

Ferdinand Tomek Marnburg

## Hvordan kan man bygge motivasjon for matematikk?

- en casestudie om hvilke aspekter som påvirker elevene i en klasse ved utdanningsprogrammet bygg- og anleggsteknikk sin motivasjon for matematikk.

Masteroppgave i MLREAL

Veileder: Frode Rønning

Medveileder: Tina Beate Bjørk

Juli 2021



Ferdinand Tomek Marnburg

## **Hvordan kan man bygge motivasjon for matematikk?**

- en casestudie om hvilke aspekter som påvirker elevene i en klasse ved utdanningsprogrammet bygg- og anleggsteknikk sin motivasjon for matematikk.

Masteroppgave i MLREAL  
Veileder: Frode Rønning  
Medveileder: Tina Beate Bjørk  
Juli 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk  
Institutt for matematiske fag



**NTNU**

Kunnskap for en bedre verden



## Forord

At det var lærer jeg skulle bli har vært et klart mål for meg så lenge jeg kan huske. Da jeg begynte på lektorstudiet for fem år siden, hadde jeg våren før selv avsluttet videregående med realfag på Oslo katedralskole, en skole i Oslo sentrum med kun studieforbereende utdanningsprogram. Jeg trodde da det var på en slik skole jeg ønsket å jobbe etter endt studie, men det endret seg i min siste praksisperiode. Her fikk jeg for første gang et møte med yrkesfagelever i en faglig kontekst. Dette er elever som ofte ikke ser noen sammenheng mellom matematikk og den yrkesfaglige retningen de har valgt.

Nivået til elevene jeg møtte var svært variert, men her møtte jeg også faglig svake elever som virkelig ønsket å forstå matematikken og hvordan ting hang sammen. For meg ble motivasjonen å prøve å vekke interessen for matematikken, få dem til å se hvordan matematikken kan anvendes i praksis i de yrkene de er på vei til å utdanne seg til, samt forstå den matematikken man trenger i hverdagen.

Opplevelsen av hvor givende det var å undervise denne elevgruppen skapte et ønske om å jobbe mer med dem. Denne opplevelsen er også grunnen til at jeg valgte å forske på akkurat denne elevgruppen.

Skriveprosessen har vært lang, og det har vært både oppturer og nedturer, men den har bydd på mye lærdom som jeg tror og håper jeg vil kunne ta nytte av i min egen praksis. Jeg vil takke veilederen min, Frode Rønning for gode og grundige tilbakemeldinger. Samtidig vil jeg takke medveilederen min, Tina Beate Bjørk for at jeg fikk innsyn i klassen og for et godt lærersamarbeid. Det er og på sin plass å gi en takk til familien min, som har støttet og hjulpet meg gjennom hele skole- og studietiden, og da spesielt med prosessen rundt denne masteroppgaven. Avslutningsvis vil jeg takke alle vennene mine som har vært der for meg gjennom denne perioden. Jeg vil da spesielt trekke fram Oskar, som har passet på at jeg ikke bare har blitt sittende og koke i skrivebula, og Nina, som har orket å høre meg bable om oppgaven, og om alt annet, i timevis.

## **Sammendrag**

Denne studien har tittelen «Hvordan kan man bygge motivasjon for matematikk?» Studien har som formål å undersøke hvilke aspekter som påvirker motivasjonen for matematikk i en klasse i det yrkesfaglige utdanningsprogrammet *bygg- og anleggsteknikk* sin motivasjon i matematikk, og hvorvidt disse aspektene kan knyttes opp mot yrkesretting av faget. Oppgaven er skrevet med bakgrunn i fagfornyelsen og de nye yrkesrettede læreplanene i matematikk 1P-Y. Målet er å se på hvilke aspekter som potensielt kan bidra til å styrke elever ved yrkesfaglige utdanningsprogram sin motivasjon for matematikk.

Studien er en såkalt casestudie, og baserer seg hovedsakelig på kvalitativ forskning. For denne studien har jeg fulgt en bygg- og anleggsteknikk klasse på første trinn i matematikk 1P-Y i arbeidet deres med en yrkesrettet prosjektoppgave. Datamaterialet som er samlet inn består av to intervjuerunder, observasjonsnotater og et spørreskjema.

Resultatene gir uttrykk for at det for elevene sin motivasjon er spesielt viktig at matematikken oppleves som relevant og nyttig for yrkesfaget og deres framtidige yrke.

## **Abstract**

This study is titled «How can you build motivation for mathematics? » The aim of the study is to investigate which aspects influence the motivation for mathematics in a class in the vocational education program *building and construction*, and whether these aspects can be linked to interdisciplinarity with the vocational subject. The thesis is written because of the subject renewal and the new vocational curricula in mathematics 1P-Y. The aim is to look at which aspects can potentially contribute to strengthening the students in vocational education programs motivation for mathematics.

The study is a so-called case study and is based mainly on qualitative research. For this study, I have followed a *building and construction* class in First Grade in the subject mathematics 1P-Y through their work on an assignment connected to their earlier work in the vocational subject. The data material collected consists of two rounds of interviews, observation notes and a questionnaire.

The results indicate that for the students' motivation it is especially important that the mathematics are perceived as relevant and useful in relation to the vocational subject and their future vocation.

# Innholdsfortegnelse

<b>1. Innledning.....</b>	<b>1</b>
1.1. Bakgrunn .....	1
1.1.1. Historisk perspektiv .....	2
1.1.2. Frafall i yrkesfag .....	4
1.2. Problemstilling og forskningsspørsmål.....	5
1.3. Oppbygning av oppgaven.....	6
<b>2. Teori.....</b>	<b>7</b>
2.1. Læring .....	7
2.1.1. Metalæring .....	8
2.1.2. Situert læring.....	9
2.1.3. Læring i byggfaget.....	9
2.2. Motivasjon i matematikk.....	10
2.2.1. Indre og ytre motivasjon .....	10
2.2.2. Fornuftsgrunnlag for læring.....	12
2.2.3. Ansvarlighet.....	13
2.3. Tverrfaglighet mot yrkesfag.....	14
2.3.1. Yrkesretting.....	15
<b>3. Metode og gjennomføring.....</b>	<b>18</b>
3.1. Forskningsdesign.....	18

3.1.1.	Casestudie .....	18
3.1.2.	Intervju som datakilde.....	19
3.2.	Konteksten.....	19
3.3.	Gjennomføringen av datainnsamling .....	21
3.3.1.	Spørreskjemaet.....	21
3.3.2.	Observasjon.....	21
3.3.3.	Intervjuene .....	22
3.4.	Analysemetode.....	23
3.4.1.	Analysemetoden tilknyttet før-dataene .....	23
3.4.2.	Analysemetoden tilknyttet etter-dataene.....	24
3.5.	Etikk .....	25
3.5.1.	Etiske forholdsregler .....	25
3.5.2.	Metodekritikk.....	25
<b>4.</b>	<b>Analyse og diskusjon .....</b>	<b>26</b>
4.1.	Analyse av før-data .....	26
4.1.1.	Analyse av spørreskjemaet .....	26
4.1.2.	Analyse av før-intervjuene.....	33
4.2.	Analyse av observasjon og etter-intervjuer .....	43
4.2.1.	Analyse av observasjonen.....	43
4.2.2.	Analyse av etter-intervjuer.....	47



4.3. Sammenfatning og refleksjon.....	58
<b>5. Oppsummering .....</b>	<b>62</b>
<b>Referanseliste.....</b>	<b>64</b>
<b>Vedlegg.....</b>	<b>68</b>
Vedlegg 1- Spørreskjemaet .....	68
Vedlegg 2 – Intervjuguide for før-intervjuene .....	72
Vedlegg 3 – Intervjuguide for etter-intervjuene.....	73
Vedlegg 4 - Prosjektbeskrivelsen .....	74
Vedlegg 5 – Mal til prosjektrapporten .....	75
Vedlegg 6 – Mal til anbudet.....	76
Vedlegg 7 – Liste over mulige kostnader.....	77
Vedlegg 8 - Samtykkeskjemaet.....	78



# 1. Innledning

## 1.1. Bakgrunn

I 2018 begynte litt under halvparten av alle nye VG1-elever i Norge ved et yrkesrettet utdanningsprogram. Ifølge Statistisk Sentralbyrå (2021) vil 31,7 % av disse ikke ha fullført videregående opplæring innen 2023 om dagens utvikling fortsetter. Den samme statistikken viser til at 10,9 % av de som startet på et studieforbereende utdanningsprogram ikke vil gjennomføre videregående opplæring innen fem år. En del av jobben med å motvirke frafallet innebærer en bedre tilrettelegging av opplæringen innen fellesfagene, deriblant matematikk. Statens svar på dette kommer i form av fagfornyelsen (Meld. St. 28, 2015–2016), det nye læreplanverket (Kunnskapsdepartementet, 2017) og fullføringsreformen (Kunnskapsdepartementet, 2021).

Under hovedområdene til fagfornyelsen står det at matematikkfagene skal tilrettelegges for å være mest mulig relevant og tilpasset for hvert enkelt utdanningsprogram. Dette er ikke en ny tanke. Allerede på 60-tallet var det snakk om å yrkesrette matematikkundervisningen. Matematikken ble sett på som et yrkesrettet fag mellom 1974 og 1994, da elevene i verkstedskolen i denne perioden jobbet etter yrkesrettede fagplaner (Wasenden, 2001b, s. 8). Å yrkesrette allmenne fagene er en viktig del av fagfornyelsen, og begrunnelsen for at dette gjøres kan man se i resultatene fra reformen i 74. Før denne var strykprosenten i matematikk blant yrkesfagelevne oppe i 30% på nasjonal basis. Etter yrkesrettingen falt denne strykprosenten ned til 8% (Wasenden, 2001a, s.18). Selv om dette fungerte godt så ble denne ordningen reversert ved reformen i 1994. Reform 94 innførte nemlig at yrkesfagelevne skulle følge allmennundervisning på lik linje som de som gikk studieforbereende utdanningsprogram. Bakgrunnen for disse endringene var et ønske om å gi større fleksibilitet og mulighet for generell studiekompetanse for yrkesfagelevne også (Hegna et al. 2012, s. 226). I tillegg ble de tidligere separate yrkesfagene samlet til større sammensatte grunnkurs som skulle dekke relevans til flere yrker. Dette medførte at det ble større utfordringer med å yrkesrette undervisningen, ettersom man måtte yrkesrette med hensyn på flere forskjellige yrker.

For at fagfornyelsen skal kunne ha ønsket effekt er det viktig å helt fra starten av følge opp hvordan den blir brukt i fagene. En sentral del av yrkesrettinga fra 1900-tallet, som det vil utdypes mer om

i teorien, er at fagkunnskapen må anvendes i praktiske sammenhenger tilknyttet yrkesfaget for at faget skal være yrkesrettet (Wasenden, 2001c).

### 1.1.1. Historisk perspektiv

Mellom 1912 og 1970 var matematikkfaget i verkstedskolen betegnet som et allment fag. Fagplanene i matematikk ved verkstedskolen hadde mange likhetstrekk med fagplanene for matematikkfaget i realskolen. Blant annet var eksamensoppgavene som ble gitt i verkstedskolen og realskolen tilsvarende hverandre (Wasenden, 2001b), som vil tilsa at de ikke var laget med tanke på yrkesfaget. Dette medførte en politisk utfordring da oppimot 30% av elevene ved yrkesskolen strøk i matematikkfaget. Dette ble endra med yrkesrettingen på 70-tallet. Her skulle yrkesskolene konsentrere seg om spesialisert opplæring innen yrkesfaget. Dette hadde den ønskede effekten ettersom strykprosenten i matematikk hos elevene i yrkesfaglige studier som sagt sank til 8% etter endringen.

Denne endringen i 1974 gjaldt dog kun yrkesskolen, og for det resterende skoleløpet fremlegges det av Mellin-Olsen følgende tese ti år senere:

*Skolen tilrettelegger matematikkunnskapene slik de i hovedsak har vært brukt av menn som ikke har stått i praktisk arbeid (Mellin-Olsen, 1984, s. 114)*

Med dette vektlegges det at matematikkundervisningen opprinnelig ble organisert gjennom katedralskolene og senere realskolene, som begge fokuserte på matematikkunnskap til mer teoretisk bruk<sup>1</sup>, og at enhetsskolen tilrettelegger matematikkundervisningen på likt grunnlag. Dette inkluderer da ungdomsskolen, som elevene ved yrkesfagene har bakgrunn fra. Skolen fokuserte altså ikke på den praktiske bruken av matematikken, et fokus som heller ikke ble tatt med inn i reform 94.

På bakgrunn av Norge sitt utdanningsregime<sup>2</sup> ble det i 1994 utformet en utdanningsreform, kalt R94, for den norske videregående utdanningen. Reformen skulle bidra til å sikre større faglig

---

<sup>1</sup> I katedralskolene var matematikken begrenset til det som prestelærlingene trengte for å regne ut tidspunktet for de bevegelige helligdagene, mens realskolen fungerte som forberedelse for gymnaset. Praktisk regning, slik som er nødvendig for håndverkere, var ikke satt stort fokus på (Mellin-Olsen, 1984, s.114).

<sup>2</sup> "utdanningsregime" innebærer her identifiseringen av regelmessigheten til hvordan utdanningen blir utformet innenfor et land (Hegna et al., 2012).

bredde i alle studieretninger og legge opp til større grad av fleksibilitet. Dette skulle blant annet tillate elevene som tok yrkesfaglige studieretninger å skaffe seg generell studiekompetanse. I 2008 viste en rapport at en fjerdedel av de som begynte på yrkesfaglige studieretninger endte opp med å utnytte denne fleksibiliteten ved å ta et år påbygg for å ende opp med generell studiekompetanse (Hegna et al., 2012). En konsekvens av R94 var at tidligere separate yrkesfag ble samlet til større, sammensatte grunnkurs som skulle dekke flere yrkesgrupper. Dette gjorde at særlig førsteåret ved yrkesutdanningen i større grad ble generelt og allmennrettet, da det var mindre mulighet til å spesialisere allmennfagene når flere yrkesgrupper skulle dekket (Berg, 2001). I et utspill fra Utdannings- og forskningsdepartementet i 2003 ble det hevdet at man etter reformen ikke hadde fått til å gjennomføre yrkesretting av allmennfagene (Hegna et al., 2012, s. 226).

Dette har ledet videre til de endringene som skjer nå. Å motvirke frafallet i videregående opplæring ble lagt frem som bakgrunn for å fornye grunnopplæringen, og det ble spesielt rettet fokus på det høye frafallet ved yrkesfaglige utdanningsprogram (Meld. St. 28, 2015–2016). Et nytt læreplanverk ble derfor utarbeidet.

I starten av juni 2021 ble Fullføringsreformen vedtatt. I tillegg til å sikre rett til opplæring fram til studie- eller yrkeskompetanse uavhengig av hvor lang tid det tar, medfører også dette vedtaket at følgende tiltak innføres:

- Bedre tilpassede opplæringsløp,
- Tiltak for at flere skal få læreplass,
- En rett til læreplass eller et likeverdig tilbud,
- Mer fordypning, relevant opplæring og valgfrihet (Kunnskapsdepartementet, 2021).

De overnevnte tiltakene er ikke betydelig reflektert over i tilknytning til denne studien, men de er relevant å notere da disse vil påvirke hvordan yrkesfaglige utdanningsprogram bygges opp i fremtiden, og dermed også hvordan man kan innføre yrkesretting.

Fra den overordnede delen av det nye læreplanverket finner man følgende utsagn om grunnopplæringen sin tilknytning til yrkesopplæringen:

Fag- og yrkesopplæringen skal danne og utdanne dyktige, kunnskapsrike, kreative og nyskapende fagarbeidere. Arbeidslivet er mangfoldig og gir verdifulle erfaringer. Lærlinger, lære kandidater og praksisbrevkandidater skal oppleve og ta del i lærebedriftens og fagets tradisjoner, verdier og kultur. (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 17)

Bjørnsrud og Nilsen (2021) reflekterer også over den overordnede delen sitt fokus på lærersamarbeidet. De trekker blant annet frem at lærersamarbeidet er en viktig forutsetning for en integrerende og inkluderende opplæring, samtidig som det er det nødvendig at lærerne utvikler en felles referanseramme for å kunne skape en omforent praksis (Bjørnsrud & Nilsen, 2021, s. 109).

### **1.1.2. Frafall i yrkesfag**

Som nevnt innledningsvis er det et betydelig høyere frafall ved de yrkesrettede utdanningsprogrammene enn det er i de studieforbereende. En av forklaringene på dette kan være den statistiske ulikheten knyttet til hvilke elever som begynner på yrkesrettede utdanningsprogram og hvilke som begynner på de studieforbereende, noe som Bjørkeng (2013) tar for seg i sin rapport om statistikken tilknyttet frafall i videregående opplæring. En av de store forskjellene går på kjønnsbalansen. I 2006 var over halvparten av de som begynte ved studieforbereende utdanningsprogram jenter mens det for yrkesrettede kun var 42 %. Rapporten til Bjørkeng viste at jenter, uavhengig av utdanningsprogram, har 9 prosentpoeng lavere frafallsprosent enn guttene, noe som kan bidra til å forklare noe av forskjellen man ser i frafallsprosenten ved yrkesrettede og studieforbereende utdanningsprogram. (Bjørkeng, 2013).

Rapporten viser også til at foreldrenes akademiske bakgrunn har mye å si for hvorvidt en elev vil gjennomføre videregående skole. Elever med foreldre som har tatt høyere utdanning vil ha 16 prosentpoeng høyere sannsynlighet for å fullføre videregående skole enn de elevene med foreldre som kun har hatt videregående utdanning, og 39 prosentpoeng høyere sannsynlighet enn elever med foreldre som kun har hatt grunnskoleutdanning (Bjørkeng, 2013, s. 21). Over halvparten av alle elevene som startet på studieforbereende utdanningsprogram i 2006 hadde foreldre med høyere utdanning. Ved yrkesfagene var det litt over en fjerdedel av elevene som hadde foreldre med tilsvarende akademisk bakgrunn. Relatert til dette er også statistikk som viser at en større

andel av elever med flere grunnskolepoeng vil fullføre videregående utdanning enn de med færre. Ved eksempelvis studiespesialisering hadde gjennomsnittseleven som begynte på VGS 49,1 grunnskolepoeng i 2006. Det samme året var gjennomsnittlig grunnskolepoeng blant elevene som begynte ved bygg- og anleggsteknikk på 36,8. Andelen som fullførte videregående ved yrkesfaget var her hele 32 prosentpoeng lavere enn ved det studieforbereidende (Bjørkeng, 2013).

## 1.2. Problemstilling og forskningsspørsmål

I denne oppgaven ønsker jeg å se nærmere på hvordan yrkesretting av matematikk brukes i bygg- og anleggsteknikk, og hvordan elevene opplever denne yrkesrettingen. Situasjonen som forskes på er et matematikkprosjekt, kalt *Mitt Anbud*, i en enkelt klasse tilknyttet byggfaget. Matematikkprosjektet det forskes på hadde blant annet som formål å knytte arbeidet i matematikken opp mot yrkesfaget, og jeg har dermed valgt å ta med en del teori tilknyttet yrkesretting og tverrfaglighet. Når det kommer til elevenes opplevelse, har jeg besluttet å fokusere på hvordan opplevelsen påvirker deres motivasjon og driv for arbeidet i matematikken. Selvbestedelsesteorien vil være sentralt for å få innsikt i elevenes motivasjon (Ryan & Deci, 2000). I tillegg har jeg valgt å ta med noe av bakgrunnen for yrkesretting og fagfornyelsen for å kunne sette oppgaven i en samfunnskontekst. Artikkelsamlingen fra Høgskolen i Akershus, *Yrkesretting som pedagogisk prosess* (Wasenden, 2001a), er brukt for å fremme den historiske forankringen. Problemstillingen som jeg ønsker å se på er som følger:

*Hva bidrar til dette utvalget av 1P-Y elever ved utdanningsprogrammet bygg- og anleggsteknikk sin motivasjon eller mangel på motivasjon, og hvilke av disse aspektene ved deres motivasjon kan knyttes til yrkesretting?*

Det er to momenter ved problemstillingen som er relevante å kommentere ved her. For det første er forskningen som er gjort i denne oppgaven tatt utgangspunkt i en bygg- og anleggsteknikk klasse, og det er da yrkesrettingen mot dette praksisfaget som det er sett på. Det vil likevel være mulige å anvende deler av oppgaven på andre yrkesrettede utdanningsprogram. I tillegg er motivasjon i seg selv ikke observerbart. Det vil heller søkes etter aspekter i dataene som ut fra den

teoretiske forankringen kan tyde på motivasjon hos elevene. Hvorvidt disse aspektene er tilknyttet yrkesretting er dermed det jeg ønsker å se nærmere på. For å konkretisere de viktigste fokuspunktene i problemstillingen har jeg brukt følgende forskningsspørsmål:

- *Hvilke kjennetegn på yrkesrettet matematikkundervisning kan observeres i elevenes arbeid med prosjektet?*
- *Hvordan er elevene sin motivasjon i matematikk og i yrkesrettet arbeid?*
- *Hvordan er elevene sin opplevelse av yrkesfaget i forhold til matematikkfaget?*

### **1.3. Oppbygning av oppgaven**

I dette kapitlet har jeg presentert bakgrunnen, den historiske og samfunnsmessige konteksten for oppgaven, problemstillingen og forskningsspørsmålene til oppgaven. I neste kapittel vil jeg presentere det teoretiske rammeverket, mens jeg i kapittel 3 vil ta for meg metoden og gjennomføringen av studien. I kapittel 4 vil analysen av datamaterialet samt den samlede diskusjonen av analysen bli presentert, inkludert resultatet av studien. Til slutt vil jeg i kapittel 5 presentere en oppsummering av de viktigste resultatene fra oppgaven.



## 2. Teori

Jeg vil i dette kapitlet presentere studien sitt teoretiske rammeverk. Ettersom motivasjonen jeg ønsker å se på i denne oppgaven er knyttet til motivasjonen for læring, er det relevant å inkludere teori om hvilket syn på læring som ligger til grunn for oppgaven (2.1). I tillegg er det flere deler av datamaterialet der tilknytningen til læring ser ut til å ha en påvirkning på elevene sin motivasjon, og er dermed mer direkte relevant for problemstillingen i seg selv. Den viktigste delen av det teoretiske rammeverket er tilknyttet motivasjon (2.2). Her er selvbestemmelsesteorien samt teorien om elever sitt fornuftsgrunnlag for læring spesielt sentrale. Til slutt vil jeg gjøre rede for teori tilknyttet yrkesretting og tverrfaglighet (2.3). Artikkelsamlingen *Yrkesretting som pedagogisk prosess* (Wasenden, 2001a) er spesielt sentral for teorien tilknyttet yrkesrettingen.

### 2.1. Læring

Hodgen og Wiliam viser til fem prinsipper for læring. Det første prinsippet er at man må **starte fra der eleven er**. Med dette menes det at ny læring må legges fram i kontekst av det elevene allerede kan. Om ikke blir fort matematikken oppfattet som lite sammenhengende (Hodgen & Wiliam 2006). Det andre prinsippet er at **elevene må være aktive i prosessen**. Dette prinsippet er nært beslektet med det tredje prinsippet, nemlig at **elevene er nødt til å snakke om sine ideer**. For at elevene skal kunne ta til seg ny kunnskap er de nødt til å være med i samtalen der kunnskapen behandles. Det hjelper ikke for elevene å kun bli fortalt ny kunnskap, men de må være aktive i formidling og dele sine tanker rundt de matematiske begrepene (Hodgen & Wiliam 2006, s. 4). Det fjerde prinsippet er at **elevene må forstå intensjonen bak læringen**. Her menes det at eleven må ha kunnskap om hva målene for læringen er. I tillegg er det nødvendig for eleven å ha forståelse for hvordan hen ligger i relasjon til disse. Det femte prinsippet er at **tilbakemeldinger bør fortelle elevene hvordan de kan forbedre seg**. Hodgen og Wiliam viser her og til en syntese fra 1996 som tilsier at tilbakemeldinger som ikke er veiledende, men som heller kun fokuserer på hvorvidt eleven presterer sterkt eller svakt påvirker prestasjonene mer negativt enn om elevene ikke hadde

fått noen tilbakemeldinger. For denne oppgaven er det spesielt det andre, tredje og fjerde prinsippet som er relevante for arbeidet.

Ifølge Black og Wiliam (1998) er det vesentlig at all læring gir mulighet for elevene til å vise fram sin forståelse. De fremhever at tester, samt lekser, kan være svært nyttige verktøy for læring, men kun om innholdet er tydelig og målorientert. Boud (2015, s. 5) presiserer at for å oppnå det ønskede nivået av læring, er det relevant at framtidige oppgaver kan gi eleven mulighet for å bruke den tilegnede kunnskapen i praksis. Hvorvidt elevene i arbeidet med prosjektoppgaven opplevde at de fikk kunnskap de kunne bruke videre kan potensielt knyttes opp mot motivasjonen deres.

### **2.1.1. Metalæring**

Prosjektoppgaven elevene skulle arbeide med hadde som formål å knytte seg opp mot byggfaget, og var da tilknyttet en annen læringskontekst enn kun matematikken sin. Bateson sin teori fastslår at læring må studeres både på innholds nivået og på kontekstnivået (Bateson, 1973). Metalæring, eller læring om læring, omhandler denne konteksten til læringssituasjoner. Elever vil ha en oppfatning av læringssituasjonen sin kontekst før den er begynt (Mellin-Olsen, 1984, s. 50). I tillegg vil konteksten til læringssituasjonen være subjektiv, og vil dermed kunne oppleves ulik for forskjellige elever (Mellin-Olsen, 1984, s. 51). Når man planlegger undervisning er det viktig å ta hensyn til elevene sin metalæring, da denne i stor grad påvirker hvorvidt de er mottakelige for læring. Metalæring kan ikke betraktes isolert fra innholds nivået, da disse påvirker hverandre gjensidig.

For å endre hvordan man skal møte læring i en elevgruppe er man nødt til å endre metalæringen. Når man ønsker å endre metalæring, er det viktig å merke seg at metalæring er vanskeligere å endre jo lengre metalæringen har vært til stede (Mellin-Olsen, 1984, s. 69). En slik endring bør gjøres gradvis, og er avhengig av at elevene vurderer at det er en verdi i det å lære matematikk fra før av. Denne vurderingen går under det som kalles eleven sitt fornuftsgrunnlag, som jeg vil komme tilbake til i motivasjonskapittelet. Om elevene ikke har et fornuftsgrunnlag som tilrettelegger endring av metalæring, er en slik endring avhengig av at det skjer et klart brudd fra tidligere undervisning (Mellin-Olsen, 1984, s. 70). Dette bruddet kan skje ved at man endrer kontekstfaktorer ved undervisningen, for eksempel ved at man endrer hvor læringen fysisk finner sted, bruker nye redskaper, eller lignende.

### 2.1.2. Situert læring

Situert læring omhandler de sosiale situasjonene læringen finner sted i, og er da spesielt fokusert på relasjonen mellom de nye og de erfarne i læringsmiljøet. Teorien om situert læring er i denne oppgaven sentral som en ramme for å analysere elevene sine utsagn om hvordan læring utspiller seg i byggfaget. Denne teorien fastslår at læring ikke finner sted utelukkende i individets sinn, men heller i et «participation framework», i samhandling med andre (Lave & Wenger, 1991, s. 15). Under det som kalles *legitim, perifer deltakelse* tilegner individet seg praktiske ferdigheter ved å være deltakende i prosessen. Individet tilegner seg i denne læringskonteksten da ikke abstrahert kunnskap som hen skal anvende i senere tid. *Legitim, perifer deltakelse* er den definerende karakteristikken ved situert læring. Den omhandler hvordan relasjonene mellom de nye og de erfarne i det praktiske miljøet spiller inn på læringen (Lave & Wenger, 1991, s. 29).

Når man ser på læring som legitim, perifer deltakelse er det viktig å huske at selv om læring gjennom dette perspektiv er noe som finner sted i sosiale relasjoner, er også utviklingen av en individuell identitet en sentral del av læringen. Det er individet selv som definerer relasjonene som medfører læring, men individet blir selv også påvirket av disse relasjonene (Lave & Wenger, 1991, s. 53).

### 2.1.3. Læring i byggfaget

Når yrkesfaget sin praksis læres bort finner dette sted i et «participation framework» og i lys av *legitim, perifer deltakelse*. Til en viss grad, selvsagt, så vil måten opplæringen i yrkesfaget foregår på, og graden av legitim tilgang på læring, være avhengige av det sosiale miljøet som læringen finner sted i. I disse praktiske sammenhengene er det for de erfarne ofte mer relevant at det overføres legitimitet framfor at det tilbys undervisning. Lærlingen mottar læring heller ved å direkte delta i praksisen enn ved observerbar undervisning. Læringen er improvisert og utfoldes naturlig fra praksisen. Forskningen tilsier at slik deltakelse i praksisen muligens er en betingelse for effektiv læring (Lave & Wenger, 1991, s. 93). Det er viktig at arbeidet lærlingene utfører i denne deltakelsen har en verdi for praksisen uavhengig av arbeidets kompleksitet (Lave & Wenger, 1991, s. 111). Slik deltakelse i praksisen gir lærlingene, eller de nye, en mulighet til å bli en del av kulturen til praksisen. I tillegg viser forskningen til at aksept av og interaksjon med de erfarne i praksisen gir læringen en større opplevd verdi for lærlingene (Lave & Wenger, 1991, s. 110).

I håndverk, som ved bygg- og anleggsteknikk, er læringen gjort gjennom sansene. Mye av matematikken man skal utnytte i byggfaget lærer man gjennom praktiske erfaringer (Godal, 2001). Dette er det en form for relatert, ikke-reflektert læring (Blichfeldt, 1992), som jeg vil komme tilbake til i kapittel 2.3.

En viktig del av læringen i yrkesfag, da spesielt fag som bygg- og anleggsteknikk, er bruken av redskap. I verkstedet tar elevene i bruk andre redskap for å løse problemene enn de som blir brukt i matematikklasserommet. Pickering (1995) tar fram dette som «the material agency», som omhandler det faktum at redskapene har en innflytelse på kunnskapsutviklingen.

## **2.2. Motivasjon i matematikk**

Motivasjon defineres som prosessen der målorientert aktivitet blir igangsatt og vedlikeholdt (Schunk, Pintrich & Meece, 2010). Denne definisjonen av motivasjon er brukt som utgangspunkt for hva jeg søkte etter i datamaterialet. Motivasjon er noe som man ikke kan observere direkte, men som kan observeres indirekte gjennom et individ sine handlinger og det de deler av deres tanker og følelser. Individuer har ikke en konstant motivasjon, men blir påvirket av bla. verdier, erfaringer, behov og forventninger (Wæge & Nosrati, 2018, s. 13).

### **2.2.1. Indre og ytre motivasjon**

Fra teorien sin side kan man dele motivasjon inn i to hovedtyper, indre motivasjon og ytre motivasjon (Deci & Ryan, 2000). Når arbeidet i seg selv er motiverende har man den typen motivasjon som beskrives som indre motivasjon. Indre motivasjon kjennetegnes ved at man har en tendens til å søke utfordringer, trene ferdighetene sine, utforske og søke lærdom (Deci & Ryan, 2000, s. 70). Ifølge Wæge og Nosrati kan oppgaver som fremmer indre motivasjon “karakteriseres ved at de oppleves som nye, engasjerende og er passe utfordrende” (Wæge & Nosrati, 2018, s. 18). Den ytre motivasjon kommer i motsetning fra en kilde utenfor selve oppgaven. Slik motivasjon finner eksempelvis sted når man utfører arbeidet for å unngå sanksjoner eller for å tilegne seg en belønning. Eksempelvis kan karakterer, skam og ros være noen kilder til ytre motivasjon. Ytre og

indre motivasjon har blitt antatt å være i opposisjon med hverandre tidligere (Lepper, Corpus & Iyengar, 2005), men det har i senere tid blitt bekreftet at både ytre motivasjon og indre motivasjon kan finne sted i en elev sitt møte med et enkelt arbeid (Wæge & Nosrati, 2018, s. 20).

For å drøfte måter å påvirke elevene sin indre motivasjon på er selvbestemmelsesteorien, utviklet av Deci og Ryan (2000), blant de mest anerkjente teoriene som tas i bruk. Denne teorien bygger på en antakelse om at mennesker har tre grunnleggende behov i møtet med læring; kompetanse, autonomi og tilhørighet (Deci & Ryan, 2000, s. 68). Kompetanse omhandler hvorvidt elevene opplever mestring eller ikke. Her er det både snakk om selvoppfattet mestring samt anerkjennelse av egen fagkunnskap (Deci & Ryan, 2000, s. 70). Autonomi tar for seg hvorvidt elevene handler ut ifra egne interesser og verdier. Når det kommer til undervisningen av fellesfag, slik som matematikk på yrkesfag, støter en her på en utfordring. Da elevene er nødt til å ha dette faget er det dermed ikke elevene selv som har valgt at de skal lære matematikk, og de handler da ikke alltid ut ifra egne interesser (Wæge & Nosrati, 2018, s. 24). Å gjøre det å lære matematikk autonomt i seg selv er dermed ikke mulig. I stedet ligger elevene sin mulighet for å være autonome i matematikkundervisningen i hvilken grad de opplever å få være delaktige i det å gjøre vurderinger og ta avgjørelser innen matematikkfaget. Det siste behovet, tilhørighet, handler om følelsen av å være en del av fellesskapet. Tilhørighet vil i matematikkundervisningen knyttes til kvaliteten på eleven sin relasjon til både læreren og de andre elevene i klassen. Om relasjonene i matematikkundervisningen er gode vil dette åpne for større læringspotensial gjennom samarbeid (Wæge & Nosrati, 2018). I selvbestemmelsesteorien er det også viktig å påpeke at disse behovene ikke er skilt fra hverandre, men fungerer i et samspill i klasserommet.

Studier viser til at elevers indre motivasjonen har en tendens til å minke med økende alder (Lepper et al., 2005). Det finnes flere mulige grunner til at dette er tilfellet. En av dem kan være at læringen blir mer kontrollert når man går oppover i trinnene og elevene fratas dermed autonomien som er nødvendig for å styrke den indre motivasjonen (Deci & Ryan, 2000, s. 71). En annen forklaring er, som Wæge og Nosrati trekker frem, at læringen i høyere klassetrinn i mindre grad blir knyttet til virkelighetsnære kontekster (Wæge & Nosrati 2018). Dette kan medføre at elevene opplever oppgavene som mindre relevante og nyttige for deres hverdag.

### 2.2.2. Fornuftsgrunnlag for læring

En annen teori som tar for seg det å igangsette læring er teorien om elever sine fornuftsgrunnlag (Mellin-Olsen, 1994). I undervisningssituasjoner er det ikke bare underviseren som vurderer elevene - elevene utfører samtidig en vurdering av undervisningssituasjonen. Den vurderingen elevene utfører er knyttet til hvorvidt de er mottakelige for læring i situasjonen. Det er eleven som bestemmer om læring skal finne sted eller ikke. Mellin-Olsen definerer dette som eleven sitt fornuftsgrunnlag for læring (Mellin-Olsen, 1984, s. 23). Dette fornuftsgrunnlag blir utviklet med utgangspunkt i andre individer. Et slikt fornuftsgrunnlag vil være sammensatt av ulike komponenter:

- Eleven har interesse for lærestoffet.
- Eleven oppfatter lærestoffet som nyttig.
- Lærestoffet gir eleven opplevelse eller glede.
- Lærestoffet tilfredsstiller elevens nysgjerrighet.
- Elevene lærer fordi de må (Mellin-Olsen, 1984, s. 37).

Ordet *må* er her knyttet til ytre påvirkninger som pådriver for læringen til elevene, eksempelvis kan det at de ser det som lønnsomt å lære matematikk medføre at de føler de må (Mellin-Olsen, 1984).

Mellin-Olsen (1994) viser til to hovedtyper for fornuftsgrunnlag som en elev kan ha i matematikk. En av disse er det *instrumentelle fornuftsgrunnlaget*, IFG, hvor den siste komponenten, som omhandler at elevene lærer fordi de føler de må, er en sentral del av fornuftsgrunnlaget deres. Disse elevene lærer med grunnlag i den nytten lærdommen kan medbringe dem. Slike elever fokuserer ofte på å produsere svar og løsninger til oppgaver (Mellin-Olsen, 1984). Hvordan matematikken bak løsningen fungerte blir som regel mindre fokusert på av de med et instrumentelt fornuftsgrunnlag, som oftere heller fokuserer på hvordan matematikken ble brukt til å finne svaret. Elever med dette fornuftsgrunnlaget har en tendens til å ha en *regeloppfatning* av matematikken, som setter fokus på hvordan matematikken kan anvendes, i motsetning til en *strukturopfatning*, som ser på hvorfor matematikken fungerer (Mellin-Olsen, 1984, s. 32). Den andre formen som dras frem er det sosiale fornuftsgrunnlaget, SFG. Elever med et sosialt fornuftsgrunnlag finner lærestoffet i seg selv viktig. Her er det de andre komponentene som har størst plass i eleven sitt

fornuftsgrunnlag. Mellin-Olsen ser på det som et mål at SFG i størst mulig grad driver undervisningen (Mellin-Olsen, 1984, s. 43). Grunnen til dette ligger i komponentene SFG har utgangspunkt i. I tillegg er det også slik at om elever som hovedsakelig har et IFG ikke opplever mestring, som definert fra selvbestemmelsesteorien (Deci & Ryan, 2000), men heller får negative tilbakemeldinger tilknyttet deres prestasjoner, kan eleven miste fornuftsgrunnlaget for å lære som vil medføre at læringen opphører (Mellin-Olsen, 1984, s. 43).

### **2.2.3. Ansvarlighet**

Noe som kommer frem av datamaterialet er at elevene ser på det som viktigere å jobbe med arbeid i byggfaget når det er noen andre som skal ta i bruk produktet. Dette kan knyttets opp mot teori tilknyttet elevens ansvarlighet for kompetanse. Ansvarlighet kan referere både til **hva** elevene er forventet å kunne i tillegg til **hvem** elevene er ansvarlige for å kunne det for. Hvem og hva eleven er ansvarlige for er avhengig av oppgaven og miljøet. I tillegg kan ansvarligheten endre seg i et arbeid (Gresalfi et al., 2008). Videre er elever sin opplevelse av hvor kompetente de er også avhengig av i hva og for hvem de er ansvarlige for å være kompetente (Gresalfi et al., 2008). I denne oppgaven vil jeg gå inn på hvordan «hvem» og «hva» de er ansvarlige for i de forskjellige fagene har en innvirkning på deres motivasjon i arbeidet.

### 2.3. Tverrfaglighet mot yrkesfag

Tverrfaglighet omhandler det å opprette koblinger mellom de ulike skolefagene eller mellom skolefagene og livet utenfor skolen (Drake & Burns, 2004). I denne oppgaven er det kun koblinger mellom matematikken og yrkesfaget eller yrkeslivet som vil være relevante. Tverrfaglighet med de andre allmenne fagområdene vil dermed ikke tillegges stort fokus.

Wasenden (2001c) definerer yrkesfag som «et undervisningsfag der det faglige innholdet er klart forankret til den spesielle yrkesfaglige problemstillingen som yrkesutdanningen omfatter, og der en ofte benytter et nomenklatur som er spesielt for yrket. Målet med undervisningen i yrkesfag er å gi elever og læringer spesiell fagkompetanse (Wasenden, 2001c, s. 49). Et fag blir derimot definert som et allment undervisningsfag når innholdet heller er forankret i generelle problemstillinger og allmenne situasjoner. For å skille mellom hva som er et allment fag og et yrkesfag kan man bruke Wasenden sin teoretiske modell for klassifisering av yrkesfag og allmennfag. Wasenden viser til tre punkter som må analyseres for at man skal kunne bedømme hvorvidt et teorifag er allment eller yrkesrettet (Wasenden, 2001b, s. 10).

**Punkt 1.** Er emneområdene som inngår i opplæringen relevante for yrket?

**Punkt 2.** Hvordan er forholdene lagt til rette for at emneområdene kan øves inn ved hjelp av yrkesfaglige problemstillinger?

**Punkt 3.** I hvilken grad er emnene knyttet sammen med yrkesteorien og den praktiske opplæringen som gis i bedriften?

Når man skal drive med tverrfaglighet av matematikkfaget sammen med andre fag trekker Mellin-Olsen (1984) frem to sentrale poeng. For det første er det sentralt at man i tverrfaglig arbeid tar utgangspunkt i andre fag enn selve matematikken. Dette har bakgrunn i hvordan matematikken modellerer kunnskap: man starter med forhold utenfor matematikken som man så matematiserer. Det andre poenget er at man i tverrfaglighet er nødt til å jobbe med matematikken utenfor klasserommet. Dette er for å endre metalæringen om at matematikken kun finnes i klasserommet. Som nevnt tidligere er den eneste måten å endre fastsatt metalæring på å komme med klare brudd. Ved å la elevene få erfare at matematikken kan brukes utenfor klasserommet vil de kunne få en metaforståelse som aksepterer at matematikken kan brukes utenom matematikkundervisningen (Mellin-Olsen, 1984, s.121).



### 2.3.1. Yrkesretting

Frafall i yrkesutdanningen er et kjent fenomen i resten av Europa, men det å knytte manglende yrkesretting til denne problematikken ser ut til å være et særnorsk fokus (Hegna et al., 2012, s. 218). Begrunnelsene for at denne koblingen ikke er framtrødende i andre land er knyttet til ulikheten i utdanningsregimene. I Norge har vi et universalistisk utdanningsregime. Hovedtanken bak dette utdanningsregimet er at alle skal kunne nå samme mål uavhengig av bakgrunn. Dette utdanningsregimet var litt av bakgrunnen for R94, da den skulle gi større fleksibilitet og sikre faglig bredde for alle. Flere land i Europa utenfor Norden har ikke en slik universalistisk tankegang tilknyttet yrkesfagene, og mangelen på yrkesretting er dermed ikke et like utbredt problem (Hegna et al., 2012). Forskning tilsier at dette allmenne fokuset i yrkesfaglige utdanningsprogram har påvirket elevene sin motivasjon. I 1999 kunne det vises til at mange elever oppfattet undervisningen i de allmenne fagene som fjern fra egen yrkespraksis (Myren & Nilsen, 2001, s. 67). Monsen (1998) sin forskning støtter opp dette resultatet da han fant at 40% av elevene ved yrkesfaglige utdanningsprogram mente undervisningen i matematikk ga intet eller lite utbytte.

Bakgrunnen for at yrkesretting ses på som et mulig tiltak for å redusere frafallet ser man fra flere hold. Som nevnt så man på 70-tallet at yrkesretting av matematikkfaget medførte en reduksjon i strykprosenten på 22 prosentpoeng. Før denne yrkesrettingen ble gjort ble det sendt ut en høring i 1969. Konsensusen etter den høringen var klar – matematikkfaget måtte bort fra allmennteorien og knyttes opp mot det yrkesrettede. I tillegg kan man ta utgangspunkt i Blichfeldts (1992) modell for læring. Her deler man opp læring inn hvorvidt den er reflektert og hvorvidt den er relatert.

	<b>Ikke-reflektert</b>	<b>Reflektert</b>
<b>Ikke-relatert</b>	Utenatlæring Kan ikke, vet ikke	Teorier som snakker med seg selv Vet, men kan ikke
<b>Relatert</b>	«Taus kunnskap» Kan, men vet ikke	«Skjønner hva man gjør» Kan og vet

**Figur 1: Blichfeldts modell for læring, hentet fra Myren og Nilsen (2001, s. 68)**

Yrkesretting gjør at læringen blir relatert. Slik blir læringen anvendelig for yrkesfagelevne. Læring som elevene får gjennom praktisk erfaring og «herming» i møte med yrkesfaget går under det som blir sett på som relatert, ikke-reflektert kunnskap. Her kan eleven bruke kunnskapen i praksis, men er ikke klar over hva en gjør på detaljnivå. Eksempelvis kan elev vite hvordan hen kan lage en 90 graders vinkel i verkstedet, men ikke ha kunnskap om hvorfor denne metoden fungerer. Om man så også reflekterer over læringen i relasjon til arbeidet i yrkesfaget vil man ende opp med læring som er både relatert og reflektert. Yrkesretting innenfor matematikken vil kunne medføre at den praktiske læringen fra yrkesfaget blir reflektert. Nilsson (1996) sin forskning støtter også opp om dette. Han konkluderer med at tilnærmet halvparten av elevene ved yrkesfaglige utdanningsprogram krever at allmennfagene blir gitt en yrkesprofil dersom eleven skal kunne finne mening i dem. Dette er spesielt viktig i starten av skoleåret. Til slutt kan man se at forskning viser til at voksne AMO<sup>3</sup>-elever hadde en klar formening at det lærte best når de så meningen og nytteverdien av allmennfagene (Myren & Nilsen, 2001, s.68). Alt dette støtter opp om at yrkesretting kan ha en positiv effekt i det å minke frafallet i yrkesfaglige studieretninger.

Fra kapittelet *Matematikkfaget i yrkesskolen* i artikkelsamlingen til Wasenden (2001a) blir yrkesretting i matematikkfagets hovedhensikt ansett for å være at de emneområdene som blir fokusert på er de som eleven har størst behov for i yrkesfaget sitt (Wasenden, 2001c, s. 50). I tillegg påpekes det som sentralt at den matematiske kunnskapen blir lært bort slik at elevene kan bruke den til å løse yrkesfaglige problemer. Et yrkesrettet matematikkurs blir kjennetegnet ved at:

1. De matematiske emnene som inngår i matematikkpensumet har stor relevans i forhold til yrkesfagene,
2. Oppgaver som benyttes til å øve inn de matematiske regnereglene (i den teoretiske undervisningen) hentes fortrinnsvis fra elevenes eget yrkesfag,
3. Det i undervisningen ofte legges liten eller ingen vekt på matematisk (teoretisk) bevisføring, utledning av formler m.v., men at hovedvekten legges på det algoritmiske – verktøyaspektet,
4. Elevenes matematikkunnskaper blir forsøkt omsatt i praksis ved å anvende dem til å løse praktiske oppgaver i arbeidsteknikk eller til løsning av yrkesteorietiske oppgaver (Wasenden, 2001c, s. 52).

---

<sup>3</sup> arbeidsmarkedskurs

Myren og Nilsen (2001) skiller mellom deduktiv og induktiv yrkesretting. I deduktiv yrkesretting tar man utgangspunkt i det allmenne faget og viser til hvordan det kan knyttes opp mot yrket. Her er det altså hovedsakelig kun innholdet i faget som yrkesrettes. I induktiv yrkesretting tar man derimot utgangspunkt i yrket og bruker situasjoner og problemstillinger derifra for å lære om teorien i det allmenne faget. Her er det altså både innholdet og arbeidsmetodene som yrkesrettes (Myren & Nilsen, 2001, s. 66).

Sentralt for yrkesretting er at nyttehensynet i forhold til yrkesfaget er det som ligger til grunn, ikke nødvendigvis den generelle bruken av allmennfaget. En forutsetning for at yrkesretting skal fungere er at allmennfaget må kobles opp med yrkesfaget (Wasenden, 2001c, s. 52). I tillegg er det nødvendig at faglæreren i allmennfag er yrkesorientert slik at hen har mulighet til å kunne induktivt koble den allmenne kunnskapen til yrkesteoretiske situasjoner. For å oppnå dette er man i stor grad avhengig av at det er tilrettelagt et godt samarbeid mellom allmennfaglæreren og yrkesfaglæreren.

### **3. Metode og gjennomføring**

Metoden omhandler fremgangsmåten som jeg har valgt for å innhente og behandle datamaterialet som skal brukes. Metoden er valgt ut ifra hva som er hensiktsmessig på bakgrunn av problemstillingen og forskningsspørsmålene samt hvilke muligheter jeg hadde for å samle inn data.

I dette kapitlet vil jeg først redegjøre for forskningsdesignet og den mest sentrale datakilden (3.1). Deretter vil jeg presentere konteksten for studien (3.2), gjennomføringen av datainnsamlingen (3.3) og hvordan dataene er analysert (3.4). Helt til slutt vil jeg kommentere litt om det etiske rundt utførelsen av studien (3.5).

#### **3.1. Forskningsdesign**

##### **3.1.1. Casestudie**

En casestudie kjennetegnes ved at det utføres en empirisk undersøkelse på en spesifikk case ved hjelp av flere datakilder (Robson & McCartan, 2016, s. 150). En casestudie kan ta for seg studier av et utvalg personer, en organisasjon, en hendelse eller en klasse. Casen for denne studien omhandler en skoleklasse og er beskrevet i neste underkapittel. En casestudie blir ofte sett på som et utelukkende kvalitativt forskningsdesign, men en casestudie kan bli tilnærmet både kvalitativt og kvantitativt. I denne studien er det tatt i bruk for det meste kvalitative data, men det er også supplert med et spørreskjema som gir en liten bit data som kan analyseres kvantitativt. Denne casestudien er beskrivende i sin form (Bryman, 2012).

Det at en casestudie fokuserer på en isolert case blir både sett på som en styrke og en svakhet ved forskningsdesignet. I en casestudie kommer man tett på det man ønsker å studere, som ses på som en styrke ettersom det medfører at man kan se sider ved situasjonen man ellers ikke ville lagt merke til. Det at man jobber med en isolert case gjør det derimot vanskelig å generalisere eventuelle funn, ettersom det ikke kan hevdes at en gitt case er representativ nok til å underbygge ny teori (Bryman, 2012). En casestudie er god til å bygge opp under eksisterende teori, mens den bare kan peke mot potensialer for utviklingen av ny teori.

### 3.1.2. Intervju som datakilde

Som datakilder til studien er det blitt gjennomført to semistrukturerte intervjuer som vil si at intervjuene fulgte en intervjuguide med noen hovedspørsmål og temaer som skulle bli gjennomgått, men rekkefølgen og ordlyden på disse ble modifisert på bakgrunn av hvordan samtalen utspilte seg (Robson & McCartan, 2016). For å få elevene til å utdype egne utsagn ble det også planlagt en rekke oppfølgingsspørsmål, i tillegg til at det gjennom samtalen med elevene underveis i intervjuene kom fram andre, spontane oppfølgingsspørsmål. I tillegg kom det fram noen spørsmål naturlig ut fra samtalen med elevene. Valget om å strukturere intervjuene på denne måten ble tatt for at samtalen skulle ta mest mulig utgangspunkt i hva elevene tenkte og selv ønsket å snakke om, slik at det var deres tanker som ble sentrale i dataene. Fokuset til de fleste spørsmålene var rettet mot elevene sine meninger og holdninger, men et par var også knyttet opp mot elevene sine handlinger i tilknytning til arbeidet med *Mitt Anbud*-prosjektet.

## 3.2. Konteksten

Studien er foretatt i en matematikkklasse på en videregående skole. Elevene gikk første året på utdanningsprogrammet bygg- og anleggsteknikk og klassen besto av 13 elever. Selve studien fokuserer hovedsakelig på en periode over en måned i april 2021, men som det utdypes i metodekritikken (3.5.2.) har jeg vært i kontakt med klassen flere ganger fra høsten 2020.

Casen som fokuseres på i denne studien var en prosjektoppgave i matematikkfaget kalt *Mitt Anbud*, og alle de observerte timene er tilknyttet elevene sitt arbeid med denne prosjektoppgaven. I denne prosjektoppgaven skulle elevene lage et anbud basert på en dukkestue som de hadde arbeidet med og bygget i verkstedet på skolen i tilknytning til byggfagsundervisningen. Arbeidet med *Mitt Anbud*-prosjektet var kun organisert til matematikktimene. Produktet elevene skulle levere var selvstendig, men under arbeidet hadde de mulighet til å samarbeide med hverandre. I tillegg til å lage et anbudsforslag skulle også elevene levere inn en projektrapport samt alle vedleggene som ble brukt til utregning. Disse vedleggene skulle inkludere utregningen av materialkostnader, kostnader tilknyttet til lønn, selvkosten, prisfastsettingen av anbudet og bedriftsbudsjettet.

Bedriftsbudsjettet ble kuttet fra oppgaven siste uka av prosjektet på bakgrunn av tidspresset. Se vedlegg 4, vedlegg 5, vedlegg 6 og vedlegg 7 for prosjektbeskrivelsen og tilhørende ark elevene fikk utdelt av sin matematikklærer i forbindelse med prosjektoppgaven.

Prosjektoppgaven er knyttet til følgende kompetansemål fra læreplanene til matematikk 1P-Y;

lese, bruke og lage rekneark i arbeidet med budsjett, anbud og kostnadsberegning knytt til bygg- og anleggsteknikk, og vurdere korleis ulike faktorar påverkar resultatet

I tillegg ble det nødvendig for elevene å innhente mål fra verkstedet, noe som også knytter oppgaven mot kompetansemålet som omhandler at eleven skal kunne «innhente data frå praksisfeltet, (...)».

Læreboka som ble brukt i klassen var *Mønster 1P-Y — Bygg- og Anleggsteknikk*. Dette er en helt ny lærebok fra 2020 som ble utviklet i sammenheng med at fagfornyelsen lagde ulike læreplaner for hvert enkelt programområde på yrkesfaglige studieretninger. Kapittel 7 i denne læreboka er Kostnadsberegning og anbud, og tar for seg de forskjellige utregningene som prosjektoppgaven krevde at elevene utførte. Kapittelet viser imidlertid ikke hvordan elevene skal utføre de delene av prosjektet som ikke har direkte tilknytning til matematikken, som eksempelvis det å skrive teksten tilhørende et anbud.

### **3.3. Gjennomføringen av datainnsamling**

Det ble som nevnt totalt brukt fire datakilder til oppgaven. Viktigst for oppgaven er før- og etter-intervjuene av elevene. Disse er supplert med spørreskjemaet samt observasjon av elevene sitt arbeid med oppgaven. Datakildene er delt inn i to grupper; før- og etter-data, basert på om dataene ble innhentet før eller etter at elevene hadde begynt å jobbe med prosjektet. Denne inndeling er gjort for å tydeliggjøre at den ene mengden med data, etter-dataene, har større fokus på, og er påvirket av, elevenes arbeid med *Mitt Anbud*-prosjektet.

#### **3.3.1. Spørreskjemaet**

Spørreskjemaet (Vedlegg 1) ble gitt til elevene en måned før de begynte med prosjektoppgaven. Under timen hvor spørreskjemaet ble delt utdelt var det ti elever til stede, og de elevene som ikke var til stede endte dermed ikke opp med å svare på spørreskjemaet. Elevene ble, før de fylte ut spørreskjemaet, informert om at de skulle svare selvstendig, at det var frivillig å skrive på navn og at svarene deres uavhengig ville forbli fullstendig anonyme. I tillegg ble det understreket at det var ønskelig at de begrunnet alle svarene sine. Under utfyllingen ble elevene sittende ved de vanlige plassene sine.

#### **3.3.2. Observasjon**

Observasjonen av elevenes arbeid i forbindelse med studien startet økten etter før-intervjuene ble gjennomført og varte til og med uka hvor fristen for prosjektoppgaven var satt. I alt ble det observert fem undervisningsøkter på til sammen sju skoletimer, mellom 12. og 30. april 2021. Alle observasjonsnotatene ble tatt for hånd. Under oppstarten av timen plasserte jeg meg sittende i hjørnet før å dra minst mulig oppmerksomhet mot meg selv, mens under det individuelle arbeidet vurderte jeg det som nødvendig å bevege meg rundt i klasserommet for å få med meg flest mulige observasjoner. Under observasjonen la jeg hovedfokuset mot samtaler elevene hadde med læreren eller hverandre. Jeg valgte videre å ta notater fra samtaler som inneholdt kommentarer som opplevdes relevante for forskningsspørsmålene, og spesielt hvis kommentarene var knyttet direkte opp mot yrkesrettingen. Observasjonsnotatene tok ikke for seg hvilken elev som sa hvilket utsagn, og skilte kun mellom elevene når det var flere elever som deltok i samme utdrag til notatene. Dette var for å holde dataene mest mulig anonyme.

### 3.3.3. Intervjuene

Før-intervjuene ble gjennomført den første matematikktimen etter at elevene hadde fått oppgaven. Dette ble gjort så jeg kunne få innspill om deres forhåndstanker om prosjektet, samtidig som disse tankene ble minst mulig påvirket av hvordan arbeidet med prosjektet gikk. Dermed fikk jeg muligheten til å sammenligne disse forhåndstankene med de tankene de hadde etter prosjektoppgaven var ferdiggjort. Etter-intervjuene ble utført en uke etter fristen for å levere inn oppgaven, men før de fikk vite resultatet. Dette var for å sørge for at intervjuet fant sted etter at alle som ble intervjuet hadde gjort ferdig oppgaven, da noen brukte litt lenger tid enn fristen. I tillegg så jeg det som hensiktsmessig at intervjuet ble gjort før de fikk vite vurderingen fra læreren, slik at synet deres på prosjektet ikke ble formet av hvilken karakter de fikk. Intervjuguiden til før-intervjuet finnes i Vedlegg 2, mens intervjuguiden til etter-intervjuet finnes i Vedlegg 3.

Intervjugruppene ble bestemt i samråd med matematikklæreren, og gruppene var like mellom før- og etter-intervjuene, med unntak av at en av de på gruppen med tre elever ble byttet over til en annen intervjugruppe for etter-intervjuet. Det var ønskelig at gruppene skulle være like i begge intervjurundene, slik at en endring i gruppedynamikken ikke skulle være en faktor når man sammenlignet elevene sine syn før og etter oppgaven. Likevel ble den ene eleven flyttet over, men dette ble gjort på bakgrunn av at de to andre elevene i hans intervjugruppe under før-intervjuet var veldig fremtredende i samtalen. Ved å flytte denne eleven over til en annen gruppe skulle det legges til rette for at han kunne få mer plass til å dele sine synspunkt.

Før alle intervjuene fikk elevene se på intervjuguiden så de visste litt om de overordnede spørsmålene før de ble stilt. I tillegg ble det brukt en lydopptaker for alle intervjuene. Før-intervjuene fant sted på et lukket grupperom i nærheten av klasserommet. På bakgrunn av plassproblemer på skolen fant det første etter-intervjuet sted ved et bord i enden av en avsidesliggende gang på skolen. Det var ingen som gikk i nærheten av dette bordet under intervjuet. For resten av etter-intervjuene var det blitt et ledig grupperom som da ble tatt i bruk for disse. Alle intervjuene varte i cirka 15 minutter.



### 3.4. Analysemetode

For å bearbeide og analysere datamaterialet har jeg utnyttet det som kalles en tematisk kodingsanalyse. Tematisk koding er en av de mest brukte analysemetodene benyttet i kvalitativ forskning, og kan, som blir gjort i denne studien, innebære at en går inn i analysen av datamaterialet med forhåndsbestemte kategorier (Robson & McCartan, 2016). Jeg har valgt å bruke tematisk koding da jeg i forarbeidet med studien var klar på at jeg ønsket å se på elevene sin motivasjon og hvordan den eventuelt kunne knyttes opp mot yrkesretting. Dermed hadde jeg allerede en forhåndsbestemt ide om hva jeg ønsket å se etter, noe som medfører at det ikke var hensiktsmessig å ta i bruk *grounded theory* hvor kategoriene utformes under analysearbeidet på bakgrunn av datamaterialet (Postholm 2005). Hovedkategoriene til analysen ble dermed utformet i forkant av analysearbeidet, og tok utgangspunkt i problemstillingen, forskningsspørsmålene og konteksten til oppgaven. Jeg vil under gjøre rede for grunnlaget for valg av hovedkategorier.

#### 3.4.1. Analysemetoden tilknyttet før-dataene

Analysen av spørreskjemaet skilte seg fra resten av datamaterialet, da det allerede var naturlig delt opp på bakgrunn av spørsmålene i skjemaet og delvis vare ferdigkategorisert. I analysen ble heller spørsmålene analysert hver for seg, før resultatene fra de ulike spørsmålene så ble koblet sammen.

For å analysere datamaterialet fra før-intervjuene benyttet jeg følgende forhåndsbestemte hovedkategorier; «opplevelse av fagene», «motivasjon», «sammenligninger mellom fagene» og «tanker om *Mitt Anbud*-prosjektet». De tre første kategoriene er konstruert med bakgrunn i forskningsspørsmål 2 og 3, der kategoriene «opplevelse av fagene» og «sammenligner mellom fagene» er mest sentrale for å svare på forskningsspørsmål 3; *Hvordan er elevene sin opplevelse av yrkesfaget i forhold til matematikkfaget?* Kategorien «motivasjon» er da mest relevant for forskningsspørsmål 2; *Hvordan er elevene sin motivasjon i matematikk og yrkesrettet arbeid?*, men gir også innblikk i ulikhetene mellom motivasjonen i matematikk og yrkesfaget, noe som er behjelpelig for å svare på forskningsspørsmål 3. Den siste kategorien er konstruert på bakgrunn av selve casen, prosjektoppgaven *Mitt Anbud*. Denne kategorien er knyttet til elevens tanker om prosjektet i forkant av prosjektperioden. Kategorien er spesielt viktig for å se på hvordan tankene deres endret seg gjennom arbeidet med prosjektet, gjennom å sammenligne med analysen fra etter-

intervjuene, som kan være behjelpelig for å svare på forskningsspørsmål 2; *Hvordan er elevene sin motivasjon i matematikk og yrkesrettet arbeid?*

### **3.4.2. Analysemetoden tilknyttet etter-dataene**

I analysearbeidet av observasjonsnotatene ble de nedskrevne notatene koblet opp mot relevant teori. For å sikre en større forståelse av konteksten observasjonsnotatene ble skrevet i, ble observasjonsnotatene analysert dag for dag. Til slutt ble funnene for de ulike dagene analysert i sammenheng med hverandre. Som nevnt i 3.3.2. var observasjonen, og da også analysen av observasjonsnotatene, hovedsakelig knyttet opp mot forskningsspørsmål 1; *Hvilke kjennetegn på yrkesrettet matematikkundervisning kan observeres i elevenes arbeid med prosjektet?*

I arbeidet med etter-intervjuene benyttet jeg følgende forhåndsbestemte hovedkategorier for å analysere datamaterialet; «motivasjon», «yrkesretting», «tanker etter *Mitt Anbud-prosjektet*» og «ideer til videre praksis». De to førstnevnte kategoriene er konstruert med bakgrunn i samtlige forskningsspørsmål og problemstillingen. Elevene sin motivasjon og hvorvidt den kan knyttes til yrkesretting er det oppgaven ønsker å sette lys på, så å ha med kategorier tilknyttet dette var dermed naturlig. Den tredje kategorien er konstruert med bakgrunn i selve casen, slik som kategorien «tanker om *Mitt Anbud-prosjektet*» fra før-intervjuene. Kategorien er konstruert for å rette konkret fokus mot elevenes opplevelse av selve arbeidet med prosjektoppgaven. Denne kategorien kan deretter sammenlignes med kategorien fra før-intervjuene for å se om det har oppstått noen endringer i elevens syn på prosjektet gjennom prosjektperioden. Til slutt er den siste kategorien, «ideer til videre praksis», konstruert med hensikt om å kunne belyse noen mulige anvendelser av funnene. Ved å undersøke elevenes tanker om hvordan slike prosjektoppgaver som *Mitt-Anbud* kan utformes i fremtiden, kan en få innblikk i mulige måter man i praksis kan anvende funnene fra denne studien.

### **3.5. Etikk**

#### **3.5.1. Ethiske forholdsregler**

For å gjennomføre datainnsamlingen måtte denne oppgaven meldes inn til godkjenning av NSD. Meldeskjemaet ble sendt inn i sammenheng med pilotstudien til denne oppgaven, og ble sendt inn i oktober og godkjent i november 2020. Et utvalg av elevene krysset ikke av at de ønsket å delta på opptak eller intervjuer i sammenheng med oppgaven, og disse deltok da selvsagt ikke på intervjuene. På bakgrunn av dette ble det ikke brukt opptak i tilknytning til observasjonen. I henhold til NESH (2016) sine forskningsetiske retningslinjer ble datamaterialet tatt opp på en sikker lydopptaker og lydfilene ble kun lagret ved lokale datamaskiner. Etter endt prosjektslutt ble alt datamaterialet slettet. I transkripsjonene er alle elevene sine navn anonymisert.

#### **3.5.2. Metodekritikk**

På bakgrunn av utsettelse knyttet til Covid-19, ble selve progresjonsplanen forskjøvet. Dette medførte at prosjektoppgaven ble flyttet til etter påsken. En stor konsekvens av dette er at det medførte at prosjektet ble iverksatt lenge etter arbeidet i byggfaget var ferdigstilt. I analysen kommer det fram at dette hadde en betydning for elevene. I tillegg ble oppgaven kuttet ned mot slutten av prosjektperioden.

Et moment som er sentralt når det kommer til redegjørelse av kritikk tilknyttet metoden er det faktum at jeg under arbeidet med oppgaven har hatt en deltidsstilling på skolen. Dette medfører dermed at i tillegg til å være medveileder for oppgaven er også læreren til klassen jeg benyttet som informanter min kollega. Jeg har passet på å ikke la dette påvirke analysearbeidet, men mener dette likevel er fornuftig å poengtere.

Selv om jeg ikke hadde noen direkte involvering under arbeidet med prosjektoppgaven, har jeg tidligere vært satt inn som vikar i klassen jeg forsket på, i tillegg til at jeg utførte to pilotstudier på klassen i høsten 2020. Dette medfører at elevene allerede hadde kjennskap og en relasjon til meg. Dette kan medføre at min tilstedeværelse i klasserommet under prosjektarbeid har påvirket hvordan de arbeidet i større grad enn om jeg kun hadde vært en ukjent observatør. I tillegg kan det at jeg allerede har en personlig relasjon til elevene ha farget min analyse, selv om jeg har passet på å være bevisst på dette under analysearbeidet.

## 4. Analyse og diskusjon

Jeg vil i dette kapittelet analysere datamaterialet i lys av forskningsspørsmålene og problemstillingen min. Analysen er delt inn i tre deler. Jeg vil først ta for meg analysen av det datamaterialet som ble samlet inn før elevene hadde jobbet ordentlig med prosjektoppgaven. Dette har jeg kalt før-dataene (4.1). Disse dataene er dermed mer fokusert på elevene sine generelle tanker om fagene. Etter det vil analysen av observasjonsnotatene og intervjuene som fant sted etter prosjektet var ferdig bli presentert (4.2). Dette datamaterialet har et større fokus på *Mitt Anbud*-prosjektet, og jeg har referert til disse dataene som etter-dataene. Helt til slutt vil jeg med utgangspunkt i resten av analysen koblet det samlede inntrykket fra datamaterialet opp mot problemstillingen og forskningsspørsmålene (4.3).

### 4.1. Analyse av før-data

#### 4.1.1. Analyse av spørreskjemaet

Som nevnt i metoden var det ti elever til stede da spørreskjemaet ble besvart, noe som utgjør over 75% av klassen. Dette burde dermed gi et representativt utvalg av klassen. Spørreskjemaet (Vedlegg 1) var utformet slik at man i spørsmål 2 til og med 7 skulle krysse av på en skala fra 1 til 6. I tillegg var det også mulighet for elevene å skrive en begrunnelse til hvorfor de krysset av som de gjorde på skalaen. Til spørsmål 8 var det ingen skala, og elevene sitt svar kom her i form en fritekst. Under kommer spørsmålene som ble stilt i spørreskjemaet, der de som er mest sentrale for denne studien er uthevet:

1. *Hva planlegger du å gjøre etter VG2?*
2. *Hvor godt liker du matematikk?*
3. *Hvor godt liker du byggfaget?*
4. *Hvor relevant syntes du matematikk er for det du skal bli?*
5. *I hvilken grad synes du at temaet «geometri» er relevant for byggfaget?*
6. *I hvilken grad synes du at temaet «formler» er relevant for byggfaget?*
7. *I hvilken grad synes du at temaet «datainnsamling» er relevant for byggfaget?*
8. *Hvordan hadde den perfekte mattetimen for deg vært?*

Av de resterende spørsmålene gir spørsmål 1 innsyn i elevene sitt referansepunkt for svaret på spørsmål 4, mens spørsmål 5 til 7 ser på hvordan det aktuelle temaet i matematikken påvirker elevene sitt synspunkt. Til å begynne med vil jeg se på hvert spørsmål hver for seg. Jeg vil dra fram utsagn fra begrunnelsene elevene ga til å analysere de ulike resultatene. Etterpå vil spørsmål to, tre og fire bli sammenlignet med hverandre for å se om det er en sammenheng her. Jeg vil sammenligne resultatene fra de ulike spørsmålene med hverandre for å se om disse kan peke mot trender i klassen. Deretter vil jeg koble disse trendene opp mot forskningsspørsmålene.

Det første spørsmålet omhandlet elevene sin plan etter de hadde fullført det andre året på VGS. Valgalternativene her var basert på de videre tilbudene skolen refererte til at man kunne ta etter utdanningen. Her svarte åtte av elevene at de skulle gå videre som «maler, murer, betongarbeider, tømrer eller rørlegger,» mens resten svarte at de skulle ta generell studiekompetanse. Relevant i dette tilfellet er at en elev spesifikt sa at vedkommende skulle bytte bort fra yrkesfaget, noe som jeg har hatt i bakhodet gjennom arbeidet med dataene.



**Figur 2: Elevene sine svar på spørsmål 2.**

Når det kom til spørsmål to, som omhandler elevene sitt forhold til matematikkfaget, ser man i figur 2 at mesteparten av elevene rangerte matematikk som under middels. En av elevene begrunner svaret sitt med at «jeg likte matte før, men liker det ikke så mye nå lenger. Jeg vet ikke hvorfor.» Som det ble referert til tidligere, så vises det til at elevene sin indre motivasjon har en tendens til å minke med alderen (Deci & Ryan, 2000, s. 71; Lepper et al., 2005; Wæge & Nosrati,

2018). De resterende begrunnelsene rundt elevene sine svar på spørsmål to kan knyttes til to kategorier; mestring og relevans.

«Jeg er ikke helt en mattenerd, så gjør det jeg klarer, men jeg liker ikke matte så godt.» I begrunnelsen her starter eleven med å fastslå at han ikke opplever at han er sterk faglig i matematikk. Som Deci og Ryan (2000, s. 70) refererer til så er den selvoppfattede mestringen en del av kompetansebehovet elever har i møte med læring. En annen elev oppsummerer det godt: «Har aldri vært noe god i matte. Det blir kjedelig hvis man gjør noe man ikke kan.»

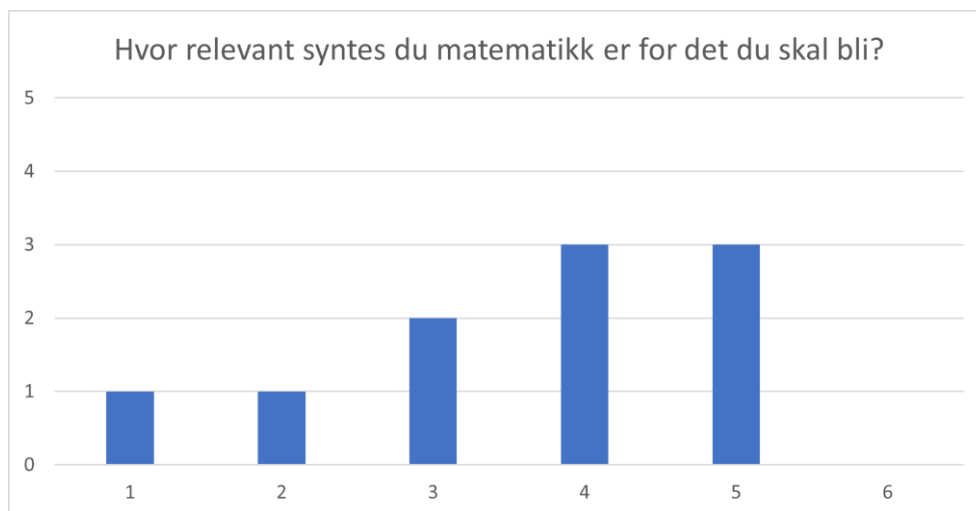
En annen ting som elevene drar fram, er at de synes det er «mye unødvendig» i matematikken. En av komponentene som utgjør et SFG er det at elevene oppfatter lærestoffet som nyttig (Mellin-Olsen, 1984, s. 37). I tillegg kan man se på et av kjennetegnene til et yrkesrettet matematikkurs som sier at *de matematiske emnene som inngår i matematikpensumet har stor relevans i forhold til yrkesfagene* (Wasenden, 2001c, s. 52). Om man ser på en av de elevene som vurderte matematikkfaget på den positive enden av skalaen, kan man se at relevans dras inn: «Dette kan variere på grunn av temaet. Noe er morsomt, og noe er kjedelig. Ting man trenger som areal, omkrets, volum og økonomi er gøy.» Temaene som her blir dratt fram er temaer man kan knytte direkte opp mot arbeidet i byggfaget.



**Figur 3: Elevene sine svar på spørsmål 3.**

På det neste spørsmålet ser man i figur 3 at elevene hadde et svært positivt syn til byggfaget. Det ene unntaket er tilknyttet eleven som hadde planlagt å bytte utdanningsprogram. Den nevnte eleven presiserer at han har mistet all interessen for byggfaget, og jeg retter fokuset da heller mot de andre svarene når det kommer til utsagn gjeldende byggfaget. En av de tingene jeg ser i mange av de andre begrunnelsene er at byggfaget blir beskrevet som noe gøy. Det at faget i seg selv er gøy er en av de tingene som kjennetegner indre motivasjon. En annen ting som beskriver indre motivasjon er tendensen til å søke utfordringer (Deci & Ryan, 2000, s. 70). Det kan man se i følgende utsagn: «Synes det er gøy å utfordre seg selv og det er veldig interessant. Jeg liker å arbeide med kroppen.» Den siste delen av utsagnet tilknyttet gleden av fysisk arbeid er det flere elever som drar frem. Som blir dratt frem av Godal (2001) er læringen i håndverksfag gjort gjennom sansene, som medfører at det naturlig blir mye praktisk arbeid. Som Lave og Wenger (1991, s. 93) drar frem, er lærlingen sin deltakelse i praksisen viktig for effektiv læring. Fra elevene sine svar kan det se ut som at dette påvirker deres motivasjon rundt læringen også.

En annen begrunnelse flere elever drar frem er relevansen de ser i byggfaget. «Morsomt å jobbe praktisk og lære noe man virkelig trenger uten å måtte sitte i ro på en pult.» Igjen kan disse utsagnene kobles opp mot teorien til Mellin-Olsen (1984, s. 37) med nyttighet som en komponent av et fornuftsgrunnlag. Et annet mulig moment er at læringen i yrkesfaget blir knyttet til arbeid i verkstedet. At læring blir mindre knyttet opp mot virkelighetsnærhet i høyere klassetrinn ses på som en av grunnene til at den indre motivasjonen svekkes med alderen (Wæge & Nosrati, 2018). Følgende begrunnelse fra en elev tar fram dette med relevansen som begrunnelse for hvorfor han liker byggfaget; «mye variert, relevant for framtida, mange muligheter». I tillegg til fokuset på relevansen ser man her at eleven drar frem et annet moment; variasjon og muligheter. Muligheten til å være medbestemmende i undervisningen går under det selvbestemmelsesteorien (Deci & Ryan, 2000) omhandler som autonomi. Denne muligheten til å ta valg vil være spesielt sentral i analysen av intervjuene. Et annet av behovene for læring som kommer fram er elevene sin følelse av mestring og kompetanse. Utsagn som «får brukt den kunnskapen jeg har,» og «føler jeg er flink og får til det meste,» tyder på at elevene har en positiv oppfatning av deres egen mestring når det kommer til byggfaget.

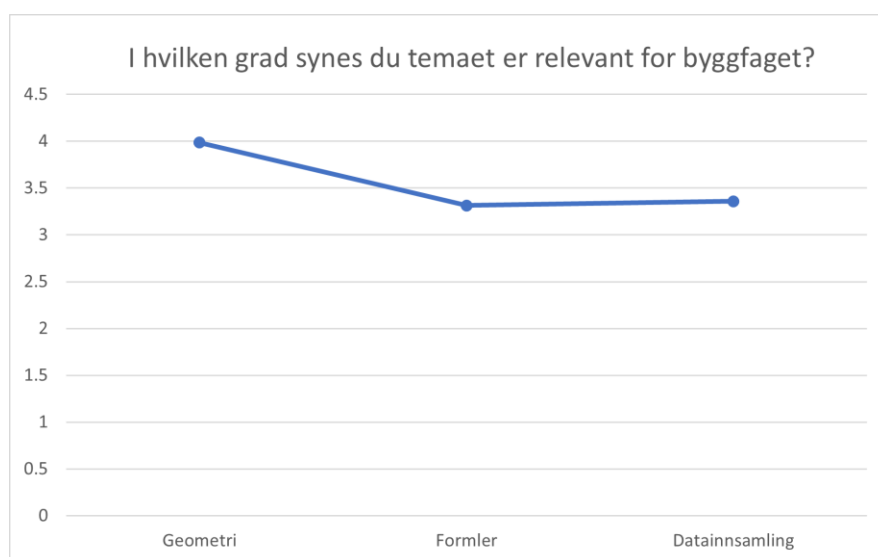


**Figur 4: Elevene sine svar på spørsmål 4.**

Fra elevene sine svar på spørsmål 4 ser man større spredning enn ved de tidligere spørsmålene. De fleste av elevene rangerer matematikk til å være over middels relevant i relasjon til byggfaget. Når jeg ser på begrunnelsene for svarene ser jeg derimot at det er tegn på at elevene ikke er bevisste på om det er en tilknytning mellom fagene. Det ser heller ut til at de rangerer på bakgrunn av antakelsene deres, slik som f.eks. denne eleven gjør: «Jeg er ikke sikker på hvor mye matte som brukes i faget, men tror det er en del.» Da forskning tilsier at elever lærer best når de ser meningen og nytteverdien i et fag (Myren & Nilsen, 2001, s. 68), kan dette knyttes til elevene sin rangering av matematikk i spørsmål 2. Flere av begrunnelsene til elevene støtter opp deres opplevelse av matematikken sin relevans for byggfaget, som f.eks. dette utsagnet: «Eneste temaet vi har hatt som jeg føler har betydd noe er økonomi.» En annet interessant moment med akkurat dette utsagnet er at økonomi var det temaet klassen holdt på med da de svarte på spørreskjemaet. Dette kan tyde på at elevene tenkte mer positivt om de temaene som de enda ikke hadde lagt bak seg. I intervjuene kommer elevene med flere utsagn som tyder på at det er mindre motiverende å arbeide med temaer og oppgaver som de allerede føler de har gjort seg ferdige med. Utsagnet presentert over støtter dermed denne analysen. For de elevene som så ut til å være bevisst på koblingen mellom fagene, var det spesielt fokus på hvilken verdi matematikken kunne gi dem i arbeidet med yrket, slik som denne eleven kommenterer: «Det er veldig relevant, på grunn av at man må bruke det hver dag når man bygger og beregner. Viktig om man skal ha firma at man kan økonomi.»



Ved å se spørsmål 2, 3 og 4 i sammenheng ser man at elevene generelt foretrekker byggfaget framfor matematikken. Om man ser bort ifra den eleven som ikke hadde planlagt å fortsette med yrkesfaget på VG2, viser resultatene at snittrangeringen for matematikk var 3 mens den for byggfaget var 5. I tillegg ønsket jeg å se på om deres oppfattede relevans av matematikkfaget påvirket deres syn på matematikkfaget. Ved å se på de som hadde rangert sin oppfattelse av relevansen til matematikk som over middels så jeg en marginal økning av snittet matematikken fikk. Videre så jeg nøyaktig den samme økningen på disse elevene sin rangering av byggfaget, og dette tyder på at høyere oppfattelse av relevans ikke spesifikt forbedret synet av matematikken.



**Figur 5: Snittet til elevene sine svar på spørsmål 5, 6 og 7.**

Om man ser på snittverdien til rangeringen av relevansen til de forskjellige temaene som ble dratt frem, ser man at temaet geometri blir sett på som mer relevant en de andre temaene. Dette er ingen overraskelse, da geometri er det temaet som mest direkte kan knyttes til arbeidet i byggfaget.

I spørsmål 8 kommer flere av de ovennevnte momentene igjen. Mest fremtredende var det at flere av elevene sin drømmetime inneholdt større grad av praktisk arbeid enn den vanlige matematikkundervisningen, slik som denne eleven begrunner: «Kort tid på forklaring av oppgave og å gjøre noe praktisk i stedet for å sitte i klasserommet.» Dette utsagnet drar også fram det å sitte i klasserommet som noe han ikke ønsket. For å bedrive tverrfaglig matematikkundervisning, og for å lære elevene at matematikken kan anvendes i praksis, er det viktig at elevene får jobbe med

matematikken utenfor klasserommet (Mellin-Olsen, 1984, s. 121), noe som elevene her virker positive til. I tillegg ser jeg gjennom analysearbeidet at elevene ønsker at matematikken skal ta utgangspunkt i praktiske situasjoner fra verkstedet, noe som er i tråd med induktiv yrkesretting (Myren & Nilsen, 2001, s. 66). Eksempelvis kommer en elev med følgende tanker om sin «drømmetime»: «Praktiske oppgaver med f.eks. bygging i verkstedet. Sette opp budsjett, materialeliste og kjøpe inn materiale.» Akkurat dette siste utsagnet er spesielt interessant ettersom prosjektoppgaven *Mitt Anbud* innebærer det å sette opp budsjett basert på en materialeliste.

En annen ting som flere av elevene drar frem er at de ønsker en matematikktime som fokuserer på temaer som elevene ser på som relevante eller viktige, slik som denne eleven fremmer: «Ha lært oss viktige ting som økonomi, lån, gjeld og alt det der.» Noen av elevene knytter også ønskene sine direkte opp mot yrkesfaget: «hatt konkrete oppgaver innenfor det å være rørlegger.» Dette, sammen med det som er beskrevet i avsnittet over, kan da knytte elevene sine tanker om en ideell matematikktime opp mot kjennetegnene for et yrkesrettet matematikkurs (Wasenden, 2001c, s. 52). Spesielt blir de to første punktene om relevans til og innhenting av oppgaver fra yrkesfaget mulige å knytte opp mot elevene sine utsagn.

Dataene i spørreskjemaet er mest rettet mot det siste forskningsspørsmålet: *hvordan er elevene sin opplevelse av yrkesfaget i forhold til matematikkfaget?* Jevnt over tyder svarene på at elevene er mer positive til yrkesfaget enn matematikkfaget. Flere av begrunnelsene til spørsmål to fastslår at de ikke liker matte. Aspekter som elevenes opplevelse av manglende kompetanse, samt hvor nyttig de finner faget tolker jeg å ligge bak dette generelt negative forholdet til matematikkfaget. I spørsmål tre kommer det fram at elevene beskriver yrkesfaget som «gøy». Aspekter som blir dratt frem som begrunnelse for at faget er morsomt tolker jeg som at elevene ser en nytteverdi av å arbeide i byggfaget. I tillegg innebærer arbeidet i byggfaget mer praktisk arbeid, som ifølge Lave og Wenger (1991, s. 93) legger opp til mer effektiv læring. Elevene sine svar gir også inntrykk av at de opplever mestring og medbestemmelse i byggfaget, noe som også vil kunne bidra til deres positive holdninger til faget. Som vist ser det ikke ut til at elevene sin vurdering av matematikken sin relevans til yrkesfaget hadde en spesifikk effekt på deres tanker om matematikken, men det kommer også frem at det ikke er tydelig hva med matematikken som er relevant for byggfaget. Man ser at geometri, det temaet som er mest direkte relevant for byggfaget, blir dratt fram som det best likte temaet. Til slutt ser jeg fra utsagnene til elevene, i spørsmål åtte, et ønske om å gjøre mer

praktisk arbeid i matematikken og om at det de skal gjøre i matematikken skal oppleves som viktig. Dette kan da som nevnt knyttes opp mot kjennetegnene på et yrkesrettet matematikkurs (Wasenden, 2001c, s. 52), som tilsier at elevene ønsker mer involvering av yrkesfaget i matematikken.

#### **4.1.2. Analyse av før-intervjuene**

Når det kommer til førintervjuene ble elevene som nevnt delt inn i tre grupper på tre, to og to elever. Elevene hadde i forrige undervisningstime fått informasjon om *Mitt Anbud* prosjektet, så intervju gruppe 2 og 3; bestående av Per og Erlend, og Roar og Jonas henholdsvis; hadde fått tid til å jobbe litt med prosjektet før de ble intervjuet. Jeg kommer til å gå gjennom analysen ved å se på de forskjellige hovedkategoriene fra analysen en etter en. Til slutt vil jeg prøve å sammenfatte resultatene fra de forskjellige kategoriene.

Når det kommer til elevene sine opplevelser av fagene var det for det meste konsensus om at byggfaget var gøy mens matematikken ikke var like motiverende. Flere av elevene refererer til at de syntes matematikk er et kjedelig fag, noe Daniel kommenterer med at «det har jo alltid vært kjedelig.» Fra gruppe 1 kommer også Marius med en forklaring på hva som medfører at han ikke har en god relasjon til matematikkfaget:

MARIUS: Ja, det er jo at vi sitter i ro hele tida. Og føles ut som det er de samme oppgavene hele tida. Hvis vi hadde gjort noe lite grann mer praktisk så hadde det kanskje vært litt mer artigere.

I dette utdraget drar Marius fram at en mer praktisk tilnærming til matematikk kunne styrket hans relasjon til faget. Dette kommer tydeligere fram når man ser på elevene sine kommentarer om samspillet mellom fagene, men det tyder alt her på at yrkesretting av matematikken er ettertraktet. Erlend kommenterer: «Jeg har aldri likt matte. Jeg synes det er kjedelig.» Dette tilsvarer utgangspunktet Daniel presenterer. Det at Per (se utsagnet nedenfor) mener at hans relasjon til matematikk ikke har vært dårlig hele skolegangen, men at den heller har blitt dårligere med

alderen, kan tyde på at den indre motivasjonen har blitt svekket (Deci & Ryan, 2000, s. 71; Wæge & Nosrati, 2018):

F. T. M.: Hva er deres forhold til mattefaget, og hvorfor har dere et slikt forhold til det faget?

PER: For min del så er det helt greit. Det er jo liksom.. Jeg var jo kanskje gladere i det før, på ungdomsskolen og sånt. Nå er jeg litt lei av det.

Når Per blir bedt om å utdype hvorfor han har «blitt lei» matematikken, tar han fram at mulighetene til å gjøre andre ting gjør at matematikken blir nedprioritert. Spesifikt blir byggfaget dratt frem som en av de aktivitetene som ble foretrukket fremfor matematikken:

PER: Nei, jeg vet ikke, det var kanskje.. Nå har det blitt sånn at jeg har mer lyst til å gjøre andre ting, på bygg og sånt, enn å sitte i klasserommet. Før var det ikke noe valg, da måtte man bare sitte med matten

Elevene på gruppe 3 presenterer deres relasjon til matematikken i et nøytralt lys. De presiserer at grunnen til at de syntes at faget er greit er fordi «selv om det er vanskelig så får man jo gjort oppgavene» (Roar). Eleven blir utfordret i faget, men opplever samtidig at han får det til. Dette tyder på at behovet for kompetanse (Deci & Ryan, 2000, s. 70) blir møtt i matematikken for disse elevene, da de møter på gjennomførbare utfordringer i faget. Dette bidrar til en mer positiv relasjon for matematikken enn den deres klassekamerater har.

Når det kommer til elevene sine tanker om byggfaget, er de stort sett positive<sup>4</sup>. «Jeg synes det er artig, jeg. Får brukt kroppen og det er noe annet enn å bare sitte ved pulten å høre på læreren,» konstaterer Daniel. Det å være aktiv med kroppen i arbeidet er noe Per også sier seg enig i med utsagnet «{er} gøy å gjøre noe praktisk!» Denne aktive og praktiske deltakelsen i faget tyder på det som kalles for legitim, perifer deltakelse (Lave & Wenger, 1991). I tillegg drar elevene fram at det er mye samarbeid i arbeidet på verkstedet:

F.T.M.: Dere snakker om **dere fire**, at det er dere fire som jobber. Er det veldig mye samarbeid på verkstedet?

PER: Ja. Vi er alltid i gruppe som jobber {sammen}

---

<sup>4</sup> Unntaket er relatert til eleven som har plan om å bytte emneprogram

Den legitime, perifere deltakelsen er også avhengig av det sosiale miljøet den finner sted i, som her ser ut til å legge opp til samarbeid. Dette kan også bidra til å øke elevene sin følelse av tilhørighet i verkstedet (Wæge & Nosrati, 2018). Praktisk deltakelse gjennom legitim, perifer deltakelse, som det ser ut til å være lagt opp til i byggfaget, presenteres av Lave og Wenger (1991, s. 93) som en mulig forutsetning for effektiv læring.

ERLEND: Gøy å gjøre noe annet enn fag. Eller, vanlig allment fag.

Som utsagnet over tilsier, gir intervjuene uttrykk for at elevene ser et skille mellom byggfaget og matematikkfaget. Å opprette koblinger mellom fagene er en del av definisjonen på tverrfaglighet (Drake & Burns, 2004), så dette skillet tyder på at det er et utviklingspotensial når det kommer til tverrfagligheten. En av tingene man kan se på er hvordan matematikken er representert og brukt i verkstedet. Når elevene blir spurt om det er noe fra matematikken de bruker i arbeidet i verkstedet blir det hovedsakelig dratt fram omgjøring av måleenheter i tillegg til addisjon og subtraksjon. Læreplanen i 1P-y består av mye mer enn bare dette, noe som elevene også legger merke til; «Er ikke alt vi lærer her som vi bruker på verkstedet, og i hvert fall ikke {det vi lærte} på ungdomsskolen og på barneskolen. Da lærte vi mye ubrukelig, for å si det rett ut» (Erlend). Før jeg utdyper hvordan dette knyttes til relevansen, vil jeg også trekke fram at eleven her tar inn tanker tilknyttet matematikkfaget fra ungdomsskolen og barneskolen. Det ser ut ifra min tolkning at eleven tar med holdningene han har til matematikkundervisning før VGS for å bedømme matematikkfaget nå. Ettersom det tidligere har vært slik at ungdomsskolen ikke har hatt et fokus på matematikkunnskaper tilknyttet til praktisk bruk (Mellin-Olsen, 1984, s. 114), kan det å holde fast ved holdningene fra ungdomsskolen bidra til å svekke elevene sin opplevelse av matematikkfaget. Dette kan også kjennes igjen fra utsagnet til Daniel presentert tidligere hvor han kommenterte at matematikk «alltid hadde vært kjedelig». Mye av matematikken de lærer er ikke knyttet opp mot den praktiske opplæringen i verkstedet og føles da heller ikke relevant for yrket de skal ut i. Dette bryter med to av Wasenden sine punkter for å bedømme hvorvidt et fag er yrkesrettet, nemlig **punkt 1**: «Er emneområdene som inngår i opplæringen relevante for yrket?» og **punkt 3**. «I hvilken grad er emnene knyttet sammen med yrkesteorien og den praktiske opplæringen som gis i bedriften?» (Wasenden, 2001b, s. 10). Ett av emnene elevene drar frem spesielt er Pytagoras' læresetning:

DANIEL: Jeg føler ikke vi får bruk for matten vi har nå så veldig mye i verkstedet da. Dem sa jo veldig tidlig på året at vi kom til å gjøre det, men det har vært veldig få hendelser der vi har brukt det.

F.T.M.: Hva er det som {har blitt brukt}? {avbrutt}

DANIEL: Det sånn Pytagoras og de greiene der da. Vi har ikke brukt det så mye selv om vi jobba med det veldig mye i starten av året.

MARIUS: Ja, det er jo Pytagoras vi fikk høre i starten av året at *det her må dere kunne, for det her er veldig relevant for byggfaget*, også har vi ikke vært borti det enda så føler oss litt lurt.

Spesielt det siste utsagnet sier en del om eleven sitt ståsted. Ved at eleven føler seg lurt kan det tilsa at han ikke ser **intensjonen** bak læringen, som tyder på et brudd med Hodgen og Wiliam (2006) sitt fjerde prinsipp for læring. Det tyder også på at eleven sin motivasjon i matematikkundervisningen var hvilken nytteverdi det han lærte ville ha for arbeidet i byggfaget. Matematikken sitt nyttehensyn for yrkesfaget er en sentral del av yrkesrettingen (Wasenden, 2001c). En ting som gjør denne kritikken fra elevene spesielt interessant er det som kommer fram i følgende utveksling:

PER: Ja, sånn lengde og omgjøring og det.. Vi brukte jo litt sånn.. På å finne ut om vinklene var rette og sånt. Så det jo litt matte da.

F.T.M.: Hvordan var det dere gjorde det i byggfaget? Hva var det dere gjorde da?

PER: Nei, for å finne ut om hjørnene var rette så målte vi bare 60, 80 og om det var 100 over {diagonalen} så var det 90 grader.

F.T.M.: Så 60 der, 80 der også 100 {viser på papir}

ERLEND: 60 fra det ene hjørnet, også 80 fra det andre. Så tar vi og sjekker om det er en meter mellom begge strekene.

PER: Er litt lettere enn den der Pytagoras greia. Litt lettere matte.

60, 80 og 100 er det som kalles et pytagoreisk trippel<sup>5</sup>, noe som vil si at elevene her i praksis brukte Pytagoras' læresetning i verkstedet uten at de var klar over det. Den matematiske kunnskapen er her taus kunnskap (Myren & Nilsen, 2001, s. 68), da elevene er klar over hvordan de bruker det i praksis, men er ikke bevisst på hvorfor det de gjør fungerer.

---

<sup>5</sup> Tre heltall a, b og c som tilfredsstillir ligningen  $a^2 + b^2 = c^2$

En av grunnene til dette kan ligge i elevene sin opplevelse av samspillet mellom fagene. Daniel sier det såpass direkte «altså, det kunne jo vært bedre. Det er ikke bra i det hele tatt; det er jo bedre samspill mellom engelsken og byggfaget.» En av forskjellene han trekker frem mellom matematikken og engelsken sitt samspill med byggfaget er tilknytta hvor læringen finner sted. Daniel forteller at engelsktimene finner sted nede i verkstedet og inneholder et element av praktisk læring, mens han påpeker at «I matten så har vi ikke gjort det; i matten har vi sittet i klasserommet hver mandag og tirsdag» (Daniel). Fra matematikkfaglæreren blir jeg orientert om hvordan denne ordningen tilknyttet engelskfaget er. Her er det slik at en av fem skoletimer i engelsken finner sted i verkstedet. Dette har ikke latt seg gjøre i matematikken, da verkstedet er holdt av for andre klasser de dagene elevene har matematikkundervisning. For å skape et fornuftsgrunnlag for at matematikken kan brukes utenfor klasserommet må elevene ha mulighet for å prøve det ut i praksis (Mellin-Olsen, 1984, s. 121). Det å flytte matematikken til verkstedet trekkes frem av eleven som en mulig løsning når han blir spurt om hvordan man kunne forbedre samspillet, men det dras også fram mulige problemer med å gjøre dette:

DANIEL: Det er å ha mer oppgaver i verkstedet som vi holder på med i matten, men det blir jo litt vanskelig da. Vi har ting i verkstedet som må gjøres ferdig som andre folk har kjøpt eller bestilt eller noe sånt. Så vi får ikke kobla opp mattetimene og byggfagtimen.

Daniel forteller at matematikken kan komme i veien for det andre arbeidet som de må gjøre i verkstedet. Når han blir spurt om hvorfor denne problematikken ikke er til stede når andre fag dras ned til verkstedet tar Daniel fram at i de tilfellene utføres undervisningen i det faget parallelt med arbeidet i verkstedet. I tillegg tar emnene som undervises utgangspunkt i det som skjer i verkstedet og knyttes da opp mot den praktiske opplæringen (Wasenden, 2001b, s. 10). Dette har da i engelsken medført en større forståelse av intensjonen bak læringen enn eleven har i matematikken. «Jeg føler det er bedre at vi lærer litt mer engelsk enn matte, fordi engelsk er litt mer relevant i byggbransjen» (Sindre).

Muligheten for å koble opp matematikken mot arbeidet på samme måte tas ikke fram av eleven. Det å relatere det som gjøres i matematikken til yrkesfaget er generelt noe elevene ikke opplever at har blitt gjort. «Altså du må jo kunne litt matte for å finne ut av ting, men sånn her på skolen så har vi ikke veldig mange oppgaver relatert til hverandre da. Bortsett fra nå» (Per). En av tingene som blir dratt fram som begrunnelse for dette er hvor anvendelig det de gjør er for byggfaget. Dette

går ikke bare på hvordan elevene ikke opplevde at Pytagoras' læresetning ble brukt i verkstedet. På spørsmål om hvordan oppgavene i læreboka var tilknyttet byggfaget konstaterer Roar at «ja, dem er jo kobla til {byggfaget}, men dem er ikke gjort på en sånn måte at du føler at det er lagt inn for at du skal kunne gjøre det på bygg og.» Det tyder på at oppgavene kun er deduktive i yrkesrettingen sin (Myren & Nilsen, 2001). Det at oppgavene er hovedsakelig deduktive i yrkesrettingen trekkes også frem når de snakker om prøvene de har hatt i matematikk:

F.T.M.: Så det er ikke noen oppgaver som ser ut til å være knyttet til byggfaget?

SINDRE: Det kan godt hende at det er det, men det ser ikke jeg iallfall.

DANIEL: Det er jo noen oppgaver, men det er ikke hele prøven. Det er jo sånn "lag et budsjett for hvordan man skal leve som student." Det har jo ingen ting med byggfaget å gjøre. Så da gjør du egentlig en oppgave som kunne vært tatt bort. Da hadde du hatt mer tid på andre ting.

For at oppgavebasert vurdering skal bidra til læring er det relevant at oppgavene lar elevene utnytte kunnskapen i praksis (Black & Wiliam, 1998). Så selv om oppgavene bruker yrkesfaglige kontekster, får ikke elevene anvendt kunnskapen i praksis.

En forskjell mellom fagene er hvordan elevenes opplevelse av repetisjon er i dem. Som utdraget fra Marius tidligere nevnte så følte det i matematikken ut som om det var den samme aktiviteten hele tiden. I byggfaget derimot ser ikke elevene på repetisjon som noe utelukkende negativt. En av grunnene er at de ser at det er en nytteverdi i å repetere det samme arbeidet. «Ja, jeg gjør det raskere neste gangen. Så kan du mye {mer}» (Erlend). Det at de finner arbeidet nyttig tyder på at elevene har et sosialt fornuftsgrunnlag for læringen i byggfaget (Mellin-Olsen, 1984, s. 43). En annen grunn er at arbeidet i byggfaget er praktisk, noe som gjør det mer motiverende:

F.T.M.: En av tingene det høres ut som dere tar opp er at dere sitter med det samme igjen og igjen {i matten}..

DANIEL: Altså, vi har gjort mye det samme på verkstedet og; det er jo oppgaver der vi har bygd et par gapahuker og sånt, men det er fortsatt litt artigere for du gjør noe praktisk. Du sitter ikke på ræva liksom. Du går jo lei av å være i verkstedet å gjøre det samme hele tida, men jeg føler at det er mye lettere; for om du sier ifra om det i verkstedet så får du en annen arbeidsoppgave heller enn at {de sier} "nei det her må du gjøre"! I matten hvis du er ferdig med en side så bare begynner du



på neste side. Er du ferdig med en gapahuk så kan du spørre om det finnes noe annet du kan gjøre, og da er det alltid noe de kommer på.

En annen forskjell som også dras frem i dette utdraget går på at elevene opplever en større mulighet for å variere arbeidsoppgavene i verkstedet. Når elevene opplever at de kan være med å påvirke hva de skal jobbe med i faget vil dette medføre en større følelse av autonomi (Deci & Ryan, 2000). Den større opplevelsen av autonomi dras frem som et av de aspektene som medfører at elevene har deres positive holdninger til byggfaget:

SINDRE: Ja.. Byggfaget synes jeg er veldig artig på grunn av at vi får lov til å være med å planlegge ting og gjøre ting med læreren, og det føler jeg mangler mye i matte.

F.T.M.: Hvordan er det dere mener dere får være med å *planlegge og gjøre ting* på den måten? Hva er det {Avbrutt}

SINDRE: Nei, hvis vi skal planlegge og få en plantegning på for eksempel en hytte da, så får vi lov til å komme med innspilla våre og sånne ting.

F.T.M.: Ok. Og det føler du du ikke får i {Avbrutt}

SINDRE: Nei, i matten så er det sånn «gjør de oppgavene». Også er det bare å dra liksom. Men i byggfaget er det litt mer rundt oppgavene vi får gjøre.

Et annet aspekt som kan dras fram som styrkende for elevene sin motivasjon i byggfaget er at arbeidet der føles viktigere. Som Daniel nevnte er det arbeid som gjøres i verkstedet som er bestilt og da skal brukes som mer enn bare en oppgave. Som Per også tar frem; «ja, som sånn nå skal vi jo bygge den gapahuken til han læreren. Litt sånn ordentlige oppgaver,» så medfører det at arbeidet tilføres en verdi. Slik får elevene oppleve en reell deltakelse i praksisen (Lave & Wenger, 1991, s. 111). I tillegg medfører det at arbeidet de gjør ikke bare er et skolearbeid, men noe som faktisk er bestilt av en kunde, at elevene er ansvarlige i en annen grad enn når de kun jobber for læringen sin del (Gresalfi et al., 2008). Det at arbeidet resulterer i et håndfast produkt bidrar også til motivasjonen. «Også får du til å se slutten på noe du holder på med. For eksempel hvis du bygger et hus så får du se: **ja det der har jeg laget**. Liksom, du klarer ikke å sitte og kikke på matteoppgaven og si: **yes, den der har jeg gjort**» (Marius). I tillegg ser det generelt ut som elevene opplever mer mestring innen byggfaget.

Når Jonas og Roar blir spurt om hva som kunne gjort matematikken mer spennende legges fokuset på hva slags oppgaver som gjøres i matematikken. «Jeg synes jo vi gjør ganske mye av de samme

oppgavene da. I boka. At det skulle vært litt andre typer oppgaver vi fikk» (Jonas). For å beskrive disse andre typene av oppgaver bruker elevene ord som «inkluderende» og «kreative.» Elevene ønsker større variasjon i hva de jobber med i matematikken, og drar frem det som en mulighet for å styrke motivasjonen i faget.

Mangel på disse aspektene tas også fram som begrunnelse for hvorfor forholdet deres til matematikken er mer negativt. Spesielt blir dette med manglende variasjon i matematikken dratt frem. Når elevene blir spurt om hva slags vurderinger de har hatt i matematikken dras det fram at matematikkundervisningen oppleves monoton:

DANIEL: Ja, jeg føler prøvene kommer på litt sånne dumme tidspunkt av og til og.

F.T.M.: Hvordan da?

DANIEL: De kommer veldig seint. Når vi har jobba med noe, for eksempel hvis vi har jobba med Pytagoras da, så kommer det en prøve og den kommer veldig seint føler jeg. Vi har rukket og sittet lenge i klasserommet og ikke gjort noe fordi vi allerede har blitt lei av det temaet.

F.T.M.: Så det hadde vært bedre for din del om prøven kom tidligere i perioden?

DANIEL: Altså, jeg føler at når vi holder på med temaet så drøyer dem det veldig langt; det blir veldig lange perioder med det temaet.

MARIUS: Du blir sittende time etter time etter time og gjør samme oppgave. Også går du lei av temaet og da slutter du å gjøre det. Også glemmer du åssen du gjør det og så kommer det en prøve.

Når elevene jobber med et tema for lenge blir ikke læringsaktiviteten vedlikeholdt (Schunk, Pintrinch & Meece, 2010). I tillegg til å påvirke motivasjonen for faget, ser det ut til at elevene blir mindre mottakelige for tilbakemeldinger når de holder på med arbeid over lengre perioder. Når de ble spurt om hvor mye de fokuserte på den skriftlige tilbakemeldingen svarer blant annet Per at «når du er ferdig med oppgaven, så er du ferdig med oppgaven liksom. Så da gidder man ikke sette seg ned å lese enda mer om den greia.» Det femte prinsippet for læring baserer seg på tilbakemeldingene elevene får, og er vanskelig å opprettholde om elevene ikke er mottakelige for tilbakemeldinger (Hodgen & Wiliam, 2006).

For store utfordringer og mangel på mestringsfølelse er det som elevene tar mest fram som motivasjonsmotvirkende. «Sånn, det blir litt vanskeligere, og når det blir vanskeligere så blir det litt mer demotiverende å gjøre det» (Per). I dette tilfellet er ikke oppgavene opplevd som passe utfordrende, noe som medfører at de heller ikke oppleves engasjerende (Wæge & Nosrati, 2018,

s. 18). Det at økende vanskelighetsgrad påvirker motivasjonen negativt tyder også på at det ikke er indre motivasjon som styrer arbeidet i matematikken (Deci & Ryan, 2000, s. 70). I tillegg er Sindre klar på hva det er som styrer hans syn på matematikkfaget: «Mitt forhold til matte er at jeg føler ikke det er så gøy. For jeg klarer liksom ikke helt å mestre matematikk da.» Når eleven blir bedt om å utdype hva han legger i mestring er det anerkjennelsen fra skolen i form av karakterer som dras fram. Det å knytte opplevd mestring direkte til karakterene er ikke Sindre alene om: «Jeg har aldri vært flink i {matematikk}, så {kompetansen} holder seg lavt, karakterstandpunkt iallfall» (Roar).

Når det kommer til elevene sine tanker om *Mitt Anbud* prosjektet var det først å fremst rammene rundt oppgaven som ble fokusert på. Som nevnt i metodekapitlet ble prosjektet utsatt. Dette medførte at elevene hadde vært ferdig med arbeidet i verkstedet som prosjektet var knytta til i en lengre periode, noe som gjorde det vanskeligere for elevene å se formålet med prosjektet.

DANIEL: Det er en ganske grei stor oppgave. Og når den kommer uti starten av april når vi var ferdig dokkestua i midten av januar så er det sånn; **hvorfor har ikke den her kommet tidligere?** Nå føles det sånn; **hvorfor skal vi gjøre det her nå?** Når vi kan gjøre noe annet når vi allerede har lagt dokkestua bak oss. Så kommer den oppgaven nå. {Dokkestuene} har jo stått nede {i verkstedet} i to måneder liksom.

I verkstedet jobbet de på det tidspunktet matematikkprosjektet fant sted med et annet prosjekt, så dokkestuene hadde de nå lagt bak seg. Det at de følte seg ferdig med arbeidet og at de heller hadde fokusert på noe nytt medførte en større motstand for prosjektet. Elevene bekreftet at synet deres på prosjektet kunne vært forbedret om prosjektet hadde vært tilknyttet det nåværende arbeidet i verkstedet. Daniel støtter også at det hadde vært bedre om prosjektet ble gjort parallelt med arbeidet i dokkehuset:

DANIEL: Jeg tror oppgaven hadde vært lettere om vi hadde gjort den samtidig som vi hadde bygd dokkehusene. Fordi nå må vi gå tilbake i tid å finne hva slags materiale vi har brukt. Og gå ned å mål på nytt igjen. Diverse slike ting, men hvis vi hadde tatt det samtidig som vi hadde gjort dokkehusene så kunne vi ha stått ned i verkstedet og tatt mål også skrevet det ned. Sånn at oppgaven hadde blitt mye lettere for oss. Enn at vi må springe fram og tilbake mellom klasserommet og verkstedet og bytte mellom dokument og sånt for å finne hva vi har brukt.

En annen av rammene rundt prosjektet som blir kommentert er størrelsen. Oppgaven oppfattes som veldig stor, noe som Per ser på som negativt. Opprinnelig syntes han oppgaven virket grei, men den har etter at mer informasjon ble gitt blitt oppfattet som veldig omfattende. Han legger ved at mye av arbeidet oppleves unødvendig: «det er litt typisk skoleting å legge til så mye ekstra. At du må skrive en rapport om det og det, også må du forklare hvorfor du har gjort det og det; i stedet for å bare gjøre det liksom.» Igjen tolker jeg at eleven ikke er bevisst på intensjonen bak deler av læringen (Hodgen & Wiliam, 2006). Derimot er Jonas og Roar positive til størrelsen på oppgaven. Dette begrunner de med at størrelsen til oppgaven medfører større mulighet for å oppnå mestring:

ROAR: Ja, når det kommer til vurderinga så er det jo mer å vurder oss på. Hvis det hadde vært {en} mindre {oppgave,} så om vi hadde vært dårligere på noe mindre så ville det vært dårlig karakter sikkert. Hvis det er like dårlig på en større oppgave så kan {læreren} plukke ut de forskjellige tingene som ble gjort feil også kunne {man} kommet opp da.

Elevene retter også fokus mot yrkesrettingen i oppgaven, noe de er positive til. Potensialet for samspill med byggfaget var bakgrunnen for at Per opprinnelig var positiv til oppgaven. Roar utdyper det ytterligere med at oppgaven er en «kreativ, fin utfordring og det passer til noe av det vi har gjort i verkstedet.» Den delen som legges vekt på i yrkesrettingen her er at det er konkret tatt utgangspunkt i yrkesfaget, noe som tyder på at oppgaven oppleves som induktiv yrkesrettet (Myren & Nilsen, 2001).

## 4.2. Analyse av observasjon og etter-intervjuer

### 4.2.1. Analyse av observasjonen

Alle timene som ble observert var strukturert på samme måte. Timene begynte med en tilnærmet fem minutters oppstart hvor den delen av prosjektet de skulle arbeide med den dagen ble presentert. I denne presentasjonen ble det gitt en liten oppsummering av hvilke tema fra matematikken som ville være relevante. Resten av timen gikk til selvstendig arbeid med prosjektet mens læreren gikk rundt og hjalp elevene. Avslutningene av timen var generelt veldig korte, og inneholdt hovedsakelig beskjeder om hva de måtte huske på til neste time eller i nærmeste fremtid.

Mandag 19. april skulle elevene finne de direkte kostnadene. Blant annet skulle de finne ut hva lønnskostnadene skulle være. Når det kommer spørsmål fra elevene tilknyttet rene fakta, får de svaret av læreren. Blant annet er det en elev som undrer seg over hva lønna til en lærling er, da han kun fant en prosentsats på nettet. Eleven blir da fortalt at den prosentsatsen tilsier hvor stor del av den vanlige timelønnen en lærling sin lønn utgjør. Når elevene derimot stilte læreren spørsmål som ikke hadde entydige svar, ble elevene heller oppfordret til å bestemme det selv.

Elev 1: Hva er timelønnen?

Lærer: Det må du bestemme, det er deres prosjekt.

Elev 2: Det går kanskje fortere med flere ansatte.

Lærer: Slike avveininger må dere gjøre selv.

Elevene må også i arbeidet med kostnadene bli nødt til å vurdere faktorer som antall ansatte. Når elevene mangler informasjon om hva en direkte kostnad vil utgjøre blir de spurt om «kjenner du noen som kan vite dette?» (Lærer). Fra konteksten og samtale med faglæreren vet jeg at det her er rettet mot at elevene skal ta i bruk byggfaglæreren sin kompetanse. Denne oppfordring, om fulgt, vil medføre at elevene tar med matematikken inn i verkstedet, og da utenfor matematikkundervisningen, noe som er sentralt i arbeidet med tverrfaglig matematikk (Mellin-Olsen, 1984, s. 121).

En stor del av arbeidet i timen går ut på å koble kostnadene de skal finne opp mot virkelighetsnære kontekster. Et eksempel på dette er når en elev finner ut hva standardtimelønnen til en tømrer er.

Elev: Det er tragisk lite!

Elev: Da sier vi 90 kr i stedet. Det er en timelønn og en progresjonslønn.

Her blir eleven bevisstgjort på hvordan lønnsituasjonen for yrket han skal ut i er. Dette medfører at eleven i arbeidet får mer informasjon tilknyttet yrkespraksisen. I tillegg, når eleven endrer sin egen kostnad i prosjektet slik at den for han oppleves mer rettferdig, er han nødt til å begrunne dette. Dette medfører at han får muligheten til å reflektere over flere faktorer tilknyttet lønning i yrket han skal ut i, slik som ansiennitetslønn.

Tirsdag 20. april forsetter arbeidet med å regne ut kostnader, med fokus på de indirekte kostnadene. Under oppstarten spør læreren elevene om de har forslag til hvilke indirekte kostnader som man må ta hensyn til, og læreren skriver ned alle forslagene på tavla. En av tingene som ikke blir nevnt av elevene er kostnader knyttet til utstyret de bruker på verkstedet. Læreren får med dette poenget med å fremme et ledende spørsmål. «Hvordan var det når dere bygde dokkestua, brukte dere bare henda eller ...?» (Lærer).

Som på mandagen omhandlet mye av interaksjonen mellom læreren og elevene om realitetsorientering rundt de kostnadene de fikk.

Elev 1: Hva koster transport?

Lærer: Jeg tipper det koster 2000 kr. Kan jo tenke at du frakter for flere prosjekt samtidig.

Elev 2: Hva om jeg bruker egen bil?

Lærer: Da er det jo vanlig med godtgjørelse.

Elev 2: Det kan fortsatt bli billig om du bor nær en Byggmakker.

Utdraget over viser at elevene som respons på transportkostnaden kommer med forslag på hvordan prisen kan reduseres. Disse forslagene blir utfordret av læreren, og i disse interaksjonene får elevene mulighet til å dele sine ideer og å videreutvikle dem (Hodgen & Wiliam, 2006, s. 4). Når læreren skal forklare hvorfor det er nødvendig å gjøre de forskjellige delene tilknyttet prosjektet, og da spesielt det tilknyttet vedleggene som skal vise utregningene deres, knytter læreren det opp mot yrkespraksisen ved å kommentere at: «Det er sånne vedlegg du har for deg selv. Vanligvis viser du ikke det til kunden.» Dette tolker jeg som at læreren har som hensikt å gi elevene en større forståelse for hvorfor det er nødvendig å utføre de ulike utregningene. Dette kan gi elevene en større forståelse for intensjonen bak arbeidet (Hodgen & Wiliam, 2006).

Læreren oppfordrer i denne timen igjen elevene å oppsøke byggfaglæreren, denne gangen mer direkte når en elev spør om hvordan de bør prislegge dokkestuen. Her presiserer læreren også at «det har jeg ingen erfaring med. Spør byggfaglæreren» (Lærer). Yrkesretting av matematikken blir i dette eksempelet overført mot yrkesfaglæreren.

To elever som samarbeider snakker om omstendighetene rundt arbeidet med dokkestuen i verkstedet. Her kommer det fram at den ene eleven ikke var til stede i verkstedet gjennom hele perioden der de bygget dokkestua. «Jeg har jo ikke vært med på dritten. Jeg var kun med første uka» (Elev). Man kan dermed sette spørsmål med hvor mye koblingen opp mot arbeidet i verkstedet hadde å si for de elevene som ikke deltok på det. Om det er tilfelle at yrkesrettingen ikke hadde en betydning for de som ikke var til stede under arbeidet i verkstedet vil det tyde på at det å kun yrkesrette teoretisk ikke har en vesentlig påvirkning for elevene.

På starten av økta mandag 26. april blir elevene orientert om at budsjett-delen av prosjektet var blitt kuttet på bakgrunn av mangel på tid for utførelsen. Hvilken konsekvens sløyfingen av denne delen hadde for elevene sin opplevelse av prosjektet er usikkert, men i etter-intervjuene kom det fram at en av gruppene følte at oppgaven i for stor grad omhandlet kun utregning av kostnader. Disse utregningene skulle da være med på å lage utgangspunktet for et bedriftsbudsjett, og sløyfingen av dette kan ha medført at intensjonen til utregningen av materialkostnadene ble mindre tydelig. Økten i seg selv fokuserte på utregningen av fortjeneste

Under observasjonen så jeg at et par elever regnet ut merverdiavgiften før fortjenesten, noe som medfører at prisen på anbudet blir for liten for deres ønskede fortjeneste. Dette er noe som hadde medført konsekvenser om det hadde vært et reelt anbud. Det at de er såpass selvstendige i arbeidet gjør at slike feil kan oppstå, men det er uvisst om elevene får se eller oppleve konsekvensen av feilen.

Den siste økten før prosjektet skulle leveres var tirsdag 27. april. Her går økten ut på å fullføre alle de tingene de ikke hadde gjort enda, som for de fleste innebar å skrive selve anbudet samt og skrive loggen. Under oppstarten blir jeg brukt som eksempel av læreren; «Lat som Ferdinand er kunden! Hvem ville han valgt?» Dette putter da et ansikt på kunden noe som jeg tolker er i et forsøk på å forankre det mer i virkeligheten. En ting som jeg så fra før-intervjuene var at ansvarlighet ovenfor kunder i arbeidet de gjorde i verkstedet medførte at de så på arbeidet som mer nyttig. Å sette et

ansikt på kunden til et anbud kan da medføre at det blir lettere for elevene å få en større følelse av ansvarlighet i arbeidet.

Generelt observerte jeg at de som hadde samarbeidet om å lage dokkestua i verkstedet jobbet mye sammen i klasserommet også. Dette medførte at de ofte skrev av tall fra hverandre, da de hadde utnyttet de samme materialene og redskapene under arbeidet. Et spørsmål som da følger, er om oppgaven hadde egnet seg bedre som en samarbeidsoppgave for å forankre den enda sterkere i arbeidsmetodene som brukes i verkstedet. Å gjøre et større brudd med hvordan matematikken er organisert ville også ha representert et brudd med normal praksis fra matematikken og lagt til rette for en endring i metalæringen (Mellin-Olsen, 1984).

I tillegg tolker jeg fra observasjonsnotatene at det virker som om læreren forsøker å finne balansen mellom å gi elevene selvbestemmelse i arbeidet og å gi dem den informasjonen de trengte for at de skulle ha mulighet til å komme seg i mål inne fristen. Som det kommer fram fra intervjuene, har elevene forskjellige synspunkt på hvorvidt de foretrekker selvbestemmelse framfor å bli ledet til svaret. Videre observerte jeg at læreren forsøker å dra inn problemstillinger tilknyttet arbeidslivet; slik som antall ansatte, godtgjørelse for transport og slitasje av verktøy som kostnad i bedriften; for å forsøke å skape et yrkesorientert utgangspunkt for elevene sitt arbeid, noe som vil medføre at oppgaven i større grad framhever yrkesteoretiske problemer.

Knyttet opp mot forskningsspørsmålene er dataene fra observasjonen behjelpelig for å belyse de to første forskningsspørsmålene; *Hvilke kjennetegn på yrkesrettet matematikk kan observeres i denne casen?* og *Hvordan er elevene sin motivasjon i matematikk og yrkesrettet arbeid?* Jeg tolker fra observasjonen at læreren forsøker å legge opp til at elevene skal ta med seg matematikken mer inn til arbeidet i byggfaget. I tillegg ser det ut til at hun legger opp til at elevene skal ta i bruk byggfaglæreren for å finne løsninger på noen av problemstillingene tilknyttet prosjektet. Dette vil medføre at elevene får oppleve at matematikken kan brukes utenfor matematikklasserommet (Mellin-Olsen 1984), samt at prosjektet knyttes mer mot den praktiske opplæringen i bedriften (Wasenden, 2001b, s. 10). Når det kommer til motivasjonen er det at reell deltakelse på den situasjonen fra yrket som prosjektoppgaven bygde seg ut ifra så ut til ha en påvirkning på hvor motivert elevene var i arbeidet.



#### 4.2.2. Analyse av etter-intervjuer

Slik som i før-intervjuene ble elevene delt inn i grupper på to, tre og to elever. Inndelingen denne gangen var lik før-intervjuene, bortsett fra at én av elevene fra gruppen med tre hadde gått over til en annen gruppe. Dette ble gjort ettersom de to andre elevene på samme gruppe som han under førintervjuene var svært fremtredende i intervjuet. Ved å flytte vedkommende til en annen gruppe var det et håp om at denne eleven skulle få spillerom til å dele flere av sine tanker. Intervjuene i seg selv ble utført halvannen uke etter planlagt prosjektslutt. For flere av elevene ble intervjuene da i praksis utført en uke etter de hadde blitt ferdig med prosjektoppgaven. Tilsvarende som ved førintervjuene kommer jeg til å gå gjennom analysen ved å ta utgangspunkt i hovedkategoriene fra analysen én etter én. Etter det vil jeg så komme med en sammenfatning av resultatene fra de forskjellige gruppene.

Når det kommer til elevene sine tanker rundt *Mitt Anbud* prosjektet etter de var ferdig med det, kan man først legge merke til at flere har endret synet sitt etter at prosjektet var ferdig. Daniel var under førintervjuet en del av den gruppen med elever som ga uttrykk for minst positive holdninger til oppgaven. Han oppgir at arbeidet på forhånd hadde opplevdes overveldende, men etter å ha jobbet med det opplevde han at det gikk greit. Han hadde på forhånd forventet at oppgaven skulle være for utfordrende, men det at han fikk til oppgaven medførte at han opplevde oppgaven som mye greiere (Deci & Ryan, 2000, s. 70).

DANIEL: Ja, jeg trodde det kom til å være en vanskeligere oppgave enn det det var da, fordi i starten så følte det sånn ut. Den følte mye vanskeligere ut, og mye verre å få gjennomført da. Men når du fikk settet deg ned og jobbet med det et par ganger, så gikk det ganske smooth gjennom, men det var litt tungt i starten da.

Derimot var det en annen gruppe hvor deres tanker om prosjektet hadde blitt mindre positive etter at de hadde arbeidet med oppgaven. For denne gruppen var dette knyttet til at de forventet at prosjektet skulle lære dem hvordan de kunne lage et anbud, men de følte at dette ikke var det de hadde fått lært gjennom prosjektet. De mente at prosjektet hadde fokusert i for stor grad på utregningen av kostnader.

PER: {Jeg} trodde det skulle bli litt annerledes, for jeg trodde vi faktisk skulle.. vi lagde jo egentlig ikke et anbud. Egentlig ikke.

MARIUS: Skrev ned fullt av materialkostnader..

ERLEND: Og frakt og...

PER: Vi gjorde egentlig bare utregningene til det der anbudet.

Elevene hadde forstått det slik at **intensjonen** bak oppgaven skulle være å lære å lage et anbud. Når de ikke opplevde at det var tilfelle var det et brudd med det tredje av Hodgen og Wiliam sine fem prinsipp for læring (Hodgen & Wiliam, 2006), og dette kan være medvirkende til at deres holdning til oppgaven hadde blitt mindre positiv. Denne slutningen tas til tross for at Marius tidligere i intervjuet nevner at han følte at oppgaven «(...) lærte oss hvordan man skulle satt opp et anbud,» som kunne vist til at forventningen hadde blitt nådd. Dette konkluderer jeg på bakgrunn av at han følger opp dette utsagnet med å si at «jeg ville ikke ha satt meg på jobben hvis det er noen som skal gjøre det, nei,» som tilsier at han gjennom prosjektet ikke har tilegnet seg nok lærdom til at han føler seg komfortabel med å være ansvarlig for arbeidsoppgaven i praksis. Dette kan også knyttes opp mot at han i en bedrift vil ha ansvarlighet overfor både sine kollegaer og kunden, noe som medfører en større terskel for kompetansen hans i arbeidet (Gresalfi et al., 2008).

Det ble dog dratt fram flere andre ting som elevene følte de hadde lært gjennom oppgaven. Gruppen til Erlend, Per og Marius poengterte at man gjennom arbeidet ble påmint detaljer som ellers ble oversett, som er behjelpelig med å bevisstgjøre elevene på denne delen av praksisen.

PER: Nei, det var kjekt å få vite litt priser på ting da.

ERLEND: Ja, for sånne små ting som man ikke tenker på...

MARIUS: ....som du glemmer en uke etterpå.

Det siste utsagnet fra Marius tyder derimot på at gevinsten for ham er kortlevd. Andre elever, som Roar, drar derimot fram at de opplever mer læring på bakgrunn av tidslengden tilknyttet oppgaven. I arbeidet med oppgaven drar Roar fram at han var nødt til å hente inn kunnskap som de hadde lært tidligere i matematikken før prosjektet. I arbeidet her får altså Roar oppleve at lærestoffet fra tidligere undervisning er nyttig i arbeidet med prosjektet, og det å finne lærestoffet nyttig kan bidra til å skape *et sosialt fornuftsgrunnlag* (Mellin-Olsen, 1984, s. 43). I tillegg føler Roar at det at oppgaven går over lenger tid hjelper han med å feste kunnskapen etter at matematikktimen er ferdig.

ROAR: Sånn hvis det hadde vært en vanlig oppgave som du har et par oppgaver som man måtte gjort på en dag eller en time og så ny oppgave senere da lærer du kanskje noe de fem minuttene du jobber med den, og så glemmer du det når du kommer hjem. Mens når du holder på med **en** stor oppgave, så er kanskje på en måte at du er halvveis ferdig med den delen den timen, så når du kommer tilbake til timen må du tenke over hva du gjorde og fortsette på det. Og kanskje se gjennom hvordan du har gjort det, og se om du får samme svaret.

Flere av elevene ga inntrykk av at tiden de fikk til å jobbe med prosjektet var passende til størrelsen på produktet de endte opp med å levere. Som presisert tidligere, ble det å skrive budsjett fjernet fra oppgaven på bakgrunn av tidspresset. I henhold til den reduserte størrelsen, var tiden passende, slik som Daniel presiserer: «Ja, altså vi fikk jo greit med tid, men hadde vi hatt mindre tid, så hadde det vært vanskelig å få den ferdig. For det var sånn; du hadde knapt nok med tid liksom, så rakk ikke å sitte og ikke gjøre noe i timene. Du måtte liksom gjøre noe i alle timene.» Erlend derimot følte at han hadde dårlig tid på oppgaven, og forskjellen i hvordan de opplevde tidspresset kan tyde mot ulik arbeidsinnsats. En ting Daniel tar frem er at det for han var et poeng at han ikke skulle jobbe med oppgaven hjemme, noe som kan forklare at han hadde høyere arbeidsinnsats i selve skoletimene, selv om den da er ytre motivert (Wæge & Nosrati, 2018).

Et annet poeng tilknyttet oppgavestørrelsen som kommer fram er «(...) at det kan jo være litt sånn tungt å sette i gang når du vet at {oppgaven} er stor, og at du heller ikke har gjort noe første uka, for du tenkte; *nei, vi har såpass lang tid, lel, så jeg trenger ikke å starte før neste uke*, liksom» (Daniel). De fleste elevene drar fram noe tilknyttet dette med at det er vanskeligere å motivere seg til å starte når man ikke har noe ytre press på seg. Dette er da et tegn på at elevene, iallfall for de satte i gang arbeidet, hadde en ytre motivasjon som utgangspunkt i møtet med oppgaven (Wæge & Nosrati, 2018).

Prosjektoppgaven var konstruert på en slik måte at elevene måtte være selvstendige i hvordan de løste de forskjellige delene av den. Daniel opplevde denne valgfriheten gjennom muligheten til å velge hvor han innhentet informasjonen sin fra.

DANIEL: Ja, nei, altså det.. Du kunne jo velge selv, for eksempel hvilken butikk du kjøpte varene fra og sånn, så du fikk jo noe annen pris enn det andre i klassen hadde fordi det kunne være du tok en butikk som var dyrere da.

For den andre gruppen, kommenterer Per at han ikke opplevde noe særlig frihet, noe som Marius støtter opp ved og forklarer: «Vi fikk jo vite da vi skulle skrive noe, også måtte du skrive det da. For sånn hver enkelt time, så var det sånn; vi fikk vite hva skulle gjøre den timen, og så gjorde vi det den timen.» Elevene her opplevde ikke å få være med å ta avgjørelser rundt arbeidet, og følte heller at arbeidet i større grad var instruert. Når elevene ble spurt om de tror mer frihet hadde endret synet deres på prosjektoppgaven kommenterer de at de ikke tror det hadde påvirket deres opplevelse. De drar heller fram at mer valgfrihet kunne forhindre dem i å gjøre ferdig arbeidet. Dette kan støttes med Roar sine utsagn tilknyttet valgfriheten i oppgaven:

ROAR: Vel, det var fint, selv om det ble stressende, og når du da med de egne valgene... når du liksom ikke helt visste hvilke valg du skulle velge eller hvordan vi skulle gå fram på oppgaven.

Roar beskriver friheten tilknyttet oppgaven som stressende. Han oppgir også senere i intervjuet at oppgaven kunne blitt opplevd bedre for ham om man hadde «tatt litt mer tid på hvert punkt av oppgaven, istedenfor å si i oppgaven: *finn det ut selv*.» I det samme intervjuet trekker Jonas frem at han i møtet med valgfriheten tok og valgte det «første og beste». Dette kan også tyde på at valgfriheten for han ble opplevd som noe mindre positivt.

Om vi ser tilbake på Marius sitt utsagn, kan vi se at han opplevde at arbeidet med prosjektet i stor grad var instruert av læreren, eksempelvis når han nevner at «(...) vi fikk vite hva skulle gjøre den timen, og så gjorde vi det den timen.» Dette er noe Daniel og Sindre, i motsetning til Marius, er positive til, ettersom det hjelper dem med å holde fokuset på oppgaven.

DANIEL: Det gjorde det litt lettere for deg da, fordi da visste du; ok, nå skal vi fokusere på det dere, og da var det ikke så mye rot i oppgaven du fikk, liksom..

SINDRE: Da du var ferdig med det, da skulle du gjøre det neste, det var det liksom. Sluttsummen på det var bra da.

Selv om Daniel og Sindre drar fram at de syntes at det at læreren strukturere arbeidet var positivt, trekker Per frem at strukturen kunne vært litt annerledes. Han fremhever spesielt at de i arbeidet med prosjektet brukte svært lang tid på å regne ut materialkostnader, som er tid han mener heller kunne blitt brukt på å jobbe mer med selve anbudsteksten.

Elevene var som i før-intervjuene misfornøyd med tidspunktet de fikk oppgaven på, og drar i dette intervjuet fram at «det var jo litt vanskelig, og så var det litt dumt at vi gjorde det så lang tid etter, så da er det vanskelig å huske» (Per). Sindre og Daniel støtter opp ved denne vurderingen.

SINDRE: Ja, det var jo mer og det var vanskeligere. Du huska jo ikke noe av hva, eller du husker jo litt da, men du har glemt veldig mye {av} hva du har gjort og sånne ting. Så hvis vi hadde fått den rett etter vi hadde bygget det dukkehuset, så hadde vi sikkert husket litt mer mål og sånne ting, så da hadde det vært litt lettere å skrive med en gang og å starte opp.

DANIEL: Enig! Det var veldig sånn, man måtte tenke mye.

SINDRE: Ja, det var sånn skal vi starte med det **nå**?

En tolkning jeg trekker ut ifra dette er at elevene sin oppfatning av yrkesrettingen som relevant og induktiv ikke bare er avhengige av at innholdet tar utgangspunkt i noe de har jobbet med i yrkesfaget (Myren & Nilsen, 2001), men også *når* de har jobbet med det yrkesrettede opplegget. Når det var såpass lang tid mellom prosjektoppgaven og arbeidet i verkstedet ser det ut til at det medførte at prosjektoppgaven i matematikken i større grad opplevdes som fjern fra yrkespraksisen (Myren & Nilsen, 2001, s. 67.).

Når elevene blir bedt om å reflektere over hvordan denne vurderingen var i forhold til tidligere vurderinger, ble sammenligninger med skriftlige prøver fokuset. Intervjugruppe to mente at prøver var bedre, og begrunner det med at man ble fortere ferdig med prøver. Dette kan tyde på at de hadde manglende utholdenhet rundt arbeidet med prosjektet, som vil tilsi at motivasjonen i arbeidet var lav. De andre var mer positive til prosjektoppgaven, og foretrakk det over prøver:

JONAS: Jeg likte det her bedre enn prøver og sånn fordi da handler det jo mer om at man må huske og sitte og pugge kvelden før, men her så var det liksom at vi jobber i timen med det mange dager på rad. Og det likte jeg.

ROAR: Det han sa og det å tenke at du hadde lenger tid med oppgavene, det var greiere enn å ha ti oppgaver du må gjøre på en viss tid.

(...)

F.T.M.: Så hvis du hadde hatt en *åpen bok*-prøve.. Når du har prøver med hjelpemidler, er det bedre enn {Avbrutt}

JONAS: Ja, fordi du må jo forstå. Det er jo bedre og liksom; poenget er jo at vi skal forstå det vi har lest, ikke å drive å huske på det hele tida.

Jonas drar blant annet fram her at han føler at klassiske matematikkprøver fokuserer mer på det å huske hvordan man gjør det, som for han endte opp med pugging rett før vurderingen. I tillegg dras det fram at prøver med hjelpemidler er bedre enn uten, da det heller blir et mål å forstå matematikken framfor å huske alle metodene. Jonas trekker frem at i slike prøver er intensjonen at de skal forstå matematikken, mens han føler at i andre prøver er det heller et mål å huske matematikken. Jeg trekker frem dette ettersom jeg tolker det som nok et utsagn som støtter opp under påstanden om at det for elevene er viktig å forstå intensjonen bak læringen (Hodgen & Wiliam, 2006), samt at det for dem er viktig at det de gjør oppleves som nyttig (Mellin-Olsen, 1984, s.37).

I starten av arbeidet med prosjektoppgaven fikk elevene mulighet til å gå ned i verkstedet å ta mål av dukkehuset selv. Sindre syntes dette var veldig greit, noe Daniel var enig i og begrunnet med at det følte enklere å måle enn å lete fram de gamle notatene.

DANIEL: Altså det var jo greit å få tatt målene. Du kunne jo lete gjennom dokumentene dine for å finne {målene} i rapporten fra når vi bygde den, men jeg tror det var lettere å gå ned og ta et par mål istedenfor å begynne å lete gjennom tosifra antall med dokumenter og sånn.

Det at elevene opplevde oppgaven som lettere når de kunne ta målene fysisk, kan også forklares med at elevene på denne måten i større grad fikk oppleve at de var delaktige i prosessen rundt rammene til oppgaven, fremfor å kun bli gitt målene av læreren (Hodgen & Wiliam, 2006). I tillegg vil det å dra ned til verkstedet støtte opp en metaforståelse om at matematikken kan brukes utenfor klasserommet (Mellin-Olsen, 1984, s. 121). Samtidig var det derimot ikke alle som var like positive til dette. Litt senere ut i arbeidet fikk elevene en arbeidstegning for dukkestuene som inneholdt målene de kunne finne selv. Jonas ønsket at denne tegningen hadde bli gitt med en gang, ettersom han da kunne sluppet å måle.

Jonas forteller også at han for denne prosjektoppgaven er usikker på om det har noen stor betydning for han at matematikkprosjektet var knyttet opp mot noe de hadde bygget i byggfaget. For de fleste andre elevene derimot det faktum at prosjektet var knyttet til noe de hadde gjort tidligere dratt fram som en positiv faktor. Når eksempelvis Daniel og Sindre ble spurt om hvorvidt deres opplevelse

av oppgaven ville endret seg om den ikke hadde handlet om noe de hadde bygget selv, var Daniel tydelig på at tilknytningen var viktig; «Nei, det hadde jo bare føltes forgjeves da. At det ikke er noe mye vits i det.» Sindre trekker også fram senere i intervjuet at tilknytningen til byggfaget var det eneste spesielle med prosjektoppgaven, og at det ellers var en «helt vanlig matteinnlevering» (Sindre). Konteksten til vurderingssituasjonen var for Sindre tilnærmet uendret, noe som kan tyde på at prosjektet ikke påvirket metalæringen til eleven betydelig (Mellin-Olsen, 1984).

Når det kommer til elevene sine tanker om yrkesrettingen generelt, trekker Roar fram at det er veldig naturlig at fagene skal kobles sammen da «det er jo masse matte i byggfag, så da er det jo ganske riktig at dem to skal knyttes sammen» (Roar). Når han derimot blir spurt om å knytte byggfaget opp mot matematikken er han mer skeptisk.

ROAR: Det ville kanskje gjøre det litt mer kjedelig på byggefag og {det hadde} kanskje tatt litt mer tid for byggfaget og blitt ferdig, men antar at det ville vært litt mer presist siden du regner opp og kalkulerer hvert eneste svar på lengden og hvilken grad det skal være.

Tverrfagligheten med matematikken bør gjøres på det andre faget sine premisser (Mellin-Olsen, 1984, s. 121), og som Roar uttrykker ville det å gjøre byggfaget mer teoretisk kunne bidra til å gjøre faget kjedeligere for elevene og da minnet motivasjonen deres i yrkesfaget.

Fra elevene sine utsagn, ser det ut til at elevene opplever at matematikken i byggfaget kun omhandler bruken av de fire regneartene. Metodene for å regne ut størrelser som de lærer i matematikken blir ikke bevisst brukt i verkstedet, men ser ut til å i stedet bli gjort ved bruk av redskap. Roar trekker blant annet fram bruken av vinkelskiven. Bruken av redskapene påvirker kunnskapsutviklingen, da det ikke blir nødvendig å bruke de matematiske metodene (Pickering, 1995).

DANIEL: Fordi altså, vi er jo lært opp til å bruke Pytagoras.

SINDRE: Men det er ingen som bruker det.

F.T.M.: Hva er det dere gjør i verkstedet for å finne {vinkelen}? Fordi jeg hørte en metode en annen gruppe hadde som er litt interessant..

SINDRE: Det er ikke noe vi finner ut; hva vinkelen er. Hvis du skal bygge et tak og så skal det være 15 grader, så tar vi 15 grader på saken så blir taket 15 grader. Du trenger ikke å regne det ut.

Når de matematiske emnene ikke dras med inn i arbeidet i yrkesfaget, bidrar dette til flere problemer for yrkesrettingen. Fra *Matematikkfaget i yrkesskolen* (Wasenden, 2001c) har man blant annet følgende punkter som sier at et yrkesrettet matematikkurs kjennetegnes ved at:

1. de matematiske emnene som inngår i matematikkpensumet har stor relevans i forhold til yrkesfagene,
4. elevenes matematikkunnskaper blir forsøkt omsatt i praksis ved å anvende dem til å løse praktiske oppgaver i arbeidsteknikk eller til løsning av yrkesteoretiske oppgaver.

(Wasenden, 2001c, s. 52)

Når elevene ikke opplever at emnene fra matematikken blir brukt i yrkesfaget, påvirker det hvorvidt emnene oppleves som relevante. I tillegg medfører det faktum at emnene ikke brukes direkte i yrkesfaget at elevene får mindre muligheter til å anvende dem i praktiske sammenhenger. Videre så vil det at emnene ikke brukes i yrkesfaget sine kontekster gå imot en metaforståelse om at matematikken kan brukes utenom matematikkundervisningen (Mellin-Olsen, 1984, s. 121). Til slutt kan det faktum at metodene de lærer i matematikken ikke brukes i yrkesfaget gå ut over elevenes forståelse av intensjonen bak hvorfor de skal lære disse metodene (Hodgen & Wiliam, 2006), som igjen kan påvirke den indre motivasjonen.

En mulig konsekvens av dette er elevene sine syn på det å ha en forståelse for matematikken som ligger bak det de gjør i byggfaget. Fra utsagnet under kan man se at elevene ikke føler et behov for å gjøre kunnskapen reflektert (Blichfeldts, 1992).

DANIEL: Hvis vi får en oppgave om hvorfor det fungerer sånn, så er det sånn. Jeg føler at klassen her kom til å være for lat til å gjøre det. Det er sånn: sånn er det og det er ikke vår oppgave å forklare det, fordi vi har ikke bruk for å lære oss å forklare det dere der sånn ordentlig innviklet når vi kommer senere ut i livet.

SINDRE: Altså målene står når vi skal bygge et hus da, da står det jo hvor mange grader taket skal være, ikke sant, du trenger ikke å begynne å regne på det. Det står der.

Daniel og Sindre legger videre fokus på at det å forstå hvorfor det fungerer ikke er noe som gjøres i byggfaget. Læringen i byggfaget skjer i hovedsak gjennom praktisk arbeid, og gjør at kunnskapen blir relatert, men ikke nødvendigvis reflektert (Blichfeldts, 1992).



DANIEL: Det jeg tenker på liksom sånn hvis du tenker hvis du skal begynne å forklare hvordan denne her er til noen som ikke kan det, så er det bedre at du bare lærer det bort også. Får dem presse fram å lære litt selv og.

SINDRE: Det er det bygglærerne har gjort; dem forklart aldri liksom hva baktanken med dette er dem bare gjør det, og så skjønner vi hva greia er

Daniel presiserer at for dem er det slik at «så lenge du har lært deg og kan lære det bort og si *gjør sånn, gjør sånn og så skal svaret bli sånn*, og folk gjør det, så er det jo mer enn nok.» I praksisfelleskap tilknyttet yrker kommer læringen til lærlingene gjennom de erfarne i fellesskapet, og aksept og interaksjonen med dem gir lærlingen en større opplevd verdi av læringen (Lave & Wenger, 1991). En opplevelse av at lærestoffet er verdifullt kan bidra til et SFG, noe som Mellin-Olsen (1984) fremmer som hensiktsmessig. Om emnene fra matematikken hadde vært en del av læringen i praksisfelleskapet kunne det bidratt til å gi elevene et SFG i matematikk.

Når det kommer til elevene sin motivasjon for arbeidet gir de uttrykk for flere aspekter som enten bidrar til eller svekker motivasjonen. Når Marius og Erlend skal forklare hvorfor de foretrekker prøver over slike prosjekter er aspektet de trekker frem tiden prosjektet tar. Prøven blir man ferdig med etter et par oppgaver, mens Marius presiserer at: «Hvis jeg bare{skal}sitte å stampe i et sånt prosjekt i flere uker i strekk, da blir man lei til slutt.» Det at de går lei tyder på manglende utholdenhet i møte med oppgaven. Et annet aspekt som blir dratt frem som negativt av elevene var det at de hadde lagt arbeidet fra verkstedet bak seg.

DANIEL: Fordi sånn altså, som sikkert ble sagt sist gang, at det er ikke så veldig motiverende å starte med noe du egentlig har lagt bak deg og er ferdig med. Du må liksom begynne å dra det frem og sånn.

Som det har blitt nevnt tidligere, følte elevene at arbeidet hadde blitt enklere om prosjektet hadde blitt gjort nærmere tidspunktet de lagde dukkestuen ettersom det ville spart dem for mye ekstraarbeid som de allerede hadde utført. Det at deler av arbeidet de gjorde tilknyttet prosjektet følte unødvendig er et aspekt som anses som negativt. Elevene beskriver at mye av arbeidet de gjorde opplevdes som «ork».

Når det kommer til aspektene som øker motivasjonen deres fremhever elevene hovedsakelig oppgavens relevans som motiverende for arbeidet med prosjektet.

JONAS: Jeg synes det var artig,

ROAR: Ja, interessant og morsom.

F.T.M.: Ja, hva var det som var *artig og interessant og morsomt*? Hvilke deler av det likte dere?

JONAS: At det det var relevant. Vi kommer til å gjøre det samme litt senere, når vi arbeider.

Det at elevene opplever prosjektet som relevant for byggfaget medfører at de får en større interesse i arbeidet. I tillegg medførte yrkesrettinga at det for Erlend «da gir {matten} litt mer mening.» Det svarer til funnene Nilsson (1996) fant om hvordan yrkesprofil ga allmennfag mer mening. Som Daniel kommentere, gjorde relevansen at han følte «(...) at det var mye lettere når det var relevant da; ikke bare var en oppgave i boka, liksom, men det var noe vi har gjort» (Daniel). Det at oppgaven var hentet fra noe de hadde gjort i byggfaget går også inn under det andre kjennetegnet for et yrkesrettet matematikkurs fra *Matematikkfaget i yrkesskolen*; «oppgaver som benyttes til å øve inn de matematiske regnereglene (i den teoretiske undervisningen) hentes fortrinnsvis fra elevenes eget yrkesfag (Wasenden, 2001c, s. 52)». I tillegg opprettholdes Mellin-Olsen (1984, s. 121) sitt første prinsipp for tverrfaglighet med matematikkfaget, nemlig at det tverrfaglige arbeidet skal ta utgangspunkt i det andre faget.

Når det kommer til prosjektet sin relevans poengteres det av Marius at det ikke nødvendigvis vil være relevant for alle byggfagselever å kunne lage et anbud. Snarere tvert imot, da Marius sier at «Nei, det er jo relevant hvis du skal ha din egen bedrift, utenom det så er det ikke så veldig relevant.» Det er dermed ikke sikkert at alle elevene oppfatter læringen i prosjektoppgaven som nyttig for deres framtidige praksis (Mellin-Olsen, 1984, s. 37).

Elevene kommer også med flere utsagn som kan knyttes mer direkte opp mot hvordan de tenker seg at praksisen kan endres til det bedre. Tilknytningen opp mot verkstedet er noe som elevene ønsker å beholde, dog størrelsen på prosjektoppgaven er det flere som ønsker å endre på. Daniel beskriver at «sånne små oppgaver som er for eksempel tilknyttet til noe vi har gjort i verkstedet.. så kan det kanskje vært perfekt, da, men det vet jeg ikke, fordi vi har jo ikke hatt det.» Derimot drar Per og Marius fram at «det virker som matten bare går ut på utgangspunktet om at alle skal bli tømrere.» Bygg- og anleggsteknikk utdanner mot flere yrkesgrupper, og elevene opplever at yrkesrettingen kun er rettet mot ett yrke. Dermed blir det for de elevene som har planlagt å gå andre yrker ikke opplevd en yrkesretting som har stor relevans i forhold til yrkesfaget deres (Wasenden, 2001c, s. 52).

I tillegg har elevene tidligere kommet med flere kommentarer på hvordan arbeidet i verkstedet hadde blitt ferdiggjort lenge før prosjektet i matematikken begynte. Tidligere utsagn har gitt et inntrykk av at å utføre arbeidet i verkstedet parallelt med et slikt prosjekt ville vært hensiktsmessig for elevene sin motivasjon for arbeidet, men i utsagnet under blir det sagt eksplisitt;

DANIEL: Altså det som hadde vært perfekt er jo hvis vi hadde jobba... Si vi har en oppgave på verkstedet og så de dagene vi har studier, så har vi jobba med en slik oppgave imens vi holder på med oppgaven på verkstedet; så at vi ikke gjør oss ferdige på verkstedet først, {utydelig}, men at vi holder på med det samtidig liksom. Da kan du ta første uka, og så uka etterpå, når du har studiedager, så husker du hva du gjorde i forrige uke, og da er det mye lettere å få gjort det ferdig liksom. Også tror jeg det blir veldig mye mer ryddig og.

En siste ting man kan se på er bruken av samarbeid i matematikken. I yrkesfaget jobbet elevene i grupper gjennom hele arbeidet med dukkestuen. Dette medførte at det under arbeidet med prosjektet var flere detaljer som ble nøyaktig like for elevene. I tillegg trekker Per fram at man ved å gi en samarbeidsoppgave kunne involvert yrkesretting inn mot flere yrker i samme prosjekt.

PER: Ja, sånn fullstendig samarbeid. Som for eksempel hvis vi skulle sette opp en liten bod da, og så skal den ha rør i seg og vask og sånn. Så kunne noen tatt tømmer og noen tatt rør og noen skulle tatt og flislagt greia og.

Jeg ser fra utsagnene at det også er viktig at yrkesrettingen må ta hensyn til det mangfoldet av yrkesgrupper som yrkesfaget bygg- og anleggsteknikk utdanner mot. Elevene gir uttrykk for at de opplever at matematikken er mest rettet mot tømmeryrket. Det medfører da at relevansen til yrkesrettingen, som jeg tolker til at er viktig for elevene sin motivasjon i matematikkfaget, ikke nødvendigvis blir opplevd om elevene ser for seg en annen yrkesvei enn tømmeryrket.

Etter-intervjuene tyder på at elevene fokuserer en del på hvorvidt arbeidet oppleves som relevant for dem. Jeg tolker dette både på bakgrunn av utsagnene deres direkte knyttet til *Mitt Anbud*-prosjektet, men også fra elevene sine kommentarer om hvordan de opplever at eksempelvis Pytagoras blir sett på i byggfaget. Elevene referer til at de ikke opplever nødvendigheten av å regne ut ting i verkstedet, ettersom de har utstyr som gjør det for dem eller får målene de trenger der. Fra mine tolkninger av datamaterialet er det mye som tyder på at elevene har et behov for å oppleve at

matematikken de lærer er nødvendig i byggfaget og ikke bare bli fortalt det, for å være motivert for matematikkarbeidet.

### **4.3. Sammenfatning og refleksjon**

Jeg vil nå ved bruk av analysen av de ulike delene av datamaterialet se hva de i sammenheng kan si om hvilke aspekter som påvirker elevene sin motivasjon.

Når det kommer til elevene sin motivasjon i matematikk og i yrkesrettet arbeid ser jeg at flere elever gir uttrykk for at de ikke føler mestring i matematikken, mens de gir inntrykk for at dette er noe de opplever i byggfaget. Svar fra spørreskjemaet viser at det faktisk at elevene føler de er flinke i byggfaget fremmes som en av begrunnelsene for at de rangerer det som et fag de liker godt. I intervjuene kommer elevene med flere utsagn som viser at de opplever større mestring i byggfaget enn i matematikken. I tillegg blir følelsen av kompetanse knyttet opp mot forskjellige aspekter i fagene. I før-intervjuet sier Sindre at det «å mestre, det er hvis du får for eksempel bra karakterer,» mens når det kommer til synet deres på kompetanse i byggfaget, så ser det mer ut til å være knyttet til hva de faktisk får til. I spørreskjemaet kommer elevene eksempelvis med utsagn som «du får brukt kunnskapen du har.» I tillegg nevner Per at «det virker som om lærerne mener at vi jobber godt,» og begrunner det med at læreren velger ut hans gruppe til å utføre arbeid som er «litt sånn ordentlige oppgaver.» Det at elevene blir gitt større grad av ansvarlighet i byggfaget knyttes opp mot hvorvidt de føler at de mestrer faget (Gresalfi et al., 2008). Et annet sett med utsagn som gir inntrykk av at elevene har mindre motivasjon i matematikken er det at de nevner at de ofte går lei når oppgaver enten er store, eller når de holder på med et tema over lengre tid. Da motivasjon er definert som utholdenheten man har i et arbeid (Deci & Ryan), er ikke størrelsen eller lengden noe som direkte påvirker motivasjonen, men mangel på motivasjon medfører at man går fortere lei når oppgavene blir store eller varer for lenge.

Det at elevene sier at det er kjedelig at de gjør mye av det samme i matematikken samtidig som de trekker det frem som positivt at det er mye variasjon i byggfaget, kan en tolke slik at variasjon i et fag ser ut til å kunne påvirke elevenes motivasjon positivt. Det er relevant å påpeke at dataene derimot ikke gir inntrykk av at repetisjon medfører redusert motivasjon, ettersom elevene er klare

på at det ikke er et problem at de gjør det samme flere ganger i byggfaget. I stedet kan det være at et negativt syn på repetisjon heller stammer fra mangel på motivasjon. Tilknyttet dette med variasjon kan man også trekke inn det at flere elever kommer med utsagn som tilsier at de har hatt manglende motivasjon for matematikken i lang tid. Dette medfører at de holdningene de har fra matematikken før de begynte på videregående, og da også før matematikken ble satt i en yrkesrettet kontekst, medfører et negativt syn på og mangel på motivasjon for matematikkfaget også på videregående skole. Overgangen til en ny skole og klasse innebærer imidlertid en større mulighet for å påvirke elevenes metalæring i matematikkfaget (Mellin-Olsen, 1984). Sett i lys av elevene sine tanker fra spørreskjemaet om hvordan den ideelle mattetimen skulle vært, samt svarene på spørsmålet om hvordan de tenkte en yrkesrettet oppgave burde konstrueres i fremtiden, som begge pekte på mer involvering av praktisk arbeid tilknyttet verkstedet, kan det ligge et behov for å endre praksisen i matematikkundervisning for 1P-Y vekk fra slik den var på grunnskolen. Det er mye fra både spørreskjemaet og intervjuene som peker på at elevene er positive til å jobbe praktisk. Det kommer blant annet fram at det er gjennom det praktiske at de lærer i byggfaget (Godal, 2001; Lave & Wenger, 1991). En mer praktisk matematikkundervisning kan da være en måte å skille undervisningen i 1P-Y matematikk fra undervisningen i matematikk på grunnskolen.

I tillegg viser det seg at jo mer direkte relevansen til byggfaget er jo mer positive er elevene til et gitt tema fra matematikken. Fra spørreskjemaet kommer dette frem i form av tankene deres om geometri og økonomi. En ting som kommer frem i analysen av datamaterialet er at relevansen og tilknytningen til yrkespraksisen og verkstedet ser ut til å være to av de viktigste aspektene når det kommer til elevene sin motivasjon for arbeidet i matematikken. Hvor nyttig de finner kunnskapen er spesielt fremtredende for deres fornuftsgrunnlag. Flere av elevene endret sin oppfatning av oppgaven fra før-intervjuet til etter-intervjuet. De elevene som endret mening, knytter noe av begrunnelsen for at holdningen deres endret seg til hvordan de opplevde relevansen til oppgaven. Sindre og Daniel, som ble mer positive etter arbeidet, dro fram at det var lettere å jobbe med oppgaven når det var relevant. Fra Per og Erlend sine utsagn tolker jeg det dithen at det faktum at forventningene deres om yrkesrelevansen ikke ble oppfylt - ved at de ikke opplevde at oppgaven lærte dem i praksis å skrive et anbud - medførte at de fikk et mer negativt syn på oppgaven. Når det kommer til yrkesrettingen er det dog flere utsagn som støtter opp en vurdering om at elevene ikke føler det holder med å kun yrkesrette tematikken, altså det som kalles deduktiv yrkesretting (Myren & Nilsen, 2001, s. 66). I før-intervjuet trekkes det frem at de yrkesrelaterte oppgavene på

prøver ikke var lagt opp for å kunne brukes i verkstedet, i tillegg til at det var ønskelig at matematikken ble knyttet mer opp mot arbeidet i verkstedet. Det at noen av elevene ikke deltok i selve arbeidet i verkstedet, som kom fram i observasjonen, kan da ha medført at yrkesrettingen for dem ikke ble opplevd like relevant som for de andre i klassen.

Datamaterialet tyder videre på at å endre stedet hvor matematikkfaget undervises kan medføre at elevenes opplevelse av arbeidet med matematikkfaget forbedres. Flere av elevene kommer med utsagn både i spørreskjemaet og i intervjuene som indikerer at de er positive til å jobbe mer med matematikken på verkstedet. Daniel og Sindre trekker også frem at dette gjøres i engelsken, og gir uttrykk for at de finner dette positivt. Som nevnt tidligere kommer det fram gjennom presiseringen fra matematikklæreren at én av de fem ukentlige undervisningstimene i engelskfaget er fast lagt til verkstedet, mens det de dagene klassen har matematikk ikke har vært mulig for elevene å være på verkstedet, da verkstedet de dagene er opptatt av andre klasser. Fra utsagnene til Daniel og Sindre i før-intervjuet kommer det fram at dette gjorde at de var mer positive til engelskfaget. I tillegg nevnte de at de følte engelskfaget var mer relevant for byggfaget enn matematikken. Det er usikkert om hvorvidt andre faktorer også påvirker dette, men sett i lys av at matematikken har en egen læreplan tilknyttet den aktuelle studieretningen burde det tilsi at undervisningen her skulle være mer relevant. Hvis det er et faktum at å delvis gjennomføre undervisningen i engelsken i verkstedet medfører at elevene finner dette faget betydelig mer relevant, burde en slik ordning ses på i matematikkfaget også. For å gjennomføre en slik ordning er man avhengig av at timeplanen legger opp slik at det blir mulig, samt at man bygger opp denne praksisen sammen i profesjonsfelleskapet (Bjørnsrud & Nilsen, 2021).

Om dette skal gjøres er det viktig at det ikke medfører at matematikken går i veien for byggfaget. Daniel og Sindre trekker frem i før-intervjuet at de opplever at en slik ordning som de har i engelskfaget kan være vanskelig å gjennomføre i matematikkfaget da de «(...) har ting i verkstedet som må gjøres ferdig,» og at det da ikke er mulig å koble matematikkundervisning og arbeidet i byggfaget. Det faktum at det også var disse elevene som var mest tydelige i beskrivelsen av matematikk som et fag som «alltid hadde vært kjedelig,» kan deres vurdering av muligheten for en slik kobling av fagene være tilknyttet de holdningene de har til matematikkfaget fra grunnskolen. Roar sitt utsagn om at det å knytte byggfaget opp mot matematikken kan medføre at byggfaget blir mer kjedelig, og at man da i byggfaget ender opp med at man «regner opp og

kalkulerer hvert eneste svar,» støtter opp under tolkningen av at holdningene til den matematikkundervisningen de er vant med fra før medfører at de ser på det som mindre gunstig å ha matematikken i verkstedet.

Aspekter det gis uttrykk for at påvirker elevene sin motivasjon er dermed hvor nyttig elevene finner lærestoffet, hvor relevant de opplever at det er for praksisen i byggfaget, hvor viktig arbeidet er samt hvorvidt arbeidet oppleves som variert og spennende. Nyttien av lærestoffet er det aspektet som kan knyttes tettest opp mot yrkesrettingen. For å påvirke hvor nyttig elevene finner lærestoffet kan en se på hvor relevant de opplever at det er for arbeidet i byggfaget. For at de skal oppleve det som relevant ser det også ut til at det er nødvendig at elevene opplever at lærestoffet blir brukt i yrkesfaglige sammenhenger. Dette kan man blant annet se fra engelskfaget, der det at de bruker engelsken i byggfaget medfører at de ser på engelskfaget som viktigere for yrket enn matematikken. Elevenes utsagn tilknyttet Pytagoras' læresetning støtter også opp under påstanden om at elevene har behov for å oppleve lærestoffet relevant for yrkesfaget for å være motivert. Elevene hadde blitt fortalt i matematikken at dette var viktig for praksisen til byggfaget, men ikke opplevd at det hadde blitt direkte brukt i verkstedet, noe som hadde medført at de følte seg «snytt». I tillegg tolker jeg fra utsagnene at relevans gjør det lettere for elevene å ta til seg lærestoffet, noe som kan medføre at elevene har lettere for å oppleve mestring.

## 5. Oppsummering

Det økende frafallet i den videregående opplæringen, og da spesielt tilknyttet yrkesrettede utdanningsprogram er sett på som en samfunnsutfordring. For å møte denne utfordringen har det blitt innført flere endringer de siste årene i form av fagfornyelsen, de nye læreplanene og fullføringsreformen. Et fellestrekk ved alle disse er at de legger opp til en større grad av yrkesretting; det å gjøre fagstoffet mer direkte tilknyttet yrkesrelevante kontekster. I matematikken ser man dette særlig da det har blitt laget en egen læreplan i 1P-Y matematikk for hvert enkelt yrkesrettede utdanningsprogram.

For å motvirke frafallet er det å endre undervisningen for å styrke motivasjonen til elevene et lovende tiltak, dette for å bidra til å vedlikeholde arbeidsinnsatsen deres. I denne oppgaven har jeg fulgt en klasse med elever ved det yrkesrettede utdanningsprogrammet bygg- og anleggsteknikk gjennom arbeidet med den yrkesrettede prosjektoppgaven *Mitt Anbud*. Ved bruk av elevene sine utsagn fra intervjuer før og etter prosjektet, samt et spørreskjema og observasjonen av arbeidet, har jeg prøvd å svare på følgende problemstilling: *Hva bidrar til dette utvalget av 1P-Y elever ved utdanningsprogrammet bygg- og anleggsteknikk sin motivasjon eller mangel på motivasjon, og hvilke av disse aspektene ved deres motivasjon kan knyttes til yrkesretting?*

Fra analysen ser jeg at det for elevene sin motivasjon er mest sentralt hvor nyttig de finner arbeidet de gjør, og da spesielt nytten i relasjon til byggfaget. Det gis uttrykk for at det å forsøke å gjøre opplevelsen av matematikken mer nyttig og relevant for yrkespraksisen kan være en måte å øke elevenes motivasjon i matematikkfaget. Det ser ut til at hvorvidt det yrkesrettede arbeidet i matematikkfaget er knyttet til arbeid de gjør i verkstedet i samme periode medvirker til om de opplever yrkesrettingen som relevant. Fra utsagnene til elevene tilknyttet *Mitt Anbud*-prosjektet tolker jeg at når det var såpass lang tid mellom arbeidet i verkstedet og prosjektet i matematikken medførte det at opplegget ble opplevd som fjernere fra yrkespraksisen. I tillegg gir elevene uttrykk for at mye av det de ble nødt til å gjøre i *Mitt Anbud*-prosjektet var arbeid som de allerede hadde gjort i verkstedet tidligere. Dermed hadde det ikke vært nødvendig for elevene å utføre arbeidet dobbelt opp om prosjektoppgaven ble gitt samtidig som arbeidet i verkstedet, i tillegg til at det kunne medført at prosjektet hadde hatt en sterkere tilknytning til arbeidet i verkstedet.



Fra utsagnene til elevene tolker jeg også at en annen sentral del av å få matematikken til å oppleves som relevant for byggfaget er å få matematikken til å få en naturlig plass i verkstedet. Elevene gir uttrykk for at matematikken de nå lærer i klasserommet blir lite brukt i verkstedet, som blant annet eksemplifiseres med tankene deres rundt Pytagoras' læresetning. Å sørge for at elevene opplever at matematikken de lærer i matematikkundervisningen blir brukt i verkstedet ser jeg på bakgrunn av dataene på som en viktig del av å gi matematikken en naturlig plass i byggfaget. Fra erfaringene som blir delt tilknyttet praksisen i andre fag kan en mulig måte å gjøre dette på, være å flytte deler av matematikkundervisningen til verkstedet. Til slutt ser jeg flere utsagn som tyder på at elevene opplever at matematikken hovedsakelig rettes mot yrkesgruppen tømrer. Utdanningsprogrammet bygg- og anleggsteknikk dekker flere yrkesgrupper, og å sørge for at matematikkfaget inkluderer yrkesretting for alle yrkesgruppene ser ut til å kunne være medvirkende for at elevene skal oppleve matematikken som relevant.

Funnene i denne oppgaven er kun tilknyttet denne ene klassen, og det er derfor ikke sikkert at de kan generaliseres til andre yrkesfagsklasser. Likevel vil det kunne være nyttig for fremtidig forskning å se videre på de mulige aspektene ved motivasjon knyttet til yrkesretting som studien har avdekket i denne bestemte bygg- og anleggsteknikklassen.

## Referanseliste

- Bateson, G. (1972). *Steps to an ecology of mind*. New York: Ballantine Books.
- Berg, T. (2001). Yrkesretting av allmennfag: pliktløp eller kjærlighet? I W. Wasenden (Red.). *Yrkesretting som pedagogisk prosess* (s. 32-45). Bekkestua: Høgskolen i Akershus.
- Bjørkeng, B. (2013). Videregående opplæring- yrkesfag og fullføring: Yrkesfag – lengre vei til målet. *Samfunnsspeilet* (1), 20-24. Oslo: Statistisk sentralbyrå.
- Bjørnsrud, H., & Nilsen, S. (2021). *De uferdige utdanningsreformer og Fagfornyelsen (LK20) : om det som var, det som er, og det som ennå ikke er til* (1. utgave.). Oslo: Gyldendal.
- Black, B., & William, D. (1998). *Inside the black box: raising standards through classroom assessment*. London: GL Assessment.
- Boud, D. (2015). Feedback: ensuring that it leads to enhanced learning. *The clinical teacher*. 12(1), 3-7. England: Blackwell Publishing Ltd.
- Bryman, A. (2012). *Social research methods*. Oxford: Oxford University Press.
- Bækkevar, I., Jensen, A. M., Jensen, C. B., Lindstad, J. W., & Saxebøl, A. (2020). *Mønster Matematikk 1P-Y— Bygg- og Anleggsteknikk*, (1. utgave). Oslo: Gyldendal.
- Drake, S., & Burns, R. (2004). *Meeting standards through integrated curriculum*. Alexandria, Va: Association for Supervision and Curriculum Development.
- FIKS ved UiO (2020, 21. Januar). Hva er flerfaglig og tverrfaglig undervisning? <https://www.uv.uio.no/forskning/satsinger/fiks/kunnskapsbase/tverrfaglighet/hva/>
- Godal, J. B. (2001). Pedagogiske utfordringer når vi tek handverket på alvor. I W. Wasenden (Red.). *Yrkesretting som pedagogisk prosess* (s. 22-31). Bekkestua: Høgskolen i Akershus.
- Gresalfi, M., Martin, T., Hand, V., & Greeno, J. (2009). Constructing competence: An analysis of student participation in the activity systems of mathematics classrooms. *Educational Studies in Mathematics*, 70(1), 49–70. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9141-5>

- Hegna, K., Smette, I., Dæhlen, M., & Wollscheid, S. (2012). «For mye teori» i fag- og yrkesopplæringen – et spørsmål om målsettinger i konflikt. *Tidsskrift for samfunnsforskning*. 53(2), 217-231. Oslo: Universitetsforlaget.
- Hodgen, J. & Wiliam, D. (2006). *Mathematics inside the black box: assessment for learning in the mathematics classroom*. London: GL Assessment.
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. <https://www.regjeringen.no/contentassets/37f2f7e1850046a0a3f676fd45851384/overordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnoppleringen.pdf>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Lepper, M., Corpus, J., & Iyengar, S. (2005). Intrinsic and extrinsic motivational orientations in the classroom. *Journal of Educational Psychology*, 97(2), 184–196. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.2.184>
- Meld. St. 28 (2015–2016). Fag – Fordypning – Forståelse — En fornyelse av Kunnskapsløftet. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/?ch=1>
- Mellin-Olsen, S. (1984). *Eleven, matematikken og samfunnet*. (1. utgave). Bekkestua: NKI-forlaget.
- Monsen, L. (1998). *Evaluering av Reform 94 : Sluttrapport : Innholdsreformen - fra måldokument til klasseromspraksis*. Lillehammer: Høgskolen i Lillehammer.
- Myren, K. A. & Nilsen, S. E. (2001). Hvordan arbeide med yrkesretting av de allmenne fag i yrkesfaglige studieretninger. I W. Wasenden (Red.). *Yrkesretting som pedagogisk prosess* (s. 66-79). Bekkestua: Høgskolen i Akershus.
- Nilsson, L. (1996). Den nordiska yrkesundervisningsmodell. Motiv – innretning – muligheter. *Skolen i Norden* (1). København: Rådet.

- Pickering, A. (1995). *The mangle of practice*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Povey, H., Burton, L., Angier, C., & Boylan, M. (1999). Learners as authors in the mathematics classroom. I L. Burton (Red.), *Learning mathematics: From hierarchies to networks*. (s. 232-245). London, UK: Falmer Press.
- Robson, C., & McCartan, K. (2015). *Real world research: A resource for users of social research methods in applied settings* (4. utg.). Oxford: Blackwell.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*. 55(1), 68–78. Washington: American Psychological Association.
- Skaalvik, E.M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring. Teori og praksis*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Sadler, D.R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional science* 18(2), 119-144. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Schunk, D.H., Pintrich, P.R. & Meece, J.L. (2014). *Motivation in education. Theory, research, and applications* (4. utgave). Harlow: Pearson.
- Statistisk Sentralbyrå (2021, 14. juni). Gjennomføring i videregående opplæring. <https://www.ssb.no/vgogjen>
- Utdanningsdirektoratet (2019, 5. Desember). Videregående opplæring - fakta og læringsresultater, Utdanningspeilet 2019. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/tema/utdanningsspeilet-2019/videregaende-opplaring---fakta-og-laringsresultater/>
- Utdanningsdirektoratet (2020). Læreplan i matematikk fellesfag Vg1 praktisk (matematikk P) (MAT08-01). <https://www.udir.no/lk20/mat08-01/kompetansemaal-og-vurdering/kv32>

- Wake, G. (2014). Making sense of and with mathematics. The interface between academic mathematics and mathematics in practice. *Educational studies in mathematics*, 86, 271-290. Dordrecht: Springer.
- Wasenden, W. (Red.). (2001a). *Yrkesretting som pedagogisk prosess*. Bekkestua: Høgskolen i Akershus.
- Wasenden, W. (2001b). Noen synspunkter på forholdet mellom allmennfag og yrkesfag i yrkesutdanningen i tiden før Reform 94. I W. Wasenden (Red.). *Yrkesretting som pedagogisk prosess* (5-21) Bekkestua: Høgskolen i Akershus.
- Wasenden, W. (2001c). Matematikkfaget i yrkesskolen. I W. Wasenden (Red.). *Yrkesretting som pedagogisk prosess* (46- 65). Bekkestua: Høgskolen i Akershus.
- Wæge, K., & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Oslo: Universitetsforlaget.

# Vedlegg

## Vedlegg 1- Spørreskjemaet

### 1. Hva planlegger du å gjøre etter VG2?

vei- og anleggsgfagarbeider eller asfaltør	
banemontør eller anleggsmaskinfører	
maler, murer, betongarbeider, tømmer eller rørlegger	
stillasbygger, taktekker eller blikkenslager	
trevaresnekker eller glassfagarbeider	
ta generell studiekompetanse	
Annet: _____	
Usikker/ Vet ikke	

### 2. Hvor godt liker du matematikk?

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

- Begrunn svaret på forrige spørsmål.

### 3. Hvor godt liker du byggfaget?

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

- Begrunn svaret på forrige spørsmål.

**4. Hvor relevant syntes du matematikk er for det du skal bli?**

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

➤ Begrunn svaret på forrige spørsmål.

**5. I hvilken grad synes du at temaet «geometri» er relevant for byggfaget?**

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

➤ Begrunn svaret på forrige spørsmål.

**6. I hvilken grad synes du at temaet «formler» er relevant for byggfaget?**

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

➤ Begrunn svaret på forrige spørsmål.

**7. I hvilken grad synes du at temaet «datainnsamling» er relevant for byggfaget?**

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

➤ Begrunn svaret på forrige spørsmål.

**8. Hvordan hadde den perfekte mattetimen for deg vært?**





# Intervjuguide

1. Hva er ditt/deres forhold til mattefaget? Hvorfor er det slik?
2. Hva er ditt/deres forhold til byggfaget? Hvorfor er det slik?
3. Hvilke deler av det som har vært undervist i mattetimene mener du/dere du/dere har bruk for i byggfaget?
4. Hva tror du/dere kunne hjulpet på samspillet mellom byggfaget og mattefaget?
5. Hvordan synes du/dere at vurderingene som har vært samsvarer med dine/deres matteferdigheter? Føler du/dere at kompetansen din/deres har kommet fram?
6. Hva med vurderingen gjør at du/dere tenker slik?
7. Føler du/dere vurderingssituasjonene har vært tilrettelagt bygg- og anleggsteknikk?
8. Hva tenker du/dere om prosjektet dere skal ha nå?

## **Intervjuguide for etter-intervjuene**

1. Hvordan var det å jobbe med «Mitt Anbud»-prosjektet?
  - a) Hva tenker dere angående rammene rundt oppgaven?
2. Har tankene deres om prosjektet endra seg etter at dere har jobbet med det? I så fall hvordan?
3. Hvordan syntes dere tilknytningen opp mot byggfaget var i arbeidet med oppgaven?
4. Tror dere dere vil få bruk for det som ble gjort i prosjektet når dere skal skrive anbud i framtiden?
5. Hva tenker dere om «Mitt Anbud» i forhold til de andre vurderingssituasjonene dere har hatt i matematikken?
6. Kunne dere tenke dere å jobbe mer med slike oppgaver i matematikken?
7. På en skala fra 1 til 8, hva synes dere om «Mitt Anbud»-prosjektet?

## **Potensielle oppfølgingsspørsmål**

- Generelt: begrunn svaret.
- Hva synes du var bra med prosjektet?
- Hva synes du var mindre bra med prosjektet?
- Gitt negativ: Medfører det å knytte matten opp mot byggfaget at byggfaget gjør matten bedre eller drar matematikken byggfaget ned?
- Gitt negative til oppgaven: Hva tenker dere kunne blitt gjort annerledes for at deres opplevelse av oppgaven skulle blitt bedre?
- Gitt positive til oppgaven: Hvilke deler av oppgaven synes dere var viktigst for at dere likte den?
- Til spørsmål 3: Hadde det en betydning at oppgaven var koblet opp mot noe dere hadde laget i verkstedet?
- Gitt positive i spørsmål 5: Hvor like oppgaver tenker dere da? Flere slike prosjekter eller mindre oppgaver knyttet opp mot arbeidet i verkstedet?

## Vedlegg 4 - Prosjektbeskrivelsen

### Prosjekt: Mitt anbud - Lekestue

Kompetansemål:

*Eleven skal kunne lese, bruke og lage rekneark i arbeidet med budsjett, anbud og kostnadsberegning knytt til bygg- og anleggsteknikk, og vurdere korleis ulike faktorar påverkar resultatet*

Tid: uke 14 - 17

Uke 14: Introduksjon

Uke 15: Selvkost (materialkostnader og indirekte kostnader)

Uke 16: Selvkost (lønnskostnader) og fastsette pris

Uke 17: Budsjett og fullføre prosjektet

Produkt: Anbudsforslag, prosjektrapport og alle vedlegg (utregninger)

#### **Aktuelle vedlegg:**

- Beregning av materialkostnader
- Kostnader knyttet til lønn
- Selvkost
- Anbudsforslag - prisfastsetting
- Bedriftsbudsjett

## Vedlegg 5 – Mal til prosjektrapporten

### Prosjektrapport

	Kommentar
<b>Direkte kostnader:</b> Materialkostnader	Disse valgene gjorde jeg:  Dette var vanskelig:
<b>Direkte kostnader:</b> Lønnskostnader	Disse valgene gjorde jeg:  Dette var vanskelig:
<b>Andre direkte kostnader</b>	Disse valgene gjorde jeg:  Dette var vanskelig:
<b>Indirekte kostnader</b>	Disse valgene gjorde jeg:  Dette var vanskelig:
<b>Fortjeneste</b>	Disse valgene gjorde jeg:  Dette var vanskelig:
<b>Prisfastsetting</b>	Disse valgene gjorde jeg:  Dette var vanskelig:
<b>Anbudsforslag</b>	Disse valgene gjorde jeg:  Dette var vanskelig:
<b>Budsjett</b>	Disse valgene gjorde jeg:  Dette var vanskelig:

## Anbud – lekestue/bod

Dato:

Firmanavn:

Tilholdssted/adresse:

Beskrivelse av produktet:

Prisoversikt:

Tidsplan:

## Vedlegg 7 – Liste over mulige kostnader

### Liste over mulige kostnader

Materialer

Levering av materialer

Arbeid

Transport av ferdig hus

Byggehall/telt

Avfallshåndtering, containerleie

Tildekking/maskering

Grunning

Maling

Retur avfall

Faste utgifter (lager, kontor, kjøretøy)?

MVA

### Kostnader knyttet til lønn

Lønn arbeidstaker

Sosiale lønnskostnader (feriepenger, sykepenger, diettenger etc)

Arbeidsgiveravgift

## Vil du delta i forskningsprosjektet

### *«tverrfaglighet i matematikk med yrkesfaget bygg- og anleggsteknikk»?*

Jeg er en student på lektorprogrammet i realfag ved NTNU. Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å forske på hvordan tverrfaglighet med yrkesfaget kan brukes for å forbedre matematikkundervisningen. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

Dette forskningsprosjektet er bakgrunnen for min masteroppgave som skal ferdigstilles i juni 2021. I tillegg vil det og skrives to oppgaver høsten 2020 som vil brukes som piloter til selve masteroppgaven. I oppgaven skal det forskes på hvordan man kan innføre tverrfaglighet med yrkesfaget bygg- og anleggsteknikk i matematikkundervisningen i 1P-Y. Videre skal det ses på hvilken effekt denne tverrfagligheten vil ha på elevene, da spesielt elevene sin opplevelse av matematikkfaget. Formålet blir da å finne ut om tverrfaglighet kan brukes til å forbedre elevene sitt forhold til matematikkfaget og da på sikt motvirke frafall i skolen.

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

Instituttet for matematiske fag ved NTNU er ansvarlig for prosjektet.

*Oppgaven skrives og i samarbeid med* [REDACTED]

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

Du har fått spørsmål om å delta ettersom du tar yrkesretningen bygg- og anleggsteknikk ved [REDACTED]. Du blir og spurt fordi du er en del av matematikklassen til Tina Beate Bjørk, som er en av veilederne for denne master oppgaven.

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

Deltakelse i prosjektet vil innebære

- Observasjon av undervisningen i faget 1P-Y. I tillegg vil det bli tatt
- Lydopptak av noen timer for å ha få mer konkret data. Hvilke timer som filmes vil bli gitt beskjed om på forkant.
- Innsamling av arbeid som gjøres i noen timer. Dette arbeidet vil ikke bli brukt som en del av deres vurdering i 1P-Y.
- Noen elever vil bli spurt om å delta på intervjuer. Det vil bes om eget muntlig samtykke til å delta på disse intervjuene både i forkant og i starten av intervjuene. Det vil bli tatt lydopptak av alle intervjuer. Før alle intervjuer vil deltagerne bli presentert en intervjuguide som vil ha de spørsmålene som vil bli stilt i intervjuet, men andre spørsmål kan og bli stilt.
- Jeg vil også be Tina Beate Bjørk om å gi noen opplysninger om klassen i et intervju. Intervjuet vil omhandle hvordan klassen fungerer. Jeg tar lydopptak og notater fra intervjuet



## **Det er frivillig å delta**

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

Om du velger å delta i prosjektet eller ikke vil ikke påvirke ditt forhold til lærer og skolen. Det vil heller ikke ha noen påvirkning på hvordan du vurderes i noen fag. Om du velger å ikke delta vil det bli satt opp alternative undervisningsopplegg i de timene hvor det skal tas lydopptak.

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

- Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Deltakerne i prosjektet vil anonymiseres og vil ikke være gjenkjennelige i publikasjonen av masteroppgaven.
- *Opplysningene vil kun være tilgjengelige for Ferdinand Tomek Marnburg og hans veiledere Frode Rønning og Tina Beate Bjørk.*
- *Alle fysiske opplysninger vil låses inne. Alle digitale opplysninger vil bli anonymisert slik at du ikke vil kunne gjenkjennes. Lydopptak vil ikke bli lastet opp til digitale servere og vil kun eksistere i fysisk lagringsenheter. Disse vil låses inne med de andre fysiske opplysningene.*

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

- Opplysningene anonymiseres når oppgaven er godkjent, noe som etter planen er i starten av juni 2021.
- Alle personopplysninger som ikke lar seg anonymiseres vil bli slettet/tilintetgjort ved prosjektslutt.
- Ytterligere opplysninger kan bli lagret i lengre tid i forhold til presentasjon av masteroppgaven, men vil bli slettet innen september 2021.

## **Dine rettigheter**

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

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

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NTNU har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

## Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- Ferdinand Marnburg: tlf. [REDACTED]; epost. [REDACTED]
- Faglig ansvarlig ved NTNU er Frode Rønning: tlf. [REDACTED]; epost. [REDACTED]
- NTNUs personvernombud er Thomas Helgesen: tlf. [REDACTED]; epost [REDACTED]

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

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost ([personverntjenester@nsd.no](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Frode Rønning

(Veileder)

Ferdinand Marnburg

(Student)

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Tverrfaglighet i matematikk med yrkesfaget Bygg- og anleggsteknikk*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i prosjektet «*Tverrfaglighet i matematikk med yrkesfaget Bygg- og anleggsteknikk*»  å delta i intervju
- å delta i undervisningssituasjoner der det tas lydopptak
- at det samles inn arbeid jeg gjør for å bistå forskningen

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

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)



