

Vegard Haugnes

# Analyse av bacheloringeniørstudenters opplevelse av relevans i et obligatorisk fysikkemne

Masteroppgave i MLREAL  
Veileder: Trond Morten Thorseth  
Medveileder: Magnus Strøm Kahrs  
Juni 2024



Vegard Haugnes

# **Analyse av bacheloringeniørstudenters opplevelse av relevans i et obligatorisk fysikkemne**

Masteroppgave i MLREAL  
Veileder: Trond Morten Thorseth  
Medveileder: Magnus Strøm Kahrs  
Juni 2024

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for naturvitenskap  
Institutt for fysikk



Kunnskap for en bedre verden



# Sammendrag

I dagens teknologiske samfunn, er ingeniører med tekniske ferdigheter veldig ettertraktet. Følgelig er forståelse av fysikk, en av disse ettertraktete ferdighetene. På grunn av dette vil man mest sannsynlig tenke at fysikk er veldig relevant for ingeniøryrke. Likevel betyr heller ikke dette at ingeniørstudenter, de som faktisk må lære seg fysikk, opplever det som relevant for dem selv. Ved å bedre forstå denne gruppen av studenter i en utdanningskontekst, er det kanskje mulig å påvirke deres motivasjon til ingeniørutdanningen.

Selve studien var en kvalitativ casestudie, der det ble gjennomført en tematisk analyse av resultatene. Målet med denne undersøkelsen, var å få et bilde av hvordan ingeniørstudenter opplever et obligatorisk emne i fysikk som en del av et studieprogram, spesielt med søkelys på opplevelsen av relevans. Opplevelsen av relevans vil være et viktig element for motivasjon i lys av selvbestemmelsesteorien.

Informantene var bacheloringeniørstudenter fra NTNU, som deltok i et fysikkemne. Der dette emnet var introduksjonsemnet til fysikk for studentene, og var obligatorisk for ingeniørgraden deres. Datasettet besto av intervjuer, som ble gjennomført som gruppeintervjuer. Der to til tre studenter deltok, og var frivillige å delta på. Til sammen ble det avholdt fem gruppeintervju, med totalt elleve informanter. Underveis i intervjuene ble informantene spurt spørsmål som: *Hva tenker dere om fysikkemnet? Hva slags nytte har fysikkemnet for dere? osv.*

Dataene fra intervjuene ga et tydelig uttrykk for hvordan ingeniørstudentene opplevde lite personlig relevans i det obligatoriske fysikkemnet. Informantene ga uttrykk for at fysikkemnet ble opplevd som isolert fra parallelle og påfølgende emner. Én av informantene gikk så langt og beskrev fysikkemnet som et «engangsfag», fordi det ble opplevd til å ha en liten påvirkning på deres andre emner. I tillegg beskrev informantene at det var vanskelig for dem å forestille seg hvordan kunnskaper de lærte i fysikkemnet, kunne være relevant for deres fremtidige rolle som ingeniører. På den andre siden var det flere informanter som ga uttrykk for at de opplevde fysikkemnet som interessant. På grunnlag av dette kan man konkludere med at fysikkemnet totalt sett ble opplevd som lite relevant for ingeniørstudenter.

# Abstract

In today's technological society, engineers who can understand these tools are highly sought after. Consequently, understanding physics is one of these sought-after skills. Because of this, one would most likely think that physics is very relevant to engineering. Nevertheless, this does not also mean that engineering students, those who must learn physics, experience it as relevant themselves. By better understanding this group of students in an educational context, it may be possible to improve their motivation for their engineering education.

The study itself is a qualitative case study, where the interviews were analyzed with a thematic analysis- approach. The aim of this study was to get a picture of how engineering students experience a compulsory course in physics as part of a study program, especially with a focus on the experience of relevance. Where relevance can be an important element for motivation considering the self-determination theory.

The informants were engineering students from NTNU, who participated in a physics course. Where this course was the students' introductory course to physics in higher education and was compulsory for their engineering degree. The interviews were group interviews of two to three students, and were voluntary to participate in. A total of five group interviews were conducted, with a total of eleven informants. While the interviews took place, the informants were asked questions such as: *What do you think about the subject of physics? What kind of benefit does the physics course have for you? and so forth.*

The data clearly expressed how the engineering students experienced little personal relevance in this compulsory physics subject. The informants expressed how the physics course was perceived as isolated from their parallel and subsequent courses. One of the informants went so far as to describe the physics course as a 'one-off subject', because it was perceived to have a small impact on their other subjects. In addition, they described how it was difficult for them to imagine how the knowledge they learned in physics could be relevant to their future role as engineers. On the other hand, there were several informants who expressed that they found the subject of physics interesting. Because of this, it can be said that the physics course was perceived as not very relevant for engineering students.

# Forord

Med denne masteroppgaven, er min tid på NTNU uheldigvis over. NTNU var det stedet jeg har opplevd å passe inn mest i hele mitt liv. Dette var på grunn av inkluderende skolemiljøet var og hvordan så mange delte lignende interesser med meg. I tillegg møtte jeg mine nærmeste venner i løpet av min studietid her. Likevel gleder jeg meg til å sette foten min inn i læreryrke. Det er nå mitt ansvar å presentere hvor spennende realfag kan være for den neste generasjonen, som det ble gjort for meg en gang i tiden.

Jeg ønsker å takke mine veiledere Trond Morten Thorseth og Magnus Strøm Kahrs. Uten dem hadde ikke denne oppgaven kommet langt. Tusen takk for at dere var så tålmodige og hjelpsomme. Dere aner ikke hvor mye jeg satt pris på hjelpen deres.

Min far Tor Børre Lunde og min nære venn Johan Magnus Krosby, har også hatt en stor innvirkning på denne oppgaven. Både som psykologisk støtte og hjelp med på språk. Det er veldig fort å glemme hvor viktig sosial kontakt kan være for en person.

Denne skrivepressessen har vært krevende, men også veldig lærerik. Jeg har ikke bare lært mer om det oppgaven skriver om. Jeg har også forbedret min personlig skriving og hvor effektivt jeg kan ta inn informasjon. I tillegg har jeg også blitt flinkere til å presentere hovedpoengene jeg ønsker å få fram. Noe som vil være nyttige ferdigheter i min rolle som lektor.

Tusen takk for all støtten jeg har fått. Men siden universet aldri sakter ned, må vi også bevege oss mot vårt neste mål.

Trondheim, juni 2024

Vegard Haugnes





# Innhold

Figurer .....	xi
Tabeller .....	xi
Forkortelser/symboler .....	xi
1 Innledning .....	12
1.1 Bakgrunn .....	12
1.2 Forskningsspørsmål .....	13
2 Teori .....	14
2.1 Selvbestemmelsesteori .....	14
2.2 Relevans .....	15
2.2.1 Definsjon av relevans .....	16
2.2.2 Struktur på relevans .....	18
2.3 Internalisering .....	20
2.4 Tidligere forskning .....	21
2.4.1 Studenters opplevelse av relevans i realfag .....	21
2.4.2 Elementer som kan motivere ingeniørstudenter .....	22
3 Metode- Tematisk analyse.....	24
3.1 Bakgrunn .....	24
3.2 Informanter.....	24
3.3 Datainnsamling .....	25
3.4 Troverdighet og validitet .....	27
3.4.1 Utvalg av informanter.....	27
3.4.2 Subjektiv analyse .....	27
3.4.3 Effektive intervjustrategier .....	27
3.4.4 Intervjuguide .....	28
3.5 Tematisk analyse .....	29
4 Resultater .....	31
4.1 Relevans for individdimensjonen .....	31
4.2 Relevans for yrkesdimensjonen .....	31
4.2.1 Relevans for parallelle og påfølgende emner.....	32
4.2.2 Relevans for framtidig rolle som ingeniør .....	32
4.2.3 Relevans for eksamen .....	33
4.3 Usikkerhet på relevans .....	33
4.4 Opplevelse av vanskelighetsgrad .....	34
4.5 Hvordan informantene opplevde forskjellig relevans .....	35
5 Diskusjon.....	37

5.1	Opplevelse av relevans i fysikkemnet.....	37
5.1.1	Relevans for studentenes interesse .....	37
5.1.2	Relevans for parallelle emner .....	38
5.1.3	Relevans for egne hverdagsliv .....	38
5.1.4	Relevans for eksamen .....	39
5.1.5	Relevans for påfølgende emner.....	39
5.1.6	Relevans for fremtidig yrke .....	40
5.2	Prioritering av emner .....	41
5.3	Ulike opplevelser av relevans .....	42
5.4	Betydning av slike resultater .....	43
5.5	Begrensinger med undersøkelsen .....	44
5.5.1	Begrenset utvalg av informanter.....	44
5.5.2	Begrensinger med datainnsamling og analyse .....	45
5.6	Videre forskning.....	45
6	Konklusjon .....	47
	Referanser.....	48
	Vedlegg.....	50

## Figurer

Figur 1: Internalisering av ytre motivasjon. Inspirert av Ryan og Deci (2000, s. 72) .....20

## Tabeller

Tabell 1: Informantenes studieprogram, og hvilke semester de var i .....25

Tabell 2: Studieprogram informantene tilhørte, og oppmøte på intervju .....26

## Forkortelser/symboler

NTNU  
UHR  
STEM

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Universitets- og Høgskolerådet  
Science, technology, engineering and mathematics

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Teknologien i industriland fortsetter å utvikle seg for hver dag, og det viser ingen tegn på å sakke ned. På grunn av dette har mye diskusjon i fagkretser blitt fokusert på hvordan man kan forbedre realfagsundervisning i alle undervisningsnivå (Osborne & Dillon, 2008). Man ønsker å forbedre skolenes evne til å utvikle fremtidige forskere og ingeniører. Likevel viser det seg at teknologi- og realfag, er mindre populære for unge mennesker i industriland (Sjøberg & Schreiner, 2012). Mange spør seg om hvordan fag som fysikk kan bli mer meningsfulle for fremtidens studenter. I tillegg beskriver Statistisk sentralbyrå (2023) hvordan ca. 50% av dagens norske studenter, fullfører sin bachelorutdanning innen normert tid, og ca. 70% fullfører innen 5 år. Denne statistikken dokumenterer at mange studenter, ikke fullfører studiene sine innen normert tid. Det kan være flere årsaker for disse resultatene, der en av dem kan kanskje beskrives med å undersøke studenters motivasjon til realfag. Ved å identifisere hva som påvirker motivasjonen til studenter, blir det kanskje mulig å strukturere realfagsundervisning slik at studenter opplever det som mer meningsfullt.

Sjøberg og Schreiner (2012) gjennomførte en undersøkelse i over 20 land, der de spurte elever om deres opplevelse av teknologi- og naturfag. De kom fram til at en stor andel unge elever i rike land, så lite personlig nytte av realfag. Når elevene ble spurt spørsmål som: «*Om naturfag i skolen har åpnet øyene deres for nye og spennende jobber?*» Svarte spesielt elever fra skandinaviske land, at de var uenige med denne ytringen. Dette var et av flere spørsmål, der elever fra rike land svarte at de opplevde liten personlig nytte av realfag. Så selv om teknologi har blitt mer og mer vanlig i samfunnet, har ikke nødvendigvis elevers opplevelse til realfags personlige nytteverdi økt like mye. I tillegg er det ikke bare unge elever som opplever realfag som krevende. Undersøkelser viser også at ingeniørstudenter har hatt lignende opplevelser (Zavala et al., 2015).

Osborne og Dillon (2008) diskuterte hvorfor så mange unge mennesker opplever en så liten tilknytting til realfag. De kom fram til flere grunner for hvorfor unge personer opplever realfag som mindre meningsfulle. Der en av grunnene de diskuterte, var at realfag er krevende å lære. Dette er fordi de krever at en er tålmodig da de ikke oppleves som om man får nytte av fagene med en gang. Videre argumenterer de at den umiddelbare relevansen, er kanskje ikke tydelig nok for studenter. I tillegg påpeker de at skoler burde ta mer hensyn til studenters motivasjonsnivå. Dette kunne gjennomføres ved å presentere naturfag i en kontekst som interesserer studenter. Tilsvarende kan de forbedre ressurser, som viser hvor viktig vitenskap er for samfunnet og ulike karrierer realfag gir muligheter til.

Tilsvarende diskuterer Angell (2011) at en opplevelse av relevans er spesielt essensielt i et fag som fysikk. Dette er fordi slike fag, blir ofte tolket som mer abstrakte. Mange personer som lærer fysikk, sliter med å trekke koblinger mellom det de lærer og den faktiske verden rundt seg. Angell (2011) argumenter at lærere som underviser fysikk, burde trekke inn studenters interesser og verdier inn i undervisningstimer. Ved å ta hensyn til dette, vil studenter kunne oppleve undervisningen som mer relevant, og i tillegg kunne påvirke motivasjonen deres.

På den andre siden skal ikke fysikkutdanning bare være relevant for studentenes egne interesser. Det er også viktig at det de lærer er relevant for deres fremtidige arbeid. For denne studien er det også spesielt interessant å se nærmere på fysikk i den treårige ingeniørutdanningen. Innen ingeniørutdanningen og -profesjonen utgjør fysikk en av de grunnleggende disiplinene. UHR (2018) beskriver:

Teknologisk utvikling er ustoppelig. Mennesker er i dag omgitt av teknologi og nye teknologiske produkter fra vugge til grav. Fysikk er en grunnleggende pilar i mange av disse produktene. I ingeniørutdanning er det derfor viktig å forstå fysiske lover. Det er viktig at sammenhengen mellom fysikkens grunnleggende prinsipper og ingeniørfagenes tekniske begreper tydeliggjøres.

Her beskrives det at fysikkutdanning ikke er bare viktig for å forstå dagens teknologi, men også morgendagens. UHR (2018) argumenter også for hvordan kunnskaper i fysikk legger til rette for livslang læring. Disse kunnskapene vil være til hjelp for studenter, når de må tilegne seg nye ferdigheter og kunnskaper i deres fremtidige arbeidsliv.

I denne studien undersøkes bacheloringeniørstudenters opplevelse av relevans i et fysikkemnet. Målet med denne undersøkelsen, er å få et bilde av hvordan ingeniørstudenter opplever et obligatorisk emne i fysikk som en del av et studieprogram, spesielt med søkelys på opplevelsen av relevans.

Selve studien er kvalitativ, og er basert på fem gruppeintervju av ingeniørstudenter fra NTNU. Studentene tilhører andre og fjerde semester på et kjemi-, elektro- og dataingeniørstudieprogram. Deretter ble det utført en tematisk analyse med en deduktiv fremgangsmåte, og disse resultatene blir presentert og diskutert her.

## 1.2 Forskningsspørsmål

- Hvordan opplever ingeniørstudenter relevansen av et obligatorisk fysikkemnet?
- Hva kan forklare ulike opplevelser av fysikkemnets relevans blant ingeniørstudenter?

## 2 Teori

Relevans er et vidt begrep som blir brukt i flere kontekster. Denne studien velger selvbestemmelsesteori som motivasjonsteori for å forstå og få et bilde av opplevelsen av relevans. I tillegg blir relevans strukturert i en utdanningskontekst. Avslutningsvis blir tidligere forskning på relevans presentert.

### 2.1 Selvbestemmelsesteori

Motivasjon referer til hvordan en person initierer eller fortsetter med en atferd. Det kan beskrives med hvordan en person kan føle en lyst til å gjennomføre en aktivitet eller adferd. Et eksempel kan være: *Jeg har lyst til å lære meg fysikk, fordi jeg synes det er spennende å lære om hvordan verden fungerer.* Her beskriver personen en motivasjon til å delta i en aktivitet, fordi de vil få tilgang til noe de setter pris på. Det finnes mange forskjellige kilder til motivasjon. De kan komme fra belønninger, et ønske om å unngå straff, interesser eller å oppleve en aktivitet som personlig meningsfull. Når personer opplever større motivasjon i en aktivitet, er det også vanlig at de viser en større innsats. På grunn av dette har motivasjon blitt diskutert mye gjennom tidene, med et håp om å forbedre dagens utdanning (Linnenbrink-Garcia & Patall, 2015).

Innen utdanningspsykologi finnes det flere motivasjonsteorier (Linnenbrink-Garcia & Patall, 2015). Denne studien tar utgangspunkt i selvbestemmelsesteorien til Ryan og Deci (2017), som beskriver hvordan ulike former for motivasjon kan gi bedre læring. Det vil si at hvis mennesker opplever at de kan påvirke utfallet av en aktivitet eller at aktiviteten overensstemmer med deres egne verdier, vil de oppleve en større selvbestemt motivasjon. Én slik motivasjonen avhenger av at tre psykologiske behov blir tilfredsstillt. Disse behovene er en opplevelse av mestring, en opplevelse av tilhørighet og at man opplever å ha en selvbestemmelse (Cherry, 2022).

Ett aspekt som påvirker mennesker i sosiale kontekster, er deres naturlige behov for å kjenne at vi hører til. Tilhørighet er begrepet Ryan og Deci (2017) bruker for å beskrive dette behovet. Selvbestemmelsesteorien er interessert i hvordan tilhørighet kan gi opplevelser av felleskap gjennom respekt, å bli hørt eller å bli satt pris på. Mange av valgene vi gjør i løpet av en dag, blir gjennomført for å forsøke å oppfylle et slik behov for felleskap. På grunn av dette vil aktiviteter som tilfredsstillt dette behovet, bli opplevd som mer meningsfulle og vil derfor også påvirke motivasjon. I en utdanningskontekst, kan denne informasjonen bli brukt til å bedre forstå hvordan studenter opplever en læringsaktivitet (Ryan & Deci, 2017).

Mestring eller mestringsfølelse, er et begrep som har blitt brukt mye gjennom motivasjonsteorihistorien. White (1959) beskriver hvordan mennesker har en intern tilbøyelighet til å oppleve at en kan lære nye eller forbedre gamle ferdigheter. Han vektlegger at denne opplevelsen, ikke er basert på hva en kan få ut av disse ferdighetene i etter tid. Derimot er tilbøyelighetene assosiert med den faktiske aktiviteten. Et eksempel kan være: *Én aktivitet hvor en person lærte å regne med Newtons lover for første gang.* Ifølge White (1959), er motivasjonen man får fra å mestre en slik ferdighet, ikke assosiert med ideen om at en kan bruke det i fremtiden. Derimot at den henger sammen med hvordan aktiviteten med å lære noe nytt, blir opplevd som meningsfull.

Opplevelse av selvbestemmelse, kan også bli betegnet som opplevelse av autonomi. Som oftest er autonomi beskrevet som å forstå og styre egen atferd og reaksjoner (Ryan & Deci, 2017). Med andre ord er en person autonom, hvis de opplever at de styrer over sin egen hverdag. Konsepter som kan forsterke denne opplevelsen er internalisering, en overenstemmelse med deres egne verdier og tilfeller der individer initierte aktiviteten med vilje. Hvis en aktivitet oppfylder disse kriteriene hos et individ, vil de ikke bare oppleve å ha det bra, men også oppleve en bedre motivasjon (Ryan & Deci, 2017). Én student i en utdanningskontekst, vil kunne oppleve autonomi hvis de har mulighet til å handle, tenke og bestemme selv.

Ryan og Deci (2017) argumenterer for hvordan individer som er motivert gjennom å være selvbestemt, vil også gi bedre resultater enn hvis de var kontrollert. Grunnen for dette blir beskrevet med hvor målet til en students læringsaktivitet ligger. Når en person opplever seg om kontrollert eller tvunget til å gjennomføre en aktivitet, vil målet deres være en belønning eller å unngå en straff. I kontrast til når en person er selvbestemt, vil målet med en aktivitet, være selve gjennomføringen av aktiviteten (Ryan & Deci, 2017). Et eksempel på en selvbestemt student kan være: *Studenter som gjør en innlevering ikke for å unngå straff, men fordi de ser at den er nyttig for læring eller at den interessant.*

Motivasjon kan komme i mange former, og Ryan og Deci (2017) skiller hovedsakelig mellom ytre og indre motivasjoner. Der indre motivasjon beskrives som når lysten til å gjennomføre en aktivitet eller adferd, kommer fra det faktiske individet sitt verdigrunnlag. Med andre ord kan en person ha en indre motivasjon til en aktivitet, hvis den kan relateres til deres egne verdier og interesser. Et eksempel kan være: *Jeg har lyst til å lære mer om verdensrommet, fordi det er så spennende.* Her har et individ en indre motivasjon, som initiere en atferd uten at andre kontrollerer dem. Det selvbestemmelsesteorien legger vekt på, er hvordan denne motivasjonen legger mer søkelys på mestring eller gjennomgang av den spesifikke aktiviteten. Dette er i kontrast til hvordan diverse motivasjoner legger vekt på hva en kan få når aktiviteten er over (Ryan & Deci, 2017).

På den andre siden stammer ytre motivasjoner fra andre personer som har en påvirkning på et individ. Dette er tilfeller der personer ønsker en spesifikk atferd fra en annen person, og forsøker å overtale denne personen til å gjennomføre denne atferden. Slike situasjoner kan skje i flere sosiale kontekster, og kan være alt fra belønninger, straff eller lignende krefter (Ryan & Deci, 2017). Ytre motivasjoner kan virke positivt på studenter i en utdanningskontekst, men de kan også hindre deres andre motivasjoner. Cherry (2022) beskriver hvordan eksterne motivasjoner som belønninger eller press, har en tendens til å gi en opplevelse av å være styrt utenfra. Dette forårsaker mindre kontroll over egen adferd, og den indre motivasjonen blir derfor svekket. Motivasjoner har derfor en intern side som gjenspeiler individers interesser og mål, og en ekstern side som gjenspeiler fornuftige forventinger fra en persons miljø og samfunnet de deltar i.

## 2.2 Relevans

Én av grunnene for at vi mennesker legger innsats i en aktivitet, er fordi vi kan oppleve dem som relevant. Eksempler kan være: *Jeg ønsker å lære meg fysikk, fordi en slik kunnskap kan være hjelpsomt i mitt fremtidige yrke.* Om en aktivitet blir opplevd som relevant eller ikke, har mye å si om hvor mye innsats en person ønsker å investere i den. Tilsvarende er relevans sterkt preget av personlig oppfatning (Priniski et al., 2018). Det vil si at en persons oppfattelse av relevans, vil være forskjellig fra person til person. Videre

når det kommer til hvilke elementer som kan påvirke en persons oppfatning av relevans, kan det være flere grunner. Et par eksempler kan være: forkunnskaper og interesser.

I dagens samfunn mottar vi informasjon over alt, fra mange kilder, hele tiden. Det er helt essensielt for oss mennesker at vi kan sortere ut irrelevant informasjon og setter søkelys på det som er relevant. Det er viktig i kommunikasjon, i samhandling med andre, i studieprogrammer og for studenter i en fremtidig jobb. Slik er det også i en forelesning eller i møtet med et emne i høyere utdanning. «Evnen til å fokusere på relevant informasjon ligger sentralt i menneskelig kognisjon» (Wharton et al., 2021, s. 260). Dermed er det også helt naturlig at det vi ikke oppfatter som relevant, vil være noe som vi ikke får med oss. På den andre siden er det lettere å lære nye ting, hvis man kan litt om temaet på forhånd. Det vil si at den nye informasjonen ble oppfattet som mer relevant, fordi man kan enklere trekke tilkoblinger til sine forkunnskaper (Wharton et al., 2021).

På den andre siden når Pasupathi (2012) knuser myten om at man ikke kan lære noe dersom det ikke er interessant, kommer hun med en interessant påstand. Hun påstår at når man har lært litt kommer interessen og ikke nødvendigvis motsatt at man kun lærer dersom det er interessant. «Det viser seg at fundamental læring kan fostre utviklingen av interesse. Med andre ord tenker vi vanligvis at interesse kan hjelpe læring, men læring kan også hjelpe oss å utvikle interesser—enda en grunn til å holde ut gjennom tidlig frustrasjon.» (Pasupathi, 2012, s. 5). Med andre ord er det mulig at når man har fått informasjon og kan litt, vil interessen komme etter. Når interessen kommer, blir det også lettere å legge merke til og få med seg relevant informasjon (Pasupathi, 2012).

Så langt man kan litt om et tema på forhånd, er det lettere å lære seg nye ting om det. Med forkunnskaper så legger man merke til ting som blir sagt, dersom det passer overens med det man har lagret fra før. Dermed kommer to ting samtidig, ting blir opplevd som relevant da det henger sammen med tidligere kunnskap, og når det gjør det så blir ting også mer interessant (Pasupathi, 2012; Wharton et al., 2021).

### 2.2.1 Definisjon av relevans

Store Norske Leksikon (2013) beskriver at noe er relevant, når noe, X, er av betydning for noe annet, Y. Én slik språklig definisjon av relevans er med andre ord en beskrivelse av en sammenheng mellom to ting, hvor denne sammenhengen har en betydning. Det er viktig for samfunnet å utdanne dyktige ingeniører. Dermed er en gunstig utdanning relevant for samfunnet. Fysikk er viktig for å forstå mange av fenomenene man har i et ingeniøryrke og dermed er fysikk i høyeste grad relevant i en ingeniørutdanning. Dermed er det ikke sagt at en student finner et obligatorisk fysikkemne i en ingeniørutdanning relevant. Med andre ord er det viktig å forstå opplevelsen av relevans fra studentenes perspektiv. Når vi snakker om en opplevelse av relevans for en student blir det litt komplisert. Iblant er det helt opplagt at «fysikk er relevant for en ingeniør», men trenger samtidig ikke være det for en student.

Priniski et al. (2018, s. 3) definerer relevans som «en personlig meningsfull kobling til individet». Relevans er derfor ikke bare en beskrivelse av en sammenheng. De presiserer at hvis «noe» skal bli opplevd som relevant, er det et behov for at en person oppfatter at dette «noe» har en tilkobling til dem. I tillegg er det et behov for at dette «noe», er personlig meningsfullt for dem. Relevans er med andre ord, en særegen opplevelse som tilhører personen som omtales. Et eksempel på dette kan være:

*Én person som sitter i et rom med flere samtaler. Disse samtalene har ingen koblinger til personen, og han synes de ikke er personlig meningsfulle. Men plutselig kommer navnet*



*hans opp i en samtale. Da blir han fort nysgjerrig og opplever at samtalen har en personlig tilknytning til ham. I tillegg er det et utvalg han synes er personlig meningsfullt.*

Aktiviteter kan derfor bli opplevd som relevante, hvis de blir opplevd som personlig meningsfulle eller verdifulle for aktøren. Ett viktig punkt å merke seg er at når begrepene, verdifull eller meningsfull blir brukt, må de ikke nødvendigvis ha en nytteverdi eller belønning assosiert med dem. Det betyr bare at aktiviteten overensstemmer med en persons interesser eller verdier. På grunn av dette kan en aktivitet som ikke gir belønninger eller praktiske ferdigheter, også oppleves som personlig meningsfull hvis personen selv synes den er interessant. Et eksempel på dette kan være en hobby. Vi mennesker har ikke hobbyer fordi vi forventer å få en viss nytteverdi ut av dem, men fordi vi synes denne hobbyen er personlig meningsfull (Linnenbrink-Garcia & Patall, 2015). Det er også viktig å merke seg at selv om en person opplever en aktivitet som relevant, betyr det ikke nødvendigvis at andre personer vil ha den samme opplevelsen. Så når man diskuterer relevans, er det viktig å være bevisst på hvilken gruppe eller person som er i fokus (Priniski et al., 2018).

For å strukturere relevans, sprer Priniski et al. (2018) opplevelser av relevans over et spektrum fra lite meningsfullt til meget meningsfullt. De presenterer tre typer av relevans: personlig assosiasjon, personlig nyttig og identifisering. Der den minst meningsfulle er personlig assosiasjon. Denne typen av relevans, tar for seg hvordan en aktivitet, kan ha en tilkobling til et objekt eller et minne fra fortiden. I tillegg er en slik beskrivelse av relevans, overensstemmende med hvordan Wharton et al. (2021) beskriver hvordan mennesker kan lettere lære nye ting hvis de har forkunnskaper om temaet. Et eksempel kan være: *En student som leser en artikkel om Newtons lover, kan oppleve den som relevant hvis de husker at de har lært om dette temaet tidligere.* Slike relevanser har en svak personlig tilkobling, og blir sjeldent opplevd som svært personlig meningsfullt.

Videre er relevanser, som blir opplevd som mer meningsfulle, kalt personlig nyttig (Priniski et al., 2018). Med andre ord kan en aktivitet bli opplevd som relevant, hvis et individ oppfatter at den kan bli brukt til å oppnå et mål som er personlig viktig. Et eksempel kan være: *Det å forstå fysikk, kan være en verdifull ferdighet å ha i mitt framtidige yrke.* Her beskriver en person hvordan de forestiller seg at ferdigheter i fysikk, kan være nyttig i en annen aktivitet som de selv synes er personlig meningsfull.

Avslutningsvis er relevanser som er opplevd som svært personlig meningsfulle, kalt identifisering. Som oftest opplever en person slike relevanser, når en aktivitet overensstemmer med hvordan de identifiserer seg selv. Dette betyr ikke at aktiviteten bare har en tilknytning til identiteten deres. Derimot at de oppfatter aktiviteten som en del av deres identitet (Priniski et al., 2018). Et eksempel kan være: *En fysikkstudent kan oppleve et fysikkeksperiment som relevant, fordi de identifiserer seg som en forsker, og en slik aktivitet gir dem en mulighet til å bekrefte denne identiteten.*

Selv om Priniski et al. (2018) presenterer et skille mellom forskjellige relevanser, betyr det ikke at de er uavhengige. Det fullt mulig at en person kan oppleve flere typer av relevans i den samme situasjonen. Videre argumenter de for hvordan undervisning burde ta hensyn til studenters opplevelse av relevans. Ved å forstå hvordan forskjellige relevanser påvirker studenters opplevelse i en læringsaktivitet, blir det mulig å påvirke studenters motivasjon.

Ett annet aspekt som er viktig for at en aktivitet skal kunne oppleves som personlig meningsfull, er hvordan denne personlige oppfatningen av at noe er relevant, blir

konstruert. Denne oppfatningen skjer når mennesker reflekterer og trekker sammenkoblinger mellom forskjellige temaer. På den andre siden vil personer som har mindre kunnskaper eller erfaringer om et tema, også ha et mindre grunnlag for å forestille seg ulike sammenhenger mellom forskjellig temaer. Dette er spesielt viktig når det kommer til utdanning, siden studenter støter på dette problemet når de forsøker å lære et nytt tema for første gang. Dermed har studenter et mindre grunnlag for å forstå hvorfor det de lærer, er viktig å beherske i deres fremtidige arbeidsrolle. På grunn av dette er det anbefalt å bruke undervisningsstrategier som bidrar til å tydeliggjøre sammenhengene, om det er mellom fag og hverdagen eller fysikk og fremtidig rolle som ingeniør (Priniski et al., 2018; Wharton et al., 2021).

Slike tiltak viser seg å være effektive i høyere utdanning, som vi kan se med Jang (2008) sin undersøkelse om STEM-studenters (eng. science, technology, engineering and mathematics) motivasjon i en læringsaktivitet. De kom fram til at når læringsaktiviteter blir presentert til studenter som personlig nyttig, viste de et større engasjement. Relevansbygging kan derfor være en viktig læringsstrategi for undervisere. Tilsvarende har Zavala et al. (2015) mange interessante resultater, og kommer med en del anbefalinger som kan være fine å bruke i utdanningskontekster. Én håndfull av dem er: *å inkludere flere problemer i virkeligheten, undersøke hva studentenes fremtidige emner krever av dem og fokuser på dette, implementere prosjekter som inkluderer flere fag disipliner osv.* De forestilte seg at slike læringsstrategier kan påvirke ingeniørstudenters opplevelse av relevans.

### 2.2.2 Struktur på relevans

Relevans er et vidt begrep, som gjør det vanskelig å lage en fortolkning som passer i alle mulige situasjoner. På grunn av dette har relevans som et begrep i STEM-fag, blitt brukt til å beskrive forskjellige aspekter med undervisning gjennom årene. Stuckey et al. (2013) analyserte forskjellige tilnærminger relevans har blitt brukt i fagtekster om realfagsundervisning, og forsøkte å strukturere dem. De kom fram til at realfagsundervisning er relevant for studenter, når det har en positiv konsekvens på deres liv. Med dette mener de hvordan realfagsundervisning kan bygge flere ferdigheter eller adferder, som enten samfunnet eller studenter selv synes er verdifulle. En læringsaktivitet som underviser fysikk, kan derfor være relevant for samfunnet man deltar i, hvis dette samfunnet verdsetter slike kunnskaper. På den andre siden kan den også være relevant for studenter, hvis de opplever læringsaktiviteten som interessant eller nyttig.

For å strukturere relevans mer, separerer (Stuckey et al., 2013) relevans i en individdimensjon, en samfunnsdimensjon og en yrkesdimensjon. Disse tre distinkte dimensjonene for relevans i vitenskapundervisning, kan bli beskrevet som:

- 1. Individdimensjon:** når realfagsundervisning er overensstemmende med en students nysgjerrighet og interesser, bygger nødvendige og brukbare ferdigheter som bidrar til å mestre hverdagslivet og det fremtidige livet, og bidrar til å utvikle intellektuelle ferdigheter.
- 2. Yrkesdimensjon:** når realfagsundervisning presenterer fremtidige profesjoner og karrierer, forbereder mot utdanning og bygger karriere muligheter.
- 3. Samfunnsdimensjon:** når realfagsundervisning fra et samfunnsperspektiv fokuserer på å forberede elever mot å være selvbestemte, forstå hvordan vitenskap og samfunnet påvirker hverandre og tilbyr ferdigheter som kan bidra til samfunnets utvikling.

Stuckey et al. (2013) presiserer at selv om han separerte relevans i tre dimensjoner, er de avhengig av hverandre og delvis overlapper med hverandre. Et eksempel kan være: *Presentering av mulige karriere som er relevans i yrkesdimensjonen, kan overlappe med personlig nysgjerrighet som er relevans i individdimensjonen, eller hvordan samfunnet ønsker flere fysikere og ingeniører i fremtiden som er i samfunnsdimensjonen*. Han går videre og beskriver også hvordan enkelte dimensjoner, kan være mer vektlagt enn andre i forskjellige utdanningsnivåer. I den norske grunnskolen er kanskje samfunnsdimensjonen mer vektlagt enn yrkesdimensjonen. Mens på videregående skoler eller universiteter, er yrkesdimensjonen kanskje mer vektlagt.

Det finnes også to andre aspekter som er med på å forme relevans. Det ene er hvordan en aktivitet enten kan bli opplevd som relevant i nåtiden eller fremtiden. Ett eksempel kan være aktiviteter der man lærer fysikk. Slike aktiviteter kan bli opplevd som relevante for fremtiden, hvis den er med på å bygge brukbare ferdigheter en kan bruke i et yrke. På den andre siden kan den også oppleves som relevant for nåtiden, hvis individet synes fysikk er interessant eller at det kan hjelpe dem med å mestre andre fag. Med andre ord er det et tidsaspekt knyttet til relevans. Én aktivitet kan være meningsfull, fordi den er relevant i nåtiden, relevant for fremtiden eller relevant for både nåtiden og fremtiden (Stuckey et al., 2013).

Det andre aspektet som påvirker relevans, er om den er intern eller ekstern. En intern relevans kan beskrives, som at en aktivitet blir opplevd som personlig meningsfull. Aktiviteter kan ha en intern relevans, hvis den overensstemmer med en persons sine mål eller interesser (Stuckey et al., 2013). Denne beskrivelsen av indre relevans, overensstemmer med Priniski et al. (2018) sin definisjon av relevans. Siden de begge vektlegger hvordan en aktivitet kan bli opplevd som personlig meningsfull. Stuckey et al. (2013) argumenterer også for hvordan eksterne komponenter kan påvirke mennesker. Dermed kan belønninger, ros og tilfredsstillende resultater også tolkes som positive konsekvenser på en students liv, hvis de legger opp aktiviteter til å forberede ferdigheter som stemmer med relevansdimensjonene. Et eksempel kan være hvordan foreldre og lærere, forsøker å presse elever til å få gode karakterer. De gjør dette, fordi de ønsker å holde elevenes karrieremuligheter åpne. I tillegg har ideen om indre og ytre relevanser, også en stor sammenheng med hvordan selvbestemmelsesteorien skiller mellom indre og ytre motivasjoner (Ryan & Deci, 2017). Som et resultat av dette kan man se en mer tydelig bro mellom det å være selvbestemt og opplevelse av relevans. Relevans har derfor en intern side som gjenspeiler studenters interesser og mål, og en ekstern side som gjenspeiler fornuftige forventninger fra miljøet de deltar i (Stuckey et al., 2013).

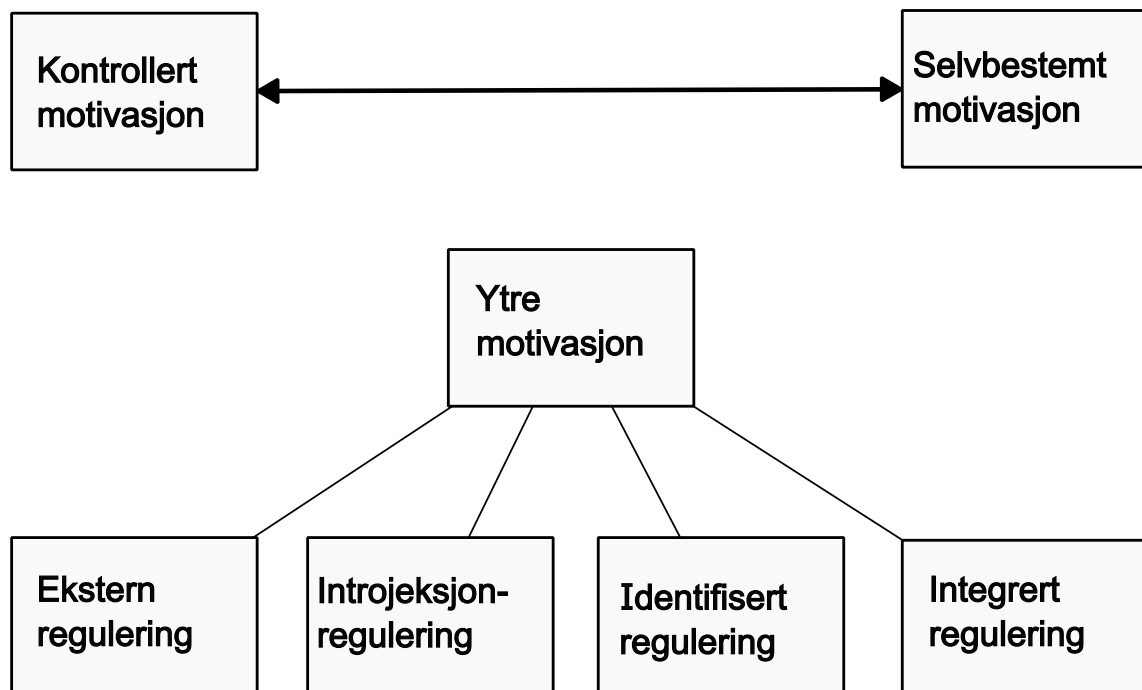
Priniski et al. (2018) og Stuckey et al. (2013) beskriver relevans på forskjellige egenarter. Stuckey et al. (2013) brukte relevans til å presentere hvordan realfagsutdanning har sammenhenger til ferdigheter og atferder, som enten vi personlig eller samfunnet vi deltar i opplever som meningsfullt. Følgelig definerte Priniski et al. (2018) relevans spesifikt som at noe har en personlig tilkobling.

Samtidig betyr ikke dette at Priniski et al. (2018) og Stuckey et al. (2013) er fullstendig uenig om egenarten til relevans. Det vil si at hvordan Priniski et al. (2018) definerer relevans som at noe er personlig meningsfullt, er veldig overstemmende med hvordan Stuckey et al. (2013) beskriver indre relevans. På grunn av dette tar begge tilfellene for seg kontekster som er personlig meningsfulle.

## 2.3 Internalisering

Når en person har internalisert en aktivitet, blir den opplevd som viktig eller at den er personlig meningsfull. Internalisering skjer hos et individ i de fleste sosiale kontekster, der han eller hun ønsker å skape tilknytninger eller fellesskaper med andre. Fra denne internaliseringen kan individer ta opp verdier, atferder og interesser. Tilsvarende når det gjelder en utdanningskontekst, kan dette bli beskrevet med hvor mye en student identifiserer med læringsaktiviteter. Det vil si at hvis de gjør læringsaktiviteter fordi de ønsker å unngå straff, vil de oppleve dem som kontrollerende og være preget av ytre motivasjon. På den andre siden vil de oppleve seg som mer selvbestemte, hvis de kan identifisere med hvorfor de burde gjennomføre en slik læringsaktivitet (Ryan & Deci, 2017).

Ryan og Deci (2017) beskriver internalisering som en overgangsprosess, der en aktivitet kan først bli opplevd som kontrollerende. Deretter bli opplevd som mindre kontrollerende, og til slutt at den overensstemmer med deres egne verdier. Med andre ord har verdigrunnet bak aktiviteten, blitt mer internalisert. Denne prosessen er delt inn i hovedsakelig 4 overgangsfaser. Graderingen utrettes etter hvor sterk opplevelsen av kontrollerende motivasjon man opplever i en aktivitet. Disse fasene blir kalt: ekstern regulering, introjeksjonsregulering, identifisert regulering og integrert regulering. Figur 1 illustrerer denne graderingen av kontroll. Der jo lengre til venstre reguleringen befinner seg, jo mer blir de opplevd som kontrollerende. Følgelig vil reguleringer lengre til høyre, bli opplevd som å være mer selvbestemte.



**Figur 1: Internalisering av ytre motivasjon. Inspirert av Ryan og Deci (2000, s. 72)**

Ekstern regulering vil si at et individ er motivert av en kontrollerende kraft. Dette kan være alt fra straff til belønning. Én regulering som også blir beskrevet som kontrollerende, er introjeksjonsregulering. Det vil si at et individ er motivert ved å forsøke å unngå skam eller flauhet. Dermed vil det første steget mot å være

selvbestemt, være identifisert regulering. I slike tilfeller oppfatter et individ hvordan en aktivitet, kan brukes til å oppnå et mål de selv verdsetter. Til slutt skjer integrert regulering, når målet til en aktivitet overensstemmer med individets egne verdier.

Priniski et al. (2018) sammenligner denne beskrivelsen av internaliseringen med spektrumet av relevans. De fremhever hvordan det er likhetstrekk mellom indentifisert regulering, og at en aktivitet blir opplevd som personlig nyttig. Tilsvarende er integrert regulering, ganske likt med ideen om å identifisere med en aktivitet. Man kan si at graden av opplevd regulering, er proporsjonal med hvor personlig meningsfull den er opplevd som i en aktivitet. På grunn av dette burde internalisering, assosieres med personlig meningsfullhet.

Vansteenkiste et al. (2018) beskriver også hvor essensiell opplevelsen av det de kaller relevans for selvet, er for internalisering. Når de referer til selvet i denne konteksten, mener de personligheten til individet som er i søkelys. Videre forklarer de at hvis et individ ikke identifiserer med verdiene i en aktivitet, vil internalisering kanskje aldri skje. Derimot vil aktiviteter som er relevante for selvet, bli opplevd som om de er personlig meningsfulle eller betydningsfulle. Videre forklarer de at det er først når individer oppfatter denne relevansen for selvet i en aktivitet, at de kan begynne å tilegne seg til den personlig. Med andre ord er en opplevelse av relevans, essensiell for at studenter skal kunne internalisere diverse læringsaktiviteter. Dette betyr at opplevelsen av relevans er viktig for studenters opplevelse av selvbestemmelse.

Basert på hvordan opplevelse av selvbestemmelse er at av de tre psykologiske behovene som må tilfredsstilles i selvbestemmelsesteorien (Ryan & Deci, 2017), vil opplevelsen av relevans også være viktig for motivasjon. Dermed kan opplevelser av relevans, også påvirke studenters motivasjon (Vansteenkiste et al., 2018).

## 2.4 Tidligere forskning

### 2.4.1 Studenters opplevelse av relevans i realfag

Zavala et al. (2015) gjennomførte en kvantitativ undersøkelse på opplevelse av relevans i fysikkemner og matematikkemner blant ingeniørstudenters. Denne undersøkelsen skjedde ved et universitet i Chile. De fant at ingeniørstudenter generelt har en dårlig oppfatning av hvor viktig matematikk og fysikk er for ingeniøryrke. I tillegg opplevde ingeniørstudentene at fysikk og matematikk, var mindre verdifulle for andre emner i studieprogrammet. Jeg tolker dette som at disse studentene opplever en mangel på relevans. På den andre siden foreslår Zavala et al. (2015) undervisningsstrategier, som kunne brukes for å øke studenters motivasjon. Der en håndfull av dem er: *inkludere flere problemer i virkeligheten, undersøke hva studentenes fremtidige emner krever av dem og fokuser på dette, implementere prosjekter som inkluderer flere fag disipliner osv.* Det kan være nødvendig å nevne at studentene de undersøkte var studenter ved universiteter i Chile, og denne studien er av norske studenter.

Tilsvarende gjennomførte Coupland et al. (2008) også en kvantitativ undersøkelse av ingeniørstudenters opplevelse av relevans i realfag. De var spesielt interessert i ingeniørstudenters oppfattelse av relevans av temaer i matematikk og fysikk, i forhold til deres påfølgende emner. Studentene som deltok i denne undersøkelsen, var enten i deres fjerde semester eller deres åttende. De kom fram til at studentene i det åttende semesteret, beskrev temaer som generelt mer relevant. Fra disse resultatene er det mulig å forestille seg et bilde av hvordan ingeniørstudenter opplever relevans av realfagsemner.

Johansen et al. (2023) gjennomførte en undersøkelse på hvor viktig opplevelsen av relevans var for STEM-studenters motivasjon. De gjennomførte et forsøk på studenter, der de målte engasjementet deres i en aktivitet med oppgaveløsning. I et klasserom var oppgaven presentert som veldig relevant for studentene. Her viste studentene et stort engasjement mot fullføring av oppgavene. Samtidig ba de en annen klasse gjennomføre den samme oppgaven, men presentert den ikke som relevant. I dette tilfelle demonstrerte studentene mindre engasjement mot fullføring av oppgaven. Fra dette konkluderte de med at opplevelsen av relevans har en stor betydning på studenters internalisering og derfor motivasjon.

Tilsvarende undersøkte Jang (2008) også hvordan relevans kunne heve studenters motivasjon i en læringsaktivitet. De gjennomførte en undersøkelse av STEM-studenter, som ble bedt om å gjennomføre en mindre interessant oppgave. I en klasse forklarte de hvorfor oppgaven var verdifull å gjennomføre, med å si hvorfor den var nyttig for dem. I kontrast til dette, utelot de denne forklaringen i den andre klassen. Det viste seg at de som fikk denne forklaringen i forkant, demonstrerte større engasjement mot fullføring av oppgaven enn de som ikke fikk den. Jang (2008) konkluderte med at når læringsaktiviteter fremstiller en forklaring på hvorfor en læringsaktivitet er verdifull, blir det enklere for studenter å identifisere med en aktivitets faktiske verdi. Altså vil en slik bekreftelse på personlig relevans, være med på å hjelpe studenter med å internalisere lignende læringsaktiviteter.

Fra disse undersøkelsene tyder det på at studenters opplevelse av relevans, har mye å si på studenters motivasjon i realfagsemner. Hvis undervisere tar disse relevansaspektene inn i undervisningen, blir det kanskje mulig å heve studenters motivasjon.

Loch og Lamborn (2016) undersøkte hvordan de kunne fremheve relevansen av matematikkemner for ingeniørstudenter. De hadde tidligere observert hvordan ingeniørstudenter i deres første år, ga uttrykk for at matematikkemner ble opplevd som irrelevante og forstyrrende. På grunn av dette konstruerte Loch og Lamborn (2016) undervisningsopplegg med samarbeid med sisteårsstudenter i et ingeniørstudieprogram. Deretter ble dette opplegget iverksatt på førsteårsstudenter i studieprogrammet. Målet var å tydeliggjøre hvordan matematikken de skulle lære, hadde bruksområder i deres fremtidige rolle som ingeniører. Deretter intervjuet de førsteårsstudentene, og gjennomførte en kvalitativ undersøkelse. De kom fram til at studentene satt pris på en slik læringsstrategi, og at det tydeliggjorde relevansen av matematikkemnet. Likevel kom de også over enkelte komplikasjoner med hvordan førsteårsstudenter, ga uttrykk for at de foretrakk mer grunnleggende teori om matematikk. Én av grunnene for dette kan være at de presenterte anvendelsene, ble for kompliserte for førsteårsstudentene. Dette hadde en konsekvens av at det ble vanskeligere å henge med. Denne undersøkelsen satte søkelys på matematikkemner, og de har derfor ikke en direkte korrelasjon til opplevelser av fysikkemner. Likevel kan det være vært å betrakte slike resultater.

#### 2.4.2 Elementer som kan motivere ingeniørstudenter

Matusovich et al. (2010) gjennomførte en kvalitativ undersøkelse av hvorfor ingeniørstudenter meldte seg opp på ingeniørstudiet. Her beskrev informantene deres, flere grunner for hvorfor de valgte denne studieretningen. Ett av dem var hvordan informantene identifiserte seg selv som en «ingeniørperson». Én annen var hvordan de syntes fysikk var interessant for dem. I tillegg ga enkelte informanter uttrykk for at forståelse av naturfenomener, er noe de selv opplever som personlig meningsfullt. På

den andre siden ga de også utrykk for at en ingeniørgrad er nyttig å ha for økonomiske grunner.

## 3 Metode- Tematisk analyse

### 3.1 Bakgrunn

Denne undersøkelsen hadde som utgangspunkt å utforske ingeniørstudenters opplevelse av relevans i et fysikkemne. Siden temaet jeg ønsket å undersøke handlet om opplevelser og erfaringer, og ikke spesifikke og kvantitative data, ble en kvalitativ tilnærming valgt. I denne tilnærmingen bestemte jeg å gjennomføre en tematisk analyse, siden datasettene var intervjuer. Dataene kom fra gruppeintervjuer av studenter. Der intervjuene var frivillige å gå på, tok ca. førtifem minutter, og det ble til sammen fem gjennomføringer.

Intervjuene ble transkribert ved hjelp av NTNU sin «tale til tekst» tjeneste<sup>1</sup>. Dette er en nettbasert tjeneste som benytter OpenAI's maskinlæringsmodell for talegjenkjenning og transkribering. Hvis en person snakket tydelig, klarte den å transkribere riktig. Likevel skrev den feil hvis en person snakket med dialekt, med «slang» eller for fort. På grunn av dette måtte jeg gå gjennom å dobbeltsjekke transkriberingen. I tillegg måtte samtalen struktureres slik at en leser kunne se hvem som sa hvilke utsagn, samt å anonymisere samtalen. De fem intervjuene ble gitt navnene A, B, C, D og E, i den rekkefølgen jeg gjennomførte intervjuene. De fordekte navnene til informantene, ble basert på hvilke intervju de var med i. Så de som deltok i intervju A, fikk navn som Adrian og Aleksander. I tillegg la jeg til tankestreker i transkriberingen hvis informantene måtte tenke seg om, eller når det ble stopp i samtalen. Hvis det skjedde noe uforventet, som for eksempel at en person gikk inn i rommet under opptaket (dette skjedde), forklarte jeg det i transkriberingen med en kommentar.

Det ble gjort en tematisk analyse av disse transkriberte og anonymiserte intervjuene i NVivo. Der framgangsmåten til denne analysen er basert på Braun og Clarke (2006) sin metode. Jeg gjennomførte en deduktiv analyse, som vil si at jeg konstruerte koder fra teori og forskningsspørsmål, og utledet essensielle temaer som belyste historien til intervjuene.

### 3.2 Informanter

Datainnsamlingen tok for seg kvalitative data fra fem gruppeintervjuer. Alle informantene var ingeniørstudenter som tok emnet IFYT1002 ved NTNU, våren 2024. I tillegg meldte de seg frivillige opp til intervjuene.

IFYT1002 er et fysikkemnet som er tilrettelagt for noen bachelor ingeniørstudenter ved NTNU. Emnet er det eneste obligatoriske fysikkemnet i studieprogrammet deres. Det var også lagt opp et obligatorisk øvingsopplegg. NTNU hadde også tatt studentenes studieprogram i betraktning, hvor de fordelte studentene slik at de med lignende bakgrunn havnet i samme gruppe. På grunn av dette havnet ingeniørstudenter med samme studieprogram i samme gruppe.



<b>Grupper med IFYT1002</b>	<b>Intervjuer gruppene deltok i</b>	<b>Obligatorisk oppmøte til øvingstimer</b>	<b>Semester som emnet blir gjennomført i</b>
BIDATA	A og B	Nei	4. semester
FTHINGKJ og FTHINGMAT	C og D	Ja	2. semester
BIELEKTRO og BIFOREN	E	Nei	2. semester

**Tabell 1: Informantenes studieprogram, og hvilke semester de var i**

Studentene som tok emnet IFYT1002 våren 2024, var fordelt i tre «grupper»; Dataingeniører- BIDATA, kjemiingeniører (Kjemi - Ingeniørfag (FTHINGKJ) og Materialteknologi - Ingeniørfag (FTHINGMAT)) og elektroingeniører (Elektro - Ingeniørfag (BIELEKTRO) og Fornybar energi - Ingeniørfag (BIFOREN)). De hadde de samme forventingskravene fra fakultet, og hadde derfor felles eksamen. Likevel var gruppene bygget opp forskjellig, med tanke på hva som egnet seg best for studieretningene deres. Gruppene hadde forskjellige forelesere, men de hadde et felles øvingsopplegg. Dette opplegget tok for seg tolv øvinger, der åtte måtte være godkjent for å kunne møte på eksamen. Det var også lagt opp øvingstimer hver uke, der studentene kunnen få hjelp fra studieassistenter. Likevel hadde gruppene også diverse forskjeller. Fra Tabell 1 kan en se at informantene fra intervju C, D og E var i deres første semester, og de fra intervju A og B var i deres andre semester. I tillegg var det bare informantene fra intervju C og D som hadde obligatorisk oppmøte til øvingstimene.

### 3.3 Datainnsamling

Datainnsamlingsprosessen startet når jeg inviterte studenter fra emnet IFYT1002 til intervju. Siden disse intervjuene var frivillige å delta på, måtte jeg administrere en innsats for å få med de forskjellige studentene.

Jeg startet ved å introdusere meg selv og oppgaven min i en forelesning til hver av de tre gruppene med ingeniørstudenter. Der forklarte jeg hva jeg undersøkte, hvorfor jeg var interessert i deres opplevelser, og hva de fikk ut av å bli med på intervjuene. Jeg fikk også hjelp fra foreleserne, når de anbefalte studentene deres å bli med på intervjuene. Deretter ba jeg de som var interesserte, å kontakte meg via e-post. Derfra ville vi kunne kommunisere om eventuelle tidspunkt, som var tilgjengelig for alle. For elektrogruppen introduserte jeg meg først i en øvingstime, men dagen etterpå introduserte jeg meg på nytt igjen i en forelesning.

Denne fremgangsmåten virket greit i starten da jeg fort fikk fire studenter fra BIDATA, som ville være med på intervju. Likevel oppstod det et lite problem. Det viste seg at ingen flere frivillige informanter fra denne gruppen melte seg opp, og i tillegg fikk jeg ingen e-poster fra de to resterende gruppene.

På grunn av dette, forsøkte jeg på nytt igjen å introdusere meg i en øvingstime i elektrogruppen og kjemigruppen. Det var da jeg fikk et tips fra foreleseren i kjemigruppen, om at istedenfor å snakke til hele rommet, burde jeg gå fra bord til bord å

introdusere meg der og da. Én slik framgangsmåte ville kanskje hjelpe med å få tak i flere informanter.

Jeg fulgte dette tipset, og fikk nok informanter. Jeg ba de som var interesserte i å bli med på intervjuene, skrive e-postene deres ned på et ark. På denne framgangsmåten kunne jeg kontakte dem via e-post, og planlegge et felles tidspunkt som passet for alle. I tillegg slapp informantene å være de første til å sende en epost. Jeg brukte den samme teknikken i en senere øvingstime for elektrogruppen. Der fikk jeg også nok interesserte informanter.

For å finne et felles tidspunkt som passet for alle, brukte vi en nettside der man kunne krysse av når i uken man var tilgjengelig. Informantene fikk tilgang til denne nettsiden via invitasjonseposten jeg sendte dem. Med denne informasjonen bestemte jeg hvilke tidspunkt vi skulle møte, og sendte informantene på e-post, tiden og informasjon om hvilket rom intervjuene skulle gjennomføres. Jeg ga dem også mitt telefonnummer, i tilfelle noe uforventet skulle skje.

Det ble totalt fem intervju, og jeg valgte å fordele dem med bokstaver: A, B, C, D og E. Der A var den første og E den siste. Vi kan se fra Tabell 2 hvor mange som var invitert sammenlignet med hvor mange som faktisk møtte opp. Tabell 2 viser også fordeling av menn og kvinner.

<b>Intervju</b>	<b>Klasse</b>	<b>Oppmøte / antall inviterte</b>	<b>Menn / Kvinner</b>
A	Dataingeniør	2 / 2	2 / 0
B	Dataingeniør	2 / 2	2 / 0
C	Kjemiingeniør	3 / 3	0 / 3
D	Kjemiingeniør	2 / 3	2 / 0
E	Elektroingeniør og fornybar energi- ingeniørfag	2 / 3	0 / 2

**Tabell 2: Studieprogram informantene tilhørte, og oppmøte på intervju**

Jeg forsøkte jeg å arrangere to gruppeintervjuer for hver av de tre gruppene. Der hvert intervju hadde tre informanter. Dermed ville jeg hatt seks gruppeintervjuer, med totalt atten informanter. Dette viste seg krevende, ved at jeg enten ikke fikk nok frivillige informanter eller at informanter ble syke eller meldte seg av i siste liten. På grunn av dette fikk jeg fem intervju, der fire hadde to informanter og et hadde tre informanter. Dermed ble det elleve informanter til sammen. Av disse elleve informantene, var det fem kvinner og seks menn.

Intervjuene ble gjennomført på campusen til NTNU, og varte ca. førti minutter. De var frivillige å delta på, men det ble gjennomført et opptak av samtalen. På grunn av dette betydde det at jeg ville få tilgang til deres stemme, og en persons stemme er betraktet som en personopplysning. Derfor var det nødvendig at informantene signerte et dokument, som sa at jeg kunne lagre opptaket av samtalen på en ekstern og kryptert minnebrikke. I tillegg skulle opptaket slettes etter prosjektperioden var over. Disse dokumentene ble både signert og oppbevart.

## 3.4 Troverdighet og validitet

### 3.4.1 Utvalg av informanter

Dette var en casestudie som tok mål av seg å undersøke en håndfull ingeniørstudenters opplevelse av fysikkemnets relevans. Det ble heller ikke gjort kvantitative undersøkelser ved siden av de kvalitative dataene. Vi kan derfor ikke si at resultatene av denne studien er gyldig for alle ingeniørstudenter i Norge, men vi kan forhåpentligvis si noe om hva som kan være gyldig for en håndfull av dem.

Da jeg inviterte dataingeniørstudentene i deres forelesning, var det bare ca. 50% oppmøte. Det vil si at halvparten av gruppen jeg ønsket å undersøke, valgte ikke å gå på denne forelesningen. På grunn av dette, ble bare halvparten av gruppen en del av det mulige utvalget mitt. Hvis jeg hadde også fått intervjuet informanter fra hele gruppen, kunne dataene mine sett annerledes ut. Sammenlignbart kunne dataene mine bli påvirket av hvor mange studenter, som valgte å komme i den øvingstimen jeg introduserte meg for elektroingeniørstudentene. På den andre siden hadde øvingstimen jeg besøkte kjemigruppen, obligatorisk oppmøte. Det kan derfor være tryggere å si at det mulige utvalget av informanter, er mer representativ for denne gruppen.

Tilsvarende er det også et annet punkt man må betrakte, og det er at ikke alle studenter ønsker å delta på et frivillig gruppeintervju. Det vil si at kanskje enkelte studenter opplevde at de ikke hadde nok tid til å bli med på intervjuet, ikke ville dele sine tanker med andre studenter eller kanskje de ikke foretrekker så mange sosiale interaksjoner i uken. Det er mulig å forestille seg at noen personer liker å delta på intervju, og at det finnes personer som ikke liker å delta på dem. Mest sannsynligvis er mine informanter i den første gruppen, og kan ha påvirket datasettet.

Følgelig ble intervjuene gjennomført ca. tre måneder etter fysikkemnet startet. På grunn av dette var informantene bare halvveis gjennom emnet. De hadde derfor ikke rekke å gå gjennom alle temaene som emnet besto av. Dataene ble samlet inn på en slik rutine, fordi det ville vist seg mer krevende å invitere studenter til intervju i deres eksamensperiode. Tilsvarende ville intervju på et slikt tidspunkt, ikke gitt nok tid til å analysere dataene grundig nok.

### 3.4.2 Subjektiv analyse

Samtidig som utvalget mitt var begrenset, var analysen av dataene begrenset av mine tolkninger. Denne oppgaven var en tematisk analyse, der det var jeg som forsøker å presentere hva de forskjellige informantene opplever i lys av teori. På grunn av dette var forskningsspørsmålene, metodevalg og analysen, påvirket av mine verdier og tolkninger. Man kan derfor ikke si at mine analyser ville vært de samme som en annen person, og var derfor subjektive (Ratner, 2002).

### 3.4.3 Effektive intervjustrategier

For å få informantene mine til å snakke åpent og fritt, var det nødvendig å forstå at min atferd som intervjuer, kunne påvirke hva informantene delte. Robson og McCartan (2016) beskriver flere tips som kunne forebygge mot at min deltakelse ikke påvirker informantene for mye. Jeg fulgte alle disse tipsene etter beste evne, og de er:

- Intervjuet er ikke en plass for at intervjueren skal dele sine meninger, men for informantene.

- Det er vesentlig at for å få den informasjonen vi ønsker, må spørsmålene være tydelige, klare og ikke-truende. Hvis ikke kan informantene bli forvirret eller defensiv, slik at svarene vi får ikke blir sanne.
- Det hender at informanter ønsker å "gi det rette svaret" til intervjueren. For å unngå dette burde intervjueren unngå å gi signaler på om noe er riktig eller ikke.
- Ikke vis at du er sliten eller kjeder deg. Forsøk å endre stemmebruk eller endre ansiktsuttrykket ditt. Ved å ta dette i betraktning, vil samtalen bli mer komfortabelt for alle.
- En burde også unngå spørsmål med flere spørsmål i seg, spørsmål som inneholder slang, ledende spørsmål og ensidige spørsmål.

Intervjuene mine var gruppeintervju, så selv om de blir anonymisert i oppgaven, var ikke ytringene deres anonymt til meg og medstudentene deres i gjennomgangen av intervjuet. Dette ble forklart til informantene både når jeg inviterte dem, og når jeg ba dem se over og signere en avtale om personopplysningslagring. Jeg forsikret dem om at utenom de som deltok på det spesifikke gruppeintervjuet, ville ingen andre personer vite at de deltok på intervjuet eller hva de faktisk ga uttrykk for. I tillegg betrygget jeg dem ved å si at selv om jeg skulle transkribere intervjuene, ville ingen personopplysninger, som stemmen eller navnene deres, bli publisert. I tillegg påminte jeg dem om rettighetene deres, for hvordan de har eierskap til utsagnene deres. Hvordan de kunne vis ønskelig, endre eller fjerne utsagnene sine senere.

På den andre siden betrygget jeg informantene med å presentere intervjusituasjonen så komfortabel som mulig. Med at jeg forberedte kaffe og kjeks på forhånd, og forsøkte å være så vennlig og imøtekommende som jeg kunne være. I tillegg uttrykte jeg takknemlighet for at de ville hjelpe meg med undersøkelsen. Dette var anbefalt av Robson og McCartan (2016) å ta i betraktning. Fra kommentarene til informantene, virket det som om de opplevde intervjusituasjonen som komfortabel.

På grunn av intervjusituasjonen, var det også viktig å forstå at visse spørsmål kunne være mer ukomfortable å svare på enn andre. Jeg unngikk derfor spørsmål, som kunne bli tolket som flaut, skammene, undertrykkende eller fordi de ikke passet i en gruppeintervjusituasjon. Robson og McCartan (2016) gir to grunner til å følge denne metoden. Den ene er at når informanter blir satt i en situasjon der de må svare på ukomfortable spørsmål i et rom med bekjente, pleier de å unngå å svare ærlig for å unngå å bli ukomfortabel.

#### 3.4.4 Intervjuguide

Intervjuene mine var halvstrukturerte. Det vil si at jeg hadde forberedt en intervjuguide, som hadde spørsmål jeg ønsket å gå gjennom. Likevel var ikke rekkefølgen hugd i stein. Hvis informantene begynte å diskutere et tema som jeg hadde planlagt å spørre om senere, så lot et slikt halvstrukturert intervju meg å fortsette på dette temaet. Dette ga flyt i samtalen med informantene, og ga mer handlingsrom til informantene å uttrykke seg på. En slik framgangsmåte ga også rom til å spørre oppfølgingsspørsmål om temaer, som jeg originalt ikke hadde planlagt å spørre om. Likevel fremhever Robson og McCartan (2016) at å stille smarte og effektive oppfølgingsspørsmål til riktig tid, kan være utfordrende for en nybegynner. Jeg hadde litt erfaring med intervju, fra et tidligere emne. Den gang gjennomførte jeg bare to gruppeintervjuer, så jeg ville fremdeles ha kalt meg en nybegynner.

Følgelig var ingeniørstudentenes opplevelse av relevans i et fysikkemnet, et tema informantene sannsynligvis ikke hadde gjort seg mange refleksjoner rundt. På grunn av dette var evnen til å bygge videre på hva informantene svarte, essensielt for å gi dem den muligheten til å dele hva de faktisk opplevde. Karakteristikken til et gruppeintervju medfører at belastningen på den enkelte reduseres. Dette var positivt i denne undersøkelsen, fordi dette er temaer informantene kanskje ikke er så sikre hva de tenker selv. På grunn av dette var muligheten til å høre hva andre informantene har å si, kunne hjelpe dem med å strukturere deres egne tanker. I tillegg kan gruppeintervju fremheve forskjellige synspunkter samtidig. Dette kan igjen utvikles til interessante diskusjoner, som vil fremme refleksjoner og ideer som kanskje ikke ville kommet frem ved å intervjuer studentene enkeltvis (Robson & McCartan, 2016).

Selv om gruppeintervjuene ga mulighet for forskjellige synspunkter og diskusjon, hadde de også noen begrensninger. Det er mulig at et gruppeintervju, an bli dominert av en informant. Dette kan ha skjedd fordi de andre informantene var mer tilbakeholdende, eller at dette var et tema en av informantene hadde mange meninger om. Jeg var bevisst på dette i forkant, og forsøkte å motvirke det. Likevel var det enkelte ganger hvor jeg erfarte akkurat dette scenarioet, hvor en informant delvis dominerte samtalen. For å forsikre meg om at de andre informantene fikk plass, forsøkte jeg å skifte fokuset til de andre personene. Denne strategien ble også brukt når en informant ikke hadde delt noe på en stund. Dette var for å forsikre at alle informantene kunne dele det de tenkte (Cheon & Reeve, 2013).

Samtidig unngikk jeg å spørre studentene spørsmål om scenarioer der studentene kan ha opplevd skam og flauhet, fordi slike spørsmål kan være vanskelig å svare på i en gruppekontekst. Slike følelser er sentrale til atferd og opplevelser, men jeg ønsket ikke å komme inn på spørsmål som handlet om ubehagelige sosiale følelser.

### 3.5 Tematisk analyse

Analysen av datasettet ble gjort ved å følge Braun og Clarke (2006) sin beskrivelse av å gjennomføre en tematisk analyse. Denne fremgangsmåten går over seks faser som gjør kvalitative data om til temaer.

Fase en handlet om å bli kjent med datasettet. Denne prosessen kan enklest bli forklart ved å gå gjennom dataene flere ganger. For å oppnå dette ble intervjuene transkribert og anonymisert. I tillegg hørte jeg på opptakene og noterte hovedpoeng. Jeg diskuterte også dataene med min veileder (Braun & Clarke, 2006).

Fase to tok for seg konstruering av koder og sammenkobling av utsagn i data med disse kodene. Min analyse var en deduktiv analyse, så kodene ble konstruert med tanken på forskningsspørsmålene og relevant teori. Disse kodene ble konstruert med selvbestemmelsesteorien (Ryan & Deci, 2017) som rammeverk, med fokus på internalisering. Her brukte jeg NVivo, for å holde kontroll på intervjuene og deres tilhørende koder (Braun & Clarke, 2006).

Fase tre startet når hele datamengden hadde blitt kodet og tok for seg konstruksjon av mulige temaer. Jeg startet å analysere kodene mine ved å betrakte hvilke koder som hørte sammen med andre koder. Deretter beskrev jeg brede temaer, som kunne beskrive disse sammenhengende. For å presentere sammenhengende mer oversiktlig, fulgte jeg et av Braun og Clarke (2006) sine tips, og lagde tankekart for å visualisere sammenkoblingene mellom temaene og kodene.

Fase fire var en gjennomgåelse av temaene. Det tok for seg konstruksjon av tydeligere beskrivelser for temaene. Jeg gikk gjennom alle dataene som var koblet til en kode, og drøftet om disse dataene stemte med kodens designerte tema. Hvis koden var det, forble den, hvis ikke flyttet jeg koden til et mer passende tema, og hvis det ikke fantes, lagde jeg nye temaer. Dette ble gjentatt flere ganger. Jeg kunne ha gjort denne prosessen enda flere ganger, men Braun og Clarke (2006) anbefaler ikke å gjennomføre for mange sirkulasjoner da det kan ta for lang tid. Jeg konstruerte også nye tankekart for disse fasene.

Fase fem startet når jeg hadde et tilfredsstillende tankekart. I denne fasen definerte jeg essensen til hvert tema og undertema. Jeg analyserte hvert tema, slik at jeg kunne identifisere hovedpoengene til hvert tema. Braun og Clarke (2006) beskrev at når denne fasen var over, så burde man være så kjent med temaene, at en kan presentere dem med noen få setninger.

Fase seks tok for seg produksjon av rapporten. Her var det viktig å representere den kompliserte fortellingen av dataene slik at en leser, kan tydelig se hovedpoengene og gyldigheten av analysen. Rapporten ble presentert konsist, koherent og logisk, med fremheving av hva som var interessant. Tilfredsstillende bevis for de forskjellige temaene var også nødvendig. Det var også viktig og ikke bare gjenspeile hva dataene sa, men også konstruere argumenter i relasjon til forskningsspørsmålene (Braun & Clarke, 2006).

## 4 Resultater

Resultatene blir presentert her gjennom forskjellige temaer som framkom av den tematiske analysen. Temaene er relevans for yrkesdimensjonen, usikkerhet om relevans, relevans for individdimensjonen, opplevelse av vanskelighetsgrad og hvordan forskjellige informanter opplevde relevans. Det er også verdt å merke seg at disse resultatene ble hentet fra gruppeintervjuer, som ble gjennomført midt i et semester. Så når ingeniørstudentene beskriver deres opplevelser av fysikkemnet, hadde de ikke enda kommet innom alle temaene emnet besto av.

### 4.1 Relevans for individdimensjonen

Ifølge Priniski et al. (2018), kan relevans defineres som at noe har en tilkobling som er oppfattet som personlig meningsfull. Med andre ord kan et fysikkemne bli opplevd som relevant, hvis studentene synes det består av elementer som er personlig meningsfulle. Der et eksempel kan være interesser. I tillegg kan interesser kobles til individdimensjonen (Stuckey et al., 2013). Tilsvarende ga flere informanter uttrykk for hvor interessant og spennende fysikk var for dem. Når Asgeir ble spurt hvor interessert han var i fysikk, svarte han:

**Asgeir:** Det synes jeg. Det kan til tide være veldig tungt å gjøre det, men jeg synes de konseptene man går innom, som oftest er veldig spennende og sånn, wow, å lære om. Så ja, jeg synes det som oftest er spennende.

Asgeir uttrykker en klar interesse for fysikk. Likevel gir han også uttrykk for at fysikkemnet kan av og til oppleves som tungt. Fra resultatene viser det seg at majoriteten av informantene, ytret en interesse for fysikk. Når Daniel ble spurt om han arbeidet med emne for å lære noe nytt, eller fordi han ville ha en god karakter på eksamenen, svarte han:

**Daniel:** Jeg synes at temaet er veldig interessant, så det er artig å lære om det, i alle fall deler av det. Men jeg klarer som sagt ikke å se noen god praktiske anvendelser til det studieløpet jeg har, eller i alle fall liten kobling med de andre emnene og fagene jeg har. Så for meg så føles det ut som om det er mer at jeg gjør det for eksamen sin del enn for min egen.

Selv om Daniel synes deler av fysikken var interessant, gir han uttrykk for at han synes det er vanskelig å trekke koblinger eller praktiske anvendelser mellom fysikkemnet og studieprogrammet hans. Dette gjør at han får en mindre personlig grunn til å mestre emnet, og isteden legger innsats for eksamen sin del.

### 4.2 Relevans for yrkesdimensjonen

Når realfagsundervisning har en kobling eller betydning for studenters videre utdanning eller deres fremtidige arbeidsrolle, kan det beskrives som å være relevant i yrkesdimensjonen (Stuckey et al., 2013). Et tema som kom opp i alle intervjuene, var hvordan informantene sa at de opplevde fysikkemnet som lite relevant. De forsto at de var forventet å fullføre et fysikkemne i graden deres, men mange var usikker på hva de skulle bruke det til. De så lite relevans mellom fysikkemnet og andre parallelle emner, påfølgende emner og i rollen som ingeniør.

#### 4.2.1 Relevans for parallelle og påfølgende emner

Når Eirin ble spurt hva hun syntes om de ulike aktivitetene i fysikkemnet, beskrev hun emnet som et engangsfag:

**Eirin:** Vi har hatt en lab. Det er fint at vi ikke har så mye lab, siden det er på en måte et sånt engangsfag. Så det er fint at vi ikke utdyper oss så mye i det. ... alle de andre fagene våre påbygges for hvert semester. Så det er fint å jobbe mye med det, fordi at du må huske alt du har lært dette semesteret, for å gjøre det bra neste semester. Mens fysikken har— sin egen greie.

Eirin beskriver hvordan «*det er fint å jobbe mye med*», emner der hun tydelig ser relevansen til andre emner. Hun gir uttrykk for at slike emner, vil ha en større påvirkning på hennes påfølgende emner. Med denne beskrivelsen settes fysikkemnet opp i en kontrast og viser hvordan fysikkemnet «har— sin egen greie». Fysikkemnet ble derfor opplevd som mer isolert, og mangler dette fremtidige bruksområde. Det var derfor fint at fysikkemnet ikke hadde for mange store oppgaver. Jeg tolket dette som at hun opplever at hennes parallelle emner, var mer opplevd som mer relevante for henne enn fysikkemnet.

Tilsvarende ga flere informanter enn bare Eirin, uttrykk for at fysikkemnet ble opplevd som lite relevant. Det var flere som beskrev hvordan de opplevde at fysikkemnet hadde få tilkoblinger til parallelle emner. Når Daniel ble spurt om han enten arbeidet med fysikkemnet for å få en god karakter, eller fordi han ville lære noe, sa han:

**Daniel:** ...Men jeg klarer som sagt ikke å se noen god praktiske anvendelser til det studieløpet jeg har, eller i alle fall liten kobling med de andre emnene og fagene jeg har.

Daniel beskriver at han ikke ser hvordan fysikkemnet, kan anvendes til hans parallelle emner. Det kan kanskje sies at han opplever fysikkemnet som lite relevant for hans andre emner. Likevel gir han uttrykk for en liten kobling.

#### 4.2.2 Relevans for framtidig rolle som ingeniør

Fysikkemnet ble også opplevd som lite relevant i forhold til informantenes forventninger om deres fremtidige rolle som ingeniører. Når Bjarne ble spurt hva de tenker om fysikkemnet, sammenlignet med de andre emnene de har og har hatt før, svarte han:

**Bjarne:** Det generelle opplegget med fysikken føles jo ganske greit, egentlig. Vi har jo fått god lærer som legger opp bra læring. Det er bare det at fysikken kanskje ikke føles kjemperelevant for det vi skal ut og arbeide med senere.

Bjarne forteller at han setter pris på foreleseren i fysikkemnet og hvordan han legger opp undervisningen. Likevel ytrer han at han ikke opplever emnet som relevant for hans fremtidige rolle som ingeniør. Når Bjarne fikk et oppfølgingsspørsmål om hva han tenker er relevant for dem, svarte han:

**Bjarne:** Nei, altså, mesteparten av det vi gjør i fysikkemnet er jo ikke ting jeg kommer til å jobbe med på daglig basis når jeg til slutt er ferdig med det. Da kommer jeg til å sitte mer å programmere. Men jeg kan også si meg at det kan være nyttig hvis man selv skal lage systemer som baserer seg på fysikken. Det er grunnlag i hvert fall, selv om det ikke er så dypt inn i noen emner.

Bjarne går på et studieprogram for dataingeniører og ser for seg en fremtidig rolle der han «*kommer jeg til å sitte mer å programmere*». Her forklarer Bjarne at det han lærer i fysikkemnet, er noe han mest sannsynlig ikke kommer til å arbeide med i hans fremtidige jobb. Likevel ser han hvordan slike kunnskaper, kan være nyttig i spesielle tilfeller. Han ser med andre ord bare en liten relevans mellom fysikkemnet og hans fremtidige jobb. Når Bjarne ble spurt hvordan han vektlegger fysikkemnet i forhold til de andre emnene, svarte han:



**Bjarne:** Ja, nei, det er absolutt fysikken som kanskje blir fokusert minst ja. Men det kan jo også være – med at følelsen for relevans fra de andre fagene, kanskje er hakket høyere.

Bjarne vektlegger fysikkemnet mindre enn de andre emnene hans. Han beskriver hvordan hans opplevelse av relevans, er større i de andre emnene. Det kan være nødvendig å poengtere at selv om han sier at fysikkemnet var prioritert minst, legger han likevel inn en innsatts og gjennomfører forventingskravene i fysikkemnet.

#### 4.2.3 Relevans for eksamen

For studenter er det ikke uvanlig at eksamen til et emne, er noe de legger mye søkelys på. Derfor var det ikke uforventet at diskusjoner om eksamenen var så hyppig. Dette var i kontrast til hvordan intervjuguiden hadde ingen spørsmål spesifikt om eksamenen. Når Eirin ble spurt hva poenget til øvingene i fysikkemnet var for henne, sa hun:

**Eirin:** Det var jo det med fysikktankegangen, at du får øvd på fysikktankegangen, og hvordan man snur på formler og finner løsninger på den måten, så det har vært veldig bra for å øve på det. Det er jo eksamensrelevant.

Eirin beskriver at hun arbeider med øvingene i fysikk for å øve på fysikkpensumet, for å forbedre seg selv til eksamen. Hun beskriver denne aktiviteten som «eksamensrelevant». Eirin var ikke alene i en slik tankegang. Når informantene ble spurt hvorfor de deltok i diverse læringsaktiviteter, var et populært svar at de ville forberede seg til den kommende eksamenen deres.

Denne relevansen for eksamen, hadde et stort preg på informantene. Når Edda ble spurt om hva hun vektlegger mest, når det kommer til å få en god karakter på eksamenen, eller å få ny kunnskap, svarte hun:

**Edda:** Jeg tror begge. Jeg liker å få inn ny informasjon, for jeg synes det er ganske interessant. Men jeg synes også det er fint å gjøre det bra på eksamen.

Edda beskriver hvordan hun liker å lære nye ting i fysikkemnet, fordi hun synes det er interessant. Likevel synes hun det er også fint å prestere bra på eksamenen. Jeg tolket dette som at en del av motivasjonen hennes til å arbeide med fysikkemnet, kom fra en lyst til å få en god karakter. Med andre ord var Edda motivert av flere ting, der «eksamenrelevans» var en av dem.

#### 4.3 Usikkerhet på relevans

Eirin og Bjarne beskrev en mangel på relevans, og virket overbevisst om at fysikkemnet hadde et lite bruksområde for dem. Denne tankegangen var delt med andre informanter, men det var også en del som sa at de var usikre på hva som var relevant for karrieren deres. Når Charlotte ble spurt hva som gjør fysikkemnet mindre relevant for henne, sa hun dette:

**Charlotte:** Jeg synes det er litt vanskelig å svare på, siden jeg føler jeg ikke vet helt enda hva som er relevant for meg.

Her beskriver Charlotte ikke en mangel på relevans, men et tilfelle hvor hun er usikker på hva som vil være relevant for henne. Når Charlotte ble spurt om hva slags nytte hun har av fysikkemnet, svarte hun:

**Charlotte:** Jeg ser jo på en måte en sammenheng mellom matte, fysikk og kjemi. Som er det vi har mest av i hvert fall akkurat nå. Jeg ser jo en veldig sammenheng mellom dem. Jeg føler jeg får mer forståelse av både ting i hverdagen og ting i kjemi også gjennom fysikken. Jeg føler at det har en relevans. Men det er også litt vanskelig å se relevansen på noe. Det var ganske motstridende sagt.

Charlotte beskriver hvordan hun forstår sammenhengen mellom fysikk, matematikk og kjemi, noe som har hjulpet med å bedre forstå konsepter i hverdagen og kjemien. Likevel virker det som om hun er usikker på om det er det som menes med at fysikkemnet er relevant, og ikke nødvendigvis hvordan det kan påvirke hennes fremtidige rolle som ingeniør. Likevel sliter hun med å se hvorfor denne sammenhengen er relevant for henne. Når hun ble spurt om hva slags nytte fysikkemnet har for henne, svarte hun:

**Charlotte:** Jeg føler kanskje det blir lettere å se sammenhengen etter hvert også. Fordi vi er jo bare på andre semester. Så jeg føler kanskje etter hvert så ser vi sånn, oh ja, dette hadde vi i fysikk, dette får vi bruke for her, og litt sånn. Det kommer litt mer etter hvert også.

Charlottes gruppe er i hennes andre semester, og hun har reflektert over dette. Hun forstår at hun kanskje på dette nivået ikke har nok forutsetninger for å oppleve en sterk relevans av fysikkemnet. Likevel så forventer hun at slike relevanser, er noe hun vil erfare senere i studieprogrammet hennes. Denne mangelen på forutsetninger til å forstå hvorfor de lærer noe utenom at det er en del av pensumet, er delt av flere informanter. Når Eirin ble spurt hva en ingeniør bruker fysikkkunnskaper til, svarte hun:

**Eirin:** De har ikke vært så flinke til å vise oss hvordan vi kommer til å bruke dette.

Her gir Eirin uttrykk for hvordan hun ønsker flere forklaringer på hvorfor hun lærer det hun lærer. Når hun refererer til «de» her, mener hun kanskje forelesere og studieassistenter eller utdanningen generelt. Hun hadde kanskje foretrukket hvis denne aktøren, administrerte en større innsats til å fremheve relevansen mellom emnet og hennes fremtidige rolle som ingeniør.

#### 4.4 Opplevelse av vanskelighetsgrad

Informantenes prioritering av fysikkemnet, var også påvirket av hvor krevende det var. Flere informanter beskrev hvordan deres parallelle emner ble opplevd som mer utfordrende. Dette kan ha forårsaket at de prioriterte dem mer enn fysikkemnet. Når David ble spurt hvordan han vektlegger fysikkemnet, svarte han:

**David:** Minst nå, men det er også på grunn av at vi har hatt litt lignende før.

David hadde Fysikk 1 og 2 på videregående. På grunn av dette opplevde han at mye av pensumet i fysikkemnet var repetisjon. Opplevelsen David beskriver, var også opplevd av flere informanter. Når Arne ble spurt om hvor vanskelig fysikkemnet var, svarte han:

**Asgeir:** Tingen med fysikk, er at veldig mye av det er repetisjon fra videregående. Fysikk 1 og Fysikk 2. Så mye sitter jo igjen der. Altså i tillegg så er det- Ja, man kan sammenligne det mer med mattefagene. Du trenger bare gjøre veldig mange oppgaver til man skjønner det. Og det er nok, men er i motsetning til programmeringsfagene hvor du må sette deg litt mer inn i teorien og alt det for å skjønne det. Så det kan sammenlignes med mattefagene. Bare gjør masse oppgaver til du skjønner det.

Asgeir beskriver hvordan fysikkemnet kan sammenlignes med hans tidligere matematikkemner, fordi de var overkommelige ved å gjennomføre masse oppgaver. På den andre siden krever programmeringsemnene hans, at de må sette seg mer inn i teorien. I tillegg opplevde han mye av fysikkpensumet som repetisjon fra videregående. Jeg tolket dette som at Asgeir opplevde fysikkemnet som mindre krevende enn hans programmeringsemner.

Selv om flere informanter opplevde at fysikkemnet hadde mye repetisjon fra videregående, viste det seg at ikke alle informantene delte denne opplevelsen. Når Charlotte ble spurt hvor vanskelig fysikkemnet var sammenlignet med hennes andre

emner, svarte hun:

**Charlotte:** Ja, også har alle vi vel kun hatt Fysikk 1. De som har hatt Fysikk 2, synes kanskje at den fysikken vi har er litt lett. Men jeg synes i hvert fall at i fagene før jul var det noe som var kjent fra videregående. Det gikk greit sånn sett. Men i dette fysikkfaget siden jeg ikke har hatt Fysikk 2, synes jeg at det er så mye som ikke er kjent fra videregående. Så da synes jeg kanskje det blir litt mer vanskelig. Også er det fortsatt ting vi har i, i hvert fall det ene kjemifaget som er litt kjent fra videregående. Så det blir noe kjent i hvert fall, men i fysikken er jeg litt, jeg føler meg litt «lost».

Charlotte beskriver her at siden hun ikke hadde Fysikk 2 på videregående, var det flere deler av fysikkemnet som var nytt for henne. Dette kan ha forårsaket at hun opplevde dette emne som mer krevende enn andre emner som kjemien, hvor mer var kjent fra før. I tillegg beskriver hun en opplevelse av å være «lost». Jeg tolket dette som om hun hadde en mindre kontroll over fysikkemnet.

Dermed kan opplevd vanskelighetsgrad av fysikkemnet, være påvirket av om det er ny informasjon eller ikke. Videre kan vi gå til en av uttalelsene til Daniel. Når Daniel ble spurt om hvordan han arbeidet med fysikkemnet sammenlignet med hans andre emner, svarte han:

**Daniel:** For meg føler jeg at mye av det temaet vi har gått gjennom hittil i hvert fall. Mesteparten kjenner jeg til fra før. Så jeg føler ikke at jeg behøver å legge til like mye tid i det som i en del av de andre fagene. For det er alt nytt, eller ikke alt, men største parten nytt, og vi trenger å investere mye mer tid for å forstå det. I tillegg til at mange av de andre fagene, eller ikke mange, men jeg føler at for eksempel matten og elektrokjemien og kjemidynamikk, at de trenger litt av den ene for å forstå andre bedre. Så da føler jeg må legge litt mer vekt på de som påvirker andre fagene. At fysikk blir litt mer isolert.

Daniel beskriver her at siden han gjenkjenner mye av pensumet i fysikkemnet, trenger han ikke å investere like mye tid i det som han gjør med andre emner. Dette var fordi hans parallelle emner hadde mer ny informasjon, og trengte derfor lenger tid til å forstå dem. I tillegg beskriver han hvordan kunnskap fra hans andre realfagsemner, hjalp han med å forstå andre emner bedre. I kontrast til dette opplevde han fysikkemnet som mer isolert fra hans parallelle emner. Som et resultat av dette valgte han legge mer vekt på andre emner enn fysikken.

## 4.5 Hvordan infromantene opplevde forskjellig relevans

Programmeringsoppgaver var inkludert i alle gruppenes øvingstimer, og det viste seg at noen grupper satt mer pris på dem enn andre. Når Charlotte ble spurt om hun ønsket flere programmeringsoppgaver, svarte hun:

**Charlotte:** Ikke mer. Fordi jeg er litt enig med at det går kanskje litt mer på programmering enn på fysikken også for min del. Så jeg synes kanskje, hvis det er noe jeg trenger mer av, så er det jo vanlig fysikkregneoppgaver, ikke programmeringsoppgaver på en måte.

Charlotte er en kjemiingeniørstudent, og hun opplevde vanlige fysikkregneoppgaver som mer nyttige enn programmeringsoppgaver. Dette var fordi programmeringsoppgaver ble opplevd som om de hadde et mindre søkelys på fysikkunnskaper versus kunnskap om programmering. Siden hun ønsket mer øvelse på regneoppgaver, ønsket hun ikke flere slike oppgaver.

På den andre siden var det informanter som opplevde programmeringsoppgaver som mer meningsfulle. Når Bjarne ble spurt hva han tenkte om mengden programmeringsoppgaver, svarte han:

**Bjarne:** Jeg tror vi har to totalt på syv øvinger. Så det er jo ikke veldig tett da. Når vi er på dataingeniør, så skulle kanskje jeg sett at det var litt tettere, og at det var mer fokus på at vi skulle programmere selv, i stedet for å bare endre med noen variabler og tolke.

Bjarne er en dataingeniørstudiet, og beskriver her at han derfor hadde forestilt seg flere programmeringsoppgaver. I tillegg etterlyste han programmeringsoppgaver der de kunne lage sin egen kode, istedenfor å bare tolke en ferdig kode. Jeg tolket dette som om han ønsket at programmering hadde vært mer vektlagt i fysikkemnet.

# 5 Diskusjon

## 5.1 Opplevelse av relevans i fysikkemnet

I denne studien undersøkes bacheloringeniørstudenters opplevelse av relevans i et obligatorisk fysikkemnet. Fra resultatene kan man observere hvor ofte informantene ytrer at fysikkemnet hadde lite relevans for deres fremtidige rolle som ingeniører. Likevel presiserer UHR (2018) hvor viktig og relevant fysikk er for ingeniøryrket. Dermed er det en tydelig forskjell på hva dette rådet mener er relevant, og hva informantene faktisk opplevde i forhold til relevans.

En klar observasjon fra analysen, er hvor ofte informantene gir uttrykk for at de opplevde fysikkemnet som lite relevant. Tilsvarende kan relevansene som kom fram i intervjuene bli beskrevet som: relevans for studentens interesse, relevans i lys av egne hverdagsliv, relevans mot parallelle emner, relevans mot påfølgende emner, relevans mot fremtidig yrke og relevans mot eksamen. Disse relevansene er drøftet og diskutert her.

I tillegg blir informantenes prioritering av fysikkemnet og hvorfor diverse studenter hadde forskjellige opplevelser av relevans også diskutert. Deretter blir betydningen av disse resultatene og begrensinger av studien drøftet. Avslutningsvis blir forslag om videre forskning presentert.

### 5.1.1 Relevans for studentenes interesse

Flere informanter beskriver hvordan de opplever fysikkemnet som interessant og spennende. Dette kan bli tolket fra Asgeir sin kommentar: *«som oftest er veldig spennende og sånn, wow, å lære om. Så ja, jeg synes det som oftest er spennende.»*. De fleste informantene ga uttrykk for en slik opplevelse. Likevel er det også noen som gir uttrykk for at de ikke fant fysikk særlig interessant. Slike resultater er ikke overraskende, da det ikke er uvanlig for ingeniørstudenter å oppleve fysikk som interessant. Tilsvarende betyr ikke dette at alle ingeniørstudenter må dele denne interessen. Uansett stemmer dette med Matusovich et al. (2010) sine resultater. Informantene deres ytret også at interesse var et viktig element, som kunne påvirke ingeniørstudenters motivasjon til et studieprogram. Med andre ord er interesse et essensielt element, når man diskuterer om motivasjonene til ingeniørstudenter.

På grunn av dette kan en si at fysikkemnet er ganske relevant for informantene i individsdimensjonen. Det vil si at emnet er relevant, ved at det overensstemmer med informantenes interesser eller nysgjerrigheter. Én slik relevans er intern da det handler om deres personlige interesser som blir tilfredsstillt, og vil skje i nåtid. Dette er fordi vi mennesker kan oppleve at en aktivitet har betydning for oss i nåtiden, hvis den er spennende av seg selv. Slike tilfeller kan sammenlignes med hvordan lek eller hobbyer, blir sett på som personlig meningsfulle (Stuckey et al., 2013).

Videre kan det at informantene opplever fysikkemnet som interessant, bli beskrevet som om de identifiserer seg med det. Med andre ord at fysikkemnet gir informantene muligheter til å utforske en del av deres identitet. Når personer identifiserer med en aktivitet, vil de oppleve at den har en mye større personlig betydning. Dermed var fysikkemnet opplevd som svært personlig meningsfullt. Noe som vil igjen øke deres

motivasjon mot gjennomføring av aktiviteten (Priniski et al., 2018). Likevel blir denne relevansen, bare opplevd av de som er interessert i fysikk.

### 5.1.2 Relevans for parallelle emner

Informantene gir uttrykk for at fysikkemnet ble opplevd som å være isolert fra deres parallelle emner. Når Eirin beskriver hvordan hun opplevde fysikkemnet, sier hun: «*Mens fysikken har– sin egen greie.*». Med andre ord var fysikkemnet opplevd som isolert fra hennes andre emner. Dette overensstemmer med Zavala et al. (2015) sin undersøkelse. De kom også fram til hvordan ingeniørstudenter opplever at fysikk hadde en mindre betydning på deres andre emner, og blir derfor mindre motiverte til å arbeide med det. Når Eirin og andre informanter sammenlignet fysikkemnet med deres andre STEM-emner, beskrev de at det hadde et mindre bruksområde. Dette kan også bli sett med Daniel sin uttalelse: «*men jeg føler at for eksempel matten og elektrokjemien og kjemidynamikk, at de trenger litt av den ene for å forstå andre bedre.*». Med andre ord er emner som er relevante for deres parallelle emner, mer verdsatt av informantene. Én slik observasjon er også noe som stemmer med Zavala et al. (2015) sine undersøkelser. Likevel er det forskjeller med hvordan informantene i denne undersøkelsen opplevde matematikk som lite relevant. Dette er i kontrast med Daniel sin ytring, der han beskriver at matematikk har bruksområder i andre emner. Derimot ble opplevelser av matematikkemner, ikke undersøkt i denne studien.

Likevel betyr ikke dette at fysikkemnet aldri er nyttig for parallelle emner. Charlotte beskriver: «*Jeg ser jo på en måte en sammenheng mellom matte, fysikk og kjemi.*» hvordan fysikkemnet, hjelper henne med å forstå kjemien bedre. Det jeg tolket fra intervjuene er hvordan deres parallelle realfagsemner, blir opplevd som betraktelig mer relevante for dem i forhold til fysikkemnet. Slike resultater kan også sies å stemme med Zavala et al. (2015) sine. De foretok spørreundersøkelser av flere studenter, og beskrev det totale bilde. Dette betyr ikke at informantene deres aldri opplevde fysikk som relevant. I tillegg var et av Zavala et al. (2015) sine resultater, at ingeniørstudenter opplevde at matematikk var mer betydningsfull enn fysikk for ingeniører. Dette kan sies og stemme med denne undersøkelsen sine data, men er noe som ikke ble vektlagt i intervjuene.

Denne relevansen for parallelle emner, er noe Priniski et al. (2018) kanskje vil beskrive som å være personlig nyttig. Informantene oppfatter hvordan kunnskaper fra fysikkemnet, kan brukes i andre emner. Som vil ha effekten av at fysikkemnet blir mer personlig meningsfullt. Samtidig vil Stuckey et al. (2013) kanskje plassere denne relevansen for parallelle emner, under yrkesdimensjonen. Dette er fordi kunnskaper fra fysikkemnet, ville være hjelpsomt i andre utdanningskontekster. I tillegg vil Stuckey et al. (2013) også kanskje kartlegge at fysikkemnet er relevant for fremtiden, da det fysikkunnskaper kan brukes til å forbedre studenters forståelse av parallelle emner. Samtidig kan denne relevansen både være intern og ekstern, fordi den kan enten overensstemme med informantenes personlige mål om å mestre realfagsemner, eller være basert på forventninger fra universitetet. Likevel var opplevelsen av denne relevansen som sakt ganske liten.

### 5.1.3 Relevans for egne hverdagsliv

Ett aspekt som også går innom individdimensjonen, er når en aktivitet er relevant for å tilegne seg ferdigheter som er brukbare for hverdagen eller bare er generelt for intellektuell utvikling (Stuckey et al., 2013). Tilsvarende gir Charlotte uttrykk for en slik opplevelse når hun sier: «*Jeg føler jeg får mer forståelse av både ting i hverdagen og*

*ting i kjemi også gjennom fysikken.»*. Hun beskriver hvordan fysikkemnet, ga henne en bedre forståelse for ting i hverdagen. I tillegg ytret flere informanter at de syntes fysikkunnskapen var generelt verdifullt å ha. Dette tolket jeg som at de opplevde at fysikkemnet ga dem muligheter til å utvikle deres intellektuelle ferdigheter. Altså opplever informantene emnet både som interessant, og at det var personlig meningsfullt. Slike ytringer stemmer med hvordan Matusovich et al. (2010) sine informanter, beskriver hvordan de også synes ideen om å forstå naturfenomener som personlig meningsfullt. Det er mulig at informantene i mine intervju ikke tolket dette som å være relevant, men ifølge Stuckey et al. (2013), vil det være relevant innenfor individsdimensjonen. På den andre siden er det også viktig å presisere, hvordan slike beskrivelser av relevans kom ganske sjeldent opp i intervjuene.

Hvordan fysikkemnet styrker forståelsen av hverdagslivet, er relevant for fremtiden deres. Altså ved å aktualisere lærte kunnskaper i nye situasjoner. Denne relevansen kommer også fra deres indre, da det er ingen fremmede krefter som krever at de trekker sammenhenger mellom hverdagen og fysikken (Stuckey et al., 2013). Tilsvarende vil relevansen også være personlig nyttig, fordi de beskriver hvordan de kunne bruke fysikkunnskaper til å bedre forstå ting. Noe som de selv opplever som personlig meningsfullt (Priniski et al., 2018).

#### 5.1.4 Relevans for eksamen

Fra intervjuene er det tydelig at mye av informantenes motivasjon til å arbeide med fysikkemnet, kom fra et ønske om å få en god karakter i den kommende eksamenen. Når Edda sier «*Men jeg synes også det er fint å gjøre det bra på eksamen.*», beskriver hun at eksamenen, var en av grunnene til at hun arbeider med fysikkemnet. I dette tilfelle blir det kanskje feil å si at fysikkemnet var relevant for den sin egen eksamen, og mer riktig å si at å arbeide med fysikkpensumet var relevant for eksamenen. Siden en må bestå eksamener for å forberede sine karriere muligheter, kan man også plassere denne relevansen i yrkesdimensjonen (Stuckey et al., 2013).

Siden de ikke har hatt eksamenen enda, vil dette være en beskrivelse av relevans for fremtiden. I tillegg kan den betegnes som en ytre relevans, siden eksamenen er en obligatorisk aktivitet pålagt av universitetet. Med andre ord kommer ikke denne tilkoblingen fra deres personlige mål eller interesser (Stuckey et al., 2013). I neste steg når det gjelder hvilken grad av personlig betydning forberedelse til eksamen har for informantene, vil det være personlig nyttig. Dette er fordi de ikke identifiserte med å arbeide med fysikk, men at de oppfatter hvordan det vil være nyttig å prestere bra på den kommende eksamenen deres. Én aktivitet som de opplever som personlig meningsfullt (Priniski et al., 2018).

#### 5.1.5 Relevans for påfølgende emner

Informantene ytrer også at det er vanskelig å se hvordan fysikkemnet kan være relevant for deres påfølgende emner. Når Eirin sier: «*siden det er på en måte et sånt engangsfag.*», beskriver hun hvordan det er vanskelig for henne å forestille seg hvordan hun kan bruke fysikk i påfølgende emner. Dette overensstemmer med hva Zavala et al. (2015) kom fram til, ved at ingeniørstudenter har en dårlig oppfatning av hvor viktig fysikk er for deres påfølgende realfagsemner.

På den andre siden gir informanter fra intervju A og B, uttrykk for mulige bruksområder for fysikkemnet i påfølgende emner. Derimot var ikke disse koblingene de mest tydelige. Dette var i motsetning til andre emner, som hadde en mer tydelig bro mellom seg. Dette

stemmer også med Zavala et al. (2015) sine resultater. På grunn av at deres resultater ikke er hundre prosent rettet mot en side. Imidlertid kan slike relevanser, bli beskrevet som å være personlig nyttig. Det vil si at de vil være nyttige, når det kommer til påfølgende emner som de opplever som personlig meningsfulle å mestre (Priniski et al., 2018).

Tilsvarende med relevans for parallelle emner, vil relevans for påfølgende emner også høre hjemme i yrkesdimensjonen. Dette er basert på hvordan fysikkemnet kan være nyttig i påfølgende emner som tar for seg realfag. Følgelig er denne relevansen også intern. Det vil si at mestring av informantenes påfølgende emner, er noe som stemmer med deres personlige mål. På den andre siden kan en slik relevans beskrives som en relevans for fremtiden, da disse emnene ikke har startet enda (Stuckey et al., 2013).

Ett aspekt som kan ha påvirket hvordan informantene ytret deres opplevelse av relevans, er hvordan de kanskje har begrenset med kunnskaper om hva som er relevant for dem. Når Charlotte sa «*Jeg synes det er litt vanskelig å svare på, siden jeg føler jeg ikke vet helt enda hva som er relevant for meg.*», gir hun uttrykk for at hun ikke har nok forutsetninger til å forstå hvorfor fysikkemnet er relevant for deres påfølgende emner og deres fremtidige rolle som ingeniør. Denne ytringen stemmer med Zavala et al. (2015) sine resultater, om hvordan ingeniørstudenter ikke har en god oppfatning av hvor betydningsfull fysikk er for ingeniøryrke og deres påfølgende emner. Både Priniski et al. (2018) og Angell (2011) tydeliggjør hvor viktig relevans er for undervisning, både for å motivere studenter og for å fremheve faglige tilkoblinger.

Når det kommer fram til om det er underviseren eller studentenes ansvar å tydeliggjøre denne relevansen, ligger det hovedsakelig hos underviseren. Det er de som konstruerer undervisningen etter læringsmålene, og det er de som bestemmer hva slags læringsaktiviteter som gjennomføres. Likevel er det nødvendig at studentene også er åpne for refleksjon, lik at det er mulig for dem å forestilles seg disse koblingene. Priniski et al. (2018) presiserer også at det kan være krevende for undervisere, å planlegge undervisningen basert på alle mulige interesser studentene kan ha og alle bruksområdene fysikken kan ha. Likevel anbefaler de å legge opp til aktiviteter der studenter kan drøfte og reflektere om hva de lærer og hva det kan brukes til, fordi det vil ha en innvirkning på deres motivasjon til faget. Et verktøy de anbefaler er det relevansspektrumet de beskriver.

### 5.1.6 Relevans for fremtidig yrke

Informantene opplever at fysikkemnet hadde få tilknytninger til deres fremtidige rolle som ingeniører. Det er vanskelig for mange å forestille seg hvordan oppgaveløsning i fysikk, har en betydning for dem i en ingeniørstilling. Dette kan observeres fra en av ytringene til Daniel, som gikk på dataingeniørlinjen: «*mesteparten av det vi gjør i fysikkemnet er jo ikke ting jeg kommer til å jobbe med på daglig basis når jeg til slutt er ferdig med det. Da kommer jeg til å sitte mer å programmere.*» Den fremtidige rollen som ingeniør Daniel visualiserer seg og de kunnskapene de lærer i fysikkemnet, er noe han forestiller seg få sammenkoblinger mellom. Likevel ytret andre informanter, få bruksområder for fysikkemnet i deres fremtidige rolle. På den andre siden ga de uttrykk for at disse bruksområdene var særtilfeller, og hadde derfor ikke en så stor relevans. En slik ytring overensstemmer med Zavala et al. (2015) sine resultater, om hvordan ingeniørstudenter har en dårlig oppfatning om hvor nyttig fysikk vil være for deres fremtidige rolle som ingeniører. I tillegg var ikke dataene deres fullstendig ensidig, så det



at fysikkemnet hadde noen bruksområder er ikke i kontrast til Zavala et al. (2015) sine resultater.

Angell (2011) sine argumenter for hvorfor fysikkundervisning burde ta hensyn til studentenes verdier og interesser, kan kanskje beskrive hvorfor informantene opplevde fysikkemnet som lite relevant. De beskriver hvordan personer som lærer fysikk, ofte erfarer faget som abstrakt eller isolert. Mange opplever at det kan være krevende å trekke koblinger mellom fysikken og verden rundt oss. Noe som stemmer ved hva Priniski et al. (2018) beskriver, når de forklarer at relevans ikke skapes i et vakuum. Kanskje det er akkurat dette Eirin etterlyser når hun sier: *«De har ikke vært så flinke til å vise oss hvordan vi kommer til å bruke dette.»* Kanskje hun hadde blitt mer motivert for fysikken, hvis hun blir mer introdusert til hvordan hun kunne bruke fysikk i hennes fremtidige rolle som ingeniør. Dette stemmer kanskje med Jang (2008) og Johansen et al. (2023) sine resultater av hvordan studenter blir mye mer engasjerte i læringsaktiviteter, hvis de forstår hvorfor en slik aktivitet ville være nyttig for dem.

Fysikkemnets betydning for en fremtidig karriere, er en relevans som passer under yrkesdimensjonen. Dette er fordi fysikkemnet er med på å forberede studenter mot deres fremtidige rolle som ingeniører. I tillegg kan denne relevansen betegnes som en relevans for fremtiden, da det ikke har skjedd enda. Følgelig kan denne relevansen både komme fra interne og ytre elementer. Dette er fordi tilegning av kunnskaper for en fremtidig arbeidsrolle, kan både bli sett på som forventinger fra samfunnet eller en egen lyst til å gjennomføre en effektiv jobb (Stuckey et al., 2013). Tilsvarende med de tidligere relevansene, vil denne tilkobling også bli framstilt som å være personlig nyttig. Basert på at informantene erkjenner at fysikkemnet kan hjelpe dem å mestre en karriere, som de selv uttrykker som personlig meningsfullt. I neste steg kan det være feil å si at å arbeide med fysikkemnet, var noe de identifiserte med. Så denne relevansen var ikke av den høyeste graden av å være personlig meningsfull (Priniski et al., 2018).

Fra denne undersøkelsen viser det seg at informantene opplever fysikkemnet, som lite relevant for deres fremtidige rolle som ingeniører. På den andre siden beskriver UHR (2018, s. 24), *«Det er viktig at sammenhengen mellom fysikkens grunnleggende prinsipper og ingeniørfagenes tekniske begreper tydeliggjøres.»*. De forklarer hvor viktig det er for en ingeniørutdanning, å tydeliggjøre sammenhengen mellom fysikks begreper og ingeniørfagenes tekniske begreper. Siden informanten ga uttrykk for at de ikke opplevde denne sammenhengen i fysikkemnet deres, finnes det kanskje noen forbedringsmuligheter i dette emnet.

## 5.2 Prioritering av emner

Det er ikke bare informantenes opplevelse av relevans, som påvirker hvordan de prioriterer fysikkemnet med deres parallelle emner. Opplevelse av vanskelighetsgrad, har også en betydning. Når Daniel sier: *«Mesteparten kjenner jeg til fra før. Så jeg føler ikke at jeg behøver å legge til like mye tid i det som i en del av de andre fagene.»*, beskriver han hvordan fysikkemnet har mye repetisjon fra hans videregående. På den andre siden hadde hans parallelle emner mer ny informasjon, som har en konsekvens av at han opplever fysikkemnet som mindre krevende. Dette stemmer med Zavala et al. (2015) sine resultater, om at fysikk ikke ble opplevd som like krevende som andre emner. Studentene stresser derfor mer over disse andre emnene. Følgelig er det forståelig at studentene, velger å investere mer tid i emner som de opplever som mer krevende enn andre.

Når det gjelder hvordan Daniel opplever fysikkemnet, gir han uttrykk for at han er interessert i fysikk. Likevel investerer han mindre tid inn i fysikkemnet, fordi han opplever det både som mindre krevende og at det hadde mindre relevans for hans parallelle og påfølgende emner. Daniel opplever altså at fysikkemnet;

- var relevant i individdimensjonen ved å være interessant;
- var mindre relevant i yrkesdimensjonen, fordi det hadde et mindre bruksområde i hans parallelle emner;
- var mindre krevende enn hans andre emner, fordi mye av pensumet var repetisjon fra tidligere utdanning.

I kontrast til hvordan fysikk er interessant for Daniel, gir han uttrykk for hvordan han er mindre motivert til å arbeide med fysikkemnet. Grunnen for dette er fordi han opplever det som mindre krevende og lite relevant i yrkesdimensjonen. Det kan være nødvendig å nevne her at Daniel og de andre informantene, var bare halvveis gjennom fysikkemnet når de deltok på disse intervjuene. Så det er en god sjanse for at deres opplevelser kan ha vært annerledes hvis intervjuene ble gjort på slutten av semesteret isteden.

Samtidig er opplevelsen av fysikkemnets vanskelighetsgrad, forskjellig fra informant til informant. I kontrast til hvordan Daniel beskriver fysikkemnet som mindre krevende enn hans parallelle emner, ytrer andre informanter at emnet er ganske krevende. En av disse informantene er Charlotte, som sier: «*Men i dette fysikkfaget siden jeg ikke har hatt Fysikk 2, synes jeg at det er så mye som ikke er kjent fra videregående. Så da synes jeg kanskje det blir litt mer vanskelig.*». Hun beskriver at siden fysikkemnet hadde mer ny informasjon, opplever hun fysikkemnet som mer vanskelig enn hennes parallelle emner. På grunn av dette kan man si at en students opplevelse av fysikkemnets vanskelighetsgrad, er påvirket av forkunnskapene til studenten.

### 5.3 Ulike opplevelser av relevans

I neste steg kan det være fornuftig å diskutere hvorfor informantene gir forskjellige beskrivelser av relevans i yrkesdimensjonen. Når det gjelder informantene i intervju A og B, opplever de fysikkemnet som litt relevant både for deres studieprogram og deres fremtidige rolle som ingeniører. På den andre siden ytrer informantene fra de resterende intervjuene, en enda mindre opplevelse av relevans i yrkesdimensjonen (Stuckey et al., 2013). Grunnen for dette kan være fordi informantene fra intervju A og B er i deres fjerde semester, og de andre er i deres andre semester. Det er mulig at disse informantene i det fjerde semesteret, har relativt sett mer kunnskap om og erfaring med studieprogrammet de er en del av, og muligens også mer kunnskap om deres fremtidige yrke. Dermed har de bedre forutsetninger for å se relevansen i fysikkemnet (Priniski et al., 2018; Wharton et al., 2021).

Én slik tankegang stemmer med hva Charlotte sier: «*Fordi vi er jo bare på andre semester. Så jeg føler kanskje etter hvert så ser vi sånn, oh ja, dette hadde vi i fysikk, dette får vi bruke for her, og litt sånn.*» om at de kanskje vil forstå hvorfor fysikk er relevant for dem, senere i studiet. Likevel er dette bare en observasjon fra intervjuene, og har ingen kvantitative data bak seg. På den andre siden er en slik observasjon i kontrast med et av Zavala et al. (2015) sine resultater. Når de sammenligner data fra førsteårsstudenter og tredjeårsstudenter, kom de fram til at det er førsteårsstudentene som hadde en bedre oppfatning av hvor betydningsfull fysikk og matematikk er for ingeniøryrke.

På den andre siden kommer Coupland et al. (2008) fram til hvordan ingeniørstudenter i deres åttende semester, opplever en større relevans til realfagstemaer enn ingeniørstudenter i deres andre semester. Det vil si at Coupland et al. (2008) sine resultater har et likhetstrekk med denne studiens resultater, om hvordan eldre studenter opplever realfagsemner som mer relevant enn yngre studenter. Likevel er det viktig å merke seg at denne studien undersøker opplevelser av et fysikkemnet, mens Coupland et al. (2008) sine undersøkelser er om forskjellige realfagstemaer med søkelys på matematikk. Det kan derfor være flere variabler som kan påvirke disse resultatene. Likevel kan det være relevant å sammenligne disse resultatene.

Én annen observasjon fra resultatene, er hvordan informantene fra intervju A og B, ga uttrykk for at de verdsatte programmeringsoppgaver mer enn de andre informantene. Bjarne som gikk på dataingeniørstudiet, sier: «*Når vi er på dataingeniør, så skulle kanskje jeg sett at det var litt tettere*», at de gjerne kunne ha flere programmeringsoppgaver i fysikkemnet. Jeg tolker dette som at de opplever slike oppgaver som mer relevante for deres fremtidige rolle som ingeniører.

På den andre siden sier Charlotte, som går på kjemiingeniørstudiet: «*ikke programmeringsoppgaver på en måte*.» at de ikke ønsket flere programmeringsoppgaver. Dette er fordi hun opplever at tradisjonelle regneoppgaver, er mer nyttige enn programmeringsoppgaver. Informantene har derfor en forskjellig opplevelse av relevans i forhold til programmeringsoppgaver. På grunn av dette tolker jeg dette som at disse informantene er mindre motiverte til gjennomføring av slike programmeringsoppgaver. Slike resultater stemmer med Johansen et al. (2023) sine resultater. De observerte at når studenter opplever oppgaver som mer relevante eller nyttige, viser de et større engasjement. Disse forskjellige opplevelsene, kan beskrives med flere grunner. Imidlertid kan en av dem være at informantene fra dataingeniørstudiet i intervju A og B, har mer kunnskap for programmering enn de andre gruppene (Priniski et al., 2018; Wharton et al., 2021). Det kan også være fordi disse informantene ser på slike oppgaver, som mer relevante i yrkesdimensjonen enn for andre (Stuckey et al., 2013).

## 5.4 Betydning av slike resultater

Resultatene gir uttrykk for at disse ingeniørstudentene, opplever fysikkemnet som lite relevant både for deres andre emner og deres fremtidige rolle som ingeniører. Likevel argumenterer UHR (2018) for hvor viktig fysikk er for disse studentenes fremtidige rolle. På grunn av dette er det viktig at ingeniørutdanning blir lagt opp slik at det er mulig for studenter å reflektere over denne sammenhengen. Følgelig er det også mulig at informantene kan bli mer motiverte til å arbeide med fysikkemnet, hvis de opplever emnet som mer relevant. Slike læringsstrategier kan dermed både påvirke opplevelser av relevans (Priniski et al., 2018) og selvbestemmelse (Vansteenkiste et al., 2018). Likevel er det en ting å si at fysikkemnet burde bli lagt opp som mer relevant for ingeniørstudenter, og en annen ting å faktisk bruke slike læringsstrategier i virkeligheten. Hvordan kan relevansen av et fysikkemnet bli mer tydeliggjort for ingeniørstudenter?

Loch og Lamborn (2016) forsøkte akkurat dette. De undersøkte hvordan de kunne fremheve relevans i matematikkemner for ingeniørstudenter. Tidligere hadde de observert hvordan ingeniørstudenter i deres første år, ga uttrykk for at matematikkemner ble opplevd som irrelevante og forstyrrende. Dette var fordi studentene var mer interesserte i kunnskaper som kunne anvendes til ingeniøryrke. De antok at grunnen for denne opplevelsen var at tidlig matematikkemner, hadde mer

søkelys på å skape forståelse av grunnleggende teorier, som ingeniørstudentene ville trenge i påfølgende emner. På den andre siden tok senere matematikkemner for seg flere anvendelser til selvet ingeniøryrke.

På grunn av dette konstruerte Loch og Lamborn (2016) et undervisningsopplegg med sisteårsstudenter, som skulle implementeres på førsteårsstudenter. Målet var å tydeliggjøre hvordan matematikken de skulle lære, hadde bruksområder i deres fremtidige rolle som ingeniører. Deretter intervjuet de førsteårsstudentene, og kom fram til at de satt pris på en slik læringsstrategi og at det tydeliggjorde relevansen av matematikkemnet. Likevel kom de også over noen komplikasjoner. Diverse førsteårsstudenter ga uttrykk for hvordan de foretok mer grunnleggende matematikk. Dette var fordi det var tilfeller hvor disse presenterte anvendelsene, ble for kompliserte som hadde effekten av at det ble vanskelig å henge med. Denne undersøkelsen satte søkelys på matematikkemner, men det kan fremdeles være en tilkobling til opplevelser av fysikkemner.

Tilsvarende foreslår også Zavala et al. (2015) flere læringsstrategier, som kanskje kan tydeliggjøre sammenhengen mellom fysikken og ingeniøryrket. Der disse er: *inkludere flere problemer fra virkeligheten, undersøke hva studentenes fremtidige emner krever av dem og fokuser på dette, implementere prosjekter som inkluderer flere fag disipliner osv.* Umiddelbart er det en sammenheng mellom disse forslagene og Loch og Lamborn (2016) sin metode. I tillegg overensstemmer de med Priniski et al. (2018) sine forslag om hvordan utdanning kan bli presentert som mer personlig meningsfull. Dermed kan drøfting av studenters opplevelse av relevans og implementering av læringsstrategier som tydeliggjør sammenhenger, være med på gjøre fysikkundervisning mer personlig meningsfullt (Priniski et al., 2018). I tillegg kan en større grad av opplevd relevans, også påvirke studenters motivasjon ved å være mer selvbestemte (Vansteenkiste et al., 2018).

## 5.5 Begrensinger med undersøkelsen

Her diskuteres studiens troverdighet og begrensinger av informanter, datainnsamling og analysen.

### 5.5.1 Begrenset utvalg av informanter

Analysen beskriver tydelig hvordan informantene opplevde fysikkemnet som mindre relevant i yrkesdimensjonen, ganske relevant i individdimensjonen og som mindre krevende hvis de hadde Fysikk 1 og 2 på videregående. Derimot blir det feil å si at disse resultatene representerer alle studentene som tok emnet IFYT1002 ved NTNU, våren 2024. Det samme gjelder for alle ingeniørstudenter i Norge. Mitt utvalg av informanter var begrenset i flere kontekster.

Det første aspektet som kan gi skjevhet i datagrunnlaget, er hvordan informanter ble innsamlet. Når jeg inviterte informantene i dataingeniørstudentgruppen og elektroingeniørstudentgruppen til intervju, var det ca. 50% oppmøte i rommet deres. Som betyr at det mulige utvalget av informanter til intervju A, B og E var begrenset fra starten. Dette kunne ha en konsekvens av at studentene som valgte å ikke gå på denne læringsaktiviteten jeg møtte opp på, ikke blir representert nok. Derimot var det fullt oppmøte den dagen jeg inviterte kjemiingeniørstudentgruppen til intervju. Som betydde at det mulige utvalget av informanter for intervju C og D var større.

Likevel blir det feil å si at disse spesifikke studentene, representerer alle ingeniørstudentene i Norge. Informantene var ingeniørstudenter ved NTNU, som betyr at

de kanskje har en større interesse for realfag enn en tilfeldig norsk ingeniørstudent. I tillegg bekreftet intervjuene at de fleste informantene var interessert i fysikk. Dermed er det mulig at resultatene hadde sett annerledes ut, hvis jeg hadde et mer bredere utvalg. Vi kan derfor ikke si at resultatene av denne studien er gyldig for alle ingeniørstudenter i Norge, men vi kan forhåpentligvis si noe om hva som kan være gyldig for noen av dem.

Ett aspekt som også er viktig å presisere, er hvordan intervjuene var frivillige å delta på. Dermed ville informantene som faktisk valgte å delta på dem, kanskje ha et fellestrekk. Dessuten finnes det sannsynligvis personer som ikke ønsker å delta på gruppeintervju for flere grunner. Kanskje de ikke liker å dele meninger med andre, var for opptatte osv. På grunn av dette er det mulig at disse studentene kan ha blitt underrepresentert i resultatene.

I neste steg er det også nødvendig å presisere at intervjuene ble gjort tidlig i emnet. Det var flere temaer, som informantene ikke hadde rukket å komme inn på enda. De hadde hovedsakelig arbeidet med mekanikk, og hadde ikke kommet inn på elektromagnetismen enda. På grunn av dette er det mulig at informantene sine uttalelser, ville vært annerledes hvis intervjuet hadde blitt gjort etter emnet var fullført.

### 5.5.2 Begrensinger med datainnsamling og analyse

Én datainnsamlingsmetode som gruppeintervju, kan også ha påvirket dataene. Siden gruppeintervju legger opp til diskusjoner mellom informanter, gir dette dem en større sjanse til å drøfte egne og hverandres tanker og ideer. På grunn av dette er det mulig at meninger som ikke ville ha kommet fram i et vanlig intervju, ville ha kommet fram mer tydelig. På den andre siden kan en kontekst som gruppeintervju, forhindre informanter med å dele hva de faktisk mener. Slike tilfeller kan skje hvis det ble stilt spørsmål som var vanskelig eller ukomfortabelt å svare på i et rom med bekjente. På grunn av dette, er det mulig at informantene ble mer tilbakeholdende. På grunn av dette ble spørsmål, som kunne adressere adferd som har medført flauhet eller skam derfor utelatt (Robson & McCartan, 2016).

Derimot er det også mulig at enkelte spørsmål i intervjuene, kan ha blitt opplevd som ukomfortable. Med andre ord er det mulig at noen av informantene tilbakeholdt informasjon, de ellers ville delt hvis det var et vanlig intervju. Ett annet aspekt er hvordan gruppeintervju kan bli «styrt» av en informant. Dette kan skje hvis denne personen har mye å dele eller at noen av informantene var generelt mer tilbakeholdene med å dele sine personlige meninger (Robson & McCartan, 2016).

Denne studien presenterer en deduktiv tematisk analyse, der det er jeg som presenterer hva de forskjellige informantene opplever i lys av teori. På grunn av dette er forskningsspørsmålene, metodevalg og analysen, påvirket av mine verdier og tolkninger. Vi kan derfor ikke si at mine analyser ville vært de samme som en annen person, og er derfor subjektive (Ratner, 2002). I tillegg ble det gjort en deduktiv analyse som betyr at kodene i analysen, ble konstruert fra teori og forskningsspørsmål. Dette kan også ha påvirket dataene til en viss grad (Braun & Clarke, 2006).

## 5.6 Videre forskning

Denne studien er en casestudie. Derfor kan det være interessant med en ny undersøkelse som har som mål å gi et sannferdig bilde av ingeniørstudenters opplevelse av relevans. Dette er mulig å oppnå med en kvantitativ undersøkelse. I tillegg vil studier som sammenligner kvantitative og kvalitative data også være svært aktuelle.

På den andre siden kan det også være interessant å gå i en retning der man forsøker å konstruere læringsaktiviteter som fremhever fysikkens relevans. Deretter kan man praktisere på ingeniørstudenter, og avslutningsvis samle inn data om deres opplevelse av aktiviteten. Både kvantitative og kvalitative undersøkelser vil være aktuelt. I planleggings delen, kan det også være aktuelt å ta inn studenters innspill på hvordan undervisning kan bli lagt opp som mer relevant. Dette vil være på likhet med Loch og Lamborn (2016) sin undersøkelse. Ut ifra en slik undersøkelse, kan man observere hvor nyttige slike læringsstrategier faktisk kan være.

I tillegg kan det være interessant og undersøke ingeniørstudenters opplevelse av relevans i andre realfagsemner enn bare fysikk. Dette er fordi fysikk er ikke det eneste emnet der en opplevelse av personlig meningsfullhet, kan påvirke studenters motivasjon.

Tilsvarende kan det også være interessant å undersøke ingeniørstudenters opplevelse av relevans ved andre universiteter enn NTNU. Dette kan også inkludere universiteter i andre land. Dette vil illustrere et klarere bilde av hvordan de fleste ingeniørstudenter faktisk opplever relevans i fysikkemner. Med flere slike undersøkelser, er det mulig å tydeliggjøre hva ingeniørstudenter opplever som personlig meningsfullt. I tillegg til å kanskje identifisere hvordan undervisning av realfagsemner kan bli presentert som mer relevant.

## 6 Konklusjon

I denne undersøkelsen har jeg sett nærmere på ingeniørstudenters opplevelse av relevans. Spesifikt ble bacheloringeniørstudenters opplevelse av relevans i et obligatorisk fysikkemne undersøkt. Til sammen ble det fem gruppeintervju, med totalt elleve informanter. I intervjuene ble informantene spurt spørsmål som: *Hva tenker dere om fysikkemnet? Hva slags nytte har fysikkemnet for dere? osv.*

Analysen beskrev hvordan ingeniørstudentene opplevde fysikkemnet deres som lite relevant. Informantene ga uttrykk for hvordan fysikkemnet ble opplevd som isolert fra deres parallelle og påfølgende emner. En av informantene gikk så langt og beskrev fysikkemnet som et «engangsfag», fordi det ble opplevd til å ha en liten påvirkning på deres andre emner. Én opplevelse som var i kontrast med opplevelse av deres parallelle realfagsemner. I tillegg beskrev de også hvordan kunnskapene de lærte i fysikkemnet ble opplevd som lite relevante for deres fremtidige rolle som ingeniører. På grunn av dette var det vanskelig for mange av informantene å forestille seg hvordan oppgaveløsning i fysikk, ville være nyttig i deres fremtidige rolle som ingeniører.

Samtidig var det flere informanter som syntes fysikk var personlig interessant. På grunn av dette var fysikkemnet relevant med hvordan det ga informantene muligheter til å utforske deres nysgjerrigheter og verifisere deres identitet. Fysikkemnet var derfor opplevd som å være relevant i det personlige planet. Likevel var fysikkemnet totalt sett uttrykt til å være lite relevant for ingeniørstudenter.

Selv om resultatene fra denne undersøkelsen var ganske tydelige, betyr ikke dette at de gjenspeiler alle ingeniørstudenter i hele Norge. Det var flere begrensinger i utvalget av informanter, noe som minsket det mulige utvalget. I tillegg ble intervjuene gjort midt i semesteret. På grunn av dette hadde informantene ikke rukket å gå gjennom alle temaene i fysikkemnet. Dermed er det en god sannsynlighet at resultatene hadde sett annerledes ut, hvis intervjuene hadde blitt gjort på slutten av semesteret. Videre er det viktig å presisere at denne undersøkelsen er av kvalitativ form, og er derfor en subjektiv analyse basert på mine personlige tolkninger og analyser.

# Referanser

- Angell, Carl. (2011). *Fysikkdidaktikk*. Høyskoleforl.
- Braun, Virginia & Clarke, Victoria. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Cheon, Sung Hyeon & Reeve, Johnmarshall. (2013). Do the benefits from autonomy-supportive PE teacher training programs endure?: A one-year follow-up investigation. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(4), 508-518.
- Cherry, Kendra. (2022). *What is self-determination-theory?*  
<https://www.verywellmind.com/what-is-self-determination-theory-2795387>
- Coupland, MP, Gardner, AP & Carmody Jones, G. (2008). Mathematics for engineering education: what students say. MERGA Conference,
- Jang, Hyungshim. (2008). Supporting students' motivation, engagement, and learning during an uninteresting activity. *Journal of Educational Psychology*, 100(4), 798.
- Johansen, Marius Ole, Eliassen, Sigrunn & Jenø, Lucas Matias. (2023). "Why is this relevant for me?": increasing content relevance enhances student motivation and vitality. *Frontiers in Psychology*, 14.
- Linnenbrink-Garcia, Lisa & Patall, Erika A. (2015). Motivation. I *Handbook of educational psychology* (s. 105-117). Routledge.
- Loch, Birgit & Lamborn, Julia. (2016). How to make mathematics relevant to first-year engineering students: perceptions of students on student-produced resources. *International journal of mathematical education in science and technology*, 47(1), 29-44.
- Matusovich, Holly M, Streveler, Ruth A & Miller, Ronald L. (2010). Why do students choose engineering? A qualitative, longitudinal investigation of students' motivational values. *Journal of Engineering Education*, 99(4), 289-303.
- Osborne, Jonathan & Dillon, Justin. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections* (Bd. 13). London: The Nuffield Foundation.
- Pasupathi, Monisha. (2012). *How we learn* (1. utg.). The Great Courses.
- Priniski, Stacy J, Hecht, Cameron A & Harackiewicz, Judith M. (2018). Making learning personally meaningful: A new framework for relevance research. *The Journal of Experimental Education*, 86(1), 11-29.
- Ratner, C. (2002). *Subjectivity and Objectivity in Qualitative Methodology*.  
<https://doi.org/10.17169/fqs-3.3.829>
- Robson, Colin & McCartan, Kieran. (2016). *Real world research : a resource for users of social research methods in applied settings* (4th. utg.). Wiley.
- Ryan, Richard & Deci, Edward L. (2017). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness* (1. utg.). New York: Guilford Publications. <https://doi.org/10.1521/978.14625/28806>
- Ryan, Richard M & Deci, Edward L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.
- Sjøberg, Svein & Schreiner, Camilla. (2012). Results and perspectives from the ROSE project: Attitudinal aspects of young people and science in a comparative perspective. I *Science education research and practice in Europe* (s. 203-236). Brill.
- Statistisk sentralbyrå. (2023, 06.06.2024). *Gjennomføring ved universiteter og høyskoler*. <https://www.ssb.no/utdanning/hoyere-utdanning/statistikk/gjennomforing-ved-universiteter-og-hogskoler>
- Stuckey, Marc, Hofstein, Avi, Mamlok-Naaman, Rachel & Eilks, Ingo. (2013). The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum. *Studies in Science Education*, 49(1), 1-34.
- UHR. (2018, 05.06.2024). *Nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning*. Universitets- og høyskolerådet. <https://www.uhr.no/strategiske-enheter/fagstrategiske-enheter/uhr-matematikk-naturvitenskap-og-teknologi/nasjonale-retningslinjer-for-ingeniorutdanningene/>



- Vansteenkiste, Maarten, Aelterman, Nathalie, De Muynck, Gert-Jan, Haerens, Leen, Patall, Erika & Reeve, Johnmarshall. (2018). Fostering personal meaning and self-relevance: A self-determination theory perspective on internalization. *The Journal of Experimental Education*, 86(1), 30-49.
- Wharton, Tim, Bonard, Constant, Dukes, Daniel, Sander, David & Oswald, Steve. (2021). Relevance and emotion. *Journal of Pragmatics*, 181, 259-269.
- White, Robert W. (1959). Motivation reconsidered: the concept of competence. *Psychological review*, 66(5), 297.
- Zavala, Genaro, Dominguez, Angeles, Millan, Arturo Cristian & Gonzalez, Mauricio. (2015). Students' perception of relevance of physics and mathematics in engineering majors. 2015 ASEE Annual Conference & Exposition,

# Vedlegg

## Vedlegg 1: Informasjonsskriv

# Vil du delta i forskningsprosjektet Hvor er den autonome studenten?

### Formålet med prosjektet

Dette er et spørsmål til deg om du vil delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å

- Jeg ønsker å undersøke hvordan studenters motivasjon og autonomi, blir påvirket når de er pålagt å gjennomføre et fysikk-emne som er mindre relatert til graden deres, og har obligatoriske øvinger.
- Datainnsamlingen brukes til en masteroppgave.

### Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får denne forespørselen fordi

- Du tar emnet IFYT1002 nå i vår 2024, som er et pålagt emnet til graden din. Dette faget har også obligatoriske øvinger, som er veldig relevant til hva jeg undersøker.
- Jeg fikk tilgang til din epost adresse gjennom foreleseren din i faget IFYT1002.

### Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Institutt for fysikk er ansvarlig for personopplysningene som behandles i prosjektet.

- Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Fakultet for naturvitenskap (NV) / Institutt for fysikk

### Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

### Hva innebærer det for deg å delta?

- Data blir innsamlet via gruppeintervju.
- Et gruppeintervju består av 3 studenter og 1 intervjuer.
- Et gruppeintervju varer ca. 1 time.
- De eneste personopplysningene som samles inn om deg, er stemmen din.
- Stemmen din blir tatt opp i et lydopptak.

### Kort om personvern

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler personopplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Du kan lese mer om personvern under\*.

Med vennlig hilsen

Trond Morten Thorseth  
(Forsker/veileder)

Vegard Haugnes

### \*Hvis informasjon i papirformat:

- Du kan lese mer om personvern på neste side.

### Utdypende om personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

- De som har tilgang til personopplysningene, er en masterstudent: Vegard Haugnes og en veileder: Trond Morten Thorseth.
- Opptakene med din stemme kommer til å bli kryptert og lagret på en ekstern minnebrikke.
- Du som deltager kan ikke bli gjenkjent i publikasjonen.

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

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Fakultet for naturvitenskap (NV) / Institutt for fysikk har personverntjenestene ved Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### **Dine rettigheter**

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

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

Vi vil gi deg en begrunnelse hvis vi mener at du ikke kan identifiseres, eller at rettighetene ikke kan utøves.

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

Prosjektet vil etter planen avsluttes 30.06.2024

Opplysningene vil da slettes.

### **Spørsmål**

Hvis du har spørsmål eller vil utøve dine rettigheter, ta kontakt med:

- Trond Morten Thorseth, epost: trond.m.thorseth@ntnu.no tlf: 73559499
- Vårt personvernombud: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Fakultet for naturvitenskap (NV) / Institutt for fysikk e-post: postmottak@phys.ntnu.no

Hvis du har spørsmål knyttet til Sikts vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt på e-post: personverntjenester@sikt.no, eller på telefon: 73 98 40 40.

---

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet [Hvor er den autonome studenten?], og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i gruppeintervju

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

-----

