagaard (2013) er det viktig å være objektiv og konsentrere seg over det som faktisk skjer som forsker under observasjonen. Videre skriver han at for å registrere data kan en benytte seg av blant annet feltnotater, lydopptak og filmopptak. På bakgrunn av at flere elever i et klasserom kan føle ubehag rundt lyd og videopptak, hadde valget falt på å ta feltnotater. Jeg vurderte derfor at det var flere utfordringer enn fordeler av å bruke observasjon, i tillegg måtte jeg også i forhold til rammene av et masterprosjekt være pragmatisk

Intervjupersonens troverdighet og kvaliteten på intervjuingen har også innvirkning på validiteten. Ved å gjennomføre et semistrukturert intervju, kunne jeg stille oppfølgingsspørsmål dersom jeg opplevde at respondentene misforstod spørsmål eller lignende. Her må det kommenteres påvirkningen det kan ha hatt på elevene, at det var jeg som faglærer som også var intervjuer. Da de i slike situasjoner kan ha en oppfatning av at deres svar vil påvirke vurderingen i faget. Dette svekker validiteten på intervjuene.

Likevel opplever jeg en god relasjon mellom meg og elevene, noe som igjen kan gjøre at de føler seg trygge, og da tør å svare det de mener. Det ligger utfordringer ved å overføre noe fra muntlig til skriftlig rundt transkribering. Vil den språklige stilen være gyldig for den muntlige dialogen? (Kvale & Brinkmann, 2015). Jeg valgte å transkribere intervjuene samme dag som de var gjennomført. Dette øker validiteten ved at jeg da også tok hensyn til kroppsspråk og stemningen i rommet da jeg transkriberte.

Validitet rundt analysen dreier seg om spørsmålene som stilles til intervjuteksten er gyldige og hvorvidt fortolkningene er logiske. Analyseprosessen er detaljert forklart i delkapittel 3.5.2. Dette er med på å sikre transparenthet, som igjen øker validiteten til

forskningen. Som forsker kan man fort overse motforestillinger fordi man har en så stor tiltro til sitt prosjekt og sin måte å undervise på. Dette er spesielt gjeldene i et aksjonsforskningsprosjekt som dette, hvor jeg selv har utformet undervisningsopplegget og er den som underviser, samtidig som jeg er forsker. Spillerommet mellom min dømmekraft og vurderingsevne settes da på prøve (Eikeland, 2006). Jeg gjennomførte derfor en egen «seanse» for å se etter motforestillinger. Jeg var også bevisst min forforståelse, og gjorde mitt beste for å ikke ta antakelser basert på en selvfølge. Utenom transkriberingen av intervjuene, utførte jeg resten av analysen et år etter undervisningsopplegget og innhenting av data. Dette skyldtes en planlagt pause fra masteroppgaven en periode, hvor jeg av private årsaker skulle ha permisjon fra jobb et halvt år for å bo en periode i Tyskland. Denne pausen ga meg muligens et mer objektivt og distansert syn når jeg satt i gang med analysen. For som Tiller (2006) også nevner kan det være utfordrende å holde den kognitive distansen som sikrer analysen og funn i datamaterialet, når avstanden til elevene, som er mine egne, er så liten.

Til slutt må rapporteringen valideres, da leseren også har en rolle som validitetsbedømmer. Etter min mening gir rapporten en valid beskrivelse av hovedfunnene. Jeg har hatt et tett samarbeid med min veileder, samt fått feedback av medstudenter og andre forskere i matematikdidaktikk på masterseminar. Likevel er det et poeng at dette er opp til hver enkelt leser å bedømme.

### 3.6.1.3 Mixed methods

Å velge «mixed methods» er med på å øke validiteten til studien, ved at man gjennom triangulering kan benytte styrkene til metodene for dens andre metodens svakheter. Denne studien vektlegger det å lytte til elevstemmene ved at det innhentes både kvantitative og kvalitative data, ved flere stadier i prosessen. Hovedfokuset er på resultatene fra kvalitative forskningsintervju med fire elever, men tendenser fra spørreundersøkelsene er med på å gi et bredere bilde ved at flere elevstemmer blir hørt. Det deltakerne har sagt er spesielt viktig ved aksjonsforskning og må bli tolket hensiktsmessig for å sikre validitet (Eikeland, 2006). Som forskere innen aksjonsforskning styrkes validiteten ved å legge til rette for deltakelse, dialog og demokrati, noe utformingen av denne studien da gjør ved at elevstemmene er med på å forme det som studeres.

### 3.6.2 Reliabilitet

Reliabiliteten betyr pålitelighet og er nødvendig for å trekke valide slutninger, og handler om hvor troverdige og pålitelige resultatene er (Kleven et al., 2011; Ringdal, 2018). Høy reliabilitet er derfor en forutsetning for høy validitet (Ringdal, 2018, s.103). Reliabilitet

kan sees i sammenheng med hvorvidt prosjektet kan gjennomføres av en annen forsker senere, med de samme metodene, og komme frem til samme resultat.

#### 3.6.2.1 Kvantitativ del

I kvantitative metoder er reliabilitet knyttet til stabilitet, indre konsistens og ekvivalens (Cohen et al., 2011). Man viser til ulike statistiske variabler som er med på å gi et mål for reliabiliteten til forskningen. Disse går jeg ikke videre innpå, grunnet den fokuset på den kvalitative delen i oppgaven. Likevel vil de tre aspektene stabilitet, indre konsistens og ekvivalens som er sentrale for reliabilitet i kvantitative studier bli drøftet. Stabilitet krever at de samme målingene gjøres på samme utvalg på ulike tidspunkt (Kleven et al., 2011). Dette ble ivaretatt da de samme elevene svarte på spørreundersøkelsen før og etter undervisningsopplegget. Likevel svekkes kvaliteten noe her, ved at det var en elev som kun deltok på spørreundersøkelsen i etterkant. Indre konsistens er et mål på samsvar mellom ulike testledd, og viser evnen til å produsere like resultater ved å benytte forskjellige utvalg til å måle et fenomen. Det er elever fra to klasser som gjennomfører spørreundersøkelsen. Disse klassene er fra samme utdanningslinje, årskull og svært like generelt. Reliabiliteten svekkes da på dette område, noe som kunne unngått dersom det var større ulikheter mellom klassene, de var fra ulike skoler eller årskull. Ekvivalens handler om man får samme resultat ved å måle det samme på ulike måter. I spørreundersøkelsen var det flere påstander knyttet til samme begrep, både positivt- og negativt ladde, noe som styrket reliabiliteten ved dette aspektet. For den kvantitative delen er reliabiliteten også ivaretatt ved at spørreundersøkelsen, med sine resultater er lagt ved i sin helhet.

#### 3.6.2.2 Kvalitativ del

Reliabiliteten i en kvalitativ studie kan vanskelig etterprøves fordi intervjuer ikke kan gjentas. Spørsmålet blir heller om datainnsamlingen er konsekvent gjennomført (Postholm, 2010, s. 169). Dersom dette er tilfelle, kan andre gjennomføre datainnsamling på tilsvarende måte. Thagaard (2018) omtaler reliabilitet ved at forskningen er utført på en pålitelig og tillitvekkende måte. Å ha fokus på en transparent fremstilling av forskningen, ved at de ulike delene er grundig forklart slik at kompetansen enkelt kan vurderes, styrker reliabiliteten (Postholm, 2010). Jeg har hatt et fokus på å gjøre oppgaven mest mulig «gjennomsiktig» ved å gi utdypende forklaringer og grundige beskrivelser for alle trinn i forskningsprosessen. Det bidrar til at leserne kan følge prosessen fra start til slutt, og gjør at andre kan gjennomføre prosjektet på tilsvarende måte. Det er likevel viktig å påpeke at dersom andre gjennomfører tilsvarende undersøkelser og prosjekt, kan de komme frem til andre resultater. Dette kan ifølge Thagaard (2018) ha flere årsaker, som forskerens

egenskaper og posisjon. Dette er også aksjonsforskning som gjør at nevnte faktorer som forskerens egenskaper har en sentral betydning. Det er også kun jeg som har gjort intervjuene med mine egenskaper, personlige og faglige, med elever jeg har en relasjon med. Dette kan ha påvirket intervjupersonene, og resultatene. I større prosjekter styrkes reliabiliteten ved at flere forskere jobber sammen og gjennomgår hverandres arbeid. I denne masteroppgaven er ikke slike resurser tilgjengelige, men jeg har hatt et tett samarbeid med veilederen min som har gjennomgått forskningen min undervegs og kom med tilbakemeldinger.

#### 3.6.2.3 Mixed methods

Høy reliabilitet avhengig av troverdighet om dataenes stabilitet. Ved å kombinere metoder kan dataene da kryssjekkes. Generelt omhandler spørsmålene i den kvantitative og kvalitative det samme tema, noe som både ivaretar transparensen og styrker forskningens validitet og reliabilitet. Utvalget er også forklart og begrunnet, og hentet fra samme gruppe både i spørreundersøkelsen og intervjuene. At respondentene også hadde besvart spørreskjemaene, bidrar til en kvalitetssikring fordi de da opplever at intervjuet handlet om det samme (Cresswell, 2014).

#### 3.6.3 Ethiske betraktninger

I samfunnsforskning stilles det strenge krav til informert samtykke, fortrolighet, konsekvenser og forskerens rolle (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 95). Å følge disse reglene er en forutsetning for å utøve en forsvarlig forskningsetisk fremgangsmåte. Ethiske betraktninger må derfor være integrert i hele forskningsprosessen, noe som tidvis kan være en utfordring, spesielt for en uerfaren forsker som meg. Ved prosjektstart noterte jeg meg «Ethiske betraktninger ved syv forskningsstadier» som jeg under hele prosessen har tatt hensyn til (Kvale & Brinkmann, 2015, s. 97). Disse har gjort meg bevisst på det etiske perspektivet i de ulike fasene av prosjektet. Ved planleggingen fikk jeg i første omgang godkjenning fra rektor på skolen om å utføre forskningen på egne elever (Vedlegg B). Deretter ble studien sendt til NSD (Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste), hvor jeg fikk en godkjenning før jeg fortsatte forskningen (Vedlegg A). Her måtte jeg gi en prosjektbeskrivelse og forklare hvordan datainnsamling skulle gjennomføres, og spørreundersøkelsen, informasjonsskriv og intervjuguide ble lagt ved. Gjennom denne registreringen ble masteroppgaven automatisk overført og registrert i UiB-rette, som er UiB sitt system for oversikt og kontroll for studentprosjekter i forhold til behandling av personopplysninger. Elevene fikk utdelt informasjonsskriv om studien og spørreundersøkelsen (Vedlegg C), og elevene som deltok i intervjuene fikk også et eget

informasjonsskriv om dette (Vedlegg D). I informasjonsskrivet gjøres elevene klar over at deltakelsen er anonym, og at bare min veileder og jeg har tilgang til dataene. Ved oppstart av både spørreundersøkelse og intervjuer fikk informantene i tillegg en kort introduksjon om formålet med studien, og hvordan datamaterialet skulle håndteres i etterkant. Det overnevnte er med på å gi respondentene en best mulig opplevelse av forskningen, og at de er med på noe viktig, noe som er en viktig etisk betraktning. Spørreundersøkelsen ble utformet slik at ingen av svarene skulle kunne spores tilbake til elevene. Siden det kun var tre jenter i disse klassene, ble bakgrunnsopplysningen om kjønn valgt bort. Samtidig kan man argumentere for at anonymiteten i denne undersøkelsen svekkes da utvalg er lite og at informantene er mine egne elever fra linjen TIP. Jeg gjør likevel det jeg kan ved å ikke oppgi navn på skole, årskull eller annen informasjon om klassene.

Endringene som ble gjort etter pilotundersøkelsen gjorde spørreskjemaet lettere å forstå, blant annet med hensikt for at flere elever skulle ha en god opplevelse av å delta. Under validitet diskuterte jeg påvirkningen jeg kan ha hatt da jeg var til stede som «lesehjelp» under spørreundersøkelsen. Selv om dette kunne svekke validiteten, valgte jeg å være tilgjengelig som hjelp, grunnet det etiske ved å gi alle elever lik mulighet, sammen med gyldigheten av resultatene når elevene svarer på spørsmål de forstår.

Informantene i intervjuene ble forespurt om samtykke til bruk av båndopptaker, og fikk tilbud om å trekke seg dersom de ønsket. For å sikre personvern ble lydopptakene transkribert samme eller påfølgende dag av intervjuet, for så å bli slettet med det samme. Transkripsjonene har i ettertid blitt oppbevart utilgjengelig for utenforstående, og inneholder ikke personalia av elevene. Kvale og Brinkmann (2015) påpeker at en som forsker kan bli utfordret ved å finne balansen mellom ønske om å innhente interessant kunnskap, og respekt for intervjupersonens integritet etisk sett. Notatene mine hadde beskrivelser av elevene som deltok i intervjuene, både i forhold til kjønn, faglig nivå og personlighet. Informasjon som kan være interessant og gi kunnskap om hvordan undervisningen fungerer på ulike «elevtyper». Med etiske hensyn som elevens anonymitet, valgte jeg å ikke legge ved disse notatene, da de kan spores tilbake til den enkelte. Likevel har det beriket min kunnskap på område. Børsemakeren godtok at informasjon om han kunne bli brukt i oppgaven. Jeg har likevel valgt å anonymisere han, da mer informasjon om han ikke vil være relevant for studien.



## 4 Presentasjon og diskusjon av resultater

Med utgangspunkt i de sentrale temaene for studien vil resultatene her bli lagt frem, og diskutert undervegs. For å få frem hvilken påvirkning undervisningsopplegget har hatt, vil resultater fra datainnsamling i forkant av opplegget bli lagt frem først.

### 4.1 Resultater og refleksjoner i forkant av undervisningsopplegget

Hovedtrenden fra analysen av intervjuene før undervisningsopplegget var at elevene har en positiv holdning til matematikkfaget nå på videregående. En holdning som har endret seg fra tiden på ungdomskolen. De har en forståelse for hvorfor de har matematikk på TIP, og har oppfatninger om at matematikk er viktig og relevant, både for sitt nåværende og fremtidige hverdagsliv, eget fremtidige yrkesliv og i yrkeslivet generelt. De var også tydelig ytre motivert, men det fremkom at det likevel var ulike faktorer som motiverte dem for matematikk. Kun en elev visste hva en børsemaker var, men samtlige stilte seg positive til å lære om yrket. I hovedsak tilsvarer dette med resultatene fra den kvantitative datainnsamlingen.

#### 4.1.1 Presentasjon av utvalget

De fire elevene i intervjuene er eksempler på elever med ulike måloppnåelse i matematikk, med karakterer fra 2 til 5 fra ungdomsskolen. Disse elevene er en del av elevene som deltok på spørreundersøkelsen hvor over halvparten hadde karakteren 3. Gjennomsnittskarakteren derfra var 3,27 med et standardavvik på 1,05.

Som lærer i begge klasser, var min oppfatning at klassene har gode klasse- og læringsmiljø. Hovedtendensen fra analysen av intervjuene, samt resultatene fra spørreundersøkelsen, støtter opp om denne oppfattelsen. Elevene trives hovedsak godt på skolen, både med elevene i klassene og fagene de har. Trivsel og et godt klasse- og læringsmiljø er sentrale faktorer for innsats og motivasjon, som igjen kan ha påvirkning for elevenes opplevelse av undervisningsopplegget.

To av elevene hadde spesielt interessante betraktninger ved ulike temaer under intervjuene. De har videre fått fiktive navn, og vil bli referert til som Karl og Ole. Karl hadde karakteren 5 fra ungdomsskolen og skiller seg fra de andre i forhold til hvordan han blir motivert for matematikk. Ole viser til en interesse for jakt og våpen, og var den eneste som visste hva en børsemaker var på forhånd.

#### 4.1.2 Holdning

Selv om elevene i intervjuene hadde varierende måloppnåelse i faget, var det interessant at samtlige hadde en positiv holdning til matematikkfaget nå på videregående. En holdning som har endret seg for alle fra tiden på ungdomskolen. De uttalte at de da opplevde matematikken som vanskeligere og mindre motiverende, hvor de «gikk gjennom mange vanskelige og unødvendige ting», og at det var kjekkere i matematikktimene nå. At elevene har en positiv holdning til matematikk er selvsagt et positivt funn, men dette medfører også at det ikke kan forventes store positive endringer på dette område etter opplegget. Likevel kan deres positive holdning gjøre at de også stiller seg positive til undervisningsopplegget, og da er åpne for å lære.

#### 4.1.3 Motivasjon

Motivasjon henger tett sammen med holdning til faget, noe som også fremkommer i resultatene av intervjuene. Holdningsendringen fra ungdomsskolen, gjenspeiler seg i hvordan de opplever at matematikktimene nå er mer motiverende. De nevner at årsakene til dette blant annet er at de nå får forklart på forhånd hvorfor de skal lære det, oppgavene er i mer forståelige kontekster og at vi ikke «går langt utover temaene med ting vi ikke har bruk for». Betydningen av matematikklæreren ble også nevnt. Selv om denne studien er avgrenset ved at den ikke vektlegger lærer-elev-relasjonen, bør det likevel kommenteres. Spesielt siden elevene selv nevner at deres endringer, i forhold til holdning og motivasjon, blant annet skyldes at de tidligere ikke følte at lærerne brydde seg om dem, ei heller ga dem forklaringer om hvorfor de måtte lære det de var igjennom. Sitatet fra en av elevene viser til nettopp dette:

«Ja, altså det var jo greia på ungdomsskolen. Der følte jeg at det vi gjorde var helt unødvendig. Læreren sa til og med: Dere kommer sikkert ikke til å få bruk for dette. Så da, ble det jo ikke så motiverende å lære seg. Det er mye bedre nå. Nå får vi ofte vite hva vi kan bruke matten vi lærer til, og hvorfor det er viktig å kunne. Da blir det mer motiverende å jobbe med faget også»

I underkategorien «Indre motivert» er det kun lagt inn et utsagn fra alle intervjuene i analysen. Dette utsagnet var «Å bare gjøre matte er kjedelig», som er en indikasjon på at eleven, etter min tolkning, ikke er indre motivert. Et interessant funn var at elevene uttrykte at de var ulikt motivert likevel. Mens tre av elevene fremstod som tydelig «Integrated regulation» og uttrykte blant annet «Nå får vi ofte vite hva vi kan bruke matten vi lærer til, og hvorfor det er viktig å kunne. Da blir det mer motiverende å jobbe

med faget også.» Mens en av elevene, Karl, viste tydelig tegn på «Regulation through Identification» ved uttalelsen;

«Nei, tenker ikke så mye på hvorfor vi lærer det. Tenker ofte bare at jeg må lære det uansett. Det hjelper liksom ikke å tenke «Dette får jeg ikke bruk for senere, så jeg lar vær å lære meg det.» Tenker man for mye sånn kan man jo da ende opp med å få 2 i faget eller stryke. Da går jo snittet ned og kan gjøre at man ikke kommer innpå det man vil senere»

Videre vektlegger Karl mestring som en sentral komponent for hans motivasjon, og uttrykker at matematikk kun er kjekt å holde dersom han skjønner det. Dette kommenteres videre under «Mestring».

Elevene i intervjuene fremstår veldig klare og sikre på hva som skal til for at matematikkundervisningen skal virke motiverende for dem. Hvor de blant annet nevner en forklaring om hvorfor de må lære det som gjennomgås, hva de kan bruke det de lærer til og variasjon i oppgavene. Elevene vil forhåpentligvis respondere godt på opplegget, da det vektlegger disse punktene. Denne allerede tilfredsheten med matematikkundervisningen vil også gjøre det interessant å undersøke hvilke refleksjoner elevene gjør seg i ettertid.

#### 4.1.4 Utholdenhet og praktiske oppgaver

Resultatene fra spørreundersøkelsen viste at elevene helst likte praktiske oppgaver i matematikk og at de da også hadde bedre utholdenhet, fremfor arbeid med teoretiske matematikkoppgaver. Dette fremkom også i intervjuene hvor elevene var enstemmige om at de hovedsakelig likte best å jobbe med praktiske oppgaver, selv om alle uttalte at det viktigste var at de fikk jobbe variert. Grunnene for at elevene foretrakk praktiske oppgaver var blant annet at tiden gikk fortere, de følte de lærte bedre og en uttalte «jeg har ikke ro til å bare sitte å jobbe med oppgaver». En innsikt i hva elevene anså som praktiske oppgaver var sentralt i intervjuene, på bakgrunn av både mangelen på en klar definisjon i teorien, samt min egen oppfattelse var at elevene også trives med matematikkoppgaver de kan sitte i klasserommet å jobbe individuelt med. Denne oppfattelsen ble bekreftet i to av intervjuene der de nevnte at de synes det var «behagelig» å jobbe med teori også, siden de hadde så mye praktisk i andre fag. Dette kan da sees i sammenheng med deres forståelse av praktiske oppgaver. De to overnevnte elevene sa at praktiske oppgaver «er når vi skal ut på skolen å finne noe, eller jobber med noe praktisk i grupper» og at «man gjør noe aktivt med kroppen». De to andre elevene anså at praktiske oppgaver også kunne innebære at oppgavene tok utgangspunkt i en praktisk situasjon, eller at de jobbet med

«mattepuslespill, Kikora og sånt.» Her kommer det tydelig frem at elevene har ulik oppfattelse av hva praktiske oppgaver er. Disse betraktningene er interessante og relevante, da de gir en dybde og flere aspekter til hva elevene legger i at de lærer best ved praktiske oppgaver. I likhet med spørreundersøkelsen i denne studien, peker tidligere forskning på at elever på yrkesfag lærer og liker best praktiske oppgaver i matematikk. Matematikkfaget heter også 1P-Y hvor P står for praktisk, med formuleringer i læreplanen som vektlegger praktiske arbeidsmetoder. Dette gir naturlig matematikklærere på yrkesfag et fokus på at undervisningen i stor grad skal være praktisk. Min antakelse støtter det Rangnes (2012) skriver om at hva vi lærere legger i praktiske oppgaver, vil nok variere på lik linje med elevenes oppfatning.

Praktiske oppgaver henger ofte tett sammen med yrkesretting, ved at man gjennom yrkesretting ønsker å vise hvordan matematikken kan bli brukt praktisk i et yrke. Som nevnt kan man kan yrkesrette både praktisk og teoretisk, hvor teoretisk yrkesretting eksempelvis er å ta i bruk teoretiske eksempler fra et yrke inn i klasserommet, mens den praktisk tilnærming ofte innebærer elevaktive- og prosjektbaserte arbeidsmåter. Ved elevenes ulike tilnærming til praktiske oppgaver, vil de nok noen elever oppleve en teoretisk yrkesrettet matematikk time som praktisk, mens andre ikke.

#### 4.1.5 Mestring

Gjennom de overnevnte faktorene kommer det også frem hvor viktig det å oppleve mestring er for elevene. Den positive endringen i elevenes opplevelser av matematikk fremkommer blant annet når de forteller at de opplevde at matematikken var mye vanskeligere på ungdomskolen. Som en av elevene uttalte:

«Før gikk jeg inn til matematikktimen og tenkte at jeg ikke kom til å få til noe, og derfor ikke brydde meg. Nå hender det at jeg er litt spent på hva vi skal ha om»

Karl nevnte mestring svært sentralt for hans motivasjon. Han er blant elevene i klassene med høyest måloppnåelse i faget, både nå og på ungdomskolen og uttrykte gjennom intervjuet at matematikk alltid har gått fint for ham. Men forteller også at han derfor også fort mister motivasjonen dersom han ikke får oppgavene til, eller skjønner det som blir gjennomgått. Et utsagn fra han favner nok hvordan flere elever opplever matematikktimene: «Det er mye gøyere når vi holder på med et kapittel jeg får til, men dersom jeg ikke får det til er det ganske slitsomt.»

Innvirkning vektleggelsen på elevenes mestringsopplevelser hadde på undervisningsopplegget er lagt frem i delkapittel 3.5.2.

#### 4.1.6 Yrkesrelevans og fremtidsplaner

Min erfaring fra flere år som kontaktlærer er at mange elever som velger TIP på Vg1, har valgt linjen for å gjøre noe praktisk uten å «låse seg» til et spesielt yrke. I intervjuene er det kun en av elevene som har en konkret plan om sitt fremtidige yrke. Resten stiller seg mer åpne, men nevner yrker de synes virker interessante. Alle yrkene er relativt praktiske, og uten behov for høyere utdanning på høyskole/universitet i etterkant av lærlingtid. Dette kan sees i sammenheng med at de liker best å jobbe praktisk i matematikk.

Spørreundersøkelsen viser også at mange av elevene er usikre på hva de ønsker å jobbe med senere, og de aller fleste svarer positivt på at de har valgt TIP fordi det gir mange muligheter senere. Elever som har en plan for yrkeslivet kan være ytre motivert for matematikk av dette, og da stille seg positive til undervisningsopplegget. I tillegg kan det hende at elever uten en yrkesplan, også stiller seg åpen til opplegget i denne studien, da det introduserer dem for et yrke.

Hovedtrenden i intervjuene før opplegget var at elevene hadde et syn på matematikk som nyttig for yrkeslivet generelt. Her nevnte elevene ulike yrker hvor de trodde det var viktig med matematikkunnskaper, både yrker de selv kunne utdanne seg til etter Vg1-TIP som bilmekaniker og sveiser, samt andre yrker som arkitekt og økonom. Flere fortalte at det er lettere å forstå hva som er viktig å kunne i matte nå etter de har startet på TIP, ved at de får en forklaring om hvorfor de lærer de ulike temaene. Samtlige av elevene hadde også den oppfatningen av at det viktigste var å ha en forståelse for matematikk, ikke at de kunne «regne perfekt». Denne oppfattelsen fremkommer også i spørreundersøkelsen.

#### 4.1.7 Børsemaker

Ingen av elevene i intervjuene hadde tenkt på å bli børsemaker, og det var kun Ole som visste hva en børsemaker var før vi startet med opplegget. I tillegg var han interessert i jakt og våpen, men kunne likevel ikke tenke seg å ha det som jobb. De resterende var naturlig nok i liten grad klar over at de kunne velge det som linje på Vg2, selv om det kom frem at det hadde blitt nevnt i faget «Yrkesfaglig fordypning», hvor et av temaene de er igjennom er yrkesmuligheter og linjevalg for Vg2. Den manglende kunnskapen om yrket fremkom også av resultatene fra spørreundersøkelsen. Likevel stilte elevene seg positive til å lære om yrket, selv om to av elevene i intervjuene sa de hadde svært lite interesse for våpen og jakt, og at selve yrket ikke hørtes ut som noe de kunne tenkt seg.

#### 4.1.8 Personlig relevans

Jeg valgte å legge inn spørsmål om matematikkens betydning for hverdagen mot slutten av intervjuet, selv om denne tematikken faller litt utenfor studiens fokusområde. Likevel vil elevenes refleksjoner på dette temaet være med på å danne et samlet bilde av elevenes syn på matematikk generelt. Det var interessant å ha med i intervjuene siden resultatet fra spørreundersøkelsen viste at elevene i liten grad opplever at matematikken hjelper dem i hverdagen. I intervjuene viste elevene i større grad forståelse for at matematikk hjalp dem i deres nåværende og fremtidige hverdagsliv. Trenden var likevel at de trengte mer betenkningstid og oppfølgingsspørsmål for komme på situasjoner hvor de trengte matematikk.

«Jo mer jeg tenker over det nå, jo flere situasjoner kommer jeg på hvor jeg bruker det. Uten at jeg egentlig tenker over det der og da»

Situasjonene de nevnte var alt fra hvor ofte de bruker pluss og minus, finne ut om de har råd til ulike ting på butikken, regne på tid for å rekke bybane og skole, samt kunne sette opp budsjett og ha kunnskap innen personlig økonomi.

#### 4.1.9 Svar på hjelpespørsmålene

Hjelpespørsmålene (HS) blir her besvart som en oppsummering av resultatene fra første del av studien.

##### ***HS 1) «Hvordan blir elevene best motivert til å jobbe med matematikk?»***

Det kommer tydelig frem at elevene er i hovedsak ytre motivert for matematikk. De blir mer motivert for matematiske utfordringer og oppgaver dersom det er knyttet opp mot realistiske situasjoner, og om de får en forklaring på forhånd hvorfor de skal lære det som gjennomgås og hva de kan bruke det til. Dette kan både være knyttet til yrkeslivet eller hverdagen deres enten nå eller i fremtiden. Denne opplevelsen av at de lærer noe nyttig, sammen med at oppgavene er på et nivå de mestrer eller er innenfor rekkevidde, fremstår som avgjørende for deres motivasjon. Oppgavene trenger ikke nødvendigvis alltid være praktisk i den forstand at de må «gjøre noe fysisk med kroppen», men praktiske i den forstand at oppgavene er satt i en kontekst. Variasjon i oppgaveform og undervisningssituasjon er også vesentlig for deres utholdenhet og motivasjon.

### ***HS 2) «Opplever elevene matematikkundervisningen som yrkesrettet og relevant?»***

Elevene i denne studien oppgir at de opplever matematikken som yrkesrettet og relevant, for både yrkes og hverdagsliv. De sier de er klar over at matematikk er viktig i flere yrker, spesielt det å ha en forståelse for matematikk, noe som har blitt tydeligere etter de startet på TIP. Dette forklarer de blant annet med at de opplever at temaene er knyttet opp mot det de går igjennom i yrkesfagene og at de får forklaringer til hva det de lærer kan brukes til.

### ***HS 3) «Har elevene interesse for og kunnskap om yrket børsemaker, og/eller interesse for jakt og våpen?»***

Elevene har før opplegget svært lite kunnskap om børsemakeryrket, og ei heller ingen interesse. Noen viste til erfaringer og interesse for våpen og jakt, men ikke nok til at de kunne tenke seg børsemaker som et yrke etter de fikk en kort forklaring om hva børsemakeryrke gikk ut på. Det skal nevnes at en av elevene i intervjuene skilte seg ut. Ole hadde interesse for våpen og jakt, og visste hva en børsemaker var, men påpekte at han ikke visste mer enn at det var en som lager våpen. Alle elevene stilte seg positive til å lære mer om yrket, spesielt Ole.

## 4.2 Refleksjoner og resultater i etterkant av undervisningsopplegget

Det fremkommer fra intervjuene i etterkant at elevene hadde en positiv opplevelse av undervisningsopplegget. Som forventet har ikke opplegget endret elevenes holdning til faget nevneverdig, likevel kom samtlige med nye betraktninger angående matematikkens yrkesrelevans. Selv om de på forhånd var klar over at kunnskap i matematikk var viktig for yrkeslivet, var en av hovedtendensene at de ble overasket over hvor direkte matematikken ble brukt. Elevene som ikke hadde spesiell interesse for våpen og jakt, ble heller ikke mer interessert i selve yrket børsemaker, men de kom med ønsker om tilsvarende opplegg for andre yrker.

### 4.2.1 Yrkesrelevans

Selv om elevene uttrykte at de var klar over at matematikk var viktig i yrkeslivet før de hadde vært igjennom undervisningsopplegget, gjorde de seg nye refleksjoner i etterkant rundt dette temaet. Hovedtendensen var at de ikke trodde at man i yrker som børsemaker kom til å bruke matematikk så direkte, og så lik som «den matematikken som er i matteboken». Ved omvisningen på børsemakerverkstedet nevnte de at det var mange

likheter til verkstedene de hadde på skolen. I tillegg virket mange av arbeidsoppgavene like arbeidsoppgaver i yrker som sveiser, mekaniker osv. De gjorde seg derfor tanker om at lignende yrker, som de ikke tenkte det var så mye matematikk i, også gjorde det og kanskje lignende formler som den de hadde jobbet med.

«Nja, jeg visste jo det var viktig med matte i ulike yrker. Men tenkte kanskje ikke at det var så mye matte i et yrke som børsemaker. Så, da er det sikkert mer matte i yrker vi ikke tenker det er så mye matte i. Så jeg har begynt å tenke hva man trenger som sveiser for eksempel»

De nye refleksjonene på dette teamet var spesielt sterke hos Karl, som blant annet uttalte; «Det var litt fett å se så tydelig at det vi lærer i mattetimen er faktisk noe de også sitter med i slike jobber.» Karl har muligens ikke tatt innover seg, i like stor grad som de andre, tidligere forklaringer eller kommentarer om hva ulike temaer innen matematikk kan brukes til, siden det ikke har vært hans hovedmotivasjonsfaktor for å lære. Ved at en stor del av undervisningsopplegget handlet nettopp om yrket, ble det muligens tydeligere for han, og da en ekstra motivasjonskilde.

Videre i intervjuene kom det også frem at elevene hadde fått et nytt syn på Excel sitt bruksområde, og at det var et verktøy det kunne være lurt å lære seg.

«Vi bruke jo Excel en del på ungdomsskolen og sånt, og da var det jo greit, men jeg tenkte ikke da at jeg kom til å få så veldig bruk for det. Men jeg ser jo nå at det er et bra hjelpemiddel.»

«Jeg trodde jo aldri børsemakere satt i Excel, så da er det vel flere yrker som bruker det som vi ikke tenker over.»

I forhold til bruk av Excel skilte eleven Ole seg ut. Han nevnte at det var oppgavene i Excel han likte minst ved hele opplegget, og kommenterte: «Jeg liker uansett bedre å bruke tid på hoderegning og å faktisk regne det ut, enn å bruke tid på å lære meg Excel. Jeg har aldri fått det til.» Slik jeg tolker han, skyldes nok denne opplevelsen av Excel både en mangel på interesse og mestrings.

En annen betraktning som kom til synet hos flere var at det ble tydelig nå hvorfor det var så viktig å kunne omgjøre mellom ulike mål, og ha en forståelse for forskjellen.

«Selv om vi har jobbet med å gjøre om fra cm, m og mm før, med hoppeformelen og alt det der, så ga det veldig mening i dag hvorfor vi må kunne det. For alle



målene måtte jo være i mm før vi satt di inn i formelen for at svaret skulle bli rett og nøyaktig. Noe som var avgjørende i det tilfelle.»

Det er også endringer i gjennomsnittsverdier fra spørreundersøkelsene i forhold til elevenes opplevelse av yrkesrelevans (Tabell 1). Endringene viser at elevene i etterkant i større grad opplever matematikken som nyttig for yrkeslivet. Endringene kan ha forklaringer i flere faktorer enn undervisningsopplegget alene. Et sentralt aspekt er at spørreundersøkelsen i etterkant ble gjort på slutten av timen del to av undervisningsopplegget ble gjennomført. Elevene hadde da akkurat vert igjennom en time der matematikkundervisningen hadde et klart fokus på yrkesrelevans. Påstanden «Jeg forstår ikke hvorfor vi skal ha matematikk på TIP» har en lavere gjennomsnittsverdi i etterkant. Siden påstanden er negativt ladet, vil dette bety at elevene har en større forståelse for hvorfor de har matematikk etter opplegget.

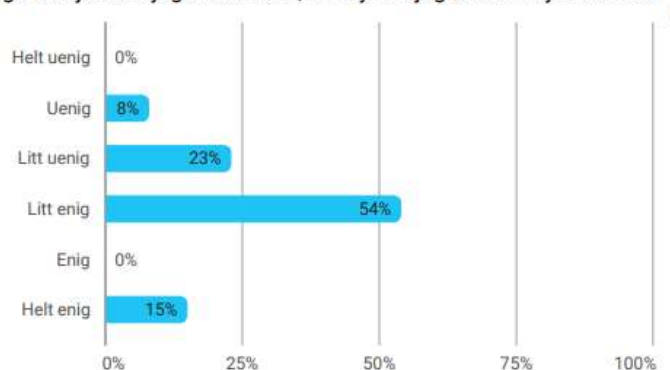
Påstand	Før	Etter
Det meste av det jeg lærer i matematikk vil jeg få nytte av senere i arbeidslivet, uansett hvilket yrke jeg velger	3,62 (0,70)	4,14 (1,46)
Matematikk vil bli viktig i den jobben jeg skal utføre, i det yrket jeg ønsker å jobbe med.	3,92 (1,07)	4,57 (1,35)
Jeg forstår ikke hvorfor vi skal ha matematikk på TIP	2,79 (0,82)	2,07 (0,96)
Det er motiverende å jobbe med oppgaver som tar utgangspunkt i yrkeslivet.	3,77 (0,97)	4,36 (1,34)

**Tabell 1** Gjennomsnittsverdier på utvalgte påstander (på skala 1-6) fra spørreundersøkelsen. Standardavvik i parentes

Standardavvikene (står i parentes i tabellen) har også jevnt over økt ved resultatene i etterkant, noe som betyr at det er større spredning i svarene og da meningene hos elevene. Dette kan ha en forklaring i at undervisningsopplegget har fungert ulikt på elevene, noe som er naturlig siden elever er forskjellige. At ulike undervisningsmetoder fungerer ulikt på elever er velkjent, og en av hovedargumentene for at variasjon i undervisningen er med på å gi tilpasset opplæring i klasserommet.

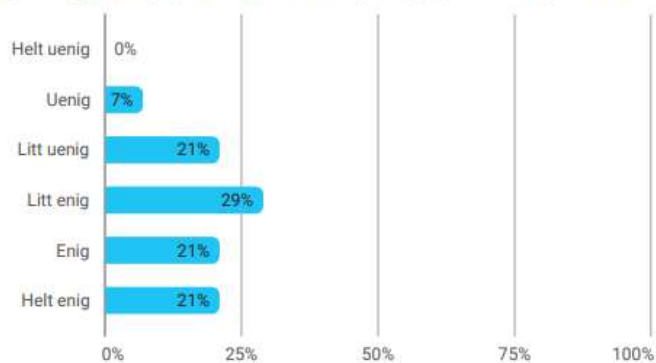
Spesielt er endringen i svarene på påstanden «Matematikk vil bli viktig i den jobben jeg skal utføre, i det yrket jeg ønsker å jobbe med» interessant (Se figur 11 nedenfor). Svært få av elevene har et ønske om å bli børsemaker, men likevel har et opplegg om matematikken en børsemaker bruker, endret deres syn om at matematikken blir viktig i deres yrkesliv. Ved spørreundersøkelsen før svarte over halvparten av elevene «litt enig», som også kan tolkes som et svar mange svarer dersom de ikke helt vet. Mens det er flere i ettertid som tar et større standpunkt ved å si seg «Enig» eller «Helt enig». Dette kan sees i sammenheng med resultatene fra intervjuene i forhold til sammenligningen de gjorde med børsemakeryrke, og andre yrker de kunne utdanne seg til på TIP. Og erfaringen av hvor direkte og praktisk matematikken faktisk ble brukt i et slikt yrke.

Matematikk vil bli viktig i den jobben jeg skal utføre, i det yrket jeg ønsker å jobbe med.



**Figur 11.** Resultat av påstand «Viktigheten av matematikk for yrke» i forkant

Matematikk vil bli viktig i den jobben jeg skal utføre, i det yrket jeg ønsker å jobbe med.



**Figur 12.** Resultat av påstand «Viktigheten av matematikk for yrke» i etterkant

#### 4.2.2 Motivasjon

Flere av elevene påpekte at det var spennende å få en litt lenger innføring i yrket før vi startet på matematikken, og at det gjorde timen ekstra motiverende. De uttrykte at det ble mer motiverende og tok til seg informasjonen mer, når det var børsemakeren som forklarte

hvorfor det var viktig med noe kunnskap i matematikk i hans yrket, og viste konkret hva han brukte matematikk til.

«Nå fikk vi vite på forhånd hvorfor vi måtte lære oss formelen. Sånn på ordentlig. Ikke bare at du sier «denne formelen kan være lurt å kunne». Nå kom det fra en som faktisk jobber med det.»

« [...] Når jeg tenker meg om, så har vel du sikkert sagt det, men du er jo mattelæreren min, så du hadde vel sagt det uansett for å få oss til å jobbe»

Jeg tolker det som at de da ser det i sammenheng med hvordan jeg ofte forsøker å yrkesrette matematikktimene, ved å gi liten forklaring om hva formler/temaer brukes til i ulike yrker.

Eleven Karl uttalte at selv om han ikke hadde lært noe «ny matte», fordi han «kunne jo gangning, deling og bruke formler fra før», var det interessant å se at slike formler faktisk ble brukt i et yrke, hvor formelen ga mening. På direkte spørsmål om hva han synes om opplegget nevnte han at det var kjekkere å jobbe med matematikkoppgavene etter de hadde fått lært om yrket, og hvilken matematikk de bruker. I forkant av undervisningsopplegget nevnte Karl at han ikke brydde seg så mye om hva matematikken ble brukt til, men ble i hovedsak motivert til å lære seg det fordi han ville ha god karakter i faget. Og syntes at så lenge han fikk til og skjønte matematikken, var det greit å jobbe med. Denne endringen i Karls motivasjon for matematikk er interessant, og kan trekkes ut til det generelle og peke på at undervisningsmetoder har ulik innvirkning på elevs motivasjon. Noe forskningen til Deci og Ryan (2000) også viste til ved at ulike typer motivasjon ikke er gjensidig utelukkende, og at en elev kan være motivert av ulike grunner i ulike situasjoner. Påvirkningen av at han i denne situasjonen var klar over at han var med på en studie om yrkesretting og fikk direkte spørsmål om nettopp dette, skal ikke undervurderes. Om han hadde gjort seg de samme tankene i ettertid, kan man ikke vite. Uansett tyder resultatene på at opplegget gjorde at han ble mer klar over matematikkens betydning, noe som gjorde matematikken gøyere å jobbe med. Selv om Karl på forhånd ikke ble motivert av yrkesrelevansen for matematikk, var han i likhet med de andre respondentene klar over matematikkens betydning for fremtidig yrkesliv. I tillegg hadde alle elevene en positiv holdning til matematikk. Her kunne man fått både en dypere og bredere innsikt i hvordan undervisningsopplegget opplevdes, om elever, uten den positive holdningen eller syn på matematikk som yrkesrelevant, hadde blitt intervjuet. Det kunne

derfor vært interessant å undersøke om elever som har svært lav motivasjon for matematikk, også ville opplevd endringer i motivasjonen ved dette opplegget.

#### 4.2.3 Børsemaker

Det var kun Ole av elevene i intervjuene som visste hva en børsemaker var før vi startet med opplegget, og resultatene fra spørreundersøkelsen viste til lite kunnskaper om yrket. I etterkant er det en klar tendens at elevene nå satt på mer kunnskap. Samtlige elever svarte utdypende på spørsmål om hva de hadde lært om yrket, og kom med ulike eksempler og refleksjoner rundt det de hadde vært igjennom. Likheter med arbeidsoppgaver de jobbet med i programfagene ble påpekt, og noe som gikk igjen hos flere var at det var overasket over at børsemakeren utførte såpass mange arbeidsoppgaver selv.

«...at det faktisk går an å jobbe med å lage våpen, og at ikke alt er lagd av maskiner nå for tiden. Det trodde jeg litt før ...»

Elevene i intervjuene uttalte at det var spennende å lære om yrket, fremfor å lese om det i et blad. En uttalte også at han hadde sett yrket inne på «Vilbli.no», men at han da heller brukte tid på å lese om yrker han på forhånd hadde i tankene om å bli.

Resultater fra spørreundersøkelsen viser det samme. De høye verdiene i etterkant kan skyldes den bratte læringskurven, og da opplevd ny kunnskap om yrket.

<b>Påstand</b>	<b>Før</b>	<b>Etter</b>
Jeg vet hva en Børsemaker er	2,08 (1,21)	4,79 (1,20)
Jeg har kunnskap om hvordan våpen fungerer	3,77 (1,12)	4,43 (1,21)
Jeg synes det var spennende å lære om hvordan en børsemaker jobber		4,21 (1,26)

**Tabell 2.** Gjennomsnittsverdier på utvalgte påstander om børsemaker. Standardavvik i parentes

Kunnskapen elevene uttrykte at de har fått om børsemakeryrket, kan ha gjort at når elevene så fikk presentert matematikken i time to, var den i en kontekst elevene kjente til. Dette kan sees i sammenheng med funnene i Dalby (2014) sin studie om hvor sentralt det er at yrkesrettet matematikk er presentert i en kontekst som er kjent for elevene, for at de

skal oppleve matematikken som relevant. Samt med funnene hos Schaarup (2021) om at kunnskap om yrke er en viktig faktor for at yrkesretting skal fungere godt.

Hovedtendensen er likevel at elevene ikke har blitt inspirert til å bli børsemaker, noe de blant annet begrunner med deres mangel på interesse for våpen og jakt. Likevel vekket opplegget interesse for yrket hos Ole som på forhånd visste hva en børsemaker var og hadde interesse for jakt og våpen. Under intervjuet i forkant uttalte han at han gjerne ville lære mer om yrket, men at han ikke kunne tenke seg å ha det som jobb. I etterkant hadde han blitt inspirert til selve yrket, og spurte om han kunne få snakke selv med børsemakeren. Da jeg spurte om hva som hadde endret hans mening sa han:

«Jeg tror det hadde vært et gøy yrke for meg, siden jeg liker våpen og jakt. Har bare tenkt at det kun kunne være en hobby, og ikke en jobb. Det virket kjekt at man i jobben faktisk selv lager våpen, og at ikke alt er lagd av maskiner. En fin del var også det med å tilpasse for ulike handicap»

Han viser ikke tegn til at inspirasjonen han fikk mot yrke har noe med selve matematikkopplegget i undervisningen å gjøre. For Ole var det innsikten i arbeidsoppgavene generelt, og det praktiske håndarbeidet til børsemakeren som vekket interessen. Dette utfallet var en fin bonus, og Ole har fått kontaktopplysninger til en børsemaker i området der han bor.

#### 4.2.4 Interesse og mestring

Eleven Ole pekte seg ut ved sin inspirasjon mot yrket i etterkant av opplegget. Eleven hadde på forhånd interesse for jakt og våpen, som er viktige komponenter for yrket. Denne interessen var nok en sentral faktor for at han gjennom opplegget utviklet en motivasjon mot yrke. Det fremkom i intervjuet at det var det praktiske håndarbeidet til børsemakeren som vekket interessen hans, og at det ikke bare var maskiner som gjorde alt. En interessant parallell kan da trekkes mot at han også nevner at han ikke liker Excel fordi han liker best å regne ut for hånd selv. I et samfunn hvor vi har hjelpemidler til det meste, og elever gjennom skolegangen skal bli forberedt på dette samfunnet, består også undervisningen nå i økende grad av å lære å bruke digitale hjelpemidler. At elever tilegner seg digitale ferdigheter er viktig, men elever som Ole er en påminnelse om at det også fremdeles er elever som liker å hoderegning og oppgaver for hånd.

Opplevelsene Karl og Ole hadde av undervisningsopplegget er forskjellig, og får frem sentrale betraktninger i forhold til motivasjon, mestring og interesse. Karl tar, som han pleier, de matematiske utfordringene på strak arm, men opplever mattetimen som gøyere

enn vanlig nå når fokuset var på hva matematikken blir brukt til. Likevel har han ikke fått mer lyst å bli børsemaker, i hovedsak fordi han ikke har interessen. Denne interessen har derimot Ole, som nå har begynt å tenke på om han vil bli børsemaker. I hovedsak fordi han fikk oppleve hvor praktisk mange av arbeidsoppgavene var, og hvor mye børsemakeren gjorde selv med hendene. Han fikk også til matematikken, men siden han «ikke kan Excel» syntes han ikke den biten var noe kjekk.

#### 4.2.5 Tilbakemeldinger til undervisningsopplegget

Både i spørreundersøkelsen og under intervjuet ble det stilt spørsmål direkte om undervisningsopplegget. Flere av tilbakemeldingene fremkommer i avsnittene over, men legger frem noen sentrale punkter her. I intervjuene fremkom det fra en elev et ønske om å få sendt inn spørsmål på forhånd, da han ikke alltid var like komfortabel å snakke foran hele klassen. Dette er en tilbakemelding som blir tatt til etterretning. Her ble jeg nok for «farget» av elevenes generelle opplevelse av et godt og trygt klassemiljø. Dette trenger likevel ikke være ensbetydende med at alle elevene liker å snakke foran hele klassen. På spørsmål om hva som kunne vært bedre, kom det også frem at det hadde vært kjekkere å få besøkt verkstedet til børsemakeren. Det var også i det opprinnelige undervisningsopplegget, men restriksjoner grunnet Covid tillot ikke det. Ellers var tilbakemeldingene utelukkende positive, og elevene ønsket tilsvarende opplegg for andre yrker. Også yrker de var interessert i på forhånd. Utfordringene ligger da på organiseringen i forhold til matematikkfagets innhold. Halvparten av undervisningsopplegget går med til å introdusere elevene for et yrket. Om man skal gjennomføre flere tilsvarende opplegg, og dette skal tas direkte fra matematikktimene, vil det mest sannsynlig spise opp for mye av timetallet til faget. Her kan et samarbeid med faget Yrkesfaglig Fordypning, hvor elevene blir introdusert for yrkesmuligheter, være aktuelt. Ellers bør man, som doktorgradsavhandlingen til Sundtjønn (2021) peker på behovet for, vurdere endringer ved organiseringen av og normene i matematikktimene for yrkesfag.

## 5 Avslutning

I avslutningen vil hovedfunnene fra studien bli lagt frem og satt opp mot målet med studien og forskningsspørsmål, før en konklusjon trekkes. Studiens begrensninger blir gjort rede for, før det til slutt kommenteres veien videre for min egen praksis, samt implikasjoner for behov for videre forskning generelt.

### 5.1 Konklusjon

Det overordnede målet for denne studien var å utfordre og forbedre egen undervisningspraksis i forhold til yrkesretting. Ønsket med det å undersøke den overordnede problemstillingen;

«Hvordan yrkesrette matematikkundervisningen for at elever på vg1 TIP skal oppleve matematikk som nyttig for yrkeslivet?»

Målet var å komme frem til eksempler og faktorer/prinsipper for god yrkesretting. Til dette formålet ble et undervisningsopplegg som introduserte elevene for et yrke utviklet og gjennomført, før det hele ble evaluert. Undervisningsopplegget ble utformet med den hensikt om at jeg som lærer skulle stå stødig i en yrkesrettet matematikkundervisning, samt at elevene fikk en grundig introduksjon til yrket og bakgrunnen for matematikkoppgavene de skulle jobbe med. Resultatene fra studien viser at dette undervisningsopplegget er et godt eksempel på yrkesretting. Dette vil bli videre utdypet med å svare på forskningsspørsmålene til studien.

#### 5.1.1 Svar på forskningsspørsmål 1

«Hvordan opplever elevene et matematikkundervisningsopplegg som introduserer dem for et yrke?»

Elevene hadde en positiv opplevelse og uttrykker at de har fått ny kunnskap om selve yrket, matematikk i yrkeslivet og etterspurte lignende opplegg for andre yrker. Ved at opplegget introduserte dem for et yrke, ble det en relativ lang innføringen i dette yrket før de satt i gang med matematikkoppgaver. Den lange innføringen, som ble gjennomført i samarbeid med yrkesutøveren, hadde en positiv innvirkning på motivasjonen elevene. Den fungerte spesielt motiverende for en elev, som uttalte at han normalt sett ikke bryr seg om hva det de lærer om i matematikk skal brukes til. Dette synet endret seg ved dette opplegget, og han opplevde at matematikken faktisk ble mer motiverende og gøyere enn vanlig når yrkesrelevansen ble såpass tydelig. Elevene uttrykte også at de hadde lært mye

om børsmakeryrket, noe som mulig gjorde at når elevene etter hvert fikk presentert matematikken, var den i en kontekst alle kjente til. For selv om elevene i relativt stor grad var klar over matematikkens yrkesrelevans på forhånd, ble de overasket over hvor direkte matematikken blir brukt i et praktisk yrke, og fikk et nytt syn på hvilke kunnskaper innen matematikk som kan være relevante for yrkeslivet. Dette kan forklares med at det er sentralt at yrkesrettet matematikk er presentert i en kontekst som er kjent for elevene, og at de har noe kunnskap om yrket det er rettet inn mot, for at de skal oppleve matematikken som relevant.

Elevene kommer kun med positive tilbakemeldinger om selve undervisningsopplegget, og utformingen på dette opplegget kan med fordel videreføres til andre yrker, også for yrker som er kjente for elevene. Dette kommer også som direkte ønsker fra elevene.

Utfordringene ligger da på organiseringen i forhold til matematikkfagets innhold. Om man skal gjennomføre flere tilsvarende opplegg, hvor store deler ikke kan forsvares med dagens kompetansemål i matematikk, bør man vurdere et tverrfaglig opplegg med faget Yrkesfaglig Fordypning. Ellers viser dette også at man på et høyere nivå bør vurdere endringer ved organiseringen av og normene i matematikktimene for yrkesfag.

#### 5.1.2 Svar på forskningsspørsmål 2

««Hvordan vil yrkesrettet matematikkundervisning fungere som motivasjon for et yrke og matematikk?»»

Resultatet fra denne studien viser til at dersom elevene har en interesse rundt sentrale aspekter ved et yrke, som i dette tilfelle var jakt og våpen, kan et slikt undervisningsopplegg skape motivasjon for selve yrke. Interesse er også her en sentral faktor for motivasjonen. For elever uten denne interessen, viser denne studien at et slikt undervisningsopplegg alene ikke gjøre at de blir motivert for yrket. Likevel kan det skape en motivasjon for matematikk og dens yrkesrelevans generelt, ved at de trekker paralleller med tilsvarende yrker. Det fremstår at ved å skape en felles kontekst for elevene, som matematikken så blir presentert i, virker motiverende og tydeliggjør matematikkens yrkesrelevans. Undervisningsopplegget, med dens metode for å yrkesrette matematikk, kan da i stor grad brukes som motivasjon for matematikk, og til en viss grad som motivasjon for et yrke.



### 5.1.3 Sammenfatning

Hovedfunnene i studien støtter seg til tidligere forskning om at opplevd relevans og yrkesretting fører til mer motivasjon for elever på yrkesrettede linjer (Iversen et al., 2014; Utdanningsdirektoratet, 2014; Utdanningsdirektoratet, 2016). Det fremstår at elevene i hovedsak opplever undervisningen som yrkesrettet dersom de får en forklaring om hvorfor de skal lære det som gjennomgås, at oppgavene tar utgangspunkt i et yrke og er på et nivå de har mulighet til å mestre. Med mangel på forskning og praktisk kunnskap om hvordan man best kan yrkesrette på en hensiktsmessig måte, beroliger dette resultatet hvert fall meg som matematikklærer på yrkesfag. Spesielt når forskningen som foreligger viser at lærerens kunnskap, og helst erfaringer innen yrket, kan være avgjørende for å lykkes med god og hensiktsmessig yrkesrettet matematikkundervisning (Matematikksenteret 2015; Schaarup 2021; Sundtjønn 2021). Denne studien viser at elevene har en forståelse for at mattelærere ikke er eksperter i alle yrker, og at spesifikke matematikkunnskaper om selve yrkene blir tatt mer seriøst når det kommer fra yrkesutøvere. Elevene kan da få en dypere forståelse, som igjen kan ha en positiv innvirkning på deres oppfattelse av matematikkens relevans for yrkeslivet generelt, ved at de trekker paralleller mot lignende yrker. Likevel viser studien også at elevene generelt sett er tilfreds med undervisningen dersom temaene de lærer blir satt opp mot yrkeslivet, hvor de får forklaringer om hvorfor de skal lære det. Man kan som mattelærer muligens senke skuldrene noe, og finne roen med at man kan lykkes med yrkesretting, selv om man ikke er en like stor ekspert som Ludvig Vea når det kommer til knytte matematikkfaget opp mot kompetansemålene (Holmboeprisen, 2021). Man bør selvfølgelig lære av arbeidet hans, og jobben han har vært med på med å få yrkesrelevansen inn i de nye læreplanene er viktig. Det gir lærere og lærebokforlag et fokus på yrkesretting, som kan være med på å utvikle gode metoder for yrkesretting. Resultatene viser at undervisningsopplegget i denne studien er et eksempel på god yrkesretting, og kan med fordel kan gjennomføres iblant. Det vil muligens få flere elever til å oppleve yrkesrelevansen til matematikk, som igjen skaper motivasjon. Dette kan også begrunnes med et annet relevant funn i denne studien om at motivasjon ikke er en konstant størrelse, og kan variere blant annet av hvilken undervisning elevene utsettes for. Dersom de får en grundig introduksjon i et yrke, helst i samarbeid med yrkesutøvere, skapes en felles kontekst som gir matematikken en tydelig yrkesrelevans. utfordringer her er da organiseringen av matematikkfaget, og en må da se på eventuelle tverrfaglige samarbeid ved dagens læreplaner.

Sammen med komponentene interesse og mestring, opplever elevene matematikken som motiverende dersom den oppleves nyttig for yrkeslivet. Det er da sentralt at matematikken blir presentert i en kontekst elevene har en forståelse for eller kjennskap til. Hva som skal til for at elevene har denne forståelsen vil variere. Opplevelsen av om undervisningen er praktisk eller ikke, varierer også fra elev til elev, da de har ulik oppfattelse av hva praktisk undervisning innebærer. For at elever skal oppleve matematikkundervisningen som yrkesrettet, praktisk og motiverende, kan man som lærer bruke flere ulike innfallsvinkler, og variasjon er sentralt.

## 5.2 Studiens begrensninger

Både i forkant og i løpet av forskningsprosessen er det tatt en rekke valg som har betydning for funnene. Det foreligger blant annet avgrensninger når det gjelder hvem som undersøkes og fokuset ved forskningen. I denne studien undersøkes hvordan elever opplever et undervisningsopplegg, med fokus på selve utformingen av undervisningsopplegget. Utfallet vil ikke avhenge av denne utformingen alene, og det er flere faktorer som kan spille en større rolle i forhold til vektleggelsen de har fått i denne studien. Yrket som undervisningsopplegget omhandler er også en faktor av betydning. Muligens ville et annet yrke gidd andre resultater. Ved at utvalget er egne elever, og et relativt lite bekvemmelighetsutvalg, kan dette få konsekvenser for muligheten til å generalisere tilbake til populasjonen. De går i klasser med det som kan sees på som gode lærings – og klassemiljø, og respondentene i intervjuene har en positiv holdning til matematikk og er klar over dens yrkesrelevans. Tidligere forskning viser at det ikke kan forventes av populasjonen generelt, og utfallet av et slikt undervisningsopplegg vil nok avhenge av elevmassen og fungere ulikt fra klasse til klasse.

Det kunne også vært hensiktsmessig å inkludere andre variabler i analysene. Grunnet omfanget til masteravhandlingen, samt for å spisse fokuset, måtte det velges ut de mest relevante variablene. Når man velger noe, velger man automatisk bort noe annet, og i dette ligger det sentrale begrensninger. Ved at hverken personlig relevans eller relevans i forhold til yrkesfagene på skolen ble fulgt opp ved datainnsamlingen i etterkant, gir ikke resultatene informasjon om eventuelle endringer vedrørende deres syn på matematikk i forhold til dette. Dersom jeg kunne vist til endringer på disse områdene i tillegg, ville dette vært et interessant aspekt, som kunne gidd mer dybde og slagkraft for konklusjonen.

### 5.3 Min vei videre

Arbeidet med denne studien har gidd meg konkret kunnskap om hvordan jeg framover kan jobbe med yrkesretting av matematikk. Det har gidd meg en ro av å vite at elevene allerede er fornøyde med hvordan jeg til nå har yrkesrettet matematikkundervisningen, og at ikke hver time trenger å innebære praktiske prosjekter eller avanserte forklaringer. Heller tvert om. Tilsvarende undervisningsopplegg som jeg utviklet i denne studien kan være svært fruktbare, og bør prioriteres inn imellom. Her kan det eventuelt inngås et samarbeid med faget Yrkesfaglig Fordypning. Likevel tar det tid å lage slike opplegg, både til utforming av oppgaver og undersøkning av ulike yrker med deres matematiske utfordringer. Jeg skal bo et år til i Tyskland med permisjon fra lærerjobben, og var derfor i kontakt med Cappelen Dam som skriver lærebøkene Sinus, høsten 2021. Da fortalte jeg om forskningen min og undervisningsopplegget. De ble svært interessert i tilsvarende opplegg for flere yrker, og vi avtalte at jeg etter innlevert oppgave skal kontakte dem igjen og diskutere et mulig samarbeid hvor jeg utvikler slike undervisningsopplegg for dem.

I forhold til min egen profesjonelle utvikling om lærer, ser jeg på denne studien som den første aksjonsforskningssyklus i en spiral. Jeg tar med meg lærdom fra denne syklusen, når jeg i neste syklus jobber med et nytt forbedringspunkt. Kunnskapen jeg spesielt tar med meg er forståelsen av at motivasjon ikke trenger være konstant hos elevene, at de ofte har ulik oppfattelse av hva praktisk undervisning er og at de også godt kan sitte rolig å jobbe med oppgaver. Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at de ikke opplever at matematikken hjelper dem i stor grad i hverdagen, eller i fagene på verkstedene, noe som peker på to forbedringspunkt i undervisningspraksisen min. Selv om dette kan forklares med at vi ikke hadde kommet i gang med personlig økonomi eller tverrfaglige prosjekter, ønsker jeg likevel at matematikken skal oppleves som relevant på disse områdene fra starten av også. Hvordan jeg skal gå i gang med disse utfordringene blir reflektert rundt i «Aksjon 1» i neste spiral.

## 5.4 Videre forskning

Selv om denne studien er liten og resultatene hverken er ment eller egnet til å generalisere, mener jeg allikevel at de kan bidra til utviklingen av yrkesrettet undervisning i matematikk. Den kommer blant annet med noen sentrale funn som til fordel bør forskes mer på. Blant annet var et sentralt funn i denne studien, elevenes ulike oppfattelse av «praktiske oppgaver», som viser til at begrepene «praktiske oppgaver» og «praktiske arbeidsmetoder» muligens må nyanseres. Framtidig forskning bør være omhyggelig med hva man mener med «praktiske oppgaver /arbeidsmetoder», ellers kan det være vanskelig å vurdere hva elevene egentlig mener. På bakgrunn av at tidligere forskning viser at elever på yrkesfag lærer best ved praktiske oppgaver i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2014), og at formuleringer i læreplanen i 1P-Y vektlegger praktiske arbeidsmetoder (Utdanningsdirektoratet, 2020), er det naturlig et fokus på at matematikkundervisning på yrkesfag skal være praktisk. Resultatene i denne studien viser det bør nyanseres om oppgavene og undervisningen alltid trenger være praktisk, i den forstand at det innebærer at elever er fysisk aktive, samarbeid i prosjektarbeid eller lignende, siden flere elever også liker å sitte stille å jobbe.

Studien viste en klar endring i motivasjonen hos en elev, som kan trekkes ut til det generelle og peke på at undervisningsmetoder har ulik innvirkning på elevers motivasjon. Eleven i dette tilfelle var allerede ytre motivert for matematikk, men av den grunn for å få en god karakter og et vitnemål som ikke begrenset hans yrkesmuligheter. Han var klar over matematikkens yrkesrelevans, men det var ikke noe han brydde seg særlig om i undervisningssituasjoner. Den grundige innføring i yrket i dette undervisningsopplegget gjorde at yrkesrelevansen ble mer sentral, noe som gjorde at han opplevde matematikken mer motiverende av den grunn. Mer forskning på hvordan undervisning kan endre elevenes motivasjonsfaktorer hadde vært interessant. Og da kanskje spesielt for elever med lav motivasjon for matematikk, og uten en positiv holdning eller syn på matematikk som yrkesrelevant.

## Litteraturliste

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy : The Exercise of Control*. W.H.Freeman & Co Ltd
- Bakker, A. (2014). Characterising and developing vocational mathematical knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 86(2), 151-156. Hentet fra: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-014-9560-4>
- Befring, E. (Red). (2015). *Forskningsetikk. Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap* (s. 28-35). Cappelen Damm Akademisk.
- Brown, L., Evans, J., Hannula, M. S. & Zan, R (2006). Affect in mathematics education: An introduction. *Educational studies in mathematics*. Hentet fra: <https://www.researchgate.net/publication/227255335>
- Bråten, I. & Thurmann-Moe, A. C. (1996). *Vygotskij i pedagogikken*. Cappelen Akademiske Forlag
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education (eight edition)*. Abingdon, Oxon. Hentet fra: <https://www.daneshnamehicsa.ir/userfiles/files/1/9-%20Research%20Methods%20in%20Education%20by%20Louis%20Cohen,%20Lawrence%20Manion,%20Keith%20Morrison.pdf>
- Creswell, J. W. (2014). *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson Education Limited
- Dalby, D. (2014). *The relevance of mathematics: The case of functional mathematics for vocational students*. University of Nottingham. Hentet fra: <http://eprints.nottingham.ac.uk/id/eprint/32204>
- Deci, E. L & Ryan, R. M., (2000). *Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions*. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. DOI: 10.1006/ceps.1999.1020
- Di Martino, Pietro, & Zan, Rosetta. (2010). 'Me and maths': towards a definition of attitude grounded on students' narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 27-48. Hentet fra: <https://www.academia.edu/15390677/>
- Ernest, P. (2004). *Relevance versus utility: some ideas on what it means to know mathematics*. *International perspectives on learning and teaching mathematics* (s. 313-327). National Center for Mathematics education, NCM.

Fuglsang, L., & Bitsch Olsen, P. (2004). *Videnskabsteori i samfundsvidenskabene : på tværs af fagkulturer og paradigmer (2. utg)*. Roskilde Universitetsforlag

Holmboeprisen (2021) Ludvig Veas, Holmboe-prisvinner 2021. Hentet fra:

<https://holmboeprisen.no/>

Hulleman, C. S., Durik, A. M., Schweigert, S. B., & Harackiewicz, J. M. (2008). *Task values, achievement goals, and interest: An integrative analysis*. *Journal of educational psychology*, 100(2), 398. Hentet fra: <https://www.researchgate.net/publication/232599906>

Iversen, J. M. V., Haugset, A. S., Martinsen, A., Wendelborg, C., Røe, M., Nossun, G., & Stene, M. (2014). *Yrkesretting og relevans i fellesfagene. Hovedrapport med sammenstilling og analyser*. TFOU <http://hdl.handle.net/11250/2365391>

Kleven, T. A., Hjordemaal, F., & Tveit, K. (2011). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: En hjelp til kritisk tolkning og vurdering*. Unipub.

Kunnskapsdepartementet (2015). *Åpne dører - klasseledelse i praktisk og variert undervisning. Lærerrollen i praktiske og varierte aktiviteter*. Hentet fra:

<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/klasseledelse/film-apne-dorer--klasseledelse-i-praktisk-og-variert-undervisning/apne-dorer---klasseledelse-i-praktisk-og-variert-undervisning/>

Kunnskapsdepartementet. (2021). *Fullføringsreformen - med åpne dører til verden og fremtiden (Meld. St. 21)*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-21-20202021/id2840771/?ch=1>

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju (3. utg)*. Gyldendal Akademisk.

Lavrakas, P. J. (2008). *Encyclopedia of survey research methods (Vols. 1-0)*. Sage Publications, Inc. DOI: 10.4135/9781412963947

Matematikkenteret. (2015). *Er vi klare for yrkesretting?* *Tangenten*, 26(4), 56-59. Hentet fra: <http://www.caspar.no/tangenten/2015/tangenten%204%202015%20nett.pdf>

McNiff, J. (2017). *Action Research - All You Need to Know*. Sage publications

Noffke, S. (2009) *Revisiting the Professional, Personal, and Political Dimensions of Action Research*. *The SAGE Handbook of Educational Action Research*. 6-23. Hentet fra: <https://www.researchgate.net/publication/266262862>

Neubauer, B. E., Witkop, C. T., & Varpio, L. (2019). *How phenomenology can help us learn from the experiences of others. Perspectives on medical education*, 8(2), 90-97.

DOI: 10.1007/s40037-019-0509-2

NOU 2008:18. (2008). *Fagopplæring for framtida*. Kunnskapsdepartementet.

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2008-18/id531933/?ch=1>

OECD Programme for International Student Assessment 2012. (2012). Elevspørreskjema.

Norsk versjon hentet fra <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt->

[sider/pisa/sporreskjemaer/](http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/pisa/sporreskjemaer/)

Postholm, M. B (2010): *Kvalitativ metode. En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Universitetsforlaget.

Postholm, M., & Moen, T. (2009). *Forsknings- og utviklingsarbeid i skolen. En metodebok for lærere*. Universitetsforlaget.

Rangnes, T. E. (2012). *Elevers matematikksamtaler: læring i og mellom praksiser (Vol. 57)*. University of Agder.

Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. (4.utg) Fagbokforlaget

Schaarup, J (2021) *Bør og kan matematikundervisning være praksisnær og erhvervsrettet?* [Masteroppgave] Aarhus Universitet

Sealey, P., & Noyes, A. (2010). *On the relevance of the mathematics curriculum to young people. The Curriculum Journal*, 21(3), 239-254. doi: 10.1080/09585176.2010.504573

Skaalvik, E. M., & Skaalvik, S. (2011). *Motivasjon for skolearbeid*. Tapir akademisk.

Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2021). *Skolen som læringsarena. Selvoppfatning, motivasjon og læring*. Universitetsforlaget.

Sundtjønn, T.P (2021) *Opportunities and Challenges when Students Work with Vocationally Connected Mathematics Tasks* [Doktorgradsavhandling] Universitetet i Agder

Særslund, A (2018) *En spørreundersøkelse om elevers opplevelse av relevans i og holdninger til fellesfaget matematikk på yrkesfaglige studieprogrammer*. [Masteroppgave] Universitetet i Oslo

- Thagaard, T. (2013). Systematikk og innlevelse - En innføring i kvalitativ metode. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Tiller, T. (Red) (2004) *Aksjonsforskning i skole og utdanning*. Høyskoleforlaget
- Tiller, T. (Red) (2006): *Aksjonslæring-forskende partnerskap i skolen. Motoren i det nye læringsløftet*. Høyskoleforlaget.
- Ulvik, M., Riese, H., & Rosnes, D. (Red) (2016). *Å forske på egen praksis: aksjonsforskning og andre tilnærminger til profesjonell utvikling i utdanningsfeltet*. Fagbokforlaget
- Utdanningsdirektoratet. (2014). *Rammeverk for FYR-prosjektet (2014-2016)*. Hentet fra: <http://docplayer.me/24068907-Rammeverk-for-fyr-prosjektet-fyr-fyr-fellesfag-yrkesretting-og-relevans.html>
- Utdanningsdirektoratet. (2016). *FYR - prosjektet (2014-2016). Sluttrapport fra Utdanningsdirektoratet*. Hentet fra: [https://www.udir.no/globalassets/filer/utdanningslopet/vgo/fyr-sluttrapport\\_010917.pdf](https://www.udir.no/globalassets/filer/utdanningslopet/vgo/fyr-sluttrapport_010917.pdf)
- Utdanningsdirektoratet (2020). *Læreplan i Vg1 Matematikk P (MAT08-01)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020.
- Valenta, A (2016) *Kognitive krav i matematikkoppgaver*. Matematikksenteret
- Vilbi (u.å) Valg av matematikk. Hentet 31.mai 2022 fra: <https://www.vilbli.no/nb/nb/no/valg-av-matematikk/a/032910>
- Wasenden, W. (2001). *Yrkesretting som pedagogisk prosess*. Skriftserien ved Høgskolen i Akershus.



# Vedleggsliste

Vedlegg A – Godkjenning fra NSD .....	90
Vedlegg B – Godkjenning fra rektor .....	91
Vedlegg C – Informasjonsskriv spørreundersøkelse .....	92
Vedlegg D – Informasjonsskriv intervju .....	93
Vedlegg E – Informasjonsskriv til børsemaker .....	94
Vedlegg F – Spørreskjema .....	95
Vedlegg G – Resultater av spørreundersøkelse .....	100
Vedlegg H - Intervjuguide .....	104
Vedlegg I - Kodebok .....	106
Vedlegg J – Selve oppgaven .....	108

## Vurdering

**Referansenummer**

701339

**Prosjekttittel**

Masteroppgave for Ida Marie Før Sund

**Behandlingsansvarlig institusjon**

Universitetet i Bergen / Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet / Matematisk institutt

**Prosjektperiode**

02.11.2020 - 19.06.2022

[Meldeskjema](#) 

**Dato**

07.05.2021

**Type**

Med vilkår

**Kommentar**

NSD har vurdert endringen registrert 06.05.2021.

Det er lagt til et utvalg som består av en børsemaker. Datakilde er deltakende observasjon.

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 07.05.2021. Behandlingen kan fortsette.

Vurderingen med vilkår gjelder fortsatt

## Vurdering

**Referansenummer**

701339

**Prosjekttittel**

Masteroppgave for Ida Marie Før Sund

**Behandlingsansvarlig institusjon**

Universitetet i Bergen / Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet / Matematisk institutt

**Prosjektperiode**

02.11.2020 - 19.06.2022

[Meldeskjema](#) 

**Dato**

22.03.2021

**Type**

Med vilkår

**Kommentar**

NSD bekrefter å ha mottatt et revidert informasjonsskriv/endret dokument. Vi gjør oppmerksom på at vi ikke foretar en vurdering av skrevet/dokumentet, og vi forutsetter at du har foretatt de endringene vi ba om. Dokumentasjonen legges ut i Meldingsarkivet og er tilgjengelig for din institusjon sammen med øvrig prosjektdokumentasjon. Vurderingen med vilkår gjelder fortsatt.

Lykke til videre med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Silje Fjelberg Opsvik

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

## Vedlegg B – Godkjennelse fra rektor

---

Navn og skole er anonymisert, grunnet personvern hensyn til elevene som deltar i studien.

 Svar  Svar til alle  Videresend  Direktemelding

   Ida Marie Lauritsen Førstund

SV: Master

 Du svarte på meldingen 02.11.2020 12:54.

Hei Ida Marie

Da bekrefter jeg med denne meldingen at du har informert om arbeidet med masteroppgaven. Jeg ser ikke noe hinder i at du kan bruke undervisnings erfaringene i det arbeid du skisserte. Standard er at elevene er informert og blir anonymisert dersom det er situasjoner hvor en ellers kan bli identifisert.

Veldig bra at du bruker muligheten til å arbeide så praksisnært, lykke til!

Vennlig hilsen

  
rektor



   
Vestland fylkeskommune

Tlf.:   
[www.vestlandfylke.no](http://www.vestlandfylke.no)

### ***Informasjon til deltakelse på spørreundersøkelse***

I tillegg til å være mattelæreren din ved Årstad VGS, tar jeg en mastergrad ved Universitetet i Bergen. Masterprogrammet heter «Erfaringsbasert Master i Pedagogikk, med fordypning i matematikk. Jeg ønsker å undersøke hvordan jeg kan bruke matematikkundervisningen for å skape engasjement for et yrke. I den forbindelse vil jeg bruke min egen undervisning, og inviterer derfor deg til å delta i dette prosjektet.

Du vil med dette få tilbud om å delta i en spørreundersøkelse før og etter vi har vært igjennom selve undervisningsopplegget. I tillegg får du tilbud om å bli intervjuet nærmere. Selve spørreundersøkelsen gjennomføres etter planen i utgangen av 2020, med programmet «Survey Xact» via en link hvor du kan svare via mobiltelefon, PC eller nettbrett. Deltakelsen på denne spørreundersøkelsen er anonym, og svarene kan ikke spores tilbake til deg. Svarene dine vil ikke videreføres til andre, og alle dataene vil bli slettet etter masteroppgaven er sensurert, som etter planen er sommeren 2022. I spørreskjemaet blir det først stilt et spørsmål om karakteren du fikk fra ungdomsskolen, før du skal vurdere hvor enig du er i noen påstander, på en skala som går fra ”helt uenig” til ”helt enig”. Det tar 5-10 minutter å gjennomføre undersøkelsen. Underveis kan du når som helst trekke deg fra deltakelsen. Ved å gå inn på linken og gjennomføre spørreundersøkelsen, samtykker du til å delta, og at dine svar kan brukes videre i min masteroppgave.

Selve undervisningsopplegget tar for seg pensum i 1P-Y, og vil derfor bli gjennomført i noen av matematikk-timene våren 2021. Dette vil ikke medføre ekstraarbeid for din del, men bli en del av matematikkundervisningen dette halvåret. Etter vi er ferdige med undervisningsopplegget, skal du igjen gjennomføre spørreundersøkelsen. Dersom du ønsker å bli intervjuet i tillegg, kan du ta kontakt med meg, matematikklæreren din Ida Marie Førsum.

Prosjektet er meldt inn til Norsk senter for forskningsdata, prosjektnummer 701339  
Dersom du er interessert i å få tilgang til oppgaven når den er ferdig, eller har spørsmål knyttet til undersøkelsen, kan du kontakte meg på telefon (90743844) eller e-post ([Ida.Marie.Lauritsen.Forsund@vlfk.no](mailto:Ida.Marie.Lauritsen.Forsund@vlfk.no))

Det hadde vært til stor hjelp om du ønsker å delta på dette.

Vennlig hilsen Ida Marie Førsund

## Vedlegg D – Informasjonsskriv intervju

---

### *Informasjon til deltakelse på intervju*

I tillegg til å være mattelæreren din ved Årstad VGS, tar jeg en mastergrad ved Universitetet i Bergen. Masterprogrammet heter «Erfaringsbasert Master i Pedagogikk, med fordypning i matematikk. Jeg ønsker å undersøke hvordan jeg kan bruke matematikkundervisningen for å skape engasjement for et yrke. I den forbindelse vil jeg bruke min egen undervisning, og inviterer derfor deg til å delta i dette prosjektet.

Du har allerede deltatt i en spørreundersøkelse, og har nå fått tilbud om å delta i et intervju i tillegg. Det vil bli gjennomført intervju før og etter vi har vært igjennom selve undervisningsopplegget. Det vil bli brukt opptaksutstyr for å sikre at jeg får med meg alt som blir sagt. Lydfilene vil bli bare være tilgjengelig for meg og min veileder under prosjektet og vil bli slettet umiddelbart etter prosjektets slutt (juli 2022). Øvrig datamateriale vil da også anonymiseres. Jeg vil også presisere at ingen enkeltpersoner vil kunne bli gjenkjent i det publiserte materiale. Underveis kan du når som helst trekke deg fra deltakelsen.

Selve undervisningsopplegget tar for seg pensum i 1P-Y, og vil derfor bli gjennomført i noen av matematikk-timene våren 2021. Dette vil ikke medføre ekstra-arbeid for din del, men bli en del av matematikkundervisningen dette halvåret. Etter vi er ferdige med undervisningsopplegget, skal du igjen gjennomføre spørreundersøkelsen.

Dersom du ønsker å bli intervjuet i tillegg, kan du ta kontakt med meg, matematikklæreren din Ida Marie Førsund.

Prosjektet er meldt inn til Norsk senter for forskningsdata, prosjektnummer 701339

Dersom du er interessert i å få tilgang til oppgaven når den er ferdig, eller har spørsmål knyttet til undersøkelsen, kan du kontakte meg på telefon (90743844) eller e-post (Ida.Marie.Lauritsen.Forsund@vlfk.no)

Det hadde vært til stor hjelp om du ønsker å delta på dette.

Vennlig hilsen Ida Marie Førsund

## Vedlegg E – Informasjonsskriv til børsemaker

---

I forbindelse med min masteravhandling i masterprogrammet «Erfaringsbasert Master i Pedagogikk, med fordypning i matematikk, ved Universitetet i Bergen, ønsker jeg å undersøke hvordan jeg kan bruke matematikkundervisningen for å skape engasjement for et yrke. Undervisningen skal ta utgangspunkt i et yrke elever på Teknologi Industri og Produksjon på vg1 kan utdanne seg som. Dette valget falt på yrke børsemaker, og er grunnen til at jeg ønsker å invitere med deg som utdannet børsemaker til dette prosjektet.

Du er invitert til å holde en presentasjon over Teams om yrke som børsemaker, hvor det åpnes opp for at elever kan komme med spørsmål.

Observasjon under presentasjonen vil bli brukt i masteravhandlingen.

Prosjektet er meldt inn til Norsk senter for forskningsdata, prosjektnummer 701339

Dersom du er interessert i å få tilgang til oppgaven både underveis og når den er ferdig, eller har spørsmål knyttet til undersøkelsen, kan du når som helst kontakte meg eller min veileder. Du kan også rett til å klage til Datatilsynet dersom du finner noe urimelig.

### **Kontaktinformasjon**

**Ida Marie Forsund:** Telefon 90743844. E-post: [Ida.Marie.Lauritsen.Forsund@vlfk.no](mailto:Ida.Marie.Lauritsen.Forsund@vlfk.no)

**Bettina Dahl Søndergård:** (Veileder) E-post: [bettina.dahl.soendergaard@uib.no](mailto:bettina.dahl.soendergaard@uib.no)

**Personvernombud på UiB** Epost: [personvernombud@uib.no](mailto:personvernombud@uib.no)

Det hadde vært til stor hjelp om du ønsker å delta på dette.

*Vennlig hilsen Ida Marie Forsund*

### Spørreskjema FØR undervisningsopplegg

#### *Karakter i matematikk fra ungdomsskolen.*

- (1)  1
- (2)  2
- (3)  3
- (4)  4
- (5)  5
- (6)  6
- (7)  Jeg fikk ikke karakter

#### **De neste spørsmålene handler om ditt forhold til matematikk**

Jeg likte matematikkfaget på ungdomsskolen

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg skulle ønske jeg kunne sluppet å ha matematikk i år.

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Matematikk er spennende i seg selv (men ikke alltid på skolen)

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg jobber med matematikk fordi det er kjekt

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Det er kjekkere med praktiske oppgaver i matematikk, enn oppgaver i boken

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg jobber med en matteoppgave i boken helt til jeg skjønner den.

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg jobber med praktiske oppgaver helt til den er løst perfekt

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

### **De neste spørsmålene handler om matematikkens relevans til hverdagen**

Jeg synes det vi lærer om i matematikk hjelper meg i hverdagen min nå

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Det meste av det jeg lærer i matematikk vil jeg få nytte av i hverdagen i fremtiden

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg kan relatere det jeg lærer om i matematikk til hverdagen min

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Det er motiverende å jobbe med oppgaver som tar utgangspunkt i hverdagen min

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

### **De neste spørsmålene handler om matematikkens relevans til andre fag på skolen**

Jeg synes det vi lærer om i matematikk hjelper meg i yrkesfagene.

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg kan relatere det jeg lærer om i matematikk til oppgaver på verkstedet

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg oppdager ofte at matematikk brukes i praktisk arbeid

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

### **De neste spørsmålene handler om matematikkens relevans til yrkeslivet**

Det meste av det jeg lærer i matematikk vil jeg få nytte av i arbeidslivet, uansett hvilket yrke jeg velger

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Matematikk vil bli viktig i den jobben jeg skal utføre, i det yrket jeg ønsker å jobbe med.

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg forstår ikke hvorfor vi skal ha matematikk på TIP

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Det er motiverende å jobbe med oppgaver som tar utgangspunkt i yrkeslivet.

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Det viktigste for mitt fremtidige yrke er at jeg forstår matematikk, ikke at jeg kan regne perfekt

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig



### **De neste spørsmålene handler om dine fremtidsplaner**

Jeg valgte TIP fordi jeg har bestemt meg for et yrke jeg vil jobbe med

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg valgte TIP fordi det gir mange muligheter

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

TIP var førstevalget mitt

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg trives godt på TIP

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg vet hva jeg vil jobbe med etter jeg er ferdig på skolen

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

### **Disse spørsmålene handler om yrket børsemaker**

Jeg vet hva en børsemaker er

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg visste at jeg kunne utdanne meg som børsemaker etter å ha gått TIP vg1

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg er interessert i jakt

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg har prøvd å skyte med et våpen

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg har kunnskap om hvordan våpen fungerer

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg vil gjerne vite mer om hvordan en børsemaker jobber

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

## Spørreskjema ETTER undervisningsopplegg

Jeg likte matematikkfaget på ungdomsskolen

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg skulle ønske jeg kunne sluppet å ha matematikk i år.

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Matematikk er spennende i seg selv (men ikke alltid på skolen)

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg jobber med matematikk fordi det er kjekt

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Det er kjekkere med praktiske oppgaver i matematikk, enn oppgaver i boken

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

### Disse spørsmålene handler om matematikkens relevans til yrkeslivet

Det meste av det jeg lærer i matematikk vil jeg få nytte av i arbeidslivet, uansett hvilket yrke jeg velger

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Matematikk vil bli viktig i den jobben jeg skal utføre, i det yrket jeg ønsker å jobbe med.

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg forstår ikke hvorfor vi skal ha matematikk på TIP

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Det er motiverende å jobbe med oppgaver som tar utgangspunkt i yrkeslivet.

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

### Disse spørsmålene handler om dine fremtidsplaner

Jeg valgte TIP fordi jeg har bestemt meg for et yrke jeg vil jobbe med

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg valgte TIP fordi det gir mange muligheter

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg vet hva jeg vil jobbe med etter jeg er ferdig på skolen

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

## Disse spørsmålene handler om yrket Børsemaker

Jeg visste hva en børsemaker var før opplegget

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg har kunnskap om hvordan våpen fungerer

- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg vet nå hva en børsemaker jobber med

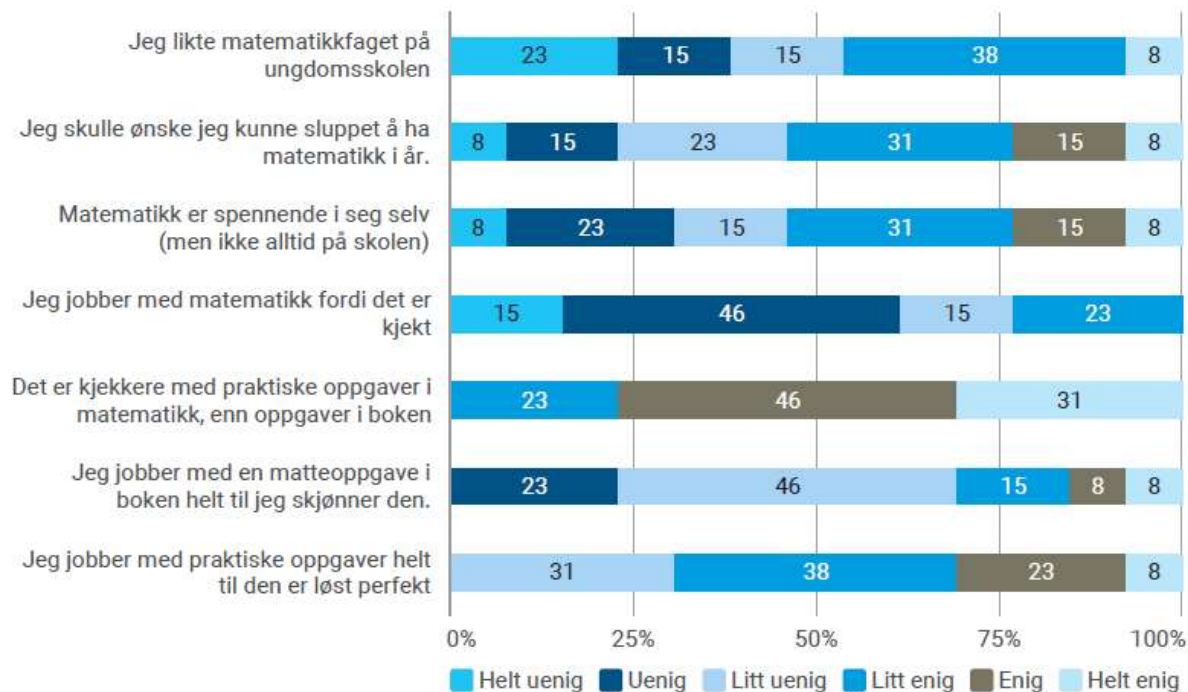
- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

Jeg synes det var spennende å lære om hvordan en børsemaker jobber

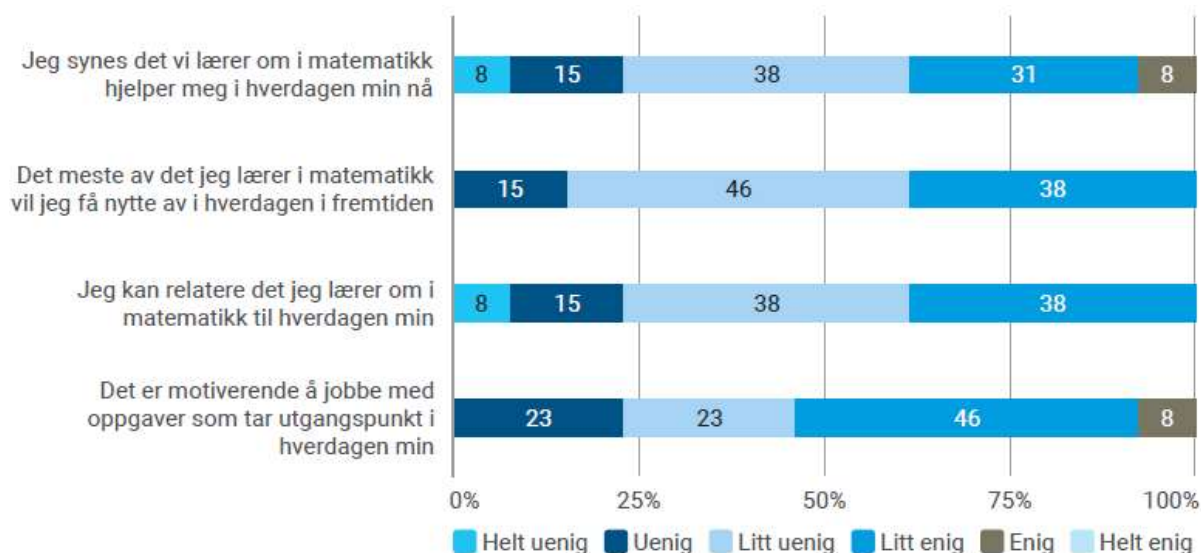
- (1)  Helt uenig (2)  Uenig (3)  Litt uenig (4)  Litt enig (5)  Enig (6)  Helt enig

## Resultater av spørreundersøkelsen i forkant

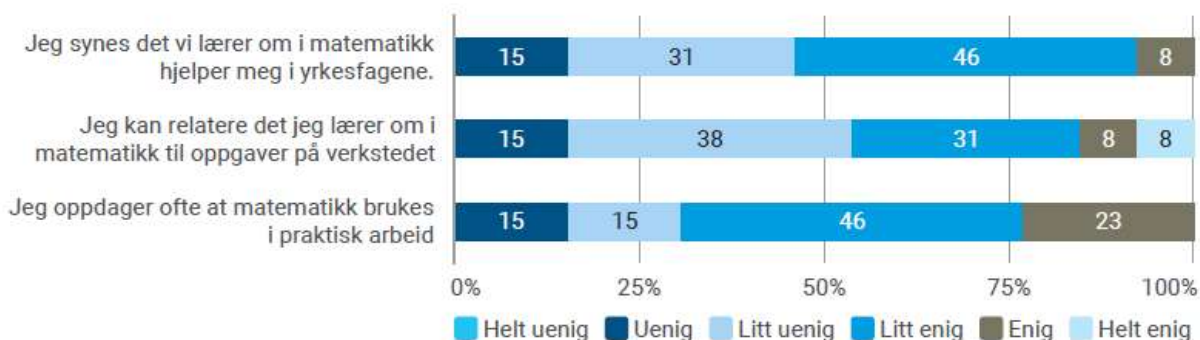
### Spørsmål om forholdet til matematikk



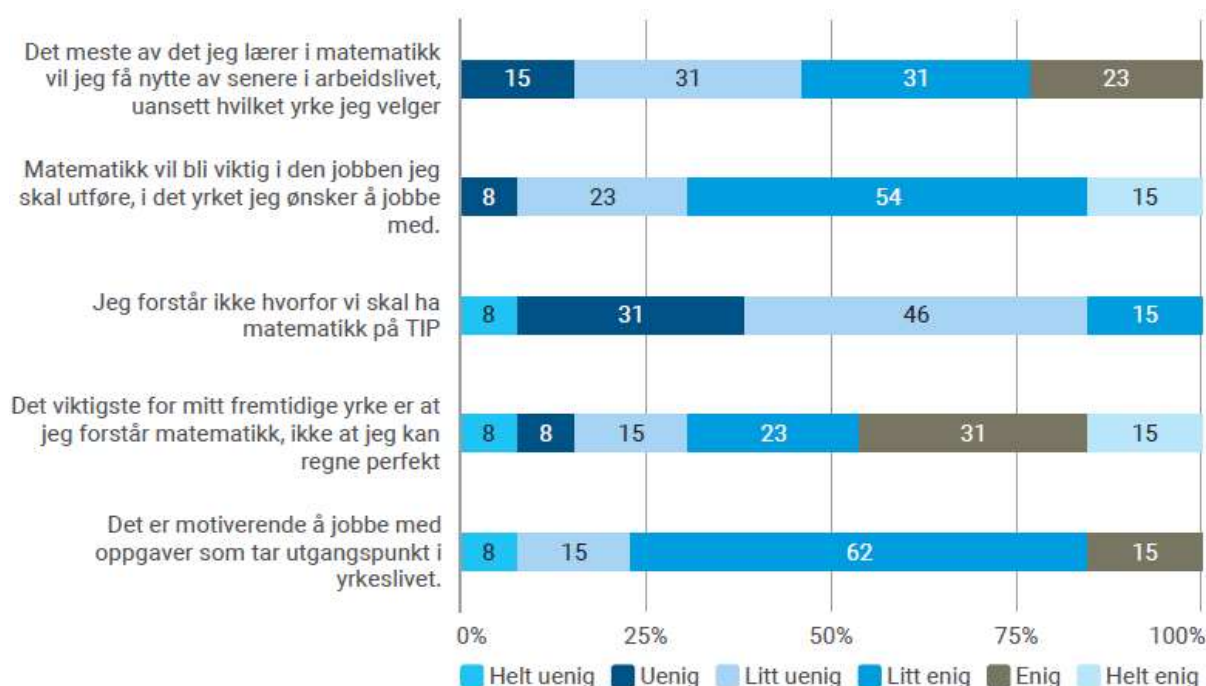
### Spørsmål om matematikkens relevans til hverdagen



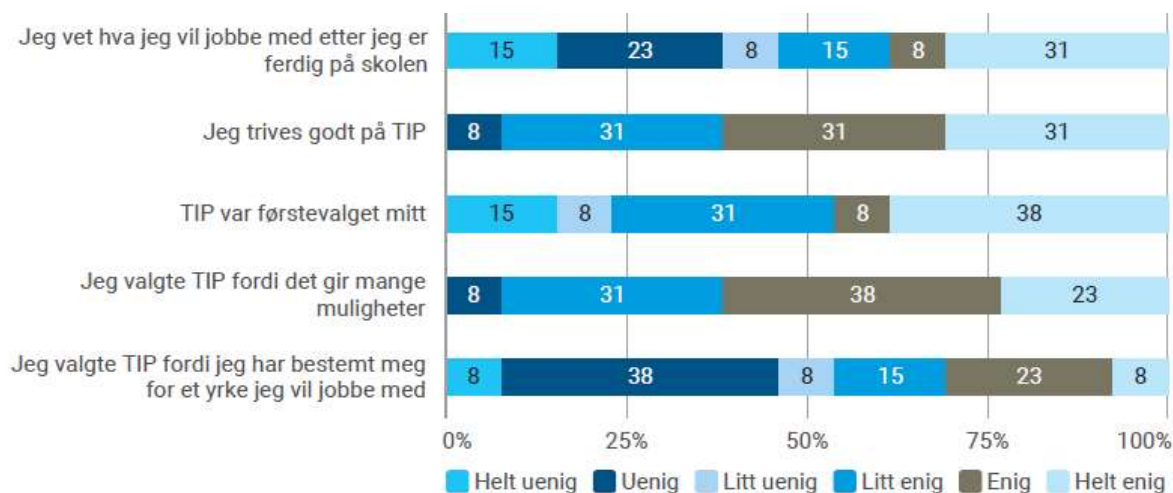
## Spørsmål om matematikkens relevans til yrkesfag



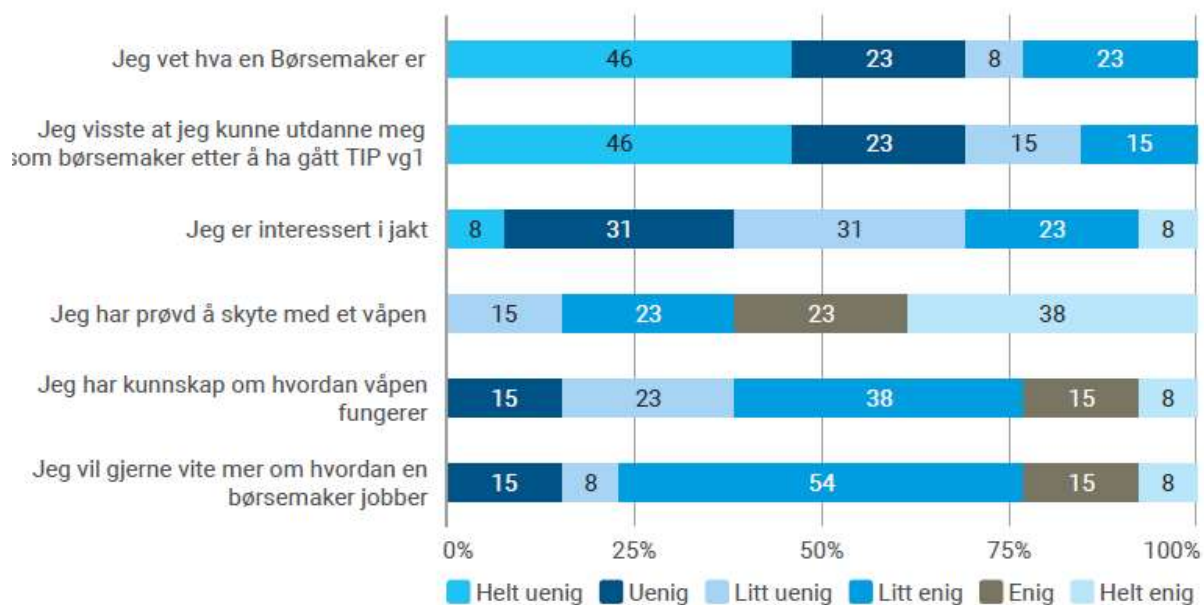
## Spørsmål om matematikkens relevans til yrkeslivet



## Spørsmål om fremtidsplaner

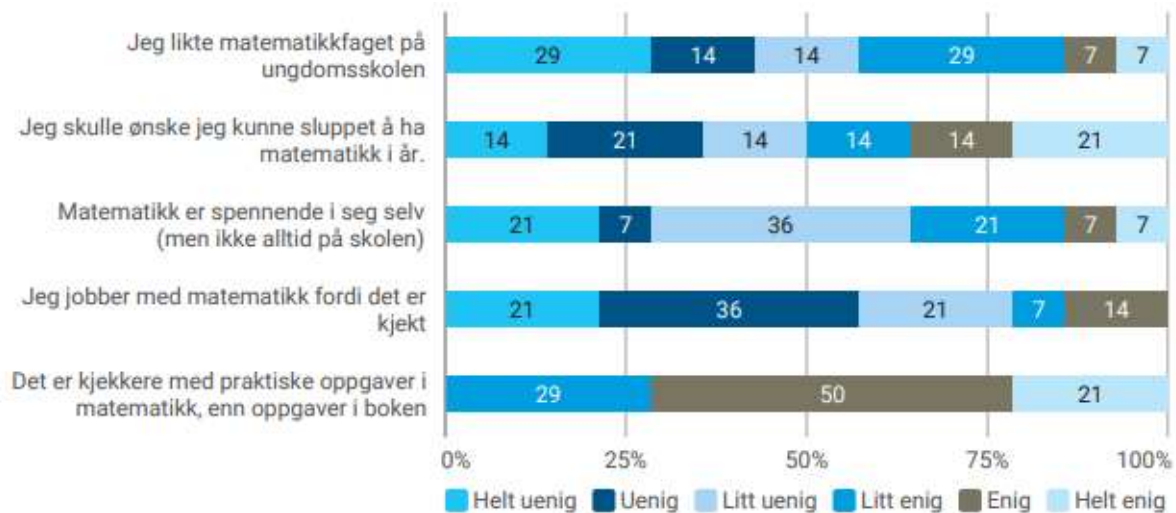


## Spørsmål om yrket børsemaker

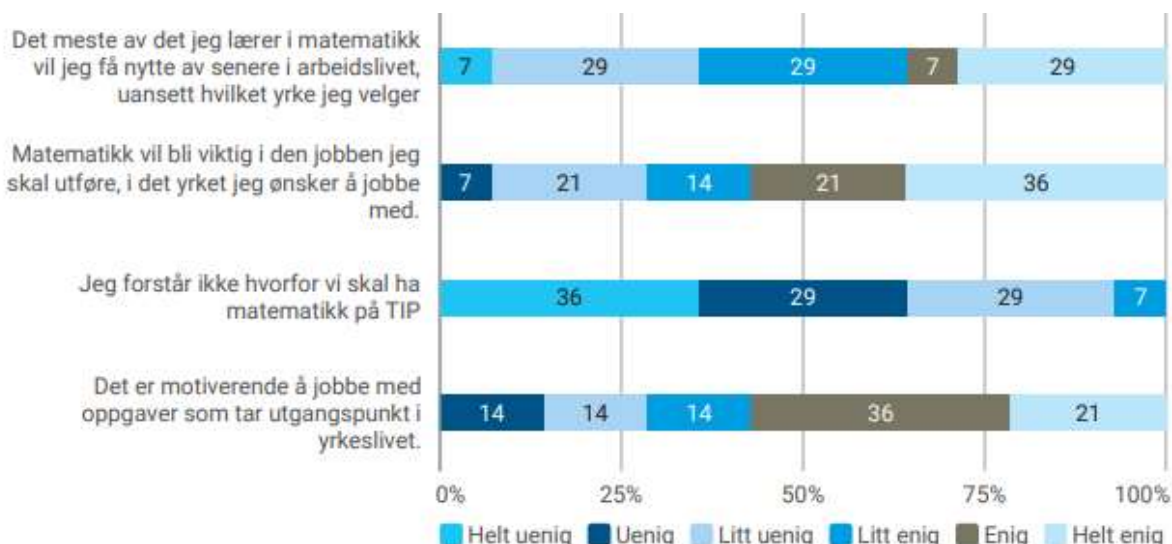


## Resultater av spørreundersøkelsen i etterkant

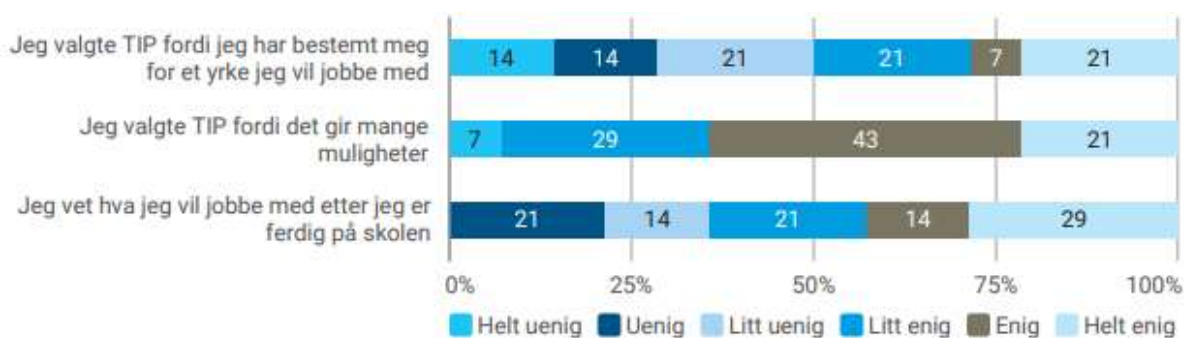
### Spørsmål om forholdet til matematikk



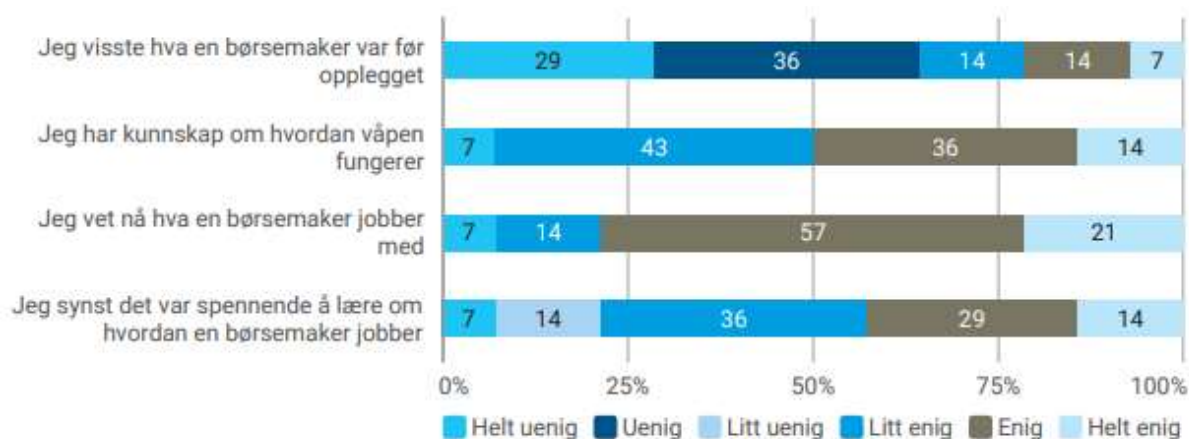
### Spørsmål om matematikkens relevans til yrkeslivet



### Spørsmål som handler om fremtidsplaner



### Spørsmål som handler om børsemakeryrket



### Før gjennomføring av opplegget

- 1) Hva syns du om matematikkfaget på ungdomsskolen?  
*Hvilken karakter fikk du da?*  
*Hva likte du best?*
- 2) Hva syns du om matematikken vi har på skolen nå?  
*Er det noe du liker?*  
*Hva syns du er det kjekkeste/verste i matematikk?*
- 3) Liker du best å jobbe med praktiske eller teoretiske oppgaver i matte?  
*Hva gjør at du liker den måten best?*  
*Liker du alltid å jobbe på den måten?*
- 4) Er det viktig for deg å forstå hvorfor du må lære de ulike temaene i matematikk?  
*Hvorfor / Hvorfor ikke?*
- 5) Hvorfor tror du vi har matematikk på TIP?
- 6) I hvilke yrker tenker du, det er viktig å kunne matematikk?  
*Er det noen yrker man kan utdanne seg til på TIP det er viktig å kunne matematikk i? I så fall hvilke?*  
*Hva er det da som er spesielt nyttig å kunne innen matematikk?*
- 7) Vet du hva du hvilket yrke du vil jobbe med når du er ferdig på skolen?  
*I så fall hvilket? Var det planen før du startet på TIP også?*  
*Dersom ikke, har du tanker om hva du vil jobbe med? Eller hvordan?*
- 8) Hva gjør en børsemaker?  
*Visste du at du kan utdanne deg som børsemaker etter å ha gått TIP?*  
*Kunne du tenkt deg å bli børsemaker? Hvorfor/hvorfor ikke?*  
*Er du interessert i jakt?*  
*Dersom ja; Hvilke typer jakt?*  
*Vet du noe om hvordan våpen fungerer?*  
*Kan du utdype?*
- 9) Tror du noe av det du lærer i matematikktimene vil hjelpe deg i hverdagen din?  
*Er det noe som er spesielt nyttig å lære for hverdagen din nå?*  
*Er det noe som er spesielt nyttig å lære for hverdagen din i fremtiden?*  
*Har du brukt noe av det du har lært i mattetimene i hverdagen din?*



## Etter gjennomføring av undervisningsopplegget

- 1) Har du lært noe matematikk etter undervisningsopplegget?  
*I så fall hva da?*
- 2) Har du lært noe om det å være børsemaker etter undervisningsopplegget?  
*I så fall hva da?*
- 3) Har du gjort deg noen tanker om matematikk i praksis etter opplegget?
- 4) Hva i opplegget fanget interessen din mest/minst?
- 5) Har du fått mer interesse for børsemaker-yrke nå etter opplegget?  
  
*Kunne du tenkt deg å bli børsemaker?*  
  
*Få vite mer om faget?*  
  
*Har opplegget endret dit syn på å bli børsemaker? Hvordan?*
- 6) Skilte dette undervisningsopplegget sitt fra «normal» undervisning i matematikk-faget?  
  
*Hvordan da?*  
  
*Hva synes du var bra med opplegget?*  
  
*Var det noe du likte spesielt godt med opplegget?*  
  
*Hva kunne vært bedre med opplegget?*  
  
*Var det noe spesielt du ikke likte med opplegget?*
- 7) Kunne du tenke deg å få et lignende opplegg for et annet yrke?  
*I så fall hvilke?*
- 8) Har du gjort deg noen andre tanker etter opplegget? Eller noe annet du vil fortelle?

Kategorier i <i>intervjuene før</i>		Kategorier i <i>intervjuene etter</i>
Børsemakeryrke	Motivasjon	Børsemakeryrke
Interesse	Indre motivasjon	Interesse
Negativ	Ytre motivasjon	Kunnskap
Positiv	Relevans	Fremtidsplaner
Kunnskap	Personlig relevans	Mestring
Negativ	Opplever	Motivasjon
Positiv	Opplever ikke	Indre motivasjon
Forhold til matematikk	Viser forståelse	Ytre motivasjon
Praktisk og teoretisk	Syn på matematikk	Ny kunnskap
Fremtidsplaner	Negativt	Børsemakeryrke
Holdning	Positivt	Matematikk
Negativ	Yrkesrelevans	Yrkeslivet generelt
Positiv	Opplever	Relevans
Mestring	Opplever ikke	Syn på matematikk
Negativ	Viser forståelse	Yrkesrelevans
Positiv		Tilbakemeldinger
		Forbedringspunkt
		Generelle refleksjoner
		Positivt



## Beregninger ved arbeidsbenken

Når børsemakerer monterer sikte, må siktene flyttes i side og høyde for innskyting. For at dette skal kunne gjøres effektivt og riktig, er det viktig å kunne beregne sikteforflytning ut fra treffpunkt, sikteavstand og skyteavstand.

For åpne sikter er formelen slik:

$$S = \frac{t \cdot s}{A}$$

S = sikteforflytning (Høgdejustering)

t = avvik mellom siktepunkt og treffpunkt i skiva (Treffpunktavvik)

s = avstand mellom forsikte og baksikte

A = avstand til blink (skytteavstand)

Alle verdiene må oppgis i millimeter.

### Oppgave 1)

- Beregn sikteforflytningen der avstanden mellom forsikte og baksikte er 68cm, avstanden til blink er 100 m og treffpunktavvik er 35cm.
- Beregn sikteforflytningen der avstanden mellom forsikte og baksikte er 65cm, avstanden til blink er 90 m og treffpunktavvik er 35cm.
- Anta at sikteforflytningen er satt på 2,5mm. Du vet at avstanden mellom forsikte og baksikte er 67cm og avstanden til blinken er 110m. Hvor stort er treffpunktavviket?

### Oppgave 2)

- Lag et regneark i Excel med formelen for sikteforflytning. Tilsvarende:

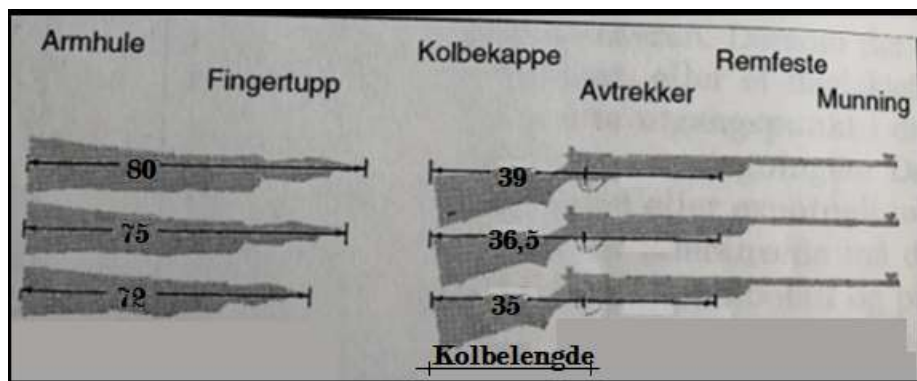
		Mål i mm	
Avstand mellom sikter	<i>Cm</i>		<i>mm</i>
Avstand til blink	<i>Meter</i>		<i>mm</i>
Treffpunktavvik	<i>Cm</i>		<i>mm</i>
<b>Høgdejustering</b>			

- Bruk regnearket til å beregne oppgave 1) a og 1) b

## Ekstraoppgave

Kolbelengde er avstanden fra midten av avtrekkeren til midten av bakkant på kolben. Avstanden avhenger av armlengden til skytteren.

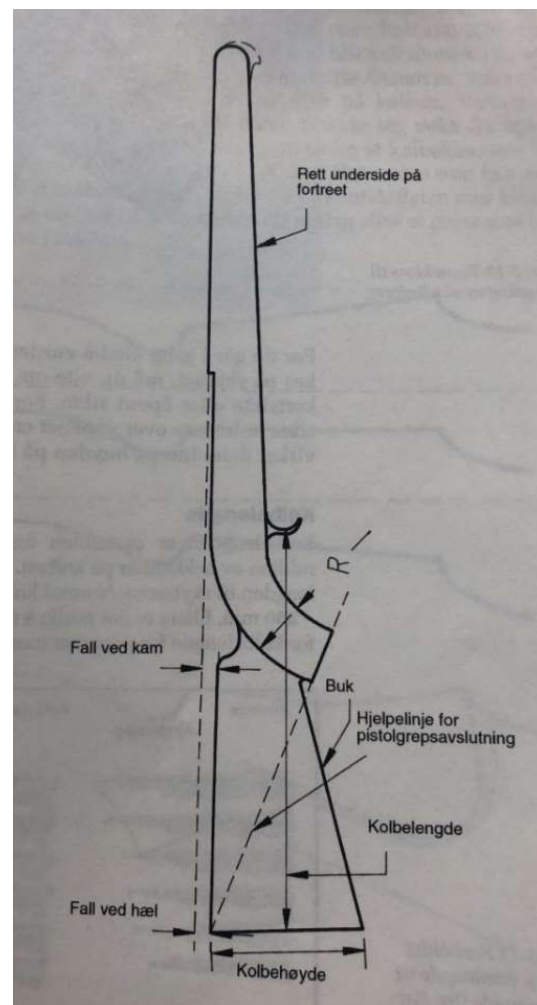
- Forholdet mellom kolbelengde og armlengde er konstant. Hva er forholdet?
- Målene på figuren er i cm. Ta nødvendige mål og finn hvor lang kolbelengde du måtte hatt.



- Forholdet mellom Kolbelengde og Kolbehøyde er  $\frac{5}{2}$

Hvor lang blir kolbehøyden på din rifle?

- Med utgangspunkt i arbeidstegningen, tegn en skisse av riflen din i målestokk 1:5 (Fall ved hæl er 18mm i virkeligheten)



## Kompetansemål

---

- Tolke og bruke formlar som gjeld daglegliv og yrkesliv
- Tolke og bruke samansette måleiningar i praktiske samanhengar og velje eigna måleining
- Innhente data fra praksisfeltet, gjøre overslag og beregninger og lage hensiktsmessige framstillingar av resultatene og presentere disse
- utforske og bruke egenskapene ved geometriske figurer og regne ut lengder, vinkler, arealar, volumer, forhold og målestokk i problemløsing innenfor teknologi- og industrifag

## Vedlegg K - Forskningsprosessen

