

Revideringer etter eksaminering

Det er i etterkant av eksamineringen gjennomført en revidering av den originale utgaven. Endringene er et resultat av samtalen med sensor og veileder. Endringer som har fått følger for innholdet i studien presenteres videre.

Motivasjonsbegrepet

Det ble nødvendig å presisere motivasjonsbegrepet utover «motivasjon» som en faktor. Derfor vil det i studien tydelig fremgå at det er indre motivasjon som er av interesse for diskusjonen og videre konklusjoner.

Layout på tabeller og figurer

De tabellene og figurene som forelå i originalutgaven var stort sett skjermdumper fra statistikkprogrammet. Skjermdumpene var ikke særlig leservennlige, og er inkludert i et nytt vedlegg. Tabellene og figurene i selve teksten har dermed fått en ny drakt som forhåpentligvis fremstår langt mer lettfattelig for den jevne leser.

Vedlegg 3

Som en konsekvens av svak layout i originalutgaven er det inkludert et nytt vedlegg. Vedlegg 3 inneholder skjermdumpene fra statistikkprogrammet. Skjermdumpene har fått tilegnet bokstav etter rekkefølge.

Presisering i kapittel 2.3.2

Det ble nødvendig å klargjøre hvordan en teknologikritiker som Martin Heidegger passer inn i en studie om teknologi i skolen. En ny referanse, Blitz (2014), er inkludert i teksten og referanselisten.

Skrivefeil i referanse

Referansen hentet fra Kunnskapsdepartementet (2015) inneholdt en skrivefeil, og er rettet i denne versjonen.

Kapittel 5.2 Kjønnfordeling

Kjønnfordelingen fortjente en større plass i studien, og fikk tilegnet et eget underkapittel.

Forord

Det har til tider vært utfordrende å gjennomføre rollen både som lærer og student/forsker samtidig. Å sitte på «utsiden» av hva som rører seg i teknologifaget i skolen vil være en viktig erfaring å ta med seg i mitt virke som lærer videre, og jeg håper denne studien også kan komme til nytte for andre innenfor et viktig tema. Det er flere som har vært til stor hjelp i utviklingen av denne studien, og disse fortjener en stor takk for bidraget.

Først og fremst vil jeg takke de åtte deltakerskolene for en sporty innstilling helt fra starten av. Både å skrive ut spørreskjema, gjennomføre undersøkelsen på egenhånd og sending av skjema per post er tidkrevende og utfordrende å prioritere i en hektisk skolehverdag. Jeg vil i samme åndedrag selvsagt takke alle elevene som har bidratt med sine vurderinger, og i det hele tatt gjort det mulig å finne noen svar på problemstillingen.

Videre vil jeg rette en stor tusen takk skal du ha for oppfølgingen, ikke bare i denne studien, men i hele masterstudiet til min veileder Frode Henanger. På grunn av lange avstander er det ikke få Skype-samtaler og mailkorrespondanser som har vært gjennomført for at resultatet skulle bli så godt som mulig. Dine innspill om alt fra struktur i oppgaven til komplisert statistikk har vært uvurderlig. Vil også rette en stor takk til resten av teamet på Nesna for at masterstudiet i det hele tatt har vært gjennomførbart i min situasjon. En kommer heller ikke utenom studiekolleger som gjennom sine faglige og mindre faglige bidrag har skapt en flott atmosfære og ramme for gjennomføring av studier og masteroppgave.

Mine kjære kolleger på Gosen skole skal også ha en del av æren. Mye av motivasjonen for å gjennomføre en såpass krevende prosess kommer fra dere som hele tiden ønsker å drive skole videre til nye høyder. Det har nok også vært en tålmodighetsprøve å forholde seg til en litt fjern kollega i eksamenstider og masterskriving. En stor takk rettes også til ledelsen ved skolen som hele tiden har vært opptatt av tilrettelegging, og vist stor forståelse for arbeidsmengden de siste årene.

Til slutt vil jeg takke min kjære kone, Inger Marie, som har støttet meg gjennom hele masterstudiet, spesielt i de fasene det var ekstra tungt å være masterstudent. I det siste semesteret har det vært mye skriving, og tankevirksomheten har hatt en tendens til å dreie seg rundt denne studien. Tusen takk for tålmodighet, støtte og inspirasjon.

Stavanger, 15.mai 2015

Espen Lunde

Abstract

This study has been a survey mapping students' evaluation of the elective subject of Applied Technology (AT). The new subject is a direct result from the Ministry of Education's report no. 22 to the Storting, which concluded that the curriculum of the Norwegian secondary school needed a renewal to capture all aspects of its students.

The Directorate of Education's purpose with elective courses, more specifically AT, research into technology as a school subject, and my own background teaching the subject, would lay the foundation for this study's direction. Through a broad quantitative approach, the students were to assess their own attitude, sense of achievement, and subject relevance. This was done through answering a questionnaire. A total of 8 schools, involving 176 students participated. From this data, results were found which are summarized further.

When considering content, the subject meets its purpose. From the survey we could see that most of what was carried out revolved around use of tools, materials and product development according to the students' evaluation. By looking at these results we can interpret that the subject is highly practical. There was still a small contradiction in regards to the implementations of technology as a subject based on international studies, and how the subject is carried out through Kunnskapsløftet.

The findings in this study suggest that the majority of students found the subject to meet Ministry of Education's expectations towards both motivation and sense of achievement. Likely, this experience can be attributed to the subject content being relevant, varied and rewarding. The few students who didn't share this experience, seemed to be dominated by a different attitude toward the subject itself, and its relevance. Through this assessment, students have expressed that the big majority enjoy the subject, and likely recommended it to others.

Sammendrag

Denne studien var en undersøkelse om hvordan elevene vurderer valgfaget teknologi i praksis. Det nye teknologifaget i skolen er et resultat av Stortingsmelding 22 fra Kunnskapsdepartementet, som konkluderte med at innholdet i ungdomsskolen trengte en fornying for å fange opp alle sider ved elevene.

Kunnskapsdepartementet og Utdanningsdirektoratets hensikt med både valgfag og teknologi i praksis, forskning på teknologi som fagområdet, samt min egen bakgrunn som lærer i faget, la grunnlaget for denne studiens retning. Gjennom en bred kvantitativ tilnærming skulle elevene vurdere holdning, mestring, motivasjon og relevans ved å svare på et spørreskjema. 8 ungdomsskoler deltok i undersøkelsen, der 176 elever var involvert. Med dette datagrunnlaget ble det funnet resultater som oppsummeres videre.

Innholdsmessig fungerte teknologi i praksis etter hensikten. Det viste seg at det aller meste som ble gjennomført i faget dreide seg rundt bruk av verktøy, materialer og utvikling av produkter etter elevenes vurdering. Dermed tolkes det dithen at faget er svært praktisk rettet. Det fantes likevel et lite motsetningsforhold mellom hvordan teknologi i skolen burde implementeres basert på internasjonale studier, og hvordan faget er implementert i skolen gjennom Kunnskapsløftet.

Funnene i denne studien tyder på at de aller fleste elevene mente at faget oppfyller de forventningene Kunnskapsdepartementet hadde til motivasjon og mestring. Trolig skyldtes disse opplevelsene at faget innholdsmessig er relevant, variert og givende. De få elevene som ikke hadde samme inntrykk så ut til å være preget av at teknologi i praksis i utgangspunktet ikke var noe som opplevdes relevant slik det store flertallet følte. Elevene uttrykte gjennom vurderingene sine at de aller fleste trives svært godt med faget, de mener faget bidro til en kjekkere skoledag, og anbefalte det gjerne videre til andre.

Innhold

1 – Innledning.....	9
1.1 Bakgrunn og tema for studien	9
1.2 Formål med studien.....	10
1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål.....	11
2 – Teori	12
2.1 Teknologi	12
2.2 Teknologi som skolefag	13
2.2.1 Teknologi i skolen i andre land	13
2.2.2 Teknologi i norsk skole	14
2.3 Utfordringer knyttet til innføring av teknologi i skolen.....	15
2.3.1 Implementering av læreplaner.....	15
2.3.2 Teknologi og undervisningsfilosofi	17
2.3.3 Relevans for elever.....	19
2.3.4 Motivasjon og mestring.....	20
2.3.5 Elevers holdninger og interesse.....	22
2.4 Teknologi i praksis	23
2.4.1 Motivasjon, formål og hovedområder	23
2.4.2 Organisering av valgfagene og implikasjoner for teknologi i praksis.....	24
2.5 Utdypning av forskningsspørsmålet.....	25
3 – Metode og forskningsdesign	26
3.1 Valg av metode – kvantitativ undersøkelse.....	26
3.2 Undersøkelsens spørreskjema	26
3.2.1 Utgangspunkt før utvikling av skjema	26
3.2.2 Hovedkategoriene.....	26
3.2.3 Spørreskjemaets omfang	27

3.2.4	Bruk av skala	27
3.2.5	Layout.....	28
3.3	Populasjon og utvalg	29
3.4	Innhenting av data	30
3.4.1	Kontakt med skoler	30
3.4.2	Gjennomføringen av spørreundersøkelsen.....	30
3.5	Behandling av data	30
3.5.1	Variablers målenivå.....	30
3.5.2	Koding og plotting	32
3.5.3	Statistiske metoder i studien.....	33
3.6	Validitet og reliabilitet	37
3.6.1	Validitet.....	37
3.6.2	Reliabilitet	38
3.7	Forskningsetiske betraktninger	40
3.7.1	Generelt om forskningsetikk i kvantitative studier	40
3.7.2	Forskningsetiske betraktninger for denne studien.....	40
4	– Resultat og analyse.....	42
4.1	Utvalgets svarrespons og bortfall	42
4.2	Om elevene i undersøkelsen.....	42
4.2.1	Kjønnsfordelingen blant elevene.....	42
4.2.2	Elevenes begrunnelser for valg av teknologi i praksis	43
4.2.3	Elevenes andre fagpreferanser	43
4.3	Analyse av hovedkategoriene.....	44
4.3.1	«Innhold i faget»	44
4.3.2	«Holdninger».....	45
4.3.3	«Mestring»	45
4.3.4	«Motivasjon».....	46

4.3.5 «Kreativitet og relevans»	46
4.4 Hvordan elevenes svar har fordelt seg på utvalgte enkeltvariabler	47
4.4.1 Om trivsel (histogram og elevfordeling)	47
4.4.2 Om teknologi og karriere (korrelasjonstest)	48
4.4.3 Om motivasjon og mestring (spredningsplott)	49
4.5 Etablering av samlevariabler	49
4.5.1 Samlevariabel for «Holdninger»	50
4.5.2 Samlevariabel for «Mestring»	51
4.5.3 Samlevariabel for «Motivasjon»	51
4.5.4 Samlevariabel for «Kreativitet og relevans»	53
4.5.5 Samlevariabel for trivsel	53
4.6 Ulike statistiske tilnærminger til samlevariablene	54
4.6.1 Analyse av samlevariablenes gjennomsnitt	54
4.6.2 Analyse av samlevariablenes samvariasjon	55
4.6.3 Sammenligning av «elevtyper»	55
5 – Diskusjon	58
5.1 Metodekritikk	58
5.1.1 Om utvalget	58
5.1.2 Svarresponsen og bortfallsanalyse	58
5.1.3 Innhenting av data (spørreskjema)	58
5.1.4 Referanser	59
5.1.5 Studiens kvaliteter	59
5.2 Kjønnfordeling	60
5.3 Elevenes vurderinger av teknologi i praksis	61
5.3.1 Elevenes trivsel	61
5.3.2 Elevenes vurderinger av innholdet i faget	61
5.3.3 Elevenes vurderinger av mestring og motivasjon	63

5.3.4 Elevenes holdninger	64
5.4 Hvordan fungerer teknologi i praksis ifølge elevene?	66
6 – Konklusjon	68
7 – Veien videre	70
Referanseliste	72
Vedlegg	75
Vedlegg 1: Spørreskjema	75
Vedlegg 2: Infoskriv til skoleledere/lærere	80
Vedlegg 3: Tabeller fra Minitab 17	81
3A – ANOVA på «Fagpreferanse»	81
3B – ANOVA på «Innhold i faget»	81
3C – ANOVA på «Holdninger»	81
3D – ANOVA på «Mestring»	82
3E - ANOVA på «Motivasjon»	82
3F – ANOVA på «Kreativitet og relevans»	82
3G – Etablering av samlevARIABLEN «Holdninger»	83
3H – Etablering av samlevARIABLEN «Mestring»	83
3I – Etablering av samlevARIABLEN «Indre motivasjon»	83
3J – Etablering av samlevARIABLEN «Kreativitet og relevans»	84
3K – Etablering av samlevARIABLEN «Trivsel»	84
3L – ANOVA-test på samlevARIABLENE	84
3M – Korrelasjonstest på samlevARIABLENE	84

1 – Innledning

1.1 Bakgrunn og tema for studien

Kunnskapsdepartementet publiserte i 2011 Stortingsmeldingsmelding 22: Motivasjon – mestring – muligheter. Den gav en grundig beskrivelse av ungdomstrinnets sterke sider og dets utfordringer. Meldingen innleder med følgende uttalelse:

Elever i Norge trives generelt godt i ungdomsskolen. Mange opplever skoledagen som viktig, både faglig og sosialt, og legger ned en stor innsats i skolearbeidet. Men motivasjonen i grunnskolen faller med alderen og er lavest på 10. trinn. Noen mister lærelysten, kjeder seg og ser ikke verdien av det de skal lære. Noen har talenter som forblir uoppdaget og ikke får utvikle seg gjennom ungdomstrinnet. Dette er sløsing med ressurser og muligheter for både individ og samfunn. Målet med å fornye ungdomstrinnet er å gjøre opplæringen mer motiverende og variert, slik at elevene får større utbytte av skolen og opplever den relevant og givende.

(Meld. St. 22, 2010-2011) s. 6)

Kunnskapsdepartementet peker her på den viktigste grunnen til at ungdomstrinnet trengte fornying. En mer motiverende, relevant og givende opplæring skal sørge for et større utbytte av skolen. En relevant opplæring defineres i samme melding som en meningsfull opplæring der eleven kan relatere innholdet til sitt eget liv. Videre skal opplæringen gi eleven tro på at den kan utnyttes videre i utdanning, arbeidsliv og samfunnsliv. Meldingen sier også at dette i sum skal bidra til at praktisk kunnskap får en høyere status. Dette er viktig for å sikre rekrutteringen til yrkesfag (Meld. St. 22, 2010-2011). Denne fornyingen av ungdomstrinnet skulle skje gjennom en bred tilnærming til kunnskap og til læring. Mer konkret betydde dette blant annet innføring av valgfag på ungdomstrinnet.

Et av valgfagene som Utdanningsdirektoratet lanserte høsten 2012 fikk navnet teknologi i praksis. Formålet med faget er blant annet at elevene utvikler et mer aktivt forhold til sin teknologiske hverdag. Faget skal også gjennom en tydelig praktisk profil utvikle skaperglede og mestringsopplevelse (Utdanningsdirektoratet, 2012b).

Valgfaget teknologi i praksis ble også implementert på min arbeidsplass i 2012, der jeg selv har bidratt betydelig i oppbygningen av faget. Delvis fordi jeg har bygget meg opp reell kompetanse i emnet teknologi gjennom studiepoeng og erfaring, og delvis fordi fagets

intensjoner appellerer til meg som realfagslærer. Mine og andre kollegers erfaringer har selvsagt vært avgjørende for hvordan faget ser ut i 2015, men jeg kjenner lite til hvordan faget fungerer fra elevenes perspektiv og i større skala. Med Stortingsmelding 22 (Meld. St. 22, 2010-2011) som bakteppe, krydret med egen interesse av å kjenne elevenes perspektiv, skal formålet med studien presenteres videre.

1.2 Formål med studien

Det finnes i dag dokumentasjon på lærerens betraktninger om teknologi i skolen. Dundas (2011) peker blant annet på noen rammevilkår som er avgjørende for en fornuftig gjennomføring av teknologi i skolen. Det finnes derimot mindre dokumentasjon og kunnskap om elevenes oppfatning av teknologi i skolen etter innføringen av valgfaget i 2012. Dette bekrefter rapporten fra Ekspertgruppa for realfagene (Kunnskapsdepartementet, 2015):

Teknologi i praksis var det tredje mest populære faget. 9 % av elevene valgte det, mens 5 % valgte forskning i praksis. Det må bemerkes at de fleste skolene kun tilbyr en håndfull av valgfagene, fire i gjennomsnitt. Ekspertgruppa kjenner ikke til noen systematisk undersøkelse av hvordan disse valgfagene fungerer (Ekspertgruppa for realfagene, (Kunnskapsdepartementet, 2015), s. 33).

I samme rapport kommer det også frem at ekspertgruppa mener teknologi foreløpig ikke bør være et eget fag i skolen med det første, men at det flerfaglige emnet bør følges opp gjennom forskning og utvikling.

I tillegg i 2015 kom det en rapport fra NOVA (Norsk institutt for forskning om oppvekst, velferd og aldring) på oppdrag fra Utdanningsdirektoratet. Den generelle oppfatningen av valgfagene blant elevene var at de var motiverte, og at fagene bidro til en mer variert skoledag (Dæhlen og Eriksen, 2015). I sum kan det tyde på at innsikt i elevers vurdering av faget teknologi i praksis gjennom denne studien kan bidra til en slik oppfølging som Ekspertgruppa for realfagene etterlyser, samtidig som studien kan supplere den ferske rapporten fra NOVA (ibid.) som da allerede foreligger.

1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Forskningsspørsmålet som skal gi retning til studien:

Hvordan vurderer elevene valgfaget teknologi i praksis - fungerer det etter hensikten?

Med Stortingsmelding 22 (Meld. St. 22, 2010-2011) som bakgrunnsteppe og inspirasjon, finner vi noen viktige nøkkelbegreper og fokusområder som elevene i undersøkelsen skal vurdere. Denne studien skal avdekke elevenes vurderinger av mestring, motivasjon, holdninger, relevans og om det opplevde innholdet i faget svarer til fagets formål.

2 – Teori

2.1 Teknologi

Basert på utviklingen av den teknologiske filosofien, kan den oppsummeres i noen hovedpunkter som foreløpig ivaretar alle aspektene ved teknologi (Jones, Bunting, og de Vries, 2013);(DiGironimo, 2011). Den første kategorien dreier seg om *teknologi som en gjenstand*. Dette er ofte den dimensjonen ved teknologi elever flest knytter til teknologi (DiGironimo, 2011). Teknologi som gjenstand har gjerne en dualitet: for det første representere den en fysisk realisering (form, størrelse, vekt, farge), og for det andre representerer den en funksjon (Jones et al., 2013). Teknologi som gjenstand kan også betraktes som et system, der vi kan trekke inn eksempler som morsekodesystem, Internett, skriveprogrammer, trafikkregulering og bookingsystem (Kirkeby Hansen, 2007).

Den andre kategorien dreier seg om *teknologi som kunnskap*. Kunnskap om gjenstanders funksjoner handler ikke om hva de faktisk gjør, men hva det er ment til å gjøre. Og her kommer gjerne også begrunnelsen for hvorfor teknologi er en egen disiplin, og forskjellig fra naturvitenskap. Der vi kan si at «denne drillen er god» basert på kunnskaper om hva den er ment til å gjøre, gir det ikke mening å si at «dette var et godt elektron» (Jones et al., 2013).

Den tredje kategorien dreier seg om *teknologi som aktivitet* eller kreativ prosess. I denne kategorien handler det om å analysere designprosessen, der design som regel må svare til en rekke teknologiske og ikke-teknologiske spesifikasjoner (Jones et al., 2013).

Den fjerde kategorien dreier seg om *samspeillet mellom teknologi og mennesket*. Teknologi er selv formet av mennesker gjennom politikk, kultur, etikk, miljø, økonomi og personlige verdier som alt utgjør en del av samfunnet. Det kan også handle om hvordan teknologi samhandler med andre disipliner som naturvitenskap, matematikk, kunst og arkitektur (DiGironimo, 2011).

2.2 Teknologi som skolefag

På tross av en etablering av teknologisk filosofi og stadig utviklende filosofi er teknologiundervisning et vagt konsept i mange land. Jones et al. (2013) mener videre at teknologiutdanning i skolesektoren er ved et kritisk skille i sin utvikling som et eget fagområde. Flere land har klart å implementere teknologi som eget fag i skolen, men sliter enda med å få skikkelig fotfeste i nasjonale læreplaner. At teknologi som eget området i skolen er ferskt gir utfordringer selv om det utarbeides læreplaner i faget.

2.2.1 Teknologi i skolen i andre land

Undersøkelsen til Jones et al. (2013) viser nettopp at teknologi sliter noe med identitet. Av ti land som ble undersøkt fant de hele syv forskjellige representasjoner eller vinklinger for faget. Teknologi som ferdighet- og håndverksfag, teknologi som industri og yrkesrettet trening, teknologi som design, teknologi som anvendt naturvitenskap, teknologi integrert i naturfag, teknologi, ingeniørfag og matematikk (forkortet til STEM internasjonalt), teknologisk allmenndannelse og andre (prosessteknologi, fabrikkteknologi, jordbruksteknologi, bioteknologi osv.)

Disse representasjonene ser også ut til å variere etter om det er barneskolealder eller ungdomsskolealder. I Frankrike for eksempel tilbys det forskjellig vinkling på teknologi etter skolealder. På barneskolenivå er teknologi svært preget av å være et håndverksfag og/eller anvendt naturfag. De minste ungdomsskoleelevene ser ut til å få servert et større fokus på forståelse og simulering av industrielle prosjekter der både analyse av behov, design, produksjon og distribusjon er i fokus. De eldste ungdomsskoleelevene får tilbud om teknologi som allmenndannelse (technological literacy), ingeniørbasert teknologi eller teknologi som et yrkesprogram. I Canada varierer det ikke bare på skolenivå, men også mellom provinser hvilken teknologiundervisning som tilbys. I Australia er det et politisk drevet fokus på yrkesrettet teknologiguundervisning, noe vi også ser i India (Jones et al., 2013).

I engelsk skole innebærer teknologifaget at elever skaper noe selv, og forsøker å knytte det til samfunnet. I dette tilfellet kan det dreie seg å utvikle et produkt på egenhånd og plassere produktet i en markedssammenheng. Moderne materialer og produksjonsmetoder blir brukt som verktøy. Hovedfokus virker å være designprosessens flere trinn ved analyse av behov og vurdering av endelig produkt (Bungum, 2006).

I New Zealand ble teknologiundervisning gitt som eget fag i 1995, men senere utvidet i 2007. Målet med utvidelsen var å kunne utvikle teknologisk allmenndannelse gjennom tre

underkategorier: teknologisk trening som innebærer planlegging og evaluering, teknologisk kunnskap som dreier seg om modellering, produkter og systemer samt teknologiens kjennetegn som innebærer karakteristikk (Jones et al., 2013).

Sverige har hatt teknologi på læreplanen siden 1994. I startfasen ble teknologi betraktet som en fagdisiplin med egen kunnskapstradisjon, men som i likhet med andre fag kunne integreres i andre fagområder. Fokuset teknologiundervisningen har fått skal sørge for en større teknologisk allmenndannelse, teknologiske ferdigheter og stimulering til yrker innen teknologi og vitenskap (Dundas, 2011).

2.2.2 Teknologi i norsk skole

2.2.2.1 Innføring av hovedområdet «Teknologi og design» i naturfag

Bungum (2006) så på implementering av hovedområdet «Teknologi og design» da dette kom med Kunnskapsløftet. Innføringen av «Teknologi og design» som hovedområdet i naturfag var en flerårig prosess. Ikke bare ble det lagt til naturfag som eget hovedområdet, men «Teknologi og design» kan vi også finne innenfor matematikk og kunst og håndverk. Det er altså liten tvil om at teknologi ble sett på som et tverrfaglig fagområde. Hun peker på at måten hovedområdet ble implementert på, kan tolkes dithen at undervisning av «Teknologi og design» bør skje etter partnerskapsvinklingen mellom teknologi og naturvitenskap. Relatert til naturfagundervisning kan vi si at teknologi da prinsipielt undervises som legitimering av naturfaglig innhold, eller praktisk anvendelse (Dahlin, Svorkmo, og Voll, 2013).

Innholdet i hovedområdet «Teknologi og design» i naturfag er etter revidert læreplan oppsummert i tre kompetansemål. Kort fortalt skal elevene utvikle eller undersøke produkter ut i fra funksjon og brukervennlighet. I tillegg skal materialvalg og prosess undersøkes i et miljøperspektiv. Mer spesifikt skal også elevene vurdere et kommunikasjonssystem, og gjøre rede for positive og negative konsekvenser (Utdanningsdirektoratet, 2013).

2.2.2.2 Teknologi og naturvitenskap = sant?

Bungum (2006) peker på hvor ofte teknologi har blitt knyttet til naturvitenskap, og et visst slektskapsforhold kan det argumenteres for. Spesielt i undervisningssammenheng. En knytter bånd til disse fagfeltene, der de samarbeider om å oppnå ny kunnskap (Dahlin et al., 2013). Dette synet støttes også av DiGironimo (2011) som mener at teknologi har et unikt og nært forhold sammen med naturvitenskap, men der mange har diskutert hvilket av disse to feltene som kom først.

Bungum (2006) presenterer fire ulike modeller for hvordan teknologi og naturvitenskap relateres til hverandre i undervisning.

1. Den første handler om hvordan teknologiske eksempler kan illustrere anvendelser av naturvitenskapelig kunnskap.
2. Teknologi kan undervises forut naturvitenskap. Dette betyr at det er teknologien som legger premissene for naturvitenskapen ved å skape nye behov for kunnskap og nye muligheter innenfor forskning og undersøkelser.
3. Teknologi og naturvitenskap kan undervises som to uavhengige fag. Dette betyr at en eventuell relasjon mellom disse to holdes utenfor.
4. Teknologi og naturvitenskap undervises i sammenheng. Her forsøker man å undervise både teknologi og naturvitenskap som avhengig av hverandre.

2.3 utfordringer knyttet til innføring av teknologi i skolen

Inkluderingen av teknologi innenfor allerede etablerte læreplaner har også vært en del av løsningen internasjonalt. Det er ofte av praktiske årsaker da mange land allerede har sprengfulle læreplaner. Samtidig er denne løsningen noe som truer eksistensen til teknologi som fag. Om så er tilfellet må lærere være utrolig nøyaktige i beskrivelsen av teknologi, slik at disiplinen ikke forsvinner i integreringsprosessen (Jones et al., 2013).

Å etablere en egen filosofi for teknologi har vært svært viktig. Dersom teknologi også i fremtiden kun defineres som problemløsning, design og kreativitet, mener Jones et al. (ibid.) at det ikke er rart om teknologi forsvinner fra læreplanene.

2.3.1 Implementering av læreplaner

2.3.1.1 Læreplaner – intensjon og virkelighet

Læreplanen er et kommunikasjonsmiddel for mange aktører i et utdanningssystem, og kommunikasjonen skal være så presis slik at intensjonene kan gjennomføres i praksis (Imsen, 2006). Det viser seg ofte at læreplanen tolkes forskjellig på flere nivå. Vi har hvordan det tolkes nasjonalt, vi har hvordan dette videre tolkes regionalt og vi har hvordan dette tolkes innenfor kommunesektor, skole og klasserom (Jones et al., 2013).

Imsen (2006) beskriver fem sider ved en læreplan fra den første ideen til den erfarte læreplanen. *Den ideologiske læreplanen* handler om at det alltid vil foreligge noen idealistiske forestillinger om hvordan en læreplan skal være. *Den formelle læreplanen* er det dokumentet

som blir offentlig vedtatt. *Den oppfattede læreplanen* handler om hvordan ulike aktører tolker og forstår den vedtatte læreplanen. Tolkningen vil bære preg av hvilken erfaring og holdninger lærerne har, og hvordan dette påvirker deres handlingsrom i klasserommet. *Den gjennomførte læreplanen* handler om alt som foregår i klasserommet fra time til time. *Den erfarte læreplanen* dreier seg om hvordan elevene oppfatter det som foregår i klasserommet. Her kan det også være interesse av hvordan læreren erfarer det som skjer i klasserommet. Disse fem sidene ved en læreplan forteller oss at det til tider kan være stor avstand mellom intensjon og virkelighet.

2.3.1.2 Læreplaner i teknologi – utfordringer og suksesskriterier

Tolker vi Imsens (2006) fem ansikter eller sider ved en læreplan, ser vi at læreren får en sentral rolle. Den er både ansvarlig for å tolke læreplanens intensjoner, og den er ansvarlig for å sette dette ut i livet i klasserommet. Det er med andre ord avhengig av en lærers bakgrunn og holdninger hvordan teknologi blir oppfattet av brukerne – elevene – til slutt.

Hvis tolkningsrommet er så stort – hva skal man da med en læreplan?

Læreres oppfatning av teknologi og teknologiundervisning påvirker læringen og hvilket miljø som skapes i klasserommet. Dersom en lærers kompetanse er begrenset har det en tendens til at fokus handler mer om produkt enn refleksjoner, kreativitet, prosess og læring (Jones et al., 2013). Derfor kan en læreplan fungere som veiledere for lærerne, slik at de kan gripe tak i innholdet og gjøre noe med den (Imsen, 2006). Ankepunktet i norsk skole er at teknologi som fagområde er relativt nytt, og Dundas (2011) peker på i sin undersøkelse at lærerne mener noe av utfordringen med undervisning i teknologi og design er manglende kunnskap og motivasjon. Han viser også til sammenhengen mellom lærernes selvtillit og holdningene til fagområdet. Et av nøkkelsuksessene for å skape gode rammer i teknologi må derfor være å utvikle utdanning for lærere slik at faget profesjonaliseres (Jones et al., 2013).

2.3.2 Teknologi og undervisningsfilosofi

Når et nytt emne introduseres, initieres en prosess der det ikke bare holder med en kursplan og undervisningseksemplere. Utfordringen har lenge vært at i land som har hatt teknologi i læreplanen i en eller annen form har det vært vanskelig å definere hva teknologi som kunnskapsområde inneholder. Relasjoner til andre fag er også uklare (Bungum, 2006); (Jones et al., 2013). Et eksempel som illustrerer disse utfordringene godt, fant sted under et teknologiprojekt om modellbygging av konstruksjoner (Bungum, Esjeholm, og Lysne, 2013). Her ønsket læreren sterkt at elevene skulle utforme skisser ved bruk av matematikk og målestokk. Eleven på sin side så ikke noe hensikt ved bruk av denne, og mente utformingen av modellen fint kunne gjennomføres uten. De teknologiske løsningene var fullt gjennomførbare uten bruk av kunnskap fra andre fag.

Det trengs en undervisningsfilosofi eller pedagogisk filosofi knyttet til teknologi (Blomdahl, 2006). Det er viktig at lærere og forskere ikke bare vet hva som er viktig for elevene å lære, men også hvordan denne læringen foregår, og hvordan den kan utvikles (Jones et al., 2013). I omtrent 20 år har forskere undersøkt og diskutert naturvitenskapen, og dens rolle i skolen. I flere tiår før det, undersøkte man hva elever mente naturvitenskap var. Problemet var at det manglet konsensus på den tiden om hva naturvitenskapens rolle var. Denne parallellen trekkes fordi vi har de samme utfordringene når det kommer til teknologi (DiGironimo, 2011). Hva er det som beskriver teknologi? Hva er basisen som bør undervises og læres? På samme måte som teknologiundervisningen er ung i skolehistorisk perspektiv, er også beskrivelsen (filosofien) av teknologi ganske ung. I hvert fall sammenlignet med naturvitenskap (Jones et al., 2013). En ny filosofi må både røre ved teknologiens egen natur og undervisningens natur (Blomdahl, 2006).

Teknologisk filosofi og læringstradisjon

Ved hjelp av filosofene Martin Heidegger og John Dewey kan det konstrueres en filosofi for teknologi. Heidegger bidrar med filosofi for teknologi, mens Dewey bidrar med filosofi for undervisningen (Blomdahl, 2006). Heidegger skal ifølge Blitz (2014) behandles med forsiktighet, både av hensyn til hans dybde, men også hans forbindelser til nazismen. Likevel kan hans tanker om teknologi være relevante i en sammenheng som dette. I korte trekk er Heidegger kritisk til teknologiens påvirkning på absolutt alt rundt oss. Ikke bare artefakter og mennesker, men til og med Gud blir teknologisk begrunnet av enkelte teologer (Blitz, 2014). I følge Blomdahl (ibid.) kan den særegne kritiske vinklingen og holdningen fra Heidegger om

teknologi være viktig i definisjonen av teknologi, og gi retning til hva som bør være sentralt i undervisning av emnet. John Dewey mener at en som lærer bør oppmuntre til gode tankevaner. Sagt på en annen måte må elevene ta aktiv del i formuleringen av problemet, og finne løsningene. Dewey blir dermed først og fremst forbundet med aktivitetspedagogikken. Denne pedagogikken sier noe om at eleven må være aktiv for å lære noe (Imsen, 2006). Et av punktene i Deweys filosofi er betydningen av at elevene gjør egne erfaringer. Kunnskap kan ikke uten videre bli brakt inn til eleven utenfra. Læring er en prosess som starter innenfra. For å skaffe egne erfaringer kreves det at eleven selv er aktiv, og at læring er knyttet til konkrete handlinger som å lage noe, modellere, undersøke og eksperimentere (Imsen, 2006). I tillegg skal aktivitetene ha relevans for deres virkelighet og liv. Interesse for aktiviteten og stoffet kan vekkes om problemformulering og utfordringer knyttes til elevenes egne konkrete situasjoner (Blomdahl, 2006). Erfaringene som elevene gjør kan deles i primære og sekundære erfaringer. De primære erfaringene handler om hvordan elevene kan beskrive og observere at ting forholder seg på en bestemt måte. Blomdahl (2006) trekker fram eksempelet at en primær erfaring kan være innsikten i at et hus er til for å bo i. Den sekundære erfaringen i dette eksempelet er elevens innsikt i hvordan huset bør konstrueres for sin hensikt. Sagt på en annen måte så forklares de primære erfaringene gjennom de sekundære erfaringene. Skal erfaringene omdannes til kunnskap eller læring må elevene være bevisst på hvilke konsekvenser undersøkelsen, eksperimentet eller aktiviteten gir. Å forstå sammenhengen mellom handlinger og resultater er en av Deweys mest sentrale ideer (ibid.).

Heideggers syn på teknologi er at teknologi i seg selv ikke er noe teknisk, og ikke kan forklares ved hjelp av de verktøy og hjelpemiddel som teknologien gjør bruk av. Han stiller seg kritisk til det instrumentelle synet på teknologi som et menneskelig redskap for menneskelige behov. Teknologi er et sosialt fenomen, der den forstås ut ifra vår natur og forutsetninger. Dermed er teknologiundervisning en introduksjon til menneskenes livsvilkår (Blomdahl, 2006). Dette kan også koples til Dewey som så på opplæring som en kontinuerlig prosess, der skolen ikke nødvendigvis forbereder for noe etterpå, men er liv i seg selv (Blomdahl, 2006). Dette poenget tas også opp hos Dahlin et al. (2013) når de skriver om «teknologi som allmenndannelse». I det allmenndannende perspektivet trekkes det inn at elevene skal kunne delta aktivt i samfunnet og samfunnsdebatten. Det finnes en rekke viktige problemstillinger som teknologi har løst eller forverret. Teknologi er et vidt begrep, men det omfatter blant annet bærekraft, forbruk, etikk og samfunnsutvikling. Ikke minst har den teknologiske utviklingen bidratt til økt produksjon og større miljøkonsekvenser. Kunnskap

om teknologi kan dermed øke elevenes forutsetninger for å kunne delta i debatten og ta stilling til ulike konsekvenser.

Det handler ikke om å utdanne elever til teknologer i den forstand at de kjenner til håndverket. Det handler om at elevene skal forstå teknologien i kulturens tradisjon, bedømme og vurdere konsekvensen av hvordan teknologi påvirker mennesket, samholdet og miljøet (Blomdahl, 2006).

2.3.3 Relevans for elever

ROSE (Relevance of Science Education) er et internasjonal komparativt forskningsprosjekt som forsøker å avdekke 15-åringers opplevelse av vitenskap og teknologi. I tillegg skal prosjektet forsøke å gjøre skolens undervisning i naturvitenskap og teknologi mer meningsfull, interessant og relevant for elevene (ROSE, Udat.).

Schreiner og Sjøberg (2005) presiserer videre at utgangspunktet for undersøkelsen er en synkende interesse for studier og yrkesutøvelse innenfor naturvitenskap og teknologi i flere av OECD-landene. En annen undersøkelse peker også på den globale utfordringen med lave søkertall for naturfaglige yrkesveier (Lee og Erdogan, 2007). Spesielt sier Schreiner og Sjøberg (2005) at tunge NT-fag (naturvitenskap og teknologi-fag) som teknikk, ingeniørfag, fysikk og til dels kjemi har lave studenttall. De trekker frem at interesse og identitet ofte er avgjørende for elevers valg av videre studier. De viser til en annen undersøkelse som konkluderer med at ungdommen forlangte å få oppleve utdanningen som personlig interessant og utviklende. Blomdahl (2006) peker nettopp på dette i sin studie om hva som skal ligge til grunn for undervisning i teknologi. Her peker hun på at opplæringen i skolen, implisitt også teknologi, må føles relevant for elevenes egen verden. Opplæringen bør med andre ord ta utgangspunkt i elevenes konkrete opplevelser. Den lærerdominerte naturfagundervisningen ignorerer elevers interesse, som videre forringer elevens motivasjon og naturlige nysgjerrighet (Lee og Erdogan, 2007). Så hvilket utgangspunkt for interesse finner vi for naturvitenskap og teknologi i skolen? Schreiner og Sjøberg (2005) finner i sin undersøkelse at 68% av elevene som svarte var helt eller delvis enige i at emnet er interessant. Videre sier 61% at lærdommen fra faget vil komme til nytte i hverdagen. De mener dette indikerer at elevene ikke utelukkende har negative holdninger til naturfaget på skolen. I tillegg sier undersøkelsen videre at ungdommen har et positivt inntrykk av naturvitenskap og teknologi:

- Naturvitenskap og teknologi vil kunne helbrede sykdommer som HIV/AIDS, kreft osv (82%)
- Vitenskap og teknologi er viktig for samfunnet (79%)
- Takket være vitenskap og teknologi vil det bli bedre muligheter for kommende generasjoner (73%)
- Ny teknologi vil gjøre arbeidsplassene mer interessante (65%)
- Fordelene med forskning er større enn ulempene (61%)
- Vitenskap og teknologi gjør livet vårt sunnere, enklere og mer behagelig (58%)

Figur 1: Skjermdump om elevers inntrykk av naturvitenskap og teknologi (Schreiner og Sjøberg, 2005).

Til tross for den relativt positive holdningen til hva naturvitenskap og teknologi bidrar med i samfunnet, er det altså få som ønsker å jobbe innenfor fagfeltet selv. De tolker dette som at elever (og spesielt jenter) ikke ønsker å ha den identiteten som følger med ingeniørjobben. Det savnes kanskje verdier som kreativitet, selvtillit og selvutvikling. Samtidig må NT-fagene få et større fokus på de mulighetene som finnes nettopp innenfor de verdiene mange søker. Teknologen kan også jobbe for bedre utnyttelse av alternative energikilder, teknologi for å rydde landminer, framgangsmåter for mer dyrevennlig matproduksjon, løsninger for beskyttelse mot våpen og instrumenter for behandling av sykdommer. Utføringen av slike oppgaver krever fokus på egne evner og kreativitet fremfor nasjonale fremskritt (Schreiner og Sjøberg, 2005).

2.3.4 Motivasjon og mestring

2.3.4.1 Motivasjon

Hva mener med vi motivasjon? Wormnes og Manger (2005) skriver at motivasjon er en nødvendig forutsetning for læring. Insen (1998) mener at motivasjon handler om hvordan følelser, tanker og fornuft gir glød til aktivitetene som utføres. Videre opereres det med et teoretisk skille mellom ytre og indre motivasjon. Den indre motivasjonen handler om å bli fascinert av et problem eller fagområde. Indre motivasjon, eller egenmotivasjon, handler med andre ord om egenskaper ved selve aktiviteten som stimulerer til nysgjerrighet og skaper glede. Man skal likevel unngå å skape et skarpt skille mellom ytre og indre motivasjon. Indre motivasjon kan i noen tilfeller først være initiert av en ytre belønning som ros eller belønning (Wormnes og Manger, 2005)

I tillegg nevner Wormnes og Manger (2005) at flere motivasjonsforskere har forlatt ytre og indre motivasjon. Disse begrepene er erstattet med mestringsorientering og prestasjonsorientering. Mestringsorientering handler om fokus på å øke kompetansen, mens prestasjonsorientering dreier seg mer mot å oppnå resultater som andre kan anerkjenne. Overdreven fokus på prestasjonsorientering kan i mange tilfeller skape hindringer for

skolebarns kreative tenkning. Om indre motivasjon og mestringsorientering kan være ideale, er det likevel vanskelig å kreve indre motivasjon mot aktiviteter som er ukjente. Betydningen av ytre motivasjon er derfor stor for nybegynnere inntil noe kompetanse er tilegnet.

Variasjon i arbeidsmåter trekkes ofte frem som den viktigste faktoren for elevenes motivasjon. Varierte arbeidsmåter kan også i mange tilfeller betegnes som arbeidsmåter som er praktiske. Kreativ læring har en innebygd motivasjonsfaktor som ligger latent, men prosessen må settes i gang, og den bør settes i gang med gode vurderinger i forkant (Campbell og Jane, 2012). Elever blir motiverte av oppgaver som oppleves meningsfulle, interessante eller spennende ifølge Dahlin et al. (2013). En oppgave i teknologi bør sikre at elevene har gode valgmuligheter slik at de selv kan engasjere seg aktivt i oppgaven. Fordelen med slike oppgaver er at elevene med en følelse av innflytelse, utvikler større utholdenhet i tillegg. Mål som ikke ligger så langt fram i tid, og har en tilpasset moderat vanskegrad, er viktig for elevenes motivasjon. Prosjekter i teknologi er ofte klart avgrenset med konkrete mål og en avslutning (Dahlin et al., 2013). Legg merke til at de ikke vektlegger «morsom» som et begrep. Dette understøttes av funnene til Campbell og Jane (2012). Elevene trenger ikke nødvendigvis å ha det gøy, så lenge de opplever en grad av mestring og fullføring av oppgaven. For å opprettholde motivasjonen gjennom prosjektet kan veileder/lærer være lempelig med «deadline» for å ikke å skape en konkurransefaktor. Da kan det hende at motivasjonen hos enkelte elever kan falle (ibid.).

2.3.4.2 Mestring

Mestring er vanskelig å beskrive med noen få ord. Mestring har sosiale, psykologiske, kognitive, praktiske og fysiske dimensjoner (Neegaard, 2008). En definisjon kan likevel være at mestring handler om håndtering av typiske utfordringer og påkjenninger en stilles ovenfor. Wormnes og Manger (2005) nevner også at det er påvist en sammenheng mellom prestasjoner og selvoppfattelse. Selvoppfattelse forstås her som et samlebegrep som inkluderer ideer, følelser og holdninger en person har til seg selv. Selvoppfatning kan vi bygge opp som et hierarki der vi har den generelle oppfattelsen av oss selv øverst. Denne er et resultat av mange lavere nivå, og derfor vanskelig å endre. Videre har vi nivå 2 der vi kan dele selvoppfattelsen i skolefaglig og ikke-skolefaglige deler. Skolefaglig oppfattelse kan selvsagt også ha undernivå som omhandler spesifikke fag eller aktiviteter. Det er på disse nivåene en kan ha stor påvirkningskraft på eleven. Å jobbe med delferdigheter og gi dem tro på at de kan lykkes og mestre dem, kan i neste omgang øke selvfølelsen i overnivåene. Dahlin et al. (2013) sier også erfaring med å mestre er viktig for utvikling av en persons selvoppfatning.

Motivasjon og mestring slik de er definert her kan nok sees i sammenheng. En tilfredsstillende håndtering av utfordringene som blir gitt kan etter definisjonene gi en økt ytre og indre motivasjon i neste omgang. Imsen (1998) operer med begrepet mestringsforventning. En elevs forventning er sentral for motivasjonen. Mestringsforventninger er viktige for hva slags aktiviteter som engasjerer, og hvor mye energi som settes inn. Her deles det gjerne inn i forventningen om å klare handlingene som er nødvendige for å nå målet, og forventningen om resultatet som følger handlingen. Forventningen om å mestre vil være basert på tidligere erfaring på samme område, å se andre som det er naturlig å sammenligne seg med lykkes, støtte og oppmuntring, emosjonelle forhold knyttet til handling, eller resultatet og personens tolkning av sine egne prestasjoner.

2.3.5 Elevers holdninger og interesse

En amerikansk undersøkelse fant at det er sterk positiv korrelasjon mellom holdningene elever har til naturvitenskapen og holdningene til nytteverdien av naturvitenskap og utviklingen over tid (George, 2006). Med andre ord så sier undersøkelsen at positive holdninger til naturvitenskapen avler positive holdninger til nytteverdien av naturvitenskap. Samtidig sier den også at utviklingen av holdningene er den samme. Og den viser seg å være negativ for begge. Likevel er den negative trenden mindre for nytteverdien av naturvitenskap. Den faller mest for de eldste elevene. Derfor konkluderer også undersøkelsen med at det kan se ut til at naturfaglærere på de høyeste klassetrinnene bør øke fokus på naturvitenskapens nytteverdi. På den måten bør elevene få en større interesse for naturvitenskap og forfølge dette senere i studier og arbeidsliv.

Funnene til George (2006) kan tolkes dithen at fokus på teknologi over tid bør ha en positiv effekt på elevers holdninger. En belgisk undersøkelse (Ardies, De Maeyer, Gijbels, og van Keulen, 2015) gir et mer nyansert bildet på dette. 17 ungdomsskoler med 2937 elever responderte på undersøkelsen i alderen 12-14 år. På disse skolene har elevene obligatorisk 2 timer teknologiundervisning per uke (av 27 timer). I tillegg kan elevene velge mellom 15 valgfag der et femtimers teknologikurs inngår. Med andre ord blir flere av disse elevene ofte eksponert for teknologi på skolen, og undersøkelsen virker dermed å ha en solid bakgrunn for sine konklusjoner.

Undersøkelsen er interessant fordi den avslører at det er forskjell på elevers oppfattelse av teknologi i skolen alt etter om undervisningen obligatorisk eller valgfri.

Hos de elevene som kun gjennomfører det obligatoriske to-timers kurset hver uke over to år, viser det seg at holdningene synker over tid. Det betyr at de elevene i det første året med obligatorisk teknologiundervisning er mer positive enn de elevene som gjennomfører det andre året. Den samme tendensen gjelder for karriere. Elevene som har fullført andre året med obligatorisk teknologiundervisning er mindre interessert i en jobb eller studie innenfor teknologi etterpå. Her pekes det også på at interessen synker raskere for jenter enn gutter.

Det interessante er at denne kurven er motsatt for de elevene som i tillegg har valgt fem-timerskurset eller da valgt en «teknologisk» utdanningsplan. Holdningene til teknologi, teknologisk karriere og teknologisk bevissthet øker med tiden. Undersøkelsen forsøker aldri å svare på hvorfor disse forskjellene oppstår, men spekulerer i om lærerforskjellene er store mellom disse kursene. Dette samsvarer også med George (2006) som sa at lærerens fokus påvirker elevenes holdninger.

2.4 Teknologi i praksis

2.4.1 Motivasjon, formål og hovedområder

Innledningsvis ble det pekt på at teknologi i praksis er en respons på Stortingsmelding 22 (Meld. St. 22, 2010-2011) om innføring av valgfag på generelt grunnlag for å øke motivasjon og lærelyst blant elever på ungdomstrinnet. Da er det interessant at Utdanningsdirektoratet (2012b) blant annet landet på teknologi som en vinkling til å skape nettopp motivasjon. Den norske løsningen ble altså å gjøre teknologifaget valgfritt.

Så hvilken vinkling har faget fått i norske læreplaner?

Det kan virke som at Utdanningsdirektoratet (2012b) har forsøkt å ta vare på fagets egenart, men samtidig introdusere det tverrfaglig for at det skal medvirke til helhet og sammenheng i opplæringa. I fagets formål påpekes det at teknologi handler om samspillet mellom mennesket og samfunnet på mange ulike plan.

«Valfaget teknologi i praksis skal motivere elevane til å utvikle teknologiske produkt med utgangspunkt i lokale behov og problemstillingar. Prosessen frå idé til eit ferdig produkt kan medverke til skaparglede og meistringsoppleving. Gjennom eige arbeid og i samarbeid med andre kan elevane utvikle ferdigheiter og innsikt. Det inneber å prøve ut eigne talent og moglegheiter på ulike steg i prosessen, vurdere prosessar og produkt og få tilbakemeldingar frå andre.»

(Læreplan i valfaget teknologi i praksis, (Utdanningsdirektoratet, 2012b), s. 2)

Her kjenner vi igjen «lokale behov og problemstillinger», «teknologiske produkt», «prosess», «samarbeid med andre», «prøve ut egne talent» både fra definisjonen av teknologi og undervisningsfilosofien til John Dewey. Med andre ord kan det tyde på at Utdanningsdirektoratet (ibid.) har ivaretatt hva teknologi dreier seg om, både som fagdisiplin og undervisning.

Faget er delt inn i to hovedområder; «Undersøkelser» og «Ideutvikling og produksjon». Hovedområdet «Undersøkelser» virker kort fortalt å ta for seg teknologi som gjenstand og teknologi som prosess i første omgang. Elevene skal reflektere over hvordan utvikling, konstruksjon og produksjon samt HMS (Helse, miljø og sikkerhet) henger sammen. Herunder skal også undersøkelser om en gjenstands virkemåte inn.

Hovedområdet «Ideutvikling og produksjon» handler i større grad om elevers involvering i utvikling av ide og framstilling av produkt. Her har elevene mulighetene til å identifisere egen problemstilling og utvikle produktet i egne prosesser. Dette innebærer både ulike teknikker og bruk av verktøy (Utdanningsdirektoratet, 2012b).

2.4.2 Organisering av valgfagene og implikasjoner for teknologi i praksis

Valgfagene utgjør i dag 14 forskjellige tilbud der alle skolene med ungdomstrinn må velge ut minst to valgfag, men har ellers ingen føringer (Utdanningsdirektoratet, 2014). Dermed er det opp til skolens ledelse og tilby valgfag etter egne ønsker og muligheter. Skolen gjør et valg i forhold til både lærerdekning, klassetrinn og antall elever.

Med så mange valgmuligheter på fag og organisering får dette konsekvenser for hvordan teknologi i praksis organiseres, gitt at det tilbys. Gruppestørrelsene kan variere fra under 10 til over 40 alt etter forskjellige tilbud, rom og lærerdekning. Noen skoler kan finne det fornuftig å legge faget på ett trinn, mens andre tilbyr faget over flere trinn. På de skolene som tilbyr faget over flere trinn har elevene da selvsagt muligheten til å velge faget på nytt.

Implikasjonen da er at du på 9.trinn og 10.trinn kan risikere å ha en svært ujevn elevgruppe der noen elever har svært god kjennskap til faget, mens andre nettopp har startet. Dermed har skolen enda en organisatorisk utfordring: Hvordan unngå at elevene som har faget over flere år ikke får samme undervisning som sist, samtidig som at nye elever ikke får en for bratt læringskurve? Å gjennomføre undervisning kun på ett trinn er en praktisk løsning på den biten av organiseringen. Samtidig er det forskjell på elevers modenhet. Hvilket trinn gir størst utbytte av faget? Hvordan ivareta de elevene som synes faget virket spennende, men mistet

muligheten på et tidligere trinn? Foreløpig foreligger det som nevnt ingen føringer fra Utdanningsdirektoratet på disse utfordringene, og må vurderes lokalt.

Teknologi i praksis kan dermed være et vrient fag å undersøke med tanke på alle de ulike måtene å organisere faget på, men kompetansemålene er de samme for alle trinn.

Kompetansemålene legger føringer for innhold og gjennomføring av faget, slik at uansett trinn og gruppestørrelse kan elevene få en opplevelse av faget de i neste omgang kan vurdere.

2.5 Utdypning av forskningsspørsmålet

Med teorien som utgangspunkt for forskningsspørsmålet «*Hvordan vurderer elevene valgfaget teknologi i praksis – fungerer det etter hensikten?*» vil den være forankret i tidligere forskning på teknologi og teknologi i skolen, samtidig som vurderingene fra Stortingsmelding 22 (Meld. St. 22, 2010-2011) og Utdanningsdirektoratet (2012b) ivaretas. Av teorien som er presentert fant vi hvordan teknologi i skolen både nasjonalt og internasjonalt er implementert tidligere, og hvordan teknologi kan og bør fungere på egne premisser. Disse vurderingene skal balanseres mot hensikten med faget fra Utdanningsdirektoratets side.

Basert på forskningsspørsmålets utforming og forankring vil det derfor være interessant å se videre på hvordan elevene vurderer fagets relevans, hvilke holdninger de har knyttet til teknologifaget, og elevenes vurderinger av hvordan faget både motiverer og gir den mestringsopplevelsen skolen søker.

Av mulige innfallsvinkler som kunne vært relevant, blir det i denne studien ikke fokusert på elevenes læringsutbytte, og hvordan faget eventuelt påvirker andre fag i skolen. I tillegg er det heller ikke fokusert på lærernes synspunkter om faget.

3 – Metode og forskningsdesign

3.1 Valg av metode – kvantitativ undersøkelse

Kvantitative studier eller forskning er et felt der det anvendes standardiserte metoder for datainnsamling, og spesifikke variabler som kan uttrykkes i tallverdier. Videre kan tallmateriale analyseres og beskrives ved hjelp av ulike statistiske metoder (Befring, 2014). Denne studien skal ved hjelp av variabler forsøke å avdekke elevers vurdering av teknologi i praksis gjennom bruk av statistikk og statistiske metoder.

I følge Hellevik (2014) er spørreundersøkelser utvilsomt den mest brukte datainnsamlingsmetoden. I denne studien skal et forholdsvis stort utvalg elever vurdere de samme standardiserte spørsmålene med svaralternativer. For å sikre flest mulig vurderinger vil studien ha en bred kvantitativ tilnærming til datainnsamling med spørreskjema og hovedkategorier definert ved hjelp av teori.

3.2 Undersøkelsens spørreskjema

3.2.1 Utgangspunkt før utvikling av skjema

Utgangspunktet for spørreskjema er undersøkelsens problemstilling (Johannessen, Tufte, og Christoffersen, 2010). Problemstillingen var tidlig begrunnet i egen praksis og relevant Stortingsmelding. I tillegg til dette handler ofte første fase om å skaffe seg kunnskap og innsikt i tema slik at spørreskjema gir relevante svar. Derfor var det viktig å sondere terrenget gjennom å samle relevant teori, og finne hvilke undertema som kunne gi svar på hovedproblemet. I følge Johannessen et al. (2010) betegnes dette som operasjonalisering.

3.2.2 Hovedkategoriene

Denne studien hadde til hensikt å undersøke vurderinger og holdninger til et bestemt fenomen/fag som respondentene var en del av. Med andre ord ville de fleste spørsmål kunne oppleves som relevante for dem, noe som ifølge Johannessen et al. (2010) er sentralt i slike kartlegginger. Denne studiens hovedkategorier ble etter hvert:

Bakgrunn - Innhold i faget - Holdninger - Mestring - Motivasjon - Kreativitet/relevans

For respondentene ble disse kategoriene tydelig markert i spørreskjema som en del av struktureringen.

3.2.3 Spørreskjemaets omfang

For utviklingen av spørsmålene ble det viktig å utnytte tidligere forskning og teori på området for å finne relevante spørsmål. Det ble nøye vurdert hvor mange spørsmål, og hvor omfattende spørreskjema skulle være. Der sier Johannessen et al. (2010) at man skal anstrenge seg for å ha færrest mulig, men likevel et tilstrekkelig antall spørsmål. Videre må det alltid gjøres et valg på om skjemaet skal være prestrukturert, semistrukturert eller en blanding av disse. Johannessen et al. (2010) skriver at åpne spørsmål skaper et generaliseringsproblem, og det er ikke uvanlig å få klisjepregede svar. Samtidig mister man muligheten til å få tilleggsinformasjon fra respondentene om hele spørreskjema er prekodet. Med problemformuleringen og hensikten med studien i tankene ble det en prekodet variant for å lette arbeidet med kodingen. For å sikre at spørreskjema ikke skulle bli for omfattende eller uforståelig for målgruppen ble det gjennomført en pilot eller prestudie. Fem respondenter med relevant bakgrunn gjennomførte og fylte ut spørreskjema, og fikk muligheten til å gi tilbakemeldinger. Arbeidsbelastningen eller selve gjennomføringen tok mellom 5 og 10 minutter og opplevdes som uproblematisk. På spørsmålet om «Hvorfor valgte du teknologi i praksis?» savnet elevene flere avkrysningsmuligheter, og respondentene fikk derfor muligheten til å krysse inntil tre av alternativene. Utenom dette hadde ikke deltakerne i piloten noe å utsette på spørsmålsstillingene i spørreskjemaet.

3.2.4 Bruk av skala

Det er ganske vanlig å operere med skalaer som respondentene kan fordele seg på ved bruk av spørreskjema der holdningsspørsmål er dominerende. Slike skalaer defineres som Likert-skalaer (Johannessen et al., 2010). Hovedutfordringen er å angi alternativene med samsvarende begrepsbruk og i tillegg vurdere antall alternativer eller trinn som skal være med. Det er ikke nødvendigvis noe absolutt riktig her, men det anbefales minst fem alternativer (med en nøytral verdi). Likevel har forskere ulike oppfatninger om den nøytrale kategorien. I dette spørreskjema ble det funnet plass til både en firedelt og femdelt skala etter tema. Den firedelte skalaen utgjør en risiko for at respondenter svarer noe som de egentlig ikke føler passer (ibid.). Vurderingen og argumentasjonen for valget av denne skalaen er gjort på bakgrunn av at respondentene (elevene) i denne studien både skal og bør ha en mening om spørsmålene ettersom de er en del av fenomenet det spørres om.

I utgangspunktet var firedelsskalaen delt inn i alternativene «helt uenig – uenig – enig – helt enig». I piloten eller prestudien pekte respondentene på at skalaen burde justeres, spesielt når

det ikke fantes en nøytral kategori. Den samme tilbakemeldingen ble gitt av en medstudent. Figur 2 viser dermed hvordan endringen i spørreskjema ble:



Figur 2: Skjermdump av spørreskjema med endringer. Kategoriene har fått en ny ordlyd på høyre side sammenlignet med venstre side etter innvendinger fra elevene i piloten.

3.2.5 Layout

Det første utkastet av spørreskjema var ikke veldig elegant, og det var meningen at respondentene skulle ringe rundt det alternativet som passet best slik det er vist i figur 3.

4. «Teknologi i praksis» har gitt meg muligheten til å sammenligne produkt (forbrukertest f. eks).

Helt uenig Uenig Enig Helt enig

Figur 3: Skjermdump av spørreskjemaets førsteutkast. Her ser vi at spørsmål og kategori ikke er organisert særlig ryddig.

I piloten var ikke respondentene med samme bakgrunn noe negativ til utformingen, men en medstudent var kritisk til ryddigheten og at det ikke var mulig å krysse av. Dette ble tatt til etterretning, og spørreskjema fikk en kraftig overhaling. Ved å sette spørsmålene i tabellform ble kodingen effektiv. Dermed ble sluttresultatet som i figur 4.

Holdninger	Uenig	Litt uenig	Litt enig	Enig
1. Jeg trives med faget «Teknologi i praksis».				
2. «Teknologi i praksis» har gitt meg lyst til å studere teknologi/ingeniør senere.				
3. Jeg mener «Teknologi i praksis» er viktig for å forstå				

Figur 4: Skjermdump av spørreskjema etter pilotering. Både spørsmål og kategoriene henger sammen på en bedre måte, og sørger for en oversiktlig helhet.

3.3 Populasjon og utvalg

Populasjonen i en statistisk undersøkelse er alle de enhetene som er av interesse (Løvås, 2008). I denne studien omfatter populasjonen alle elevene som har deltatt eller deltar i valgfaget teknologi i praksis på landsbasis. Det er ikke vanlig å undersøke hele populasjonen, så også i dette tilfellet ble det foretatt et utvalg. Det ideelle er at alle svarene er representative som betyr at spørreskjemaene må sendes ut til et representativt utvalg, og et representativt utvalg av disse igjen må svare (ibid.). Det finnes noen utvalgsmåter som kan sikre et representativt utvalg, og det helt avgjørende prinsippet ved utvelgelse er tilfeldighet eller randomisering (Johannessen et al., 2010).

Som et resultat av organiseringen og implementeringen av faget både nasjonalt, kommunalt og lokalt er det praktisk vanskelig å trekke ut tilfeldige skoler, trinn og enkeltelever. Etter en spørreunde hos blant annet Utdanningsdirektoratet, Naturfagsenteret, NITO og Skolelaboratoriet ved NTNU var konklusjonen den samme: det finnes ikke noe nasjonalt register eller oversikt over hvilke skoler som gjennomfører valgfaget teknologi i praksis. Oppgaven ved å ringe tilfeldig utvalgte skoler i ulike kommuner, fylker og landsdeler ble derfor altfor massiv og uhåndterlig. Med andre ord ble *enkelt tilfeldig utvelgelse* der enhetene trekkes direkte fra populasjonen valgt bort i denne studien.

Den praktiske løsningen ble å lokalisere samtlige ungdomstrinn i et utvalgt fylke; i dette tilfellet Rogaland. Denne måten å løse utvelgelsen på kan ifølge Johannessen et al. (2010) defineres som et *klyngeutvalg*. Klyngeutvelgelse er basert på at enhetene befinner seg i samme geografiske område og derfor også basert på nærhet. Av enhetene (skolene) i klyngen ble det gjennomført en tilfeldig utvelgelse på 15 skoler ved hjelp av regnearket Excel. Denne utvelgelsen ble gjort i tre puljer som med andre ord betyr 45 enheter totalt. Deretter var målet å kontakte 15 skoler (hver pulje) om gangen for å sikre nok respondenter. Det ble ikke gjennomført et tilfeldig utvalg av respondenter innenfor hver skole. I praksis betyr det at hele grupper av elever gjennomførte undersøkelsen.

En viktig del av utvalgsprosessen er å ta høyde for bortfallet av mulige respondenter. Et representativt utvalg av utvalget må svare for å sikre generaliseringsmulighetene (Johannessen et al., 2010). I denne forbindelsen skilles det mellom bruttoutvalget (alle mulige respondenter innenfor utvalget) og nettoutvalget (alle respondentene som faktisk deltar). Nettoutvalget sammenlignet prosentvis med bruttoutvalget utgjør svarprosenten til studien. Bortfallet kan føre til at sammensetningen av nettoutvalget endres for mye i forhold til

bruttoutvalget, og at utvalget ikke lenger er representativt. En tommelfingerregel for god svarrespons er rundt 50 %, mens en høy svarprosent tilsvarer 80-90%.

3.4 Innhenting av data

3.4.1 Kontakt med skoler

Samtlige 15+15 skoler i første uttrekk og andre uttrekk ble kontaktet via telefon gjennom sentralbordet til skolene. I de tilfellene skolen gjennomførte valgfaget ble kontaktinformasjon på den ansvarlige læreren gitt, og videre kontakt opprettet gjennom direkte telefon eller mailkorrespondanse. I mailkorrespondansen ble det formidlet et infobrev (se vedlegg 2) som beskrev forskningens intensjoner og praktisk gjennomføring.

3.4.2 Gjennomføringen av spørreundersøkelsen

På grunn av antall skoler og geografisk spredning, ble det naturlig at den ansvarlige læreren lokalt gjennomførte undersøkelsen på mine vegne. Alle deltakerskolene fikk tilbudet om å få tilsendt ferdig trykte spørreskjema, eller få tilsendt en digital utgave som de selv trykka ut lokalt. Ferdige spørreskjema ble enten hentet personlig, eller sendt tilbake via posten.

3.5 Behandling av data

3.5.1 Variablers målenivå

Enhetene i et utvalg og en populasjon kan ofte beskrives av det vi kaller variabler eller kjennetegn (Løvås, 2008). Variablene i neste omgang kan klassifiseres etter om verdiene kan rangeres eller ikke, og hvilken avstand det er mellom verdiene. Dette kalles variablers målenivå og blir videre presentert med eksempler.

3.5.1.1 Nominalnivå

Nominalvariabler kjennetegnes ved at de er gjensidig utelukkende, eller ikke kan rangeres på en logisk måte (Johannessen et al., 2010). Nominalvariabler kalles også kategoriske variabler fordi enheten tilhører en bestemt kategori eller gruppe med samme kjennetegn (Løvås, 2008). Et eksempel hentet fra denne studien er spørsmålet om kjønn som vi ser i figur 5. I dette tilfellet, der kategoriene er gjensidig utelukkende med kun to verdier, kalles det også dikotome variabler (Johannessen et al., 2010).

Bakgrunnsinformasjon	Gutt	Jente
Hvilket kjønn er du?		

Figur 5: Skjermdump fra spørreskjema. Eksempel på nominalvariabel som også er dikotom fordi kjønn har to verdier som er utelukkende.

3.5.1.2 Ordinalnivå

Variabler på ordinalnivå kan også være gjensidig utelukkende, men kan i tillegg rangeres i en logisk rekkefølge. Skalainndeling med en gradering vil falle inn under denne kategorien.

Figur 6 viser en av mange spørsmål i denne studien på ordinalnivå (Johannessen et al., 2010).

Bakgrunnsinformasjon	Svært dårlig	Dårlig	Verken eller	Godt	Svært godt
1. Hvor godt liker du naturfag?					
2. Hvor godt liker du matematikk?					
3. Hvor godt liker du kunst og håndverk?					

Figur 6: Skjermdump fra spørreskjema. Eksempel ordinalnivå. Mer presist ser vi at vi har en skalainndeling som kan rangeres.

3.5.1.3 Intervallnivå/forholdstallsnivå/skalavariabler

Noen ganger kan det være at verdiene har likt intervall (samme avstand) mellom seg. Da kaller vi dette intervallnivå. Har variabelen i tillegg et naturlig nullpunkt snakker vi om forholdstallsnivå. Det interessante for denne studien er hvordan ordinalvariabler ofte betraktes som en skalavariabel (som inngår som variabel på intervallnivå). Denne egenskapen har egentlig ikke ordinalvariabler da det ikke har en eksakt måleskala som eksempelvis temperatur har. Likevel er det vanlig å gjennomføre gjennomsnittsanalyser eller korrelasjonsanalyser ved bruk av skalainndeling som Likert-skalaer. Dermed oppleves det at variabler på ordinalnivå får et nytt målenivå som er kunstig, men mulig, fordi variabelen kunne vært målt langs en eksakt skala. Det er nettopp denne egenskapen som utnyttes i statistikkanalysen (Johannessen et al., 2010).

3.5.1.4 Sammensatte mål

I kvantitative analyser det vanlig å kombinere informasjon fra enkeltvariabler. Dette skyldes at egenskaper ofte er sammensatte, og kan vanskelig måles med et spørsmål (Johannessen et al., 2010). I analysene vil derfor flere spørsmål måle ulike aspekter ved egenskaper, og informasjonen samles til en variabel. Denne måten å gjøre det på reduserer tilfeldige målefeil,

og styrker reliabiliteten. For denne studien vil dette være sentralt i analysen, og noe av bakgrunnen for de fem hovedtemaene respondentene har ment noe om.

3.5.2 Koding og plotting

3.5.2.1 Minitab Express og Minitab 17

Statistikkprogrammene som står for alle beregninger i denne studien er Minitab Express og Minitab 17. Express-utgaven var en del av utdanningsprogrammet i faget «Vitenskapelig metode», og derfor også utgaven som er gitt undervisning i. Som navnet antyder er dette programmet en slankere versjon av Minitab 17, som kommer med flere funksjoner og muligheter. Begrensningene i Minitab Express er tatt hensyn til i kodingen og plottingen av data. Noen av de statistiske analysene er gjennomført ved hjelp av Minitab 17, da det i etterkant ble vanskelig å øke reliabilitet og validitet i analysene uten å utvide programpakken.

3.5.2.2 Generelle prinsipper for kodingen

Ettersom alle respondentene svarte manuelt på spørreskjema måtte all data plottes inn manuelt. I Minitab Express er det mulig å plote resultater både som tekst og tall etter eget ønske. Om du plotter inn dataene som tekst kan statistikkprogrammet i etterkant omkode tekst til tall. Det meste av datamateriale i denne undersøkelsen er variabler på ordinal målenivå som kan kodes direkte til tall, fordi som beskrevet tidligere, kan disse variablene tildeles et nytt målenivå.

Gjennomsyrende i hele spørreskjema er negativ tilbakemelding lengst til venstre, og positiv tilbakemelding lengst til høyre på en vannrett akse.

Tilordningen ble dermed (se også vedlegg 1):

Svært sjelden = 1, sjelden = 2, noen ganger = 3, ofte = 4, svært ofte = 5

Svært dårlig = 1, dårlig = 2, verken eller = 3, godt = 4, svært godt = 5

Uenig = 1, litt uenig = 2, litt enig = 3, enig = 4

Disse tallverdiene ble direkte ført inn i statistikkprogrammet gjennom den manuelle plottingen.

Der respondentene markerte for kjønn er disse kodet som tekst: gutt = g, jente = j.

Der respondentene markerte for klasstrinn ble det kodet som tall:

8.trinn = 8

9.trinn = 9

10.trinn = 10

8.trinn og 9.trinn = 89

9.trinn og 10.trinn = 910

8.trinn, 9.trinn og 10.trinn = 8910

Der respondentene markerte for begrunnelsen av valget, ble dette plottet som (x).

3.5.2.3 Koding av manglende eller feil avkrysning

Enkelte respondenter har latt være å krysse av på enkeltspørsmål av ulike grunner. Disse blir stående tomme i statistikkprogrammet, og markert med en * (stjerne). Enkelte respondenter har ikke klart å lande på en definert mening, og valgt å krysse av mellom to alternativer. Kodingen kan dermed markeres som gjennomsnittet av de to alternativene da respondenten åpenbart nettopp har den meningen. Utfordringen er at behandlingen av data kan bli noe forringet av at det introduseres et falskt svaralternativ. I Minitab Express er det heller ikke mulig å definere feil avkrysning som en svært avvikende verdi (f. eks 99) som ugyldig i gjennomføringen av statistiske analyser. Dermed ble feil avkrysning også kodet som «manglende» med * (stjerne).

3.5.3 Statistiske metoder i studien

3.5.3.1 Statistiske uttrykk og begrep

Standardavvik (SD)

Standardavviket i et datasett sier noe om hvor mye verdiene sprer seg eller avviker fra gjennomsnittet (Johannessen et al., 2010). Beregningen av avviket kan gi interessant informasjon i seg selv, men er ofte utgangspunktet for de mer kompliserte analysene.

Standardfeil (SE)

Ved gjennomføring av utvalgsundersøkelser som i denne studien, kan vi ikke si noe om gjennomsnittet for hele populasjonen. Dermed betegnes dette kun som et estimat for populasjonen. Størrelsen på utvalget og spredningen i utvalget (SD) er de to viktigste faktorene som avgjør hvor sikkert dette estimatet er. Ved å dividere et utvalgs standardavvik på størrelsen til utvalget, finner vi den statistiske usikkerheten knyttet til estimatet for gjennomsnittet i utvalget. Dette kalles i statistikken for standardfeilen (SE). Derfor er denne svært viktig å vurdere ved generaliseringer for populasjonen (Johannessen et al., 2010).

Konfidensintervall

For et utvalg må vi som nevnt over ofte selv estimere gjennomsnittsverdien og standardavviket til et datasett. Om vi hadde valgt ut et nytt utvalg er det svært sannsynlig at gjennomsnittsverdien ville endret seg noe sammen med standardavviket. Vi ville nå hatt to verdier for gjennomsnittet. I stedet for å gjennomføre mange slike utvalg kan vi heller beregne med en stor sikkerhet hva gjennomsnittet bør ligge mellom. Vi kan altså beregne en nedre grenseverdi og en øvre grenseverdi for hva gjennomsnittet for datasettet vil være med viss sannsynlighet om vi hadde gjennomført flere utvalg. Ofte opereres det med 95 % konfidensintervall. Med andre ord vil det være 95% sannsynlighet for at gjennomsnittet for populasjonen ligger mellom øvre- og nedre grenseverdi for utvalget (Johannessen et al., 2010). I denne studien vil 95 % konfidensintervall for det meste utnyttes i forbindelse med sammenligning av ulike variabler i ANOVA-tester.

3.5.3.2 Metoder for statistiske analyser

Univariat analyse

Univariate statistikkanalyser måler bare egenskaper ved en variabel. Enkeltvariabler kan med andre ord måles hver for seg, og beskrive dataene ved den enkleste formen for statistikk. Variabler på nominalnivå eller kategoriske variabler kan man ofte bare måle frekvensen på, der de ulike enhetene beskrives på hvordan de fordeler seg. Her er det naturlig å lage frekvenstabeller og ulike figurer som sektordiagram, histogram, søylediagram og lignende som synliggjør fordelingen (Løvås, 2008). På ordinalnivå, intervallnivå og forholdstallsnivå er det i tillegg vanlig å måle sentraltendenser som modus, median og gjennomsnitt. I tillegg måles spredningen blant enhetene i datasettet, der særlig standardavvik blir sentralt i denne studien (Johannessen et al., 2010).

Bivariat/trivariat/multivariat analyse

Vanligvis vil man i statistikk forsøke å finne sammenhenger mellom flere variabler, og analysere disse. Det er mange måter å gjennomføre en sammenligning av to grupper eller to variabler, og vi skal se på de som får betydning for denne studien:

Korrelasjon

En svært vanlig test for å finne en sammenheng mellom variabler er å beregne korrelasjonen mellom dem. En korrelasjonsanalyse undersøker om det er en lineær sammenheng mellom variablene (Løvås, 2008). Et mye anvendt korrelasjonsmål er Pearsons r . I beregninger i statistikkprogram vil ofte r (korrelasjon) være en verdi som

må tolkes. En fullstendig samvariasjon betegnes som $r = 1$ eller $r = -1$. En svak samvariasjon vil legge seg rundt verdien 0. I følge Johannessen et al. (2010) er tommelfingerregelen for samvariasjon at:

$r = 0 - 0,19$ veldig svak

$r = 0,20 - 0,39$ svak

$r = 0,40 - 0,69$ moderat

$r = 0,70 - 0,89$ høy

$r = 0,9 - 1,00$ meget høy

T-test for to grupper

Vi skiller gjerne mellom to typer t-tester.

En uparet t-test er en sammenlikning av to uavhengige grupper. Hensikten med denne testen er å sette opp hypoteser som sammenlikner forskjellen på de to gruppegjennomsnittene, og eventuelt forkaste eller beholde nullhypotesen.

En paret t-test er en sammenlikning av to avhengige grupper. Denne testen er mer pålitelig enn en uparet t-test, og bør foretrekkes om det er mulig. Her vil altså begge variablene være statistisk avhengige av hverandre.

I t-tester vurderes T-verdien opp mot en tabell og p-verdiens absoluttverdi som beregnes i statistikkprogrammet. P-verdien sier noe om hvor sannsynlig det er at vi forkaster nullhypotesen feilaktig (Løvås, 2008).

Test for flere grupper/variabler (ANOVA)

En ANOVA-test (Analysis of variance) er en generalisering av to-utvalgs t-testen. Hovedpoenget med denne analysen er å sammenligne variasjonen innad i grupper og variasjonen mellom grupper. Det er en viktig forutsetning for slike analyser at alle observasjonenes avvik er tilnærmet den samme fra sitt gruppegjennomsnitt.

Gjennomsnittet for de ulike gruppene er det som oftest vurderes. Nullhypotesen vil alltid være at gjennomsnittene er signifikant like. Dersom bare et av gjennomsnittene avviker, vil det være grunnlag for å forkaste nullhypotesen. I statistikken forkaster vi nullhypotesen dersom en observert F-verdi er høyere enn 5 (ved over 10 observasjoner) (Løvås, 2008). I praksis forholder vi oss til p-verdien. Hvis den er lavere enn valgt konfidensnivå forkastes nullhypotesen.

I neste fase vil vi være interessert i å undersøke hvilke grupper som er forskjellige, og hvor store de forskjellene er. Dette gjøres ved å sammenligne variablenes konfidensintervaller. I statistikkprogrammer vil alle variablene sammenlignes med hverandre etter tur, og dersom konfidensintervallene overlapper kan vi ikke konkludere med at de er forskjellige. I statistikkprogrammet Minitab kan en Tukey-test vise hvilke variabler som er signifikant forskjellige fra hverandre ved at den tilordner hver variabel en bokstav. Dersom variabler deler samme bokstav er de ikke signifikant forskjellige fra hverandre. Dersom variabler ikke deler bokstav er de signifikant forskjellige fra hverandre.

Faktoranalyse

Faktoranalyse kan skape en større orden og system ved større mengder data, og gruppere variabler som er mer eller mindre innbyrdes korrelerte (Clausen, 2009). Et hovedmål for denne type analyser er å beskrive et fenomen så enkelt som mulig. Det skilles i teorien mellom to undergrupper av faktoranalyser, der eksplorative faktoranalyse er den mest benyttet (ibid.). Likevel vil det for denne studien være en konfirmerende faktoranalyse som virker mest aktuell. Ettersom variablene allerede var sortert i hovedkategorier før datainnsamlingen, har vi med en deduktiv tilnærming å gjøre. Analysen går ut på å fastslå hvor godt data og modell passer sammen. I følge Clausen (2009) kan en bruke «maximum likelihood» som metode for ekstraksjon.

3.6 Validitet og reliabilitet

All type forskning og dens resultater og konklusjoner står og faller på undersøkelsens validitet og reliabilitet (Grenness, 2004). Forholdet mellom validitet og reliabilitet beskrives gjerne ved at en undersøkelse kan være til å stole på (reliabel), men ikke nødvendigvis måler det den skulle måle (valid). På samme måte kan vi si at dersom undersøkelsen ikke er til å stole på, gir det heller ikke mening å diskutere validiteten (ibid.). Disse begrepene skal videre forklares, og benyttes til å vise hvordan både validitet og reliabilitet er forsøkt sikret i denne studien.

3.6.1 Validitet

Data som samles inn er ikke selve virkeligheten, og det viktige spørsmålet er da hvor relevant denne dataen er. For å beskrive gyldigheten til en studies funn brukes begrepet validitet (Johannessen et al., 2010). Det opereres med forskjellige varianter av validitet fordi begrepet oppfattes forskjellig, og man snakker gjerne om forskjellige grader av validitet (Grenness, 2004).

Den enkleste formen for validitet kalles gjerne for «*face validity*». Begrepet baserer seg på en subjektiv vurdering av hvor tillitsvekkende en undersøkelse virker å være, og at det synes som om vi har undersøkt det vi ville undersøke (ibid.). Dette er en vag validitetssjekk som i neste omgang krever at andre former for validitet også undersøkes, men den gir et godt utgangspunkt. Det neste steget kan være å undersøke *begrepsvaliditeten*. I følge Grenness (ibid.) handler dette om i hvilken grad måleinstrumentet har klart å fange begrepet vi ønsker å måle. Dette er ingen enkel oppgave. Høy begrepsvaliditet er at når man måler en bestemt egenskap ved flere ulike metoder, skal vi kunne finne en høy korrelasjon mellom de ulike metodene ettersom de måler det samme. Grenness (ibid.) viser til et eksempel ved måling av «*jobbtilfredshet*». Dersom dette begrepet har høy begrepsvaliditet vil det å spørre, observere og føre fraværstatistikk gi høy korrelasjon mellom hverandre. På grunn av den noe kompliserte veien å gå for å sikre en høy begrepsvaliditet, nøyer mange seg med en «*face validity*» - sjekk, som kan gi ganske gode indikasjoner på at et spørreskjema for eksempel har lyktes.

Intern validitet dreier seg om det er sammenheng mellom fenomenet som undersøkes og dataene som er samlet inn (Johannessen et al., 2010). Et dansk nettsted om metode fra Universitet i Aarhus sier det dreier seg om studiens kausalitet. Kan vi være sikre på at det er x som forårsaker variasjonen på y? (Schjødt, 2014). I det øyeblikk man har god kontroll på kausalitetskriteriene, kan det være rom for å hevde at man har høy intern validitet (ibid.).

På den andre siden har vi gjerne *ekstern validitet*. Den handler om hvorvidt resultatene i studien kan generaliseres, og være gjeldende også i andre situasjoner (Grenness, 2004). Det ligger et motsetningsforhold mellom intern og ekstern validitet. Ved god kontroll på kriterier i forhold til undersøkelsen, vil det samtidig lett føre til at egen studie blir for særegen og mulighetene for generaliseringen minsker (Grenness, 2004).

Validitet i denne studien

I følge Johannessen et al. (2010) er det ikke nødvendigvis lett å avgjøre om indikatorene/spørsmålene måler det faktiske fenomenet, og validitet skal heller ikke oppfattes som noe absolutt. Kvalitetskravet er dermed at validiteten til enhver tid skal være *tilnærmet* oppfylt. I denne studien er dette kvalitetskravet forsøkt sikret gjennom innsikt i tidligere forskning på tema om teknologi i skolen, formelle skriftlige uttalelser fra Utdanningsdirektoratet gjennom læreplan og egne erfaringer. Begrepsvaliditeten er med andre ord forsøkt sikret gjennom disse tilnærmingene. Om denne måten å validere studien på grenser mot «face validity» kan gjerne diskuteres, men dette er som beskrevet tidligere heller ikke uvanlig. Etersom undersøkelsen virker spesifikk for en bestemt populasjon, og videre et bestemt utvalg, kan denne studiens eksterne validitet være svekket. Samtidig er den interne validiteten sterkere gjennom kontrollerte variabler. Gjennom forskningsbasert teori kan også muligheten for å trekke noen årsaks-virkningsforhold være sikret.

3.6.2 Reliabilitet

Reliabilitet dreier seg om undersøkelsens data, og hvordan dataene brukes, samles inn og bearbeides. Høy reliabilitet innebærer at dersom målingene gjentas en annen dag på samme gruppe skal den samme konklusjonen kunne trekkes. Et annet uttrykk for høy reliabilitet er de tilfellene der flere forskere undersøker det samme fenomenet og kommer frem til samme resultat (Johannessen et al., 2010). Grenness (2004) peker på at den observerte verdien fra en variabel er et resultat av hva som kan være den sanne verdien, den systematiske feilen og tilfeldig feil (Observert verdi = sann verdi + systematisk feil + tilfeldig feil). Systematiske feil dreier seg om hvorvidt respondentene tendenserer til å krysse av en behagelig verdi på skalaen, eller at for eksempel positiv/negativ omtale om fenomenet påvirker svarene. Systematiske feil er ofte det mest problematiske knyttet til reliabiliteten til en undersøkelse. Videre har vi tilfeldig feil som handler om respondentens (lave) motivasjon som sørger for tilfeldige svar, at respondenten er usikker og svarer tilfeldig, eller at svarene feilregistreres. Ved relativt store utvalg vil tilfeldige feil oftest utlikne hverandre (ibid.).

Et mål på om spørreskjema/måleinstrumentet er reliabelt er det vi kaller den interne korrelasjonen. Det er mulig å undersøke om svar til ulike påstander er konsistente ved å benytte en korrelasjonskoeffisient kalt Cronbachs alfa. Som for andre korrelasjonsmuligheter varierer denne mellom +1 og -1, og den skal være høyere enn 0,70 for at reliabiliteten skal være akseptabel. Dersom det inngår mange spørsmål i beregning, og disse spørsmålene korrelerer høyt innbyrdes kan det hende at alfa-verdien er kunstig høy. Det betyr at dersom mange innbyrdes korrelerte spørsmål inngår for å måle et bestemt begrep, kan man også avsløre eventuelle inkonsistente «items» eller indikatorer gjennom å benytte betakoeffisient (Grenness, 2004).

Reliabilitet i denne studien

Reliabiliteten i denne studien faller mye på innhenting av data, og behandling av data deretter. I første omgang ble reliabiliteten forsøkt sikret gjennom en pilot/prestudie der relevante elever gjennomførte spørreskjema. Eventuelle forslag til endringer ble vurdert, og noen tatt til følge. I samme fase fikk også relevante medstudenter bidra med sine innvendinger før spørreskjema ble distribuert til elevene i denne undersøkelsen. Denne fasen av utviklingen av spørreskjema kan også ha bidratt til at hyppigheten av tilfeldige feil ble redusert. Den korte gjennomføringstiden kan også ha vært en faktor som reduserte tilfeldige feil og styrket reliabiliteten.

Utvalgsprosessen ble gjennomført på en så tilnærmet riktig, men også så praktisk måte som mulig. Selv om utvalget ble snevrere enn en slik undersøkelse ideelt krever for generalisering for populasjonen, er det likevel ivaretatt en viss geografisk spredning gjennom at utvalget ble økt fra 15 til 30 skoler. Det er dermed gjort et forsøkt på å sikre at dataene er så spredt som mulig. Om dette i neste omgang kan ha redusert faren for systematiske feil er vanskelig å vurdere, men det ble i undersøkelsen oppfordret til at samtlige elever skulle svare så ærlig som mulig slik at avkrysningen ble så presis som mulig.

Både validitet og reliabilitet avhenger av behandling av statistikk, og i særdeles grad hvordan samvariasjon eller kausale sammenhenger tolkes. Eventuelle slutninger eller årsaksanalyser er i denne studien behandlet moderat, og det er forsøkt å peke på mekanismene som kan ligge bak de ulike sammenhengene. Statistiske tilnærminger som ANOVA og faktoranalyse med tilhørende Cronbachs alfa, er benyttet for å sjekke den indre sammenhengen til hovedkategoriene slik at de kausale sammenhengene kan trekkes med større sikkerhet.

3.7 Forskningsetiske betraktninger

3.7.1 Generelt om forskningsetikk i kvantitative studier

Befring (2014) peker på at alle forskere har en grunnleggende forpliktelse til å være etisk troverdige. Forskingen skal søke sannheten uten hensyn til andre interesser fra for eksempel politikk og religion. Et essensielt krav skal være at forskeren evner å gjennomføre alle ledd i forskningsprosessen med alt fra problemformuleringer, datavalg og dataanalyse til tolkninger og konklusjoner. Visse konklusjoner og slutninger kan vurderes galt dersom den har større interesse for forskeren, enn vitenskapelig evidens som jobbes frem ved objektiv forskning. Den kan også være tilfeller der forskeren er emosjonelt involvert, og dermed står i en interessekonflikt. Forskeren skal ikke bruke fiktive eller konstruerte data, og ei heller forkaste data av uønska resultater. Generelt er det viktig at man ikke lar seg friste av faglige og metodiske snarveier, og etterlever normene som gjelder for fusk, plagiat, fabrikkering og forfalskning av data.

En annen forskningsetisk betraktning handler om å sikre respondentens anonymitet. Sikring av anonymitet er vanligvis ikke vanskelig å innfri i kvantitative undersøkelser der resultatene innhentes for å sorteres i tabeller og andre statistiske formål (Hellevik, 2014). Data skal behandles på en slik måte at ingen uvedkommende kan få kjennskap til hva den enkelte respondenten har svart. Videre er det viktig at alle respondentene har samtykket til å delta på undersøkelsen etter at de er informert om hva undersøkelsen dreier seg om. Til slutt skal en unngå å gjennomføre spørreundersøkelser som respondentene helt mangler erfaringer med, slik at spørsmålene oppleves meningsløse.

3.7.2 Forskningsetiske betraktninger for denne studien

Gjennom faste milepæler i masterstudiet har det blitt sikret at alle ledd i en forskning har blitt gjennomført og diskutert i et plenum. Studien har dermed fått den progresjonen den bør ha, og fått de korreksjoner og innspill den bør ha. Ettersom jeg underviser i faget som undersøkes i denne studien kan det pekes på at det er fare for emosjonell påvirkning. På en annen side var det nysgjerrighet, og et stort ønske om å sikre større kunnskap om elevenes vurdering av det nye faget som var i fokus. Det finnes dermed i utgangspunktet ingenting å vinne på å påvirke resultatene i en eller annen retning. Implisert finnes det dermed heller ingen konklusjoner eller betraktninger som har større interesse for studien enn de som gir svar på problemstillingen.

Alle deltakerne i undersøkelsen var helt fra starten både direkte og indirekte opplyst om studiens intensjoner og formål gjennom et infoskriv i tråd med retningslinjene til Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD, Udat.). Den aktuelle lærer eller leder for faget har tatt en beslutning på vegne av respondentene som gruppe, mens respondentene som individer fikk skriftlig opplysning om at de kunne trekke seg fra undersøkelsen underveis. Det er heller ingen av spørsmålene som kan identifisere elevene på noen måte, og undersøkelsen har ikke vært innom andre enn læreren/skolekonsulenten lokalt og meg selv. Spørsmålene kan heller ikke oppfattes som følsomme ovenfor deltagerne, men fremstår som nøytrale i skolesammenheng. Ingen av bakgrunnsspørsmålene kan kombineres på en slik måte at enkeltrespondenter kan gjenkjennes, og i tråd med NSD sine retningslinjer ble det ikke nødvendig å ta hensyn til meldeplikten.

4 – Resultat og analyse

4.1 Utvalgets svarrespons og bortfall

Tabell 1: Svarrespons som beskriver utvalget. Totalt sett var 176 elever deltakere i undersøkelsen fordelt på 8 skoler.

1		Brutto	Netto	Prosentvis
2	Antall skoler	84	30	36 %
3	Antall skoler oppnådd kontakt med	30	27	90 %
4	Antall skoler med valgfaget	27	14	52 %
5	Antall deltakerskoler	14	8	57 %
6	Antall respondenter	201	176	88 %

Tabell 1 viser hvordan utvalget fordelte seg på de ulike nivåene. Antall skoler totalt lokalisert i fylke med ungdomstrinn ble funnet til å være 84 stk. Av disse ble 30 skoler valgt ut tilfeldig. Av de 30 skolene ble det opprettet kontakt med 27 av dem, der 3 av skolene ikke var tilgjengelige i ringeperioden. 14 skoler av de som ble oppringt hadde valgfaget, og av de igjen ble 8 skoler med i denne studien. Av 201 elever blant de 8 skolene deltok 176 av dem.

4.2 Om elevene i undersøkelsen

Spørreskjemaets første hovedkategori falt på «Bakgrunnsinformasjon» med den hensikt å finne ut hvem elevene i teknologi i praksis er. Videre i kapittel 4.2 presenteres enkel statistikk med analyser for ulike funn i denne hovedkategorien.

4.2.1 Kjønnfordelingen blant elevene

Tabell 2: Fordelingen av kjønn i prosent. Guttene utgjør den aller største andelen av elevene som deltar i undersøkelsen.

Kjønn	Antall	Prosentvis
Gutt	156	91 %
Jente	16	9 %
Antall	172	
Ikke angitt	4	

Tabell 2 viser en svært tydelig trend der over 90% av elevene i denne studien er gutter. De fire som mangler har enten ikke valgt å krysse av, eller kryssa av for begge kjønn.

4.2.2 Elevenes begrunnelser for valg av teknologi i praksis

Tabell 3: Fordelingen av bakgrunn for valg av faget. Mange av elevene i undersøkelsen var interessert i teknologi i utgangspunktet, og at de valgte det på bakgrunn av at det fremstilles som et praktisk fag. Eksempelvis kommer realfag og venner svakere ut.

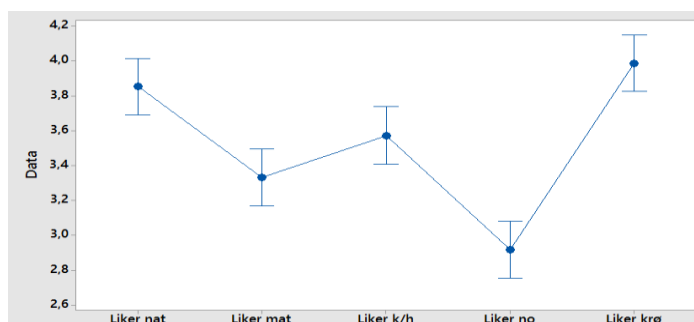
Hvorfor valgte du "Teknologi i praksis"?	
Beskrivelse	Antall kryss
Fordi jeg er interessert i teknologi	145
Fordi jeg er interessert i realfag	37
Fordi det er et praktisk fag	85
Fordi vennene mine valgte det samme	24
Fordi de andre alternativene ikke var gode nok	33
Andre årsaker	34

Tabell 3 viser at de fleste elevene markerer for interesse for teknologi, med den praktiske dimensjonen som den nest vanligste årsaken. De andre alternativene fordeler seg noenlunde likt mellom 24 og 37 avkryssninger, og av mindre betydning enn de førstnevnte.

4.2.3 Elevenes andre fagpreferanser

Den siste kategorien som beskriver «Bakgrunnsinformasjon» dreier seg om hvordan elevene foretrekker utvalgte fag. For å kunne skille på de ulike fagene ble det gjennomført en ANOVA-test som analyserer om gjennomsnittene er signifikant forskjellige fra hverandre, og eventuelt hvilke gjennomsnitt det dreier seg om.

Tabell 4: Analyse av gruppegjennomsnittene for respondentenes fagpreferanse på fem ulike fag med skala 1-5. Elevene foretrekker fagene kroppsøving og naturfag aller mest. Siden har vi kunst og håndverk og matematikk. Norsk vurderes som det faget elevene i undersøkelsen liker dårligst. Se vedlegg 3A for detaljert informasjon fra testen.



Variabel	Antall (N)	Gj.snitt	95% CI	Gruppering
Liker kroppsøving	173	3,99	(3,83 ; 4,15)	A
Liker naturfag	171	3,85	(3,69 ; 4,02)	AB
Liker k/h	169	3,57	(3,41 ; 3,74)	BC
Liker matematikk	171	3,33	(3,17 ; 3,50)	C
Liker norsk	173	2,9	(2,76 ; 3,08)	D

I Tabell 4 er «Liker kroppsøving» og «Liker naturfag» er gruppert med samme bokstav og høyest gjennomsnitt, og er derfor ikke signifikant forskjellige fra hverandre. Videre er også «Liker kunst og håndverk» gruppert sammen med «Liker naturfag» og heller ikke signifikant forskjellige fra hverandre. «Liker matematikk»

er gruppert sammen med «Liker kunst og håndverk», mens «Liker norsk» er signifikant forskjellig fra samtlige andre gruppegjennomsnitt.

4.3 Analyse av hovedkategoriene

I analysen av hovedkategoriene er det i all hovedsak gjennomført en ANOVA-test som videre beskriver hvordan elevene vurderer de ulike variablene for hver hovedkategori. For hver hovedkategori i analysene følger det en tabell som viser variablene sortert etter gjennomsnittvurderingen gitt av elevene i undersøkelsen. Den nummererte rekkefølgen finnes i spørreskjema (se vedlegg 1). Selv om antall elever i undersøkelsen er 176, vil som regel antallet som har besvart spørsmålene variere fordi noen har valgt å ikke krysse av, mens andre har feilkrysset.

ANOVA-testen bidrar i all hovedsak til en sortering av variablene etter 95 % konfidensintervall (95% CI). Gruppering etter bokstav forteller hvordan de ulike variablene skårer, sammenlignet med hverandres konfidensintervall. Viser ellers til kapittel 3.5.3 om statistiske metoder.

4.3.1 «Innhold i faget»

Tabell 5: ANOVA-test på hovedkategorien "Innhold i faget" med åtte ulike spørsmål og skala 1-5. Den praktiske delen av faget kan være ivaretatt ettersom arbeid med materialer, verktøy og utvikling av produkter skåres høyest. Se vedlegg 3B for detaljert skjermdump.

Variabel	Antall (N)	Gj.snitt	95% CI	Gruppering
2 - Bruk av materialer	174	4,05	(3,89 ; 4,22)	A
6 - Utvikle produkt	171	3,92	(3,75 ; 4,08)	A
1 - Bruk av verktøy	174	3,91	(3,75 ; 4,08)	A
3 - Funksjon/virkemåte	174	3,76	(3,59 ; 3,92)	A B
5 - Om samfunnet	173	3,47	(3,30 ; 3,63)	B C
7 - Forbedre eget prod.	169	3,34	(3,18 ; 3,51)	C
8 - Forbedre andres	173	2,86	(2,69 ; 3,02)	D
4 - Sammenligning	169	2,82	(2,65 ; 2,98)	D

Tabell 5 viser at muligheten til å bruke ulike materialer, verktøy, innsikt i funksjon/virkemåte samt utvikle egne produkt er gruppert sammen og gjennomføres derfor oftest. Flere elever ser ut til å få innsikt i hvordan teknologi påvirker samfunnet til forbedring av egne produkt. Aktiviteten som gjennomføres sjeldnest er å forbedre allerede eksisterende produkt, samt sammenlikning av produkter mot hverandre.

4.3.2 «Holdninger»

Tabell 6: ANOVA-test på hovedkategorien "Holdninger" med syv ulike spørsmål og skala 1-4. Trivsel i faget skåres høyere enn samtlige variabler i denne hovedkategorien. De andre verdiene skåres jevnt over rundt 3,0 utenom vurderingen av hvorvidt teknologi i praksis har gitt inntrykk av at teknologi er ødeleggende. Se vedlegg 3C for detaljert skjermdump.

Variabel	Antall (N)	Gj.snitt	95% CI	Gruppering
1 - Trivsel	176	3,61	(3,47 ; 3,75)	A
6 - Nytteverdi	170	3,21	(3,08 ; 3,35)	B C
3 - Forstå samfunn	170	2,94	(2,80 ; 3,08)	B C
2 - Studere ingeniør	172	2,92	(2,78 ; 3,06)	C
5 - Jobbe i teknologi	170	2,89	(2,75 ; 3,03)	C
4 - Mene noe om samfunn	168	2,68	(2,54 ; 2,83)	C D
7 - Ødeleggende	169	2,43	(2,29 ; 2,57)	D

I følge Tabell 6 skiller variabelen trivsel seg ut fra de andre variablene som omhandler holdninger, der konfidensintervallet også viser at elevene ser ut til å trives med valgfaget. En annen interessant analyse er at elevene ser ut til å verdsette teknologiens nytteverdi i samfunnet langt mer enn de anser teknologi som ødeleggende. Flere av elevene har blitt/er positive til å studere ingeniørfag eller jobbe med teknologi senere i livet.

4.3.3 «Mestring»

Tabell 7: ANOVA-test på hovedkategorien "Mestring" med seks ulike spørsmål og skala 1-4. Vi legger merke til at gjennomsnittene ligger tett på hverandre, og at Tukey-testen nesten ikke klarer å skille mellom alle seks variablene. Se vedlegg 3D for detaljert skjermdump.

Variabel	Antall (N)	Gj.snitt	95% CI	Gruppering
2 - Effektiv bruk av verktøy	173	3,60	(3,50 ; 3,71)	A
1 - Forstår oppgaver	175	3,58	(3,48 ; 3,69)	A B
4 - Tilpassa oppgaver	171	3,51	(3,41 ; 3,62)	A B
5 - Bruk av hjelpemidler	173	3,51	(3,40 ; 3,61)	A B
3 - Innen tidsfristen	169	3,39	(3,28 ; 3,50)	A B
6 - Konkrete mål	172	3,37	(3,26 ; 3,47)	B

Av ANOVA-resultatene fra Tabell 7 ser vi at det er lite som skiller gjennomsnittene fra hverandre, og at konfidensintervallene dermed i stor grad overlapper. Her er det gode muligheter for å vurdere alle variablene som en indikator på mestring. Resultatene tyder på at valgfaget gir muligheter for mestringfølelse, der alle variablene skårer over 3,0 i snitt som markerer skillet mellom litt enig og enig.

4.3.4 «Motivasjon»

Tabell 8: ANOVA-test på hovedkategorien «Motivasjon» med 10 ulike spørsmål og skala 1-4. Det elevene i denne undersøkelsen vurderer som viktigst for motivasjon er god karakter, at læreren er fornøyd, og at de selv er fornøyd med produktet/gjennomføringen. Det ser ikke ut til at andre elevers vurdering er så nøye sammenlignet med overnevnte faktorer. Se vedlegg 3E for detaljert skjermdump.

Variabel	Antall (N)	Gj.snitt	95% CI	Gruppering
2 - God karakter	170	3,70	(3,58 ; 3,82)	A
7 - Læreren	170	3,52	(3,40 ; 3,65)	A B
8 - Meg selv	172	3,52	(3,40 ; 3,64)	A B
9 - Kjekkere skoledag	168	3,45	(3,32 ; 3,57)	A B
3 - Engasjert	171	3,40	(3,28 ; 3,53)	B C
1 - Ønsker å løse	170	3,36	(3,24 ; 3,48)	B C
5 - Utvikle meg	170	3,30	(3,18 ; 3,42)	B C
4 - Vise andre prod.	170	3,12	(3,00 ; 3,25)	C
6 - Anerkjennelse fra elever	169	2,82	(2,69 ; 2,94)	D
10 - Interessert i andre fag	169	2,46	(2,33 ; 2,58)	E

Generelt om motivasjon i Tabell 8 vurderer elevene høyest god karakter sammen med at læreren er fornøyd. Dette kan defineres som ytre motivasjonsfaktorer, og kan implisere videre at dette er noe elevene vurderer som viktig for motivasjonen. Indre motivasjonsfaktorer kan være variablene 1, 3, 5 og 8. Alle disse kan forstås som indre drivkrefter for å løse utfordringene eller oppgavene. For alle disse er gjennomsnittet relativt høyt, selv om de ikke har høyest totalvurdering.

4.3.5 «Kreativitet og relevans»

Tabell 9: ANOVA-test på hovedkategorien "Kreativitet og relevans" med 11 ulike spørsmål og skala 1-4. Vi ser at elevene i undersøkelsen vurderer det dithen at faget evner å ta utgangspunkt i deler av deres egne forutsetninger. Se vedlegg 3F for detaljert skjermdump.

Variabel	Antall (N)	Gj.snitt	95% CI	Gruppering
9 - Tillærte ferdigheter	165	3,34	(3,21 ; 3,47)	A
1 - Egne ideer	164	3,3	(3,17 ; 3,44)	A B
4 - Fri fremgangsmåte	167	3,13	(3,00 ; 3,26)	A B C
2 - Kunnskap fra andre fag	167	3,13	(3,00 ; 3,26)	A B C
3 - Hente inspirasjon fra eget liv	167	3,08	(2,95 ; 3,21)	A B C
10 - Eksperimentere med løsninger	166	3,07	(2,94 ; 3,20)	A B C
5 - Oppgaver med egne oppskrifter	163	3,03	(2,90 ; 3,16)	B C
6 - Hvordan teknologi påvirker mitt liv	164	2,98	(2,85 ; 3,11)	C
11 - Forme egne problemstillinger	162	2,98	(2,84 ; 3,11)	C
7 - Tar utgangspunkt i mine interesser	165	2,95	(2,82 ; 3,08)	C
8 - Bruke kunnskap fra eget liv	166	2,94	(2,81 ; 3,07)	C

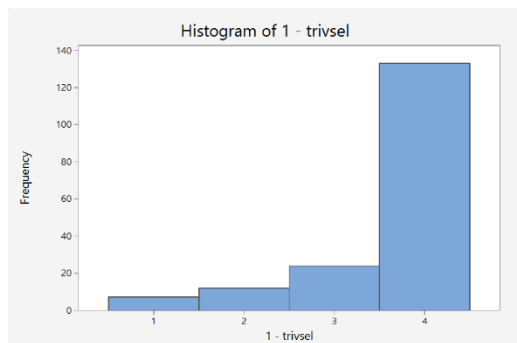
Når det kommer til relevans og kreativitet i Tabell 9 vurderer elevene at faget tar utgangspunkt i ferdigheter elevene kjenner fra før, og at egne ideer er fullt mulig å anvende i oppgavene. Elevene ser ut til å oppleve at de får lov å hente kunnskap fra andre fag, og hente inspirasjon fra eget liv. Det er vanskelig å analysere hvorfor fri fremgangsmåte og egne

oppskrifter ikke er signifikant forskjellige fra hverandre, men det kan tyde på at det er ikke er noe tydelig mønster i oppgavene som blir gitt. Med andre ord kan det være at enkelte oppgaver trenger veldig stramme rammer, mens andre oppgaver igjen kan løses med friere tøyler.

4.4 Hvordan elevenes svar har fordelt seg på utvalgte enkeltvariabler

Kapittel 4.4 vil dreie som om hvordan elevenes vurderinger har fordelt seg på ulike enkeltvariabler. Disse er valgt ut med hensyn til forskningsspørsmålet, og vil utnyttes i diskusjonen.

4.4.1 Om trivsel (histogram og elevfordeling)

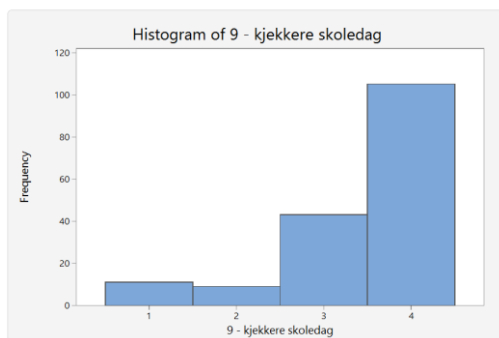


Tally

1 - trivsel	Count	Percent	CumCnt	CumPct
1	7	3,9773%	7	3,9773%
2	12	6,8182%	19	10,7955%
3	24	13,6364%	43	24,4318%
4	133	75,5682%	176	100,0000%
N=	176			

Figur 7: Histogram som viser hvordan elevene fordeler seg i påstanden "Jeg trives med Teknologi i praksis". Vi ser at over 75% av elevene i undersøkelsen trives med faget så godt at de skårer seg på alternativ 4. Kun totalt 11 % av elevene trives mindre bra.

Oversikten i Figur 7 forteller at hele 3 av 4 elever skårer den høyeste verdien på trivsel i faget. Kun 10,8% av elevene har valgt de to laveste kategoriene, noe som tilsvarer 19 elever.

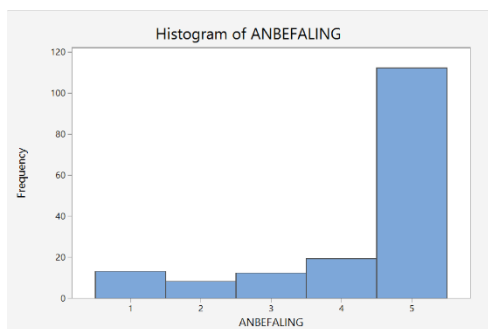


Tally

9 - kjekkere skoledag	Count	Percent	CumCnt	CumPct
1	11	6,5476%	11	6,5476%
2	9	5,3571%	20	11,9048%
3	43	25,5952%	63	37,5000%
4	105	62,5000%	168	100,0000%
N=	168			
*=	8			

Figur 8: Histogram som viser hvordan elevene fordeler seg i påstanden "Jeg mener Teknologi i praksis gjør skoledagen kjekkere". Figuren viser at de aller fleste elevene i undersøkelsen mener faget bidrar til en kjekkere skoledag. Kun 12% av elevene er litt uenig eller uenig i påstanden.

Figur 8 viser at elevene skårer seg høyt på at faget bidrar til en kjekkere skoledag, og den høyeste kategorien alene utgjør flere elever enn de tre første til sammen. Videre er altså ca 88 % av alle elevene positive til at faget gir en kjekkere skoledag.



Tally

ANBEFALING	Count	Percent	CumCnt	CumPct
1	13	7,9268%	13	7,9268%
2	8	4,8780%	21	12,8049%
3	12	7,3171%	33	20,1220%
4	19	11,5854%	52	31,7073%
5	112	68,2927%	164	100,0000%
N=	164			
*=	12			

Figur 9: Histogram som viser hvordan elevene fordeler seg i påstanden "Jeg ville anbefalt Teknologi i praksis til andre". Figuren viser at de aller fleste elevene på bakgrunn av vurderingene kunne anbefalt faget videre.

Figur 9 viser at elevene i aller høyeste grad anbefaler faget. Legg merke til at det finnes en nøytral midtkategori her. Ca 4 av 5 elever ville anbefalt faget videre til andre elever.

Rows: 1 - trivsel Columns: 9 - kjekkere skoledag

	1	2	3	4	Missing	All
1	7	0	0	0	0	7
2	4	4	4	0	0	12
3	0	4	12	5	3	21
4	0	1	27	100	5	128
All	11	9	43	105		168

Cell Contents: Count

Figur 10: En krysstabell som viser fordelingen av hvordan elever svarer på trivsel og kjekkere skoledag. De største antallene ser vi fordeler seg rundt de høyeste/mest positive verdiene.

Krysstabellen i Figur 10 viser hvordan elevene svarer konsistent på spørsmålene om trivsel og kjekkere skoledag. Hele 100 elever fordeler seg på 4-4, og de andre fordelingene viser en fornuftig struktur. Det betyr i denne sammenheng at det er få som responderer lavt på den ene, og høyt på den andre.

4.4.2 Om teknologi og karriere (korrelasjonstest)

Correlation

Pearson correlation of 2 - stud.ing and 5 - jobbe teknologi = 0,750029

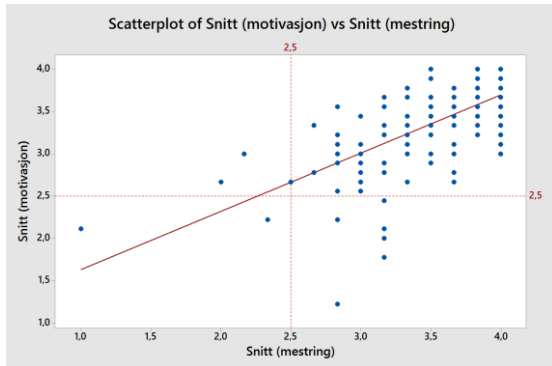
P-Value = <0,0001

Figur 11: Korrelasjonstest mellom variablene studere ingeniør og jobbe innen fagfeltet. Verdien $r=0,75$ antyder en høy samvariasjon.

Figur 11 over viser en korrelasjonstest mellom to variabler som i utgangspunktet intuitivt henger sammen. Her er elevene spurt om de kunne tenke seg å studere teknologi/ingeniør og/eller senere arbeide innenfor fagfeltet. Begge skårer ca 2,9 på gjennomsnittsverdi, og

korrelasjonen er høy (0,75). Resultatet tolkes derfor dithen at samvariasjonen er høy mellom disse to variablene.

4.4.3 Om motivasjon og mestring (spredningsplott)



Figur 12: Spredningsplott av motivasjon og mestring som viser hvordan elevene fordeler seg. De aller fleste verdiene eller plottene befinner seg øverst i høyre kvadrant som antyder at elevene i undersøkelsen har svart konsistent på motivasjon og mestring.

Spredningsplottet i Figur 12 viser hvordan elever har svart på de ulike samlevariablene motivasjon og mestring. De aller fleste plottene befinner seg i øverst i høyre kvadrant, og indikerer at de fleste elevene svarer konsistent og positivt på disse.

4.5 Etablering av samlevariabler

En samlevariabel skal være et felles uttrykk for elevenes meninger innenfor de ulike hovedkategoriene. Meningen med etableringen av samlevariabler er at datasettet skal være håndterlig, og gi et grunnlag for å trekke sammenhenger i dataene. Hovedkategoriene i spørreskjema har mange variabler, og det letter der statistiske arbeidet vesentlig ved en komprimering av kategoriene. Etableringen av samlevariablene vil i denne studien foregå i flere trinn. Samtlige trinn beregnes ved hjelp av Minitab 17.

1. Kjøpe en CFA (konfirmerende faktoranalyse). Her observeres verdiene (faktorladningene) som videre tolkes. Faktorladninger¹ < 0.3 regnes vanligvis som svake, og tolkes som lite betydningsfulle for samlevariabelen.
2. For å styrke konklusjonen på hvilke variabler som beholdes, og hvilke som fjernes fra samlevariabelen kjøres en «Item Analysis»-test. En slik test beregner korrelasjonen mellom de ulike variablene som inngår i hovedkategorien. Er korrelasjonen for en

¹ Faktorladningens nedre grenseverdi er basert på flere ulike masteroppgaver som har hatt samme tilnærming i forbindelse med faktoranalyser. Det ble ikke mulig i gjeldende tidsrom å innhente primærkilder på denne verdien.

variabel svak, kan det vurderes å fjerne denne fra samlevariabelen. I samme testen beregnes Cronbachs alfa som er et mål på den indre konsistensen mellom variablene, og øker reliabiliteten til samlevariabelen. En verdi $> 0,7$ forteller oss at variablene har en god samvariasjon. Faller verdien under målverdien, må vi vurdere å fjerne flere variabler slik at verdien øker mot 0,7 (Grenness, 2004).

3. Gjennom disse testene har vi nå et utgangspunkt for en samlevariabel med felles gjennomsnitt og standardavvik som kan benyttes til statistiske sammenligninger.

4.5.1 Samlevariabel for «Holdninger»

Hovedkategorien «Holdninger» inneholder i utgangspunktet sju variabler (se vedlegg 1).

Tabell 10: Tabellen viser de ulike faktorladningene for hovedkategorien «Holdninger», og hvordan variablene korrelerer med hverandre. Faktorladningene og Cronbachs alfa-verdiene antyder at variabel 7 ikke samsvare like godt som de andre variablene for «Holdninger». Se vedlegg 3G for mer detaljert informasjon fra skjermdump.

Cronbachs alfa-verdi: 0,70

Variabel	Faktorladning 1	Faktorladning 2	Cronbachs alfa-verdi ved fjerning
1 - Trivsel	0,49	-0,26	0,65
2 - Studere ingeniør	0,93	-0,17	0,59
3 - Forstå samfunn	0,42	-0,65	0,62
4 - Mene noe om samfunn	0,20	-0,87	0,65
5 - Jobbe i teknologi	0,76	-0,28	0,58
6 - Nytteverdi	0,48	-0,44	0,62
7 - Ødeleggende (ømkodet)	-0,10	0,32	0,84

Faktorladningene i Tabell 10 er svak for «4– mene noe om samfunnet» og enda svakere for «7 – ødelegge». Videre kan vi se av tabell 10 at Cronbachs alfa så vidt er på grenseverdien (0,7). Dersom vi fjerner variabelen «7-ødelegge» øker verdien betraktelig (0,84). Den samme økningen ser ikke til å gjelde for «4 – mene noe om samfunn». Etter en helhetsvurdering inkluderes derfor denne i samlevariabelen.

Samlevariabelen for «Holdninger» får dermed følgende verdier (Tabell 11):

Tabell 11: En deskriptiv beskrivelse av samlevariabelen "Holdninger". Vi kjenner igjen verdier som gjennomsnitt, standardavvik (SD) og standardfeil (SE).

Oppsummerende statistikk (samlevariabel "Holdninger")			
Antall (N)	Gj.snitt	SD	SE (gj.snitt)
156	3,0	0,67	0,05

4.5.2 Samlevariabel for «Mestring»

Hovedkategorien «Mestring» inneholder seks variabler (se vedlegg 1).

Tabell 12: Tabellen viser de ulike faktorladningene for "Mestring", og hvordan variablene korrelerer med hverandre. Faktorladningene og Cronbachs alfa-verdiene antyder i denne omgang at alle de seks variablene inkluderes i en samlevariabel. Se vedlegg 3H for mer detaljert informasjon fra skjermdump.

Cronbachs alfa-verdi: 0,82

Variabel	Faktorladning 1	Faktorladning 2	Cronbachs alfa-verdi ved fjerning
1 - Forstår oppgaver	0,40	0,52	0,79
2 - Effektiv bruk av verktøy	0,23	0,71	0,80
3 - Innen tidsfristen	0,47	0,29	0,83
4 - Tilpassa oppgaver	0,93	0,33	0,76
5 - Bruk av hjelpemidler	0,40	0,63	0,79
6 - Konkrete mål	0,41	0,45	0,80

Tabell 12 forteller at «2-verktøy effektivt» har en svak faktorladning (0,23) for faktor 1, men er veldig sterk (0,71) i faktor 2. Det kan dermed være uklokt å fjerne denne variabelen. I tillegg observeres en svak faktorladning (0,29) for «3- innen tidsfrist» i faktor 2, men som er god i faktor 1. Items analysis viser til høyre at alle seks variablene gir en sterk Cronbachs alfa-verdi (0,82). Av disse analysene viser totalbildet at alle seks variablene kan beholdes og danne samlevariabelen «Mestring» (Tabell 13):

Tabell 13: En deskriptiv beskrivelse av samlevariabelen "Mestring". Vi kjenner igjen verdier som gjennomsnitt, standardavvik (SD) og standardfeil (SE).

Oppsummerende statistikk (samlevariabel "Mestring")			
Antall (N)	Gj.snitt	SD	SE (gj.snitt)
158	3,5	0,48	0,04

4.5.3 Samlevariabel for «Motivasjon»

Hovedkategorien «Motivasjon» er vanskeligere å definere som samlevariabel da motivasjon både kan være ytre motivasjon og indre motivasjon. Som kommentert i kapittel 4.3.4 kan denne hovedkategorien deles opp, slik at disse forskjellene blir mer synlige. Ytre motivasjon er en betydelig komponent i elevenes vurdering av motivasjon i faget, og heller ingen overraskelse. På den andre siden er det *indre motivasjon* som denne studien skal analysere og trekke konklusjoner fra. Påstanden er at denne studiens forskningsspørsmål besvares best ved fokus på indre motivasjon. Bakgrunnen for denne påstanden ligger i hensikten fra Kunnskapsdepartementet, der økt motivasjon i denne sammenheng kan tolkes som økt elevengasjement (Meld. St. 22, 2010-2011).

Tabell 14: Tabellen viser de ulike faktorladningene for «Motivasjon (indre)», og hvordan variablene korrelerer med hverandre. Faktorladningene og Cronbachs alfa-verdiene antyder her at alle de fire variablene beholdes i etableringen av samlevariabelen. Se vedlegg 3I for mer detaljert informasjon fra skjermdump.

Cronbachs alfa-verdi: 0,85

Variabel	Faktorladning 1	Faktorladning 2	Cronbachs alfa-verdi ved fjerning
1 - Ønsker å løse	0,67	-0,37	0,79
3 - Engasjert	0,98	-0,18	0,78
5 - Utvikle meg	0,62	-0,43	0,79
8 - Meg selv	0,27	-0,90	0,85

Tabell 14 viser hvordan variablene som utgjør den indre motivasjonen korrelerer med hverandre, og hvordan konsistensen i svarene er. Det er slik det vurderes her ikke noen avgjørende forskjeller på variablene. Cronbachs alfa-verdien vurderes som høy (0,85) og en eventuell fjerning av den svakeste variabelen øker verdien minimalt. Dermed beholdes disse fire variablene i etableringen av samlevariabelen for indre motivasjon. Videre i studien blir denne heretter omtalt som motivasjon.

Tabell 15: En deskriptiv beskrivelse av samlevariabelen "Motivasjon". Vi kjenner igjen verdier som gjennomsnitt, standardavvik (SD) og standardfeil (SE).

Oppsummerende statistikk (samlevariabel "Indre motivasjon")			
Antall (N)	Gj.snitt	SD	SE (gj.snitt)
168	3,4	0,70	0,05

4.5.4 Samlevariabel for «Kreativitet og relevans»

Hovedkategorien «Kreativitet og relevans» inneholder elleve variabler (se vedlegg 1).

Tabell 16: Tabellen viser de ulike faktorladningene for «Kreativitet og relevans», og hvordan variablene korrelerer med hverandre. Faktorladningene og Cronbachs alfa-verdiene antyder her at variabel 5 avviker mest fra de andre, og denne ekskluderes fra samlevariabelen. Se vedlegg 3J for mer detaljert informasjon fra skjermdump.

Cronbachs alfa-verdi: **0,88**

Variabel	Faktorladning 1	Faktorladning 2	Cronbachs alfa-verdi ved fjerning
1 - Egne ideer	0,15	-0,98	0,87
2 - Kunnskap fra andre fag	0,39	-0,49	0,88
3 - Hente inspirasjon fra eget liv	0,67	-0,42	0,87
4 - Fri fremgangsmåte	0,42	-0,64	0,87
5 - Oppgaver med egne oppskrifter	0,25	-0,02	0,90
6 - Hvordan teknologi påvirker mitt liv	0,58	-0,25	0,88
7 - Tar utgangspunkt i mine interesser	0,54	-0,35	0,87
8 - Bruke kunnskap fra eget liv	0,69	-0,33	0,87
9 - Tillærte ferdigheter	0,55	-0,31	0,88
10 - Eksperimentere med løsninger	0,58	-0,40	0,87
11 - Forme egne problemstillinger	0,72	-0,33	0,87

Tabell 16 viser at faktorladningene varierer for hver variabel, men at variabelen «5 – egne oppskrifter» er svak i begge faktorene. Til høyre ligger korrelasjonene tett rundt moderat sammenheng med samme variabel som unntaket. Cronbachs alfa-verdien i er dette tilfellet sterk (0,88), og fjerning av variabler ser vi gir bare små endringer i verdien. Den eneste variabelen som løfter verdien (0,90) er nettopp «5 – egne oppskrifter».

I sum tyder det på at denne variabelen kan fjernes fra samlevariabelen «Kreativitet og relevans» som i Tabell 17 får følgende verdier:

Tabell 17: En deskriptiv beskrivelse av samlevariabelen "Kreativitet og relevans". Vi kjenner igjen verdier som gjennomsnitt, standardavvik (SD) og standardfeil (SE).

Oppsummerende statistikk (samlevariabel "Kreativitet og relevans")			
Antall (N)	Gj.snitt	SD	SE (gj.snitt)
149	3,1	0,61	0,05

4.5.5 Samlevariabel for trivsel

Denne samlevariabelen har et annet utgangspunkt enn de foregående ettersom det ikke finnes en egen hovedkategori for trivsel. Kvalitativt og subjektivt er det tre variabler som i tekstform sier noe om trivsel i faget (se også vedlegg 1):

«Jeg trives med faget «Teknologi i praksis» (Hovedkat: Holdninger, spm. 1

«Jeg mener «Teknologi i praksis» gjør skoledagen kjekkere (Hovedkat: Motivasjon, spm. 9

«Jeg ville anbefalt «Teknologi i praksis» til andre» (siste spørsmål i spørreskjema)

Ordlyden kan gruppere disse under paraplyen trivsel, men statistikken skal også kunne fortelle det samme. Derfor er en faktoranalyse med tilhørende items analysis gjennomført på disse tre variablene.

Tabell 18: Faktorladninger for tre variabler hentet fra ulike hovedkategorier til venstre, og korrelasjonen mellom dem til høyre. Vi ser av faktorladninger og Cronbachs alfa at alle tre variablene korrelerer godt, og alle variablene inkluderes som samlevariabelen trivsel. Se vedlegg 3K for mer detaljert informasjon fra skjermdump.

Cronbachs alfa-verdi: 0,89

Variabel	Faktorladning 1	Faktorladning 2	Cronbachs alfa-verdi ved fjerning
1 - Trivsel	0,84	0,45	0,82
9 - Kjøkkere skoledag	0,88	0,39	0,82
Anbefaling	0,43	0,90	0,91

Vi ser av Tabell 18 at det ikke finnes noen grunn statistisk til å forkaste ideen om at de tre variablene måler det samme; trivsel. Faktorladningene er tilstrekkelig høye for faktor 1 og faktor 2. I tillegg observerer vi en høy indre korrelasjon med tilhørende sterk Cronbachs alfa (0,89).

4.6 Ulike statistiske tilnærminger til samlevariablene

4.6.1 Analyse av samlevariablenes gjennomsnitt

ANOVA som måler signifikante forskjeller mellom gjennomsnitt, gir oss følgende data:

Tabell 19: ANOVA-test som viser at mestring er den samlevariabelen som scorer høyest på gjennomsnitt. Trivsel er utelatt fra denne på grunn av variabelen «Anbefaling» som har skala 1-5. Se vedlegg 3L for mer detaljert informasjon fra skjermdump.

Samlevariabel	Antall	Gj.snitt	Gruppering
Mestring	158	3,5	A
Indre motivasjon	161	3,4	B
Kreativitet og relevans	149	3,1	C
Holdning	156	3,0	C

Tabell 19 viser at samlevariabelene «Mestring» og «Motivasjon (indre)» ikke er signifikant forskjellige fra hverandre, og kan være det mest suksessfulle ved teknologi i praksis. Videre observerer vi at «Holdning» og «Kreativitet og relevans» scores lavest, og er ikke signifikant forskjellige. Vi skal likevel ikke bringe analysen dit at elevene ikke vurderer faget som relevant, eller har negative holdninger knyttet til faget. Gjennomsnittene ligger alle på positiv side av grenseverdien (2,5).

4.6.2 Analyse av samlevariablenes samvariasjon

En mulig innfallsvinkel for å skaffe et bilde på hvilke samlevariabler som samvarierer er å gjennomføre en korrelasjonstest på disse. Korrelasjonsmatrisen vil gi r-verdier som kan fortelle noe om hvordan samlevariablene forholder seg til hverandre.

Vi ser av Tabell 20 (neste side) at de to samlevariablene som gir høyest korrelasjon er kombinasjonen «Motivasjon» og «Kreativitet og relevans». Videre finner vi flere kombinasjoner som har høy korrelasjon, før vi til slutt observerer at den laveste korrelasjonsverdien finnes i kombinasjonen «Mestring» og «Trivsel».

Tabell 20: En korrelasjonsmatrise som viser samvariasjonen mellom samlevariablene. Kreativitet og relevans ser ut til å korrelere godt med både motivasjon, mestring og holdning. De variablene som samvarierer svakest ser ut til å være mestring og trivsel. Se vedlegg 3M for mer detaljert informasjon fra skjermdump.

Samlevariabler	Korrelasjonsverdi
Motivasjon (indre) og Kreativitet/relevans	0,728
Holdning og Kreativitet/relevans	0,715
Holdning og Motivasjon (indre)	0,711
Mestring og Kreativitet/Relevans	0,683
Motivasjon (indre) og Trivsel	0,681
Holdning og Trivsel	0,651
Motivasjon (indre) og Mestring	0,616
Trivsel og Kreativitet/Relevans	0,538
Mestring og Holdning	0,517
Mestring og Trivsel	0,493

4.6.3 Sammenligning av «elevtyper»

4.6.3.1 Elevene som liker og ikke liker andre utvalgte skolefag

Til nå i denne studien har vi sett på hvordan elevene fordeler seg etter hva de har svart som generell elevgruppe. Her skal vi se etter forskjeller mellom elevene som liker skolefag og elevene som ikke liker skolefag knyttet mot samlevariablene.

Tabell 21: En deskriptiv statistikkoversikt om hvor godt elevene liker andre fag. Vi kjenner igjen verdier som gjennomsnitt, standardavvik (SD) og standardfeil (SE).

Hvor godt elevgruppen liker andre skolefag			
Antall	Gj.snitt	SD	SE (Gj.snitt)
164	3,5	0,65	0,051

Tabell 21 forteller at hele elevgruppen (164 av 176) svarer i gjennomsnitt 3,5 (av 5). Samtidig observerer vi at standardavviket er 0,65. Disse tallene er utnyttet i etableringen av elevtypene som liker eller ikke liker andre skolefag. Elevene som liker andre skolefag bedre er definert som et standardavvik mot 5. Dette betyr at elevene som har gjennomsnitt $\geq 4,15$ er inkludert som en gruppe (N=31).

Elevene som ikke liker skolefagene like godt er definert som et standardavvik mot 0. Dette betyr at elevene som har gjennomsnitt $\leq 2,85$ er inkludert som en gruppe (N=20, ingen jenter).

Tabell 22: Tabellen viser hvordan elevene som liker andre skolefag best, skårer seg sammenlignet med elevene som liker andre skolefag dårligst, mot samlevariablene. Resultatene antyder at elevene som trives med andre skolefag, også skårer samlevariablene høyest. Samtidig ser vi at de elevene som ikke trives med andre skolefag også skårer enkelte variabler høyt sammenlignet med grenseverdien (2,5).

Samlevariabel	Alle elevene	Elevene som trives med andre skolefag	Elevene som ikke trives med andre skolefag
Holdninger	3,1	3,4	2,8
Mestring	3,5	3,8	3,2
Motivasjon (indre)	3,4	3,8	3,1
Kreativitet og relevans	3,1	3,5	2,8
Trivsel (- anbefaling)	3,5	3,8	3,3

Av Tabell 22 ser vi at elevene som ikke trives i skolefagene generelt, skårer lavere på samlevariablene, mens de elevene som trives svært godt med andre skolefag skårer høyere på alle samlevariablene. Begge grupper av elever skårer seg høyere enn grenseverdien (2,5), der det for begge gruppene er «Holdninger» og «Kreativitet og relevans» som skårer lavest.

4.6.3.2 Elevene som ikke trives i teknologi i praksis

Dette kapittelet tar for seg de elevene som ikke trives med teknologi i praksis. Hva kjennetegner dem? De som ikke trives i faget er definert ved elevenes totale gjennomsnitt på trivsel $< 2,5$ (N=15, ingen jenter). Samlevariabelen «Trivsel» er beregnet uten variabelen «anbefaling» fordi den påvirker gjennomsnittet noe kunstig i denne sammenheng. Samlevariabelen «Holdning» er beregnet uten variabelen trivsel fordi den variabelen er en av forutsetningene for utvelgelsen av elevene i utgangspunktet. For å lette analysen vil de ulike verdiene fra disse 15 elevene sammenliknes mot de elevene som trives. Elevene som trives er definert ved gjennomsnitt på trivsel $> 2,5$ (N=145). Implisitt er det noen elever igjen som

skårer seg på 2,5, som tolkes som helt ordinær trivsel i denne sammenheng. Disse utgår i sammenlikningen.

Tabell 23: Tabellen viser elevene som ikke trives med teknologi i praksis sine vurderinger knyttet til flere variabler. Sammenlignet med vurderingene fra elevene som trives i faget antyder resultatene at det er tydelige forskjeller mellom elevene som trives og ikke trives når det kommer til vurdering av de ulike samlevariablene. Implikasjonen videre kan være at begrep som holdning, mestring, motivasjon og kreativitet og relevans nettopp har en sammenheng med trivsel.

Elev	Trivsel i skolefag	Samlevariablene				Begrunnelse for valget av teknologi i praksis					
		Holdning	Mestring	Motivasjon	Kreativitet og relevans	a-tekn	b-real	c-praktisk	d-venner	e-alternativ	f-andre
1	1,8	2,0		2,0					x		
2	2	1,2	1,0	1,0	1,2			x	x		
3	2,8	2,7	3,0	2,3		x	x				x
4	3,2	1,0	2,0	2,5	1	x					
5	3,2	2,2	3,0	3,3	2,5				x		x
6	2,6	1,3	3,2	2,3	2	x		x			
7	4	2,7	3,7	3,0	3,5			x			x
8	4	1,5	3,2	2,0	2,5	x	x				
9	4,4	2,3	4,0	4,0	3,3						x
10	3,4	2,0	3,2	1,5	2,6	x		x	x		
11	3,4	1,3	2,3	2,3	1,5	x				x	x
12	3,4	2,2	3,0	2,5	3,4						x
13	3,2	2,5	3,2	1,8	1,8	x					
14	3	1,2	2,8	1,0	1					x	
15	3,2	1,7	3,2	2,0	2,2						x
Snitt	3,2	1,8	2,9	2,2	2,2	47 %	13 %	27 %	27 %	13 %	47 %
De som trives	3,6	3,1	3,6	3,6	3,2	88 %	23 %	50 %	12 %	17 %	16 %

Det første vi skal legge merke til i Tabell 23 er at det ikke nødvendigvis finnes noen sammenheng mellom manglende trivsel i skolefagene knyttet mot manglende trivsel i teknologi i praksis. En mulig forklaring kan derfor finnes andre steder. De store utslagene får vi ved sammenlikning av samlevariablene, der både «Holdning», «Motivasjon (indre)» og «Kreativitet og relevans» skåres lavere enn grenseverdien (2,5). Store utslag finner vi også mellom elevene som ikke trives, og elevene som trives, der den minste forskjellen er opplevelsen av mestring.

5 – Diskusjon

5.1 Metodekritikk

5.1.1 Om utvalget

Som det blir påpekt i metodekapittelet er utvalgets representativitet avgjørende for troverdigheten til kvantitative studier. Dette skyldes kort og greit at utvalget skal kunne si noe om populasjonen ved generalisering. Klyngeutvalget som ble foretatt er noe søkt, da ingen av de andre fylkene i landet ble tatt i betraktning som en del av utvalget. Det ble ikke trukket et bestemt antall enheter fra klyngene, men snarere bare klyngen Rogaland. Dette kan tidsøkonomisk forsvares, men vil selvsagt bety noe for generaliseringen dersom populasjonen er hele landets elever i teknologi i praksis. Det ble diskutert om det skulle foretas et klyngeutvalg innenfor Rogaland og på den måten sikre at enheter fra de største byene med sikkerhet ble trukket ut. Bakgrunnen for denne utvelgelsen var av hensyn til at det befinner seg flest respondenter her, og derfor også god sannsynlighet for å få tak i nok respondenter. Likevel ble avgjørelsen å foreta enkel tilfeldig trekning, for på den måten å styrke troverdigheten i studien innenfor fylket.

5.1.2 Svarresponsen og bortfallsanalyse

Bortfall av respondenter er en viktig feilkilde som en må være oppmerksom på. I resultatdelen ble det presentert en tabell (Tabell 1) som beskriver utvalgets svarrespons. Høy svarrespons skyldes ofte at tema oppleves relevant, og at spørreskjema er utformet på en tilfredsstillende måte. Denne studien var avhengig av at både lærere og elever var motiverte for oppgaven, noe svarprosenten kan tyde på. Bortfallet i denne studien oppleves dermed som ubetydelig for representativiteten og generaliseringen innenfor utvalget ikke er svekket.

5.1.3 Innhenting av data (spørreskjema)

Som beskrevet i metodekapittelet ble innhenting av data gjennomført ved hjelp av spørreskjema. Det mest diskuterte er bruken av Likert-skala, og at det i utgangspunktet ikke finnes et absolutt riktig svar på hvor mange kategorier som skal brukes. Som det også påpekes hos Johannessen et al. (2010) er det uenighet blant forskere om hvorvidt det skal være en nøytral kategori. I denne studien varierer bruken av firedelt og femdeltskala etter spørsmålets natur. I valget av en firedelt Likert-skala kan det hende at enkelte elever faktisk ikke har en mening, og derfor ikke kan velge side. Disse ville naturlig valgt den nøytrale løsningen. I denne studien har noen elever valgt å løse dette ved å krysse midt i mellom to alternativer.

Likevel skal det merkes at elevene også ikke klarte å skille mellom litt enig/enig og litt uenig/uenig enkelte steder. Noe annet interessant er at enkelte elever også har valgt å krysse midt i mellom kategorier selv om Likert-skalaen inneholder en nøytral kategori. Med andre ord så var det ikke nødvendigvis vanskeligere å velge alternativ i den firedelte varianten fremfor den femdelte varianten i denne studien. Opptellingen viser at 113 avkryssninger fordeler seg mellom to alternativer. Prosentvis utgjør dette 1,4 % av mulige og relevante avkryssninger. Dermed er ikke dette avviket særlig betydningsfullt for eventuelle funn og konklusjoner i studien.

5.1.4 Referanser

Teknologi i skolen eller teknologi som skolefag har vært undersøkt tidligere internasjonalt fra flere hold, men lite finner vi om elevenes vurderinger. Man kan si at det aktualiserer denne studien, men det skaper også utfordringer for studiens mulighet til å plassere seg blant annen forskning med samme innfallsvinkel. Referanser og teorier knyttet til denne studien er hovedsakelig hentet fra utenlandsk forskning på teknologi i skolen, og spesielt fra områder som ikke kan sammenlignes med norsk skole politisk. Svenske Blomdahl (2006) er svært relevant i så måte med sin studie om teknologi i skolen fra et nordisk perspektiv. Bungum (2006, 2013) har artikler om teknologi i skolen fra et norsk ståsted, men da med utgangspunkt i teknologi som et fellesfag. Det har med andre ord vært utfordrende å innhente teori om teknologi i skolen fra relevante perspektiver, og da spesielt fra elevenes eget. Et annet poeng er at søkeord som involverer teknologi ofte inkluderer bruk av teknologi i skolen, i stedet for undervisning i teknologi. Det gir en ekstra stor utfordring å finne den litteraturen som omhandler tema. Det skulle vært ønskelig at studien inkluderte flere referanser og teorier om relevant tema, men det som allerede foreligger oppleves som tilstrekkelig for å kunne svare på problemstilling med fornuftig kopling til andre funn innenfor teknologi og skole.

5.1.5 Studiens kvaliteter

Å peke på studiens kvaliteter, og hva den ser ut til å lykkes med, vil dreie seg om hvorvidt funnene og konklusjonene er troverdige. Som beskrevet tidligere er det gjort flere grep for å sikre høy validitet og reliabilitet i studien. I dette kapittelet skal vi se på hvordan disse grepene sikret noe av studiens kvaliteter.

Først og fremst så vi at studien har en høy deltakelse på skolenivå, som i neste omgang også sikret et brukbart antall respondenter/elever. Denne høye deltakelsen skal ha bidratt til at for eksempel standardfeilen knyttet til de ulike variablene er så lav som mulig for en studie som

denne. Som påpekt tidligere er den høye svarresponsen også en indikator på at elevene opplevde spørreskjema relevant.

Grenness (2004) sier at ingen undersøkelser i praksis vil være feilfrie. Svakheten ved tilfeldige feil som kunne gitt reliabilitetsproblemer er i stor grad luket bort gjennom en pilotstudie på både relevante elever og studenter. Også her kan den høye deltakelsen ha bidratt til at den tilfeldige usikkerheten reduseres.

Et av de viktigste reliabilitetsmålene i kvantitative undersøkelser så vi er korrelasjonskoeffisienten Cronbachs alfa. Denne tester spesielt spørreskjemaets reliabilitet gjennom undersøkelser på svarenes konsistens. Hele studiens formål handlet om å undersøke elevenes holdninger, mestring, motivasjon, kreativitet og relevans som alle er overordnede begrep som måtte operasjonaliseres. De høye Cronbach alfa-verdiene vi har observert på de ulike samlevariablene tyder på at elevene har oppfattet spørsmålene på stort sett samme måte, og at de ulike hovedkategoriene trolig har «målt det den skal måle». Dette skyldes kanskje flere årsaker, men piloten der elevene fikk uttale seg om spørreskjema, og at spørsmålene er konstruert med forankring i forskningsbasert teori, kan ha vært avgjørende. Denne delen av undersøkelse er en svært viktig forutsetning for troverdigheten til resultater og konklusjoner. I neste omgang snakker vi gjerne da om at sikring av både validiteten og reliabiliteten virker så tilnærmet tilfredsstillende som mulig.

5.2 Kjønnfordeling

Et interessant funn som i utgangspunktet ikke gir svar på problemstillingen, men som likevel kan være nyttig å ha i bakhodet når en leser diskusjonen videre, er den overraskende store skjevfordelingen på kjønn. Situasjonen er at over 90% av elevene i undersøkelsen er gutter. En mulig forklaring kan hentes hos Schreiner og Sjøberg (2005) som påpeker hvordan elever har en tendens til å verdsette verdier og følelser knyttet til et emne. I konkurranse med andre valgfag indikerer denne studien at teknologi ikke appellerer til jenter, og at det tradisjonelle kjønnsrollemønsteret lever videre i skolen. En mistanke er at kjønnfordelingen vil være avhengig av hvor mange andre valgfag som tilbys, og utvalget i denne studien er for snevert til å generalisere funnet.

5.3 Elevenes vurderinger av teknologi i praksis

5.3.1 Elevenes trivsel

Det er særlig tre nøkkelindikatorer eller nøkkelvariabler som subjektivt forteller noe om hvordan elevene trives i faget. Den første dreier seg om hvordan elevene vurderer variabelen «Jeg trives med valgfaget «Teknologi i praksis»». I ANOVA-testen så vi at variabelen hadde en gjennomsnittsverdi på 3,6 av 4, der 4 er mest positiv. Elevene ble også stilt spørsmålet om valgfaget bidrar til en kjekkere skoledag der variabelen har en gjennomsnittsverdi på 3,44 av 4. Til slutt ble elevene bedt om å gi en vurdering av faget i form av en anbefaling til andre. Denne variabelen har en gjennomsnittsverdi på 4,3 av 5. Hver for seg tyder disse tre variablene på at elevene trives med valgfaget. Denne påstanden støttes av korrelasjonsmatrisen der samvariasjonen er høy (Cronbachs alfa = 0,89).

Disse funnene isolert sett er viktige fordi mye av bakgrunnen for innføring av valgfagene var at elevene nettopp skulle oppleve at skoledagen ble løftet. Funnene passer også bra med konklusjonene til NOVA (Dæhlen og Eriksen, 2015) som undersøkte valgfagene som helhet.

Den interessante diskusjonen videre er å peke på mulige årsaker til hvordan og hvorfor faget fungerer for de fleste elevene, og hvilke elementer som sørger for den høye trivselen. I tillegg skal diskusjonen peke på hva som kjennetegner de elevene som ikke trives i valgfaget.

5.3.2 Elevenes vurderinger av innholdet i faget

Generelt sier Stortingsmelding 22 (Meld. St. 22, 2010-2011) at valgfagene skal sørge for at elevene får en mer relevant opplæring som tar utgangspunkt i elevens eget liv, og som samtidig ivaretar elevens tro på at kunnskapen eller opplæringen kan utnyttes videre utover ungdomstrinnet. I tillegg er faget den første representanten for et eget fag innenfor disiplinen teknologi i norsk grunnskoleutdanning. Dermed finnes det to hensyn for implementeringen. Mange land har funnet det krevende å etablere teknologi som eget fag i skolen, fordi det er utfordringer knyttet til nettopp innhold. I følge Blomdahl (2006) mente Dewey at læring er prosess som først og fremst skjer ved aktivitet og egne erfaringer eller såkalt aktivitetspedagogikk. Samtidig må også teknologi ivareta det allmenndannende perspektivet, der elevene ikke bare skal ha innsikt i produkt og verktøy, men også samfunnsdimensjonene bærekraft, etikk og samfunnsutvikling generelt.

I følge elevene er det mye som tyder på at erfaring med verktøy (3,9) og materialer (4,1), utvikling av produkter (3,9) og fokus på produkters funksjoner og virkemåter (3,8) er det som

preger innholdet i faget. Elementer som forbedring av produkter (3,3) og fokus på teknologiens påvirkning på samfunnet finnes (3,5), men er ikke like toneangivende. Dette er i tråd med deler av både aktivitetspedagogikken fra Dewey, og Stortingsmelding 22 (Meld. St. 22, 2010-2011) sitt mål om å sikre innsikt i praktisk kunnskap. Den praktiske tilnærmingen passer også bra med den del av allmenndannelsen som omhandler elevenes kunnskaper om bruk av verktøy og lignende (Dahlin et al., 2013). Med hensyn til definisjonen av teknologi (DiGironimo, 2011);(Jones et al., 2013);(Kirkeby Hansen, 2007) ser det ut til at *teknologi som gjenstand* og *teknologi som aktivitet* er de sidene ved teknologi som dekkes i størst grad i undervisningen. Innholdet i faget slik elevene beskriver det, sammenfaller med mitt eget inntrykk. Som lærer i faget selv har jeg lett for å finne praktiske utfordringer der elevene selv får være aktive, kreative og tenke ut løsninger til et gitt problem. Det har vært viktig å implementere faget som en motvekt til de teoritunge delene av skolehverdagen, men etablert på noen av teknologiens premisser.

Innholdet i faget dreier seg videre om mye mer enn hva elevene konkret gjør. Schreiner og Sjøberg (2005) peker blant annet på at teknologi ofte forbindes med ingeniører, og at verdier knyttet til dette ikke appellerer spesielt til jenter. Verdier som kreativitet, selvutfoldelse og selvutvikling var viktigere for disse. Dette kan være noe av årsaken til at det er et så overveldende flertall av gutter i dette valgfaget. Elevenes kjønnsfordeling overrasker meg noe med tanke på den enorme overvekten av gutter. Egne erfaringer tilsier en viss skjevfordeling, men ikke i nærheten av denne. Blomdahl (2006) peker på at faget burde ta utgangspunkt i elevenes egne interesser. Dette er også en av intensjonene til Utdanningsdirektoratet (2012b). Teknologi i praksis ser ut til å lykkes godt på flere indikatorer om relevans og kreativitet. Flertallet av elevene skårer seg høyt på at faget gir muligheten til at å ta i bruk kjente ferdigheter (3,3), egne ideer (3,3), egne fremgangsmåter (3,1) og kunnskap fra andre fag (3,1). Selv om variabler som mine interesser (2,9) og kunnskap fra eget liv (2,9) skåres lavere enn de nevnte, er verdiene likevel subjektivt sett såpass nære hverandre at det er vanskelig å tolke dette negativt. Av egen erfaring er det litt overraskende at såpass mange elever svarer positivt på de to sistnevnte variablene. Det er svært krevende å tillate elevene å hente kunnskap fra egne liv og egne interesser inn i praktiske utfordringer, som i tillegg skal forankres noe i teknologiens egenart, samtidig som det skal være realistisk gjennomførbart. En årsak kan være at flere elever vurderer at uttrykk som «mine interesser» og «eget liv» dreier seg om teknologi som et fenomen. Dermed trekkes det likhetstegn mellom oppgaver gitt i teknologi, og egne interesser.

5.3.3 Elevenes vurderinger av mestring og motivasjon

En sentral intensjon fra Utdanningsdirektoratet (2012a) er muligheten for elevene til å oppleve motivasjon og mestring i skolehverdagen. Som nevnt tidligere betyr aktivitet mye for læring, men også motivasjon er en nødvendig ingrediens (Wormnes og Manger, 2005).

Elevenes vurderinger om innhold i faget burde i teorien ha noe å si for elevenes opplevelse av motivasjon og mestring. Her bruker Imsen (1998) begrepet mestringsforventning, der elevene har forventninger knyttet til aktivitetene. Vi ser i kapittel 4.6.1 at samlevariabelen «Mestring» (3,5) har et gjennomsnitt som legger seg høyt på skalaen etterfulgt av «Motivasjon (indre)» (3,4). Det kan dermed tyde på at innhold i faget virker positivt på både indre motivasjon og mestringsfølelse.

Hva i elevenes vurderinger påvirker at motivasjonen er såpass høy? Først og fremst kan vi skille mellom to hovedtyper motivasjon; ytre og indre (Wormnes og Manger, 2005). Av ytre motivasjon finner vi at elevene skårer seg høyest på god karakter, og at læreren er fornøyd. Av indre motivasjon vil oppgaver som oppleves meningsfulle være sentralt (Dahlin et al., 2013). Vi ser at elevene i undersøkelsen skårer seg høyt på relevans, og dette kan påvirke motivasjon. Samvariasjonen mellom samlevariablene «Motivasjon (indre)» og «Kreativitet og relevans» (0,728) peker i den retning at meningsfulle oppgaver som tar utgangspunkt i eleven, kan være den største årsaken til motivasjon. Det samme inntrykket får vi ved å tolke vurderingene til elevene som ikke trives i faget. Både «Motivasjon (indre)» (2,2) og «Kreativitet og relevans» (2,2) skåres betydelig lavere enn for de som trives i faget. Disse tallene kan tolkes slik at mangel på oppgaver som tar utgangspunkt i eleven, skaper manglende motivasjon for gjennomføring av oppgavene.

En annen viktig faktor for motivasjon er gjerne praktiske arbeidsmåter, fordi kreativ læring har en innebygd motivasjonsfaktor (Campbell og Jane, 2012). Igjen ser vi at elevene gjennom sine vurderinger om innhold i faget bekrefter dette. Videre vurderer de fleste elevene at oppgavene er tilpasset deres nivå, noe Dahlin et al. (2013) også påpeker er en viktig motivasjonsfaktor. Den relativt høye korrelasjonsverdien (0,681) mellom samlevariablene «Motivasjon» og «Trivsel» indikerer at motivasjon betyr noe for trivselen. Vi kan også snu på det, og si at lavt motiverte elever gir lavere trivsel. Nettopp dette finner vi blant de elevene som ikke trives i faget.

For mestringsfølelsen kan det ha betydning at innhold i faget blant annet er knyttet til bruk av verktøy som elevene skårer høyt på innhold i faget. I tillegg kan det være en fordel ifølge

Wormnes og Manger (2005) at elevene opplever at det jobbes med delferdigheter for å øke selvfølelsen. Som påpekt tidligere handler mestring ofte om hvordan en person håndterer typiske utfordringer. Knytter vi dette til at elevene opplever at fagets innhold ofte er på deres premisser, ser det ut til at faget evner å gi utfordringer som elevene kan håndtere, og i neste omgang oppleve mestring i. Derfor er trolig samvariasjonen mellom «Mestring» og «Kreativitet og relevans» relativt høy (0,683). Det som kanskje er noe overraskende er at det er mindre som tyder på at «Trivsel» påvirker «Mestring» direkte (0,493). I følge Wormnes og Manger (2005) betyr mestringsopplevelser mye for selvfølelse og selvtillit. Dette kan være årsaker til trivsel, men i dette tilfellet vurderer elevene det annerledes. Sagt på en annen måte; det kan være andre faktorer som påvirker trivselen mer, enn opplevelse av mestring. De elevene som ikke trives i faget ser ut til å forsterke dette inntrykket. Denne elevgruppens vurderinger av mestringsfølelse er over grenseverdien (2,9), så her tyder også dette på at trivselen i faget ikke nødvendigvis kan knyttes til mestring.

5.3.4 Elevenes holdninger

Elevgruppen som ikke trives med teknologi i praksis, skårer samlevvariabelen «Holdninger» lavest av samtlige variabler (1,8). Denne dimensjonen ved faget er først og fremst knyttet opp mot teknologi i praksis som fag, og teknologi som en del av eleven. Vurderingene fra denne elevgruppen kan tyde på at faget ikke appellerer noe særlig, dersom du i utgangspunktet ikke har noe positivt syn på teknologi som en del av livet videre i karrieren. Vi ser at George (2006) peker på at opplevd nytteverdi og holdninger går hånd i hånd, og at noe av forklaringen til de lave vurderingene kan ligge her. Blant de elevene som trives godt i faget er det en klarere positiv tendens til «Holdninger» (3,1). Det samme tallet finner vi for alle elevene totalt sett. De fleste elevene totalt sett markerer for at de velger faget på bakgrunn av interesse for teknologi, mens blant elevene som ikke trives velger under halvparten den samme begrunnelsen. Disse tallene tyder på at holdningsutsagnene og trivselen i faget kan henge sammen. Foruten trivsel i faget, skårer elevene høyest at teknologi er nyttig for samfunnet. Det betyr at faget kan ha lykkes godt i å gi eleven et positivt inntrykk av teknologi. Dette finner også Schreiner og Sjøberg (2005) i sin undersøkelse, men kommenterer den gang at det likevel er få som søker seg til studier, og jobber innenfor fagfeltet. Selv om Stortingsmelding 22 (Meld. St. 22, 2010-2011) mer i klartekst ønsker at elevene med valgfag skal få øynene opp for yrkesfag, trekkes likevel parallellen til om elevene ønsker å studere, eller jobbe innenfor fagfeltet teknologi senere. Å studere ingeniør (2,9) og jobbe innenfor fagfeltet senere (2,8) får en høy korrelasjonsverdi (0,75).

Gjennomsnittene er høyere enn den nøytrale verdien (2,5), og dette indikerer at flere elever i undersøkelsen tenker å ta med seg teknologi videre i livet. Det totale bildet forteller at elevene har positive holdninger til teknologi, og det kan således ha spilt en rolle for mestringsforventningene elevene har som utgangspunkt, og trivselen i faget. «Holdninger» i denne studien virker å korrelere godt med «Motivasjon (indre)» (0,711). Dette kan tyde på at de elevene med mest positive holdninger til teknologi, også er motiverte for oppgavene gjennom det. Disse funnene stemmer overens med studien i Belgia (Ardies et al., 2015) som konkluderer med at elevene som har teknologi som valgfag har mer positive holdninger knyttet til teknologi, enn de elevene som hadde faget obligatorisk.

5.4 Hvordan fungerer teknologi i praksis ifølge elevene?

Denne studiens forskningsspørsmål lener seg gjerne på to grener. Den ene grenen dreier seg om hensynet til hvordan valgfagene skal fungere på generelt grunnlag, og den andre grenen dreier seg om formålet med faget i seg selv. Dette har antagelig også vært en sentral tanke i utviklingen av den formelle læreplanen for teknologi i praksis. Med tanke på utfordringene flere land internasjonalt har støtt på i forbindelse med implementering av et fag innenfor teknologidisiplinen, er det spennende å diskutere hvorvidt Utdanningsdirektoratet (2012b) har lykket.

Det er ikke nødvendigvis vanskelig å introdusere en ny tanke om hvilken retning et helt ungdomstrinn bør ta med forskning liggende til grunn. Utfordringen hviler på at den retningen som Utdanningsdirektoratet (2012b) har pekt ut skal iverksettes av de mange tusen skoleledere, lærere og elever. Imsen (2006) peker på hvordan det til tider kan være stor avstand fra intensjon til virkelighet, fordi alle aktørenes (skoleledere, lærere og elever) erfaringer og holdninger knyttet til faget spiller en stor rolle. Med tanke på at den oppfattede læreplanen ofte påvirkes av lærerens erfaringer og holdninger, og Dundas (2011) funn om læreres usikkerhet knyttet til fagdisiplinen, skulle en kanskje forvente at elevenes opplevelser påvirkes av dette. Tar vi utgangspunkt i elevenes vurderinger av innhold i faget tyder det på at fokuset på utvikling av produkt og håndtering av verktøy, oftest forekommer i klasserommet. Flere av kompetansemålene handler om nettopp denne siden av teknologi. Samtidig skal vi huske på at denne «ensidigheten» nettopp er utfordringen for teknologi som fag i skolen i flere internasjonale land (Jones et al., 2013). Teknologiundervisning bør også være en opplæring knyttet til livet i seg selv, samt bedømme og vurdere konsekvensen av hvordan teknologi påvirker samfunnet (Blomdahl, 2006). Det finnes kompetansemål i læreplanen som omhandler teknologiske produkts rolle, men lite om teknologien som helhet. Dermed kan en hevde at teknologi i praksis ikke når opp til idealet inspirert av Heidegger og Dewey, samt hvordan internasjonale forskere ser på utviklingen av undervisningen i teknologi. Likevel kan ikke norske lærere foreløpig gjøre annet enn å følge den formelle læreplan, og elevene (den erfarte læreplan) opplever at store deler av undervisningen svarer til Utdanningsdirektoratet (2012b) sine intensjoner. Selv med min bakgrunn innenfor teknologi i skolen, preges undervisningen lite av teknologiens rolle i samfunnet. I mitt tilfelle skyldes det to forhold; det ene er at faget har tilhørende kompetansemål som preges av en praktisk tilnærming. Det andre er at «Teknologi og design» som et hovedområde i naturfag, også kan ha en samfunnsmessig tilnærming. Jeg er mer opptatt av at den teknologiske allmenndannelsen med hensyn til

samfunnet når ut til alle, og at denne dimensjonen i større grad preger innholdet i «Teknologi og design» enn i teknologi i praksis.

Oppsummert ser vi at innholdet i faget etter elevenes vurdering trolig preges av den formelle læreplanen, og hvordan den tolkes av lærerne. Mangel på oversikt, erfaring og generell usikkerhet i faget kan føre til at undervisningen legges tett til produktutvikling, mens andre sentrale tanker om faget ikke får stor plass. Det betyr ikke at faget ikke fungerer etter hensikten, slik den er tolket i denne studien. Målet med valgfagene generelt er å motivere elevene til skaperglede, og dette kan nødvendigvis skje gjennom en praktisk tilnærming. Skal vi tro elevene er det faktorer som tyder på at denne tilnærmingen har bidratt til motivasjon og mestring i skolehverdagen, helt i tråd med Stortingsmelding 22 (Meld. St. 22, 2010-2011).

Gjelder denne konklusjonen for alle? Funn i denne studien tyder på at de elevene som trives best med andre skolefag, også finner faget teknologi i praksis mest givende, sammenlignet med elevene som ikke liker andre skolefag like godt. Det betyr likevel ikke at teknologi i praksis har mislykkes med å fange opp elevene som mistrives i andre fag. Samtlige samlevariabler skåres høyere enn grenseverdien for positive verdier (2,5), og tallene for «Motivasjon (indre)» (3,1), «Mestring» (3,2) og «Trivsel» (3,3) er såpass høye at det er mer som tyder på at faget også fungerer etter hensikten for elevgruppen som trives mindre med andre skolefag. At «Holdninger» (2,8) skåres lavere kan forklares ved at det ofte er de elevene som mestrer skolehverdagen på de fleste områder, som vurderer en karriere innenfor teknologi/ingeniørfag. Dette er fagfelt som ofte er krevende, og oppfattes dermed som vanskelig.

Det er fristende å trekke konklusjonen om at elever som ikke ser for seg en videre karriere innenfor ingeniørfag, ikke bør velge faget. Det samme gjelder også for elevene som ikke vurderer faget relevant. Det er likevel noen elever som ikke ønsker å studere teknologi videre som trives i faget. Skal ikke de få ta del i det? Elevene som faller i gjennom i teknologi i praksis mangler erfaringsmessig ofte en sans for teknologi i utgangspunktet. I tillegg er de på egenhånd ikke kreative nok innenfor rammene som tilbys til å utvikle noen form for skaperglede, og med dette faller motivasjonen betraktelig. Antydningene kan brukes som en rettesnor for elever som er usikre på valgfagene, men vi skal ikke i denne studien konkludere med at valgfaget kun fungerer for en bestemt gruppe.

6 – Konklusjon

Hele formålet med studien handler om elevenes perspektiv på det nye valgfaget teknologi i praksis. Derfor var hele tiden forskningsspørsmålet varianter av elevenes meninger om faget, før det landet på: «*Hvordan vurderer elevene valgfaget teknologi i praksis - fungerer det etter hensikten?*»

Utgangspunktet for hensikten med faget var gitt fra Utdanningsdirektoratet gjennom både implementeringen av valgfagene, og formålet med valgfaget teknologi i praksis. I tillegg har studien sett på hvordan hensikten også passer med internasjonale forhold og teori knyttet til teknologi som fagdisiplin.

Innholdet i teknologi i praksis ser ut til å være preget av bruk av verktøy til utvikling av egne produkt. Dette er i tråd med deler av intensjonen fra Kunnskapsdepartementet (Meld. St. 22, 2010-2011) som uttaler at valgfagene skal være mer praktisk rettet. Denne formen for praktisk tilnærming kan skyldes usikkerhet blant lærerne og mangel på selvtillit, slik at de lener seg på de deler av kompetansemålene som dreier seg mot hovedområdet «Ideutvikling og produksjon». Samfunnsperspektivet blir dermed ikke i like stor grad ivaretatt. Skal vi tro internasjonale undersøkelser om fagets egenart er denne delen av faget sentralt for identiteten, men ikke særlig vektlagt nasjonalt. Teknologi i praksis er ment som en tverrfaglig utgave av teknologi, på samme måte som hovedområdet teknologi og design i naturfag er det. I den konteksten teknologi i praksis er implementert, kan det dermed være riktig å oppsummere at faget innholdsmessig fungerer etter hensikten.

Innholdet ser også ut til å ta utgangspunkt i de fleste av elevenes interesser, både når det gjelder der de er nå, og hvordan de ser for seg videre karriere. Dette kan totalt sett være med på å løfte elevenes syn på relevansen knyttet til sitt eget liv, noe som var sentralt i innføringen av valgfagene. Basert på elevenes vurderinger kan det antydes at valgfaget teknologi i praksis er vellykket på dette området, og fungerer etter hensikten.

Sentralt i Stortingsmelding 22 (Meld. St. 22, 2010-2011) finner vi naturligvis mestring og motivasjon. En mer motiverende opplæring skal være i førersetet ved implementering av valgfag, knyttet opp mot at teknologi i praksis skal bidra til mestringsopplevelser. Funn i denne studien tyder på at de aller fleste elevene vurderer at faget ser ut til å oppfylle de krav og forventninger man hadde til motivasjon og mestring. Trolig skyldes disse opplevelsene at faget innholdsmessig oppleves relevant, variert og givende. De få elevene som ikke har

samme inntrykk, ser ut til å være preget av at teknologi i praksis ikke er noe som vurderes relevant, slik det store flertallet indikerer.

Lærerne ser ut til, på tross av manglende kompetanse, å få elevene til å lykkes med teknologifaget. Dette er nok også en fjær i hatten til læreplangruppa som i utgangspunktet utviklet den formelle læreplanen slik den foreligger i dag. Den er styrende for all undervisning som skal foregå, og det ser ut til å treffe elevene. Elevene uttrykker gjennom vurderingene sine at de aller fleste trives svært godt med faget, at faget bidrar til en kjekkere skoledag, og anbefaler det gjerne videre til andre.

7 – Veien videre

Funnene i denne studien bringer noen implikasjoner som kan følges opp som videre forskning på området. Studien er ikke fullstendig generaliserbar, da det kun er undersøkt 1 av 19 fylker. Fylket i denne undersøkelsen er kjent for sin oljenæring, og det kunne vært spennende å sammenligne resultater fra andre fylker med en annen profil. I tillegg ser vi i denne studien at omtrent 90 % av elevene er gutter. Det er en overraskende stor skjevfordeling i favør guttene, og det kunne vært interessant å sjekke hvordan dette tallet stemmer for hele landet for øvrig. Videre implikasjoner av dette er å kunne sammenligne resultatene på kjønn. Jentene i denne studien ser ikke ut til å oppleve faget noe annerledes enn guttene, men grunnlaget for å si dette er tynt med så få jenter.

Valget av metode legger også noen føringer for hva man kan konkludere med. I en kvantitativ undersøkelse med lukkede kategorier og ingen åpne svaralternativer, er det vanskelig å plukke opp hva som ligger bak svarene. Som et tilskudd til denne studien, kunne det vært spennende å gjennomføre en kvalitativ studie dybdeintervju.

Selv om det finnes forskning på hvordan lærerne oppfatter teknologi i skolen, kunne det vært interessant å se på hvordan de opplevde implementeringen sammenlignet med elevene. Med de nye rammevilkårene for teknologi i skolen, kan det være at lærerne over tid får nye meninger om hvordan dette faget fungerer. I tillegg vet vi lite om hvilken annen bakgrunn lærerne som underviser i teknologi i praksis har. Hypotesen er at de aller fleste har felles bakgrunn som naturfaglærere, men siden faget også har greiner til både kunst og håndverk og matematikk, kan det tenkes at disse også er representert. En forlengelse av dette kunne vært å undersøke om det finnes en enhetlig forståelse av hva teknologi i skolen skal være. Med andre ord kan det ha noe for seg å undersøke de lokale læreplanene hos de ulike skolene.

NOVA (Dæhlen og Eriksen, 2015) som gjennomførte undersøkelsen om valgfag peker på at deres forskning (og denne forskningen) ikke kan si noe om valgfagene får noen videre påvirkning på de andre skolefagene over tid. I denne studien ser vi at flere elever mener teknologi i praksis påvirket interessen for andre fag, men er samtidig den variabelen som skårer dårligst (2,43) av samtlige variabler i undersøkelsen. Det kan være spennende (og viktig) å følge en slik utvikling og finne målbare områder her. Det kan styrke begrunnelsen for innføring av valgfagene i så måte, ettersom et fag som teknologi i praksis måtte ta timer fra andre etablerte fag i skolen.

Det vil til slutt være interessant å se om teknologi i praksis på ungdomstrinnet, sammen med teknologi og forskningslære på videregående skole totalt sett er fag som fremmer ingeniørfaget, og med tiden øker motivasjonen og lysten til å studere og jobbe innenfor teknologi/ingeniørfaget. Kunnskapsdepartementet er også tydelig på at valgfagene skal løfte synet på praktisk tilnærming, og i neste omgang løfte rekrutteringen til yrkesfag. Om teknologi i praksis lykkes med dette, og om faget i det hele tatt skal være en foregangsfigur på området, er mer usikkert.

Referanseliste

- Ardies, J., De Maeyer, S., Gijbels, D., og van Keulen, H. (2015). *Students attitudes towards technology*. International journal of technology and design education, 25(1), 43-65.
- Befring, E. (2014). *Kvantitativ metode*. Hentet 14.05, 2015, fra:
<https://www.etikkom.no/FBIB/Introduksjon/Metoder-og-tilnarminger/Kvantitativ-metode/>
- Blitz, M. (2014). *Understanding Heidegger on technology*. The New Atlantis(Winter 2014).
- Blomdahl, E. (2006). *Att undervisa i teknik-försök till en utbildningsfilosofi utifrån Heidegger och Dewey*. NorDiNa, 1(3), 44-57.
- Bungum, B. (2006). *Teknologi og design i nye læreplaner i Norge: Hvilken vinkling har fagområdet fått i naturfagplanen?* NorDiNa, 4, 28-39.
- Bungum, B., Esjeholm, B. T., og Lysne, D. A. (2013). *Teknologiprojekter som læringsarena og betydningen av hensikt og kontekst*. FoU i praksis, 2012, 37-43.
- Campbell, C., og Jane, B. (2012). *Motivating children to learn: the role of technology education*. International journal of technology and design education, 22(1), 1-11.
- Clausen, S.-E. (2009). *Multivariate analysemetoder for samfunnsvitere: med eksempler i SPSS*. Oslo: Universitetsforl.
- Dahlin, L. K., Svorkmo, A.-G., og Voll, L. O. (2013). *Teknologi og design i skolen*. Oslo: Cappelen Damm.
- DiGironimo, N. (2011). *What is technology? Investigating student conceptions about the nature of technology*. International Journal of Science Education, 33(10), 1337-1352.
- Dundas, A. A. (2011). *Hva skjedde med teknologi i skolen? En studie av læreres erfaringer med teknologi og design i grunnskolen*. (Master), NTNU, Trondheim. Hentet fra <http://www.ntnu.no/documents/142548/321503595/Alexander+Dundas.pdf/d06fb8b3-a80b-49a3-a6d3-5f32aa3cf1c3>
- Dæhlen, M., og Eriksen, I. M. (2015). *"Det tenner en gnist" - Evaluering av valgfagene på ungdomstrinnet Vol. 2. NOVA* Hentet fra <http://www.hioa.no/Om-HiOA/Senter-for-velferds-og-arbeidslivsforskning/NOVA/Publikasjoner/Rapporter/2015/Det-tenner-en-gnist>
- George, R. (2006). *A cross-domain analysis of change in students' attitudes toward science and attitudes about the utility of science*. International Journal of Science Education, 28(6), 571-589.

- Grenness, T. (2004). *Hvordan kan du vite om noe er sant?: veiviser i forsknings-og utredningsarbeid for studenter, ledere, konsulenter og journalister*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Hellevik, O. (2014). *Spørreundersøkelser*. Hentet 14.04, 2015, fra: <https://www.etikkom.no/FBIB/Introduksjon/Metoder-og-tilnarminger/Sporreundersokelser/>
- Imsen, G. (1998). *Elevenes verden*. Oslo: Tano Aschehoug.
- Imsen, G. (2006). *Lærerenes verden: innføring i generell didaktikk*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Johannessen, A., Tufte, P. A., og Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4.utgave ed.). Oslo: Abstrakt forlag.
- Jones, A., Bunting, C., og de Vries, M. J. (2013). *The developing field of technology education: A review to look forward*. International journal of technology and design education, 23(2), 191-212.
- Kirkeby Hansen, P. J. (2007). *Teknologi og deisgn - Hva Hvorfor Hvordan - Et fagdidaktisk veiledningshefte*. (2.utgave).
- Kunnskapsdepartementet. (2015). *Rapport fra Ekspertgruppa for realfagene* Hentet fra <https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/Rapport-fra-ekspertgruppa-for-relafagene/id2343488/>
- Lee, M. K., og Erdogan, I. (2007). *The effect of science–technology–society teaching on students’ attitudes toward science and certain aspects of creativity*. International Journal of Science Education, 29(11), 1315-1327.
- Løvås, G. G. (2008). *Statistikk for universiteter og høyskoler*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Meld. St. 22. (2010-2011). *Motivasjon - Mestring - Muligheter*. Oslo: Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/meld-st-22-2010--2011/id641251/>.
- Neegaard, M. (2008). *Hva kan forklare forskjeller i mestring?: En kvantitativ studie av mestringsforventing blant innvandrere, etterkommere og majoritetsungdom*. (Master). Hentet fra <http://urn.nb.no/URN:NBN:no-20760>
- NSD. (Udat.). *Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste*. Hentet 14.05, 2015, fra: <http://www.nsd.uib.no/>
- ROSE. (Udat.). *ROSE - The relevance of science education*. Hentet 14.05, 2015, fra: www.roseproject.no
- Schjødt, U. (2014). *Validitet. MetodeGuiden*. Hentet 14.05, 2015, fra: <http://metodeguide.au.dk/metodeguiden-i-religion/generelle-metodiske-overvejelser-og-problemstilinger/validitet/>

- Schreiner, C., og Sjøberg, S. (2005). *Et meningsfullt naturfag for dagens ungdom?* NorDiNa, 1(2), 18-35.
- Utdanningsdirektoratet. (2012a). *Innføring av valgfag på ungdomstrinnet*. Oslo: Hentet fra: <http://www.udir.no/Regelverk/Finn-regelverk-for-opplaring/Finn-regelverk-etter-tema/Innhold-i-opplaringen/Udir-7-2012-Informasjon-om-innforing-av-valgfag-pa-ungdomstrinnet-/>.
- Utdanningsdirektoratet. (2012b). *Læreplan i valfaget teknologi i praksis*. Oslo: Hentet fra: <http://www.udir.no/kl06/TPR1-01/>.
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i naturfag*. Oslo: Hentet fra: <http://www.udir.no/kl06/NAT1-03/>.
- Utdanningsdirektoratet. (2014). *Valgfag ungdomstrinnet*. Oslo: Hentet fra: <http://www.udir.no/Lareplaner/Valgfag/>.
- Wormnes, B., og Manger, T. (2005). *Motivasjon og mestring: veier til effektiv bruk av egne ressurser*. Bergen: Fagbokforlaget.

Vedlegg

Vedlegg 1: Spørreskjema

Hei,

Dette spørreskjemaet handler om valgfaget «Teknologi i praksis» og hva du som elev synes om faget. Svarene vil være helt anonyme, og det er svært viktig at du svarer helt ærlig på alle sammen. Det er helt frivillig å delta på undersøkelsen, og du kan trekke deg underveis.

For å besvare spørsmålene skal du sette et kryss ved ett alternativ som du mener passer best til din mening.

Bakgrunnsinformasjon	Gutt	Jente
Hvilket kjønn er du?		

Bakgrunnsinformasjon	8.trinn	9.trinn	10.trinn
Hvilke(t) trinn har du hatt «Teknologi i praksis»?			

+

Bakgrunnsinformasjon	
Hvorfor valgte du «Teknologi i praksis»? (Her kan du velge maksimalt tre kryss)	
a. Fordi jeg er interessert i teknologi	
b. Fordi jeg er interessert i realfag	
c. Fordi det er et praktisk fag	
d. Fordi vennene mine valgte det samme	
e. Fordi de andre alternativene ikke var gode nok	
f. Andre årsaker	

Bakgrunnsinformasjon	Svært dårlig	Dårlig	Verken eller	Godt	Svært godt
1. Hvor godt liker du naturfag?					
2. Hvor godt liker du matematikk?					
3. Hvor godt liker du kunst og håndverk?					
4. Hvor godt liker du norsk?					
5. Hvor godt liker du kroppsøving?					

Innhold i faget	Svært sjelden	Sjelden	Noen ganger	Ofte	Svært ofte
1. «Teknologi i praksis» har gitt meg muligheten til å bruke ulike verktøy (sag, hammer, limpistol, plastknekker, skrujern, avbitertang og loddebolt er eksempler på verktøy)					
2. «Teknologi i praksis» har gitt meg muligheten til å bruke ulike materialer (papir, papp, tre, plast, metall osv.)					
3. «Teknologi i praksis» har gitt meg muligheten til å få innsikt i gjenstanders funksjoner/virkemåte.					
4. «Teknologi i praksis» har gitt meg muligheten til å sammenligne produkt (forbrukertest f. eks).					
5. «Teknologi i praksis» har gitt meg muligheten til å forstå hvordan teknologi påvirker samfunnet vårt.					
6. «Teknologi i praksis» har gitt meg muligheten til å skape/utvikle egne produkt.					
7. «Teknologi i praksis» har gitt meg muligheten til å forbedre et produkt jeg selv har laget.					
8. «Teknologi i praksis» har gitt meg muligheten til å forbedre et produkt som allerede brukes av andre i samfunnet.					

Innhold i faget	Uenig	Litt uenig	Litt enig	Enig
9. Prosessen/prosjektarbeidet underveis er viktigere enn hvordan produktet blir til slutt.				
10. Produktet til slutt er viktigere enn hvordan prosessen/prosjektarbeidet var underveis.				

Holdninger	Uenig	Litt uenig	Litt enig	Enig
1. Jeg trives med faget «Teknologi i praksis».				
2. «Teknologi i praksis» har gitt meg lyst til å studere teknologi/ingeniør senere.				
3. Jeg mener «Teknologi i praksis» er viktig for å forstå hvordan samfunnet har utviklet seg.				
4. «Teknologi i praksis» gir meg muligheten til å kunne mene noe om samfunnet jeg lever i.				
5. «Teknologi i praksis» har gitt meg lyst til å jobbe med teknologi/fagområde senere.				
6. «Teknologi i praksis» har gitt meg forståelsen av at teknologi har nytteverdi for mennesker.				
7. «Teknologi i praksis» har gitt meg forståelsen av at teknologi brukes for å ødelegge/skade andre.				

Mestring	Uenig	Litt uenig	Litt enig	Enig
1. Jeg forstår hva jeg skal gjøre i oppgavene/prosjektene som blir gitt i «Teknologi i praksis»				
2. Jeg klarer som regel å bruke ulike verktøy effektivt/riktig uten hjelp.				
3. Jeg løser oppgavene/prosjektene innen tidsfristen.				
4. Jeg mener oppgavene/prosjektene i «Teknologi i praksis» er tilpasset slik at jeg kan lykkes.				
5. Jeg forstår hvilke hjelpemidler jeg trenger for å løse oppgavene/prosjektene i «Teknologi i praksis».				
6. «Teknologi i praksis» har oppgaver/prosjekter med konkrete mål for å løse oppgaven				

Motivasjon	Uenig	Litt uenig	Litt enig	Enig
1. Jeg mener «Teknologi i praksis» inneholder oppgaver/prosjekter som jeg ønsker å løse.				
2. Jeg ønsker å fullføre oppgaven/prosjekter i «Teknologi i praksis» for å få god karakter.				
3. Jeg ønsker å fullføre oppgaven/prosjektet i «Teknologi i praksis» fordi jeg er engasjert.				
4. Jeg ønsker å fullføre oppgaven/prosjektet i «Teknologi i praksis» for å kunne vise andre produktet/løsningen min.				
5. Jeg engasjerer meg i oppgavene/prosjektene i «Teknologi i praksis» for å bli flinkere.				
6. Det er viktig for meg at andre elever syns oppgaven min/prosjektet mitt er godt løst.				
7. Det er viktig for meg at læreren syns oppgaven min/prosjektet mitt er godt løst.				
8. Det er viktig for meg at jeg selv syns oppgaven min/prosjektet mitt er godt løst.				
9. Jeg mener «Teknologi i praksis» gjør skoledagen kjekkere.				
10. Jeg mener «Teknologi i praksis» gjør at jeg blir mer interessert i andre fag.				

Kreativitet og relevans	Uenig	Litt uenig	Litt enig	Enig
1. Jeg mener «Teknologi i praksis» er et fag der jeg ofte kan bruke mine egne ideer til å løse oppgaven.				
2. Jeg mener oppgavene/prosjektene i «Teknologi i praksis» kan løses ved hjelp av kunnskap i andre fag.				
3. «Teknologi i praksis» har oppgaver der jeg kan hente inspirasjon fra eget liv til å løse oppgavene.				
4. I «Teknologi i praksis» står jeg ofte fritt til å velge fremgangsmåte for å løse oppgaven.				
5. I «Teknologi i praksis» kommer oppgavene med egne oppskrifter for hvordan det skal løses.				
6. Jeg synes «Teknologi i praksis» er viktig for å forstå hvordan teknologi påvirker mitt liv.				
7. Oppgavene i «Teknologi i praksis» handler om utfordringer som tar utgangspunkt i mine interesser.				
8. Jeg kan ta utgangspunkt i kunnskap fra livet mitt når jeg løser oppgaver i «Teknologi i praksis».				
9. Jeg kan ta utgangspunkt i ferdigheter (bruk av verktøy/materialer f. eks) som jeg har lært tidligere når jeg løser oppgaver i «Teknologi i praksis».				
10. Jeg kan eksperimentere med ulike løsninger i oppgaver/prosjekter i «Teknologi i praksis».				
11. Jeg kan utforme egne problemstillinger i «Teknologi i praksis».				

Vedlegg 2: Infoskriv til skoleledere/lærere

Hei,

Jeg studerer for tiden til mastergrad i profesjonsrettet naturfag tilknyttet Høgskolen i Nesna på Helgelandskysten. Min forskning skal dreie seg om implementering av valgfaget «Teknologi i praksis» og hvordan elevene selv opplever og erfarer faget. Inspirert av Utdanningsdirektoratets intensjoner med valgfaget skal elevene mene noe om motivasjon, mestring, relevans og innhold.

Deres skole er trukket ut som en del av min forskning og blir derfor et viktig bidrag til dokumentasjon om faget i skolen. Undersøkelsen er helt anonym der verken enkeltelever eller enkeltskoler trekkes fram i forskningen. Spørreskjema har blitt testet på elever i samme aldersgruppe for å sikre kvaliteten, og varer mellom 5 og 10 minutter. Elevene kan trekke seg når som helst fra undersøkelsen, men det er svært ønskelig at de svarer så ærlig som mulig.

Håper deres skole ønsker å bidra til dette.

Med vennlig hilsen

Espen Lunde

Stavanger 19.januar 2015

|

Vedlegg 3: Tabeller fra Minitab 17

3A – ANOVA på «Fagpreferanse»

Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
Liker nat	171	3,85380	1,07196	(3,69074; 4,01686)
Liker mat	171	3,33333	1,11672	(3,17028; 3,49639)
Liker k/h	169	3,57396	1,09470	(3,40994; 3,73798)
Liker no	173	2,91908	1,03673	(2,75696; 3,08119)
Liker krø	173	3,98844	1,11015	(3,82633; 4,15055)

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Factor	N	Mean	Grouping
Liker krø	173	3,98843931	A
Liker nat	171	3,85380117	A B
Liker k/h	169	3,57396450	B C
Liker mat	171	3,33333333	C
Liker no	173	2,91907514	D

3B – ANOVA på «Innhold i faget»

Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
1 - verktøy	174	3,91379	1,05268	(3,74803; 4,07956)
2 - materialer	174	4,05172	1,01587	(3,88596; 4,21749)
3 - funk/virkemåte	174	3,75862	0,99089	(3,59286; 3,92438)
4 - sammenligning	169	2,81657	1,11086	(2,64837; 2,98476)
5 - samfunnet	173	3,46821	1,12342	(3,30197; 3,63445)
6 - utvikle	171	3,91813	1,11896	(3,75092; 4,08534)
7 - forbedre	169	3,34320	1,26325	(3,17500; 3,51139)
8 - forbedre andres	173	2,85549	1,21853	(2,68925; 3,02173)

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Factor	N	Mean	Grouping
2 - materialer	174	4,05172414	A
6 - utvikle	171	3,91812865	A
1 - verktøy	174	3,91379310	A
3 - funk/virkemåte	174	3,75862069	A B
5 - samfunnet	173	3,46820809	B C
7 - forbedre	169	3,34319527	C
8 - forbedre andres	173	2,85549133	D
4 - sammenligning	169	2,81656805	D

Means that do not share a letter are significantly different.

3C – ANOVA på «Holdninger»

Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
1 - trivsel	176	3,60795	0,78540	(3,46884; 3,74707)
2 - stud.ing	172	2,91860	1,01699	(2,77788; 3,05933)
3 - forstå samfunn	170	2,94118	0,81919	(2,79963; 3,08272)
4 - mene noe samfunn	168	2,68452	0,90335	(2,54214; 2,82691)
5 - jobbe teknologi	170	2,88824	0,96959	(2,74669; 3,02978)
6 - nyttverdi	170	3,21176	0,89831	(3,07022; 3,35331)
7 - ødelegge	169	2,43195	1,14815	(2,28999; 2,57392)

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Factor	N	Mean	Grouping
1 - trivsel	176	3,60795455	A
6 - nyttverdi	170	3,21176471	B
3 - forstå samfunn	170	2,94117647	B C
2 - stud.ing	172	2,91860465	B C
5 - jobbe teknologi	170	2,88823529	C
4 - mene noe samfunn	168	2,68452381	C D
7 - ødelegge	169	2,43195266	D

3D - ANOVA på «Mestring»

Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
1 - forstår oppgaver	175	3,58286	0,69707	(3,47750; 3,68822)
2 - verktøy effektivt	173	3,60116	0,58806	(3,49519; 3,70712)
3 - innen tidsfrist	169	3,39053	0,81000	(3,28332; 3,49775)
4 - tilpasset	171	3,51462	0,70591	(3,40804; 3,62120)
5 - hjelpemidler	173	3,50867	0,70396	(3,40270; 3,61464)
6 - konkrete mål	172	3,36628	0,74112	(3,26000; 3,47255)

Pooled StDev = 0,710286128

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Factor	N	Mean	Grouping
2 - verktøy effektivt	173	3,60115607	A
1 - forstår oppgaver	175	3,58285714	A B
4 - tilpasset	171	3,51461988	A B
5 - hjelpemidler	173	3,50867052	A B
3 - innen tidsfrist	169	3,39053254	A B
6 - konkrete mål	172	3,36627907	B

Means that do not share a letter are significantly different.

3E - ANOVA på «Motivasjon»

Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
1 - ønsker å løse	170	3,35882	0,81084	(3,23566; 3,48199)
2 - god karakter	170	3,70000	0,56369	(3,57684; 3,82316)
3 - engasjert	171	3,40351	0,80862	(3,28071; 3,52631)
4 - vise andre	170	3,12353	0,86485	(3,00037; 3,24669)
5 - flinkere	170	3,30000	0,76808	(3,17684; 3,42316)
6 - andre elever	169	2,81657	0,97380	(2,69304; 2,94009)
7 - læreren	170	3,52353	0,67239	(3,40037; 3,64669)
8 - meg selv	172	3,51744	0,72122	(3,39500; 3,63989)
9 - kjekkere skoledag	168	3,44643	0,87383	(3,32254; 3,57032)
10 - interessert i andre fag	169	2,45562	1,02909	(2,33210; 2,57915)

Pooled StDev = 0,818733345

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Factor	N	Mean	Grouping
2 - god karakter	170	3,70000000	A
7 - læreren	170	3,52352941	A B
8 - meg selv	172	3,51744186	A B
9 - kjekkere skoledag	168	3,44642857	A B
3 - engasjert	171	3,40350877	B C
1 - ønsker å løse	170	3,35882353	B C
5 - flinkere	170	3,30000000	B C
4 - vise andre	170	3,12352941	C
6 - andre elever	169	2,81656805	D
10 - interessert i andre fag	169	2,45562130	E

3F - ANOVA på «Kreativitet og relevans»

Means

Factor	N	Mean	StDev	95% CI
1 - egne ideer	164	3,30488	0,86782	(3,17443; 3,43532)
2 - kunnskap andre fag	167	3,13174	0,79570	(3,00247; 3,26101)
3 - inspirasjon eget liv	167	3,08383	0,83170	(2,95456; 3,21310)
4 - fri fremgangsmåte	167	3,13174	0,80324	(3,00247; 3,26101)
5 - egne oppskrifter	163	3,03067	0,93903	(2,89983; 3,16152)
6 - teknologi påvirkning liv	164	2,98171	0,89629	(2,85126; 3,11215)
7 - mine interesser	165	2,94545	0,88521	(2,81540; 3,07551)
8 - kunnskap fra liv	166	2,93976	0,82901	(2,81010; 3,06942)
9 - tillærte ferdigheter	165	3,33939	0,76107	(3,20934; 3,46944)
10 - eksperimentere løsninger	166	3,07229	0,85682	(2,94263; 3,20195)
11 - egne problemstillinger	162	2,97531	0,89130	(2,84406; 3,10656)

Pooled StDev = 0,851757892

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Factor	N	Mean	Grouping
9 - tillærte ferdigheter	165	3,33939394	A
1 - egne ideer	164	3,30487805	A B
4 - fri fremgangsmåte	167	3,13173653	A B C
2 - kunnskap andre fag	167	3,13173653	A B C
3 - inspirasjon eget liv	167	3,08383234	A B C
10 - eksperimentere løsninger	166	3,07228916	A B C
5 - egne oppskrifter	163	3,03067485	B C
6 - teknologi påvirkning liv	164	2,98170732	C
11 - egne problemstillinger	162	2,97530864	C
7 - mine interesser	165	2,94545455	C
8 - kunnskap fra liv	166	2,93975904	C

3G – Etablering av samlevariabelen «Holdninger»

Cronbach's alpha = 0,6977

Rotated Factor Loadings and Communalities
Varimax Rotation

Variable	Factor1	Factor2	Communality
1 - trivsel	0,491	-0,255	0,306
2 - stud.ing	0,929	-0,165	0,890
3 - forstå samfunn	0,418	-0,646	0,591
4 - mene noe samfunn	0,200	-0,871	0,800
5 - jobbe teknologi	0,758	-0,283	0,654
6 - nyttverdi	0,476	-0,440	0,420
Coded 7 - ødelegge	-0,096	0,316	0,109
Variance	2,1280	1,6416	3,7697
% Var	0,304	0,235	0,539

Omitted Item Statistics

Omitted Variable	Adj. Total Mean	Adj. Total StDev	Item-Adj. Total Corr	Squared Multiple Corr	Cronbach's Alpha
1 - trivsel	17,179	3,487	0,4720	0,3158	0,6500
2 - stud.ing	17,834	3,190	0,6637	0,6366	0,5860
3 - forstå samfunn	17,801	3,406	0,5885	0,5321	0,6224
4 - mene noe samfunn	18,093	3,444	0,4674	0,4906	0,6488
5 - jobbe teknologi	17,848	3,214	0,7035	0,6102	0,5792
6 - nyttverdi	17,510	3,366	0,5671	0,4047	0,6227
Coded 7 - ødelegge	18,225	4,084	-0,2584	0,1271	0,8435

3H – Etablering av samlevariabelen «Mestring»

Cronbach's alpha = 0,8234

Rotated Factor Loadings and Communalities
Varimax Rotation

Variable	Factor1	Factor2	Communality
1 - forstår oppgaver	0,396	0,522	0,429
2 - verktøy effektivt	0,225	0,709	0,553
3 - innen tidsfrist	0,471	0,292	0,307
4 - tilpasset	0,933	0,334	0,982
5 - hjelpemidler	0,402	0,630	0,559
6 - konkrete mål	0,410	0,451	0,372
Variance	1,6304	1,5719	3,2024
% Var	0,272	0,262	0,534

Omitted Item Statistics

Omitted Variable	Adj. Total Mean	Adj. Total StDev	Item-Adj. Total Corr	Squared Multiple Corr	Cronbach's Alpha
1 - forstår oppgaver	17,563	2,474	0,6108	0,4013	0,7913
2 - verktøy effektivt	17,538	2,565	0,5806	0,3921	0,8003
3 - innen tidsfrist	17,759	2,438	0,4822	0,3191	0,8255
4 - tilpasset	17,658	2,388	0,7359	0,5644	0,7640
5 - hjelpemidler	17,633	2,469	0,6204	0,4763	0,7893
6 - konkrete mål	17,797	2,438	0,5704	0,3667	0,8002

3I – Etablering av samlevariabelen «Indre motivasjon»

Cronbach's alpha = 0,8458

Rotated Factor Loadings and Communalities
Varimax Rotation

Variable	Factor1	Factor2	Communality
1 - ønsker å løse	0,670	-0,368	0,584
3 - engasjert	0,975	-0,179	0,982
5 - flinkere	0,622	-0,427	0,569
8 - meg selv	0,266	-0,900	0,880
Variance	1,8566	1,1587	3,0153
% Var	0,464	0,290	0,754

Omitted Item Statistics

Omitted Variable	Adj. Total Mean	Adj. Total StDev	Item-Adj. Total Corr	Squared Multiple Corr	Cronbach's Alpha
1 - ønsker å løse	10,208	1,923	0,7213	0,5693	0,7871
3 - engasjert	10,161	1,922	0,7349	0,6287	0,7808
5 - flinkere	10,268	1,962	0,7194	0,5501	0,7883
8 - meg selv	10,060	2,101	0,5597	0,3639	0,8528

3J - Etablering av samlevariabelen «Kreativitet og relevans»

Rotated Factor Loadings and Communalities				Cronbach's alpha = 0,8845					
Varimax Rotation				Omitted Item Statistics					
Variable	Factor1	Factor2	Communality	Omitted Variable	Adj. Total	Adj. Total	Squared Total Corr	Item-Adj. Multiple Corr	Cronbach's Alpha
1 - egne ideer	0,149	-0,981	0,984	1 - egne ideer	30,692	5,847	0,6170	0,5647	0,8733
2 - kunnskap andre fag	0,393	-0,491	0,395	2 - kunnskap andre fag	30,890	5,904	0,5739	0,3910	0,8760
3 - inspirasjon eget liv	0,669	-0,417	0,622	3 - inspirasjon eget liv	30,884	5,782	0,7249	0,6108	0,8666
4 - fri fremgangsmåte	0,423	-0,643	0,593	4 - fri fremgangsmåte	30,877	5,826	0,6795	0,5933	0,8695
5 - egne oppskrifter	0,250	-0,020	0,063	5 - egne oppskrifter	30,952	6,164	0,2013	0,1467	0,8999
6 - teknologi påvirkning liv	0,578	-0,246	0,394	6 - teknologi påvirkning liv	31,014	5,831	0,5792	0,3816	0,8759
7 - mine interesser	0,540	-0,353	0,416	7 - mine interesser	31,062	5,792	0,6433	0,4456	0,8715
8 - kunnskap fra liv	0,688	-0,327	0,581	8 - kunnskap fra liv	31,068	5,789	0,6877	0,5557	0,8687
9 - tillærte ferdigheter	0,552	-0,309	0,401	9 - tillærte ferdigheter	30,644	5,941	0,5930	0,3922	0,8751
10 - eksperimentere løsninger	0,582	-0,396	0,495	10 - eksperimentere løsninger	30,952	5,817	0,6475	0,5095	0,8713
11 - egne problemstillinger	0,717	-0,331	0,623	11 - egne problemstillinger	31,034	5,750	0,7079	0,5700	0,8672
Variance	3,1229	2,4442	5,5671						
% Var	0,284	0,222	0,506						

3K - Etablering av samlevariabelen «Trivsel»

Rotated Factor Loadings and Communalities				Cronbach's alpha = 0,8871					
Varimax Rotation				Omitted Item Statistics					
Variable	Factor1	Factor2	Communality	Omitted Variable	Adj. Total	Adj. Total	Squared Total Corr	Item-Adj. Multiple Corr	Cronbach's Alpha
1 - trivsel	0,841	0,451	0,911	1 - trivsel	7,736	2,005	0,8460	0,7439	0,8166
9 - kjekkere skoledag	0,881	0,390	0,928	9 - kjekkere skoledag	7,874	1,964	0,8269	0,7262	0,8164
ANBEFALING	0,432	0,901	0,999	ANBEFALING	7,044	1,612	0,7830	0,6148	0,9100
Variance	1,6702	1,1677	2,8379						
% Var	0,557	0,389	0,946						

3L - ANOVA-test på samlevariablene

Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Factor	N	Mean	Grouping
Snitt (mestring)	158	3,5316	A
Snitt (Indre motivasjon)	168	3,3914	A
Snitt (krea og rel)	149	3,0940	B
Snitt (holdning)	156	3,0459	B

Means that do not share a letter are significantly different.

3M - Korrelasjonstest på samlevariablene

Correlation: Snitt (holdn; Snitt (mestr; Snitt (Indre; Snitt (krea ; Snitt (trivs

	Snitt (holdning)	Snitt (mestring)	Snitt (Indre mot	Snitt (krea og r
Snitt (mestring)	0,517 0,000			
Snitt (Indre mot	0,711 0,000	0,616 0,000		
Snitt (krea og r	0,715 0,000	0,683 0,000	0,728 0,000	
Snitt (trivsel)	0,651 0,000	0,493 0,000	0,681 0,000	0,538 0,000