



HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND

# VURDERINGSINNLEVERING

*Opplysningene finner du på StudentWeb under Innsyn –  
Vurderingsmelding*

Emnekode: MACREL-OPG

Emnenavn: Masteroppgåve

Vurderingsform: Masteroppgave, presentasjon

Kandidatnavn: Marit Simensen

Leveringsfrist: 01.06.16 Kl. 14:00

Ordinær eksamen eller kontinuasjon: Ordinær

Fagansvarlig: Karen Brønne og Kathrine Huglen

2016

# Å MODELLERE UTEN HENDER!

En undersøkelse av kunst og håndverkstudenters  
formgivingsprosess med digital 3D-modellering

Mastergrad i Kreative fag og læreprosesser  
Vår 2016

Marit Simensen  
Høgskolen Stord/Haugesund  
01.06.16



## Sammendrag

Digitale verktøy i undervisning er noe som er kommet for å bli. Det er behov for mer forskning på dette feltet, slik at bruken av digitale verktøy vil være med på å heve faget og dets innhold. Det må sørges for at integrering av digitale verktøy bygger på systematisk kunnskapsproduksjon, og ikke tilfeldige valg. Denne masteroppgaven har som formål å bidra til en god forståelse for digitale verktøy i undervisning og oppgaveløsning.

Jeg ønsker å finne et studentperspektiv i dette arbeidet, og retter derfor undersøkelsen mot høgskolestudenter i arbeid med digital 3D-modellering i en kunst og håndverksfaglig tilnærming. Undersøkelsen søker å finne svar på hvilke læringsstrategier studentene benytter seg av i formgivingsprosess med digital 3D-modellering, og hvordan det digitale verktøyet påvirker formgivingsprosessen.

I undersøkning av tidligere forskning på feltet, er det fokusert på studier som omhandler digital 3D-modellering i kunst og håndverk samt digitale verktøy i undervisning. Som grunnlag for drøftingen er teorien delt inn i tre deler. Disse tre er teori om læring, i form av læringsstrategier og estetiske læreprosesser, teknologi og formgivingsprosess.

Tre kunst- og håndverksstudenter på en høgskole som arbeider med en eksamensoppgave i digital 3D-modellering, har jeg fulgt formgivingsprosessen til. Av metoder har jeg benyttet semistrukturert intervju, fokusgruppeintervju og deltakende observasjon for å finne frem til funn i undersøkelsen.

De viktigste funnene som retter seg mot den første delen av problemstillingen, handler om at typiske metoder som studentene i denne studien benytter seg av, er “prøve og feile-metoden” og at de vurderer de egenfølte evnene opp mot mulige måter å løse eksamensoppgaven på. I den andre delen av problemstillingen handler de viktigste funnene om hvilke muligheter og begrensninger studentene ser i arbeid med digital 3D-modellering. Her kommer de frem til at mange av mulighetene og begrensningene er veldig annerledes i en digital formgivingsprosess, i forhold til en manuell formgivingsprosess.

## Abstract

Digital tools in education are something that we will see more of in the future. There is a need for more research in this field, so that the use of digital tools can be a contribution to the subject and its content. It must be ensured that the integration of digital tools is based on systematic knowledge production, and not random choices. This thesis aims to contribute to a good understanding of digital tools in teaching and tasks in the subject.

I want to find a student perspective in this work, and therefore I focus the investigation on college students working with digital 3D-modeling in the arts and crafts subject. The survey seeks to find answers to the learning strategies students use in the design process of digital 3D-modeling, and how digital tools affect the design process.

In examining the previous research in this field, I have focused on studies on digital 3D-modeling in arts and crafts as well as digital tools in teaching. As a basis for discussion, the theoretical basis is divided into three parts. The parts are theory of learning, in terms of strategies for learning and aesthetic learning processes, technology and design process.

I have followed the design process of three arts and crafts students at a college who works with digital 3D-modeling. The methods I have used are semi-structured interviews, focus group interviews and participant observation to identify the findings in the survey.

The main findings aimed at the first part of the problem, is about the typical methods that students in this study use. The first is the "try and fail-method". The other is that they consider their own capabilities and structure the task after what they believe they are capable of doing. On the second part of the problem, the key findings relate to the possibilities and limitations students see in working with digital 3D modeling. Here they come to the conclusion that many of the opportunities and constraints are very different in a digital design process, in relation to a manual design process.

## Forord

Denne masteroppgaven er et resultat av et to-årig studie i kreative fag og læreprosesser med kunst og håndverk som hovedfag. Det har vært to år med glede, latter og tårer. Studiet har vært fylt med spennende oppgaver, faglige og mindre faglige diskusjoner, støttende og gode medstudenter og ikke minst dyktige og inspirerende lærere.

Jeg vil rette en stor takk til min hovedveileder Karen Brønne som har støttet og utfordret meg, og gjort det mulig for meg å levere denne oppgaven. Takk for alle gode veiledningsstunder med deg. Jeg vil også rette en takk til min biveileder Kathrine Huglen. Dine tilbakemeldinger, gode ord og ditt alltid så gode humør har vært til stor hjelp gjennom dette prosjektet.

Takk til mine tre informanter, “Eva”, “Mette” og “Linn” for at dere lot meg få innsikt i den spennende prosessen deres, og tålmodig svarte på mine mange spørsmål i en travel tid.

Takk til alle medstudenter for gode samtaler, diskusjoner, kunnskapsdeling.

Sist vil jeg rette en stor takk til min alltid så tålmodige samboer og forlovede, Stian. Takk for at du har støttet meg gjennom 6 år på høgskole. Takk for gode ord og en skulder å gråte på når det har vært tøft. Takk for at du gir meg mat, sørger for at jeg sover når jeg er inne i “studie-boblen” min, og at du gir meg tid når jeg trenger det.

# Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING .....	1
1.1 Bakgrunn for valg av tema .....	1
1.1.1 Tidligere forskning på feltet .....	4
1.1.2 Oppsummering .....	10
1.2 Problemområde.....	11
1.2.1 Utdyping .....	11
1.3 Begrepsavklaring .....	12
1.3.1 Digital 3D-modellering.....	12
1.3.2 Formgivingsprosess .....	14
1.4 Oppgavens struktur.....	14
2. TEORI .....	15
2.1 Læring.....	15
2.1.1 Læringsstrategier .....	15
2.1.2 Estetiske læringsprosesser .....	17
2.2 Teknologi.....	19
2.3 Formgivingsprosess .....	23
3. METODE .....	26
3.1 Fenomenologi .....	26
3.2 Kvalitativ forskningsmetode.....	27
3.3 Informantene.....	27
3.4 Intervju .....	28
3.4.1 Semistrukturert intervju.....	28
3.4.2 Fokusgruppeintervju .....	30
3.5 Deltakende observasjon.....	31
3.5.1 Feltnotat .....	32
3.6 Metode for analyse av datamaterialet.....	34
3.7 Etske hensyn.....	35
3.8 Gjennomføring av datainnsamling .....	36
4. FUNN .....	38
4.1 Informantenes oppgavetolkning .....	38
4.2 Opplevelse av å jobbe med 3D-modellering digitalt.....	39
4.2.1 Muligheter og begrensninger ved verktøyet.....	39
4.2.2 Motivasjon og mestring.....	44
4.2.3 Opplevd rom og form på skjerm.....	46
4.2.4 Digital og håndtegnet skisse .....	49

4.3 Tanker etter endt oppgave .....	50
4.3.1 Refleksjon rundt digital formgivingsprosess .....	50
4.3.2 Eierskap til objektet .....	55
5. DRØFTING .....	57
5.1 Strategier for læring i digital 3D-modellering .....	57
5.2 Digitalt verktøy i en formgivingsprosess .....	60
6. AVSLUTNING .....	67
6.1 Sluttkommentar .....	68
6.2 Videre forskning .....	69
KILDER .....	70
VEDLEGG .....	74

# **1. INNLEDNING**

Som pedagog er jeg nysgjerrig på og interessert i teknologi og utvikling i dagens samfunn, og spesielt i skolen. Studenters perspektiv er noe jeg som student mener er viktig, og synes det må komme tydelig frem i utvikling- og endringsarbeid innen undervisning og utdanning. Jeg er utdannet førskolelærer, men har jobbet både i grunnskole og barnehage. Erfaringsmessig opplever jeg at det er behov for mer kunnskap om og bedre forståelse av de digitale verktøyene som blir tatt i bruk i skolen i dag. Etter at jeg var ferdig med førskolelærerutdannelsen studerte jeg kunst og håndverk videre på høyskolen, og det var der jeg oppdaget digital 3D-modellering.

## **1.1 Bakgrunn for valg av tema**

I kunnskapsløftet 06 er digital kompetanse fremhevet som en av de fem grunnleggende ferdighetene. Dette betyr at digital kompetanse skal inn i alle fag, og hvert fag/emne har beskrivelser på hvordan de ulike grunnleggende ferdighetene skal kunne integreres. Kunnskapsløftet har egne punkt som omhandler digitale verktøy i oppgaveløsning. I et av punktene om ferdigheter i kunst og håndverk hvor digital 3D-modellering kan begrunnes som verktøy står det at elevene skal kunne: “undersøke, visualisere og presentere hvordan enkle bruksgjenstander har fått sin form, fra idé til ferdig produkt” (Utdanningsdirektoratet, 2006).

I Ludvigsen-utvalgets arbeid blir grunnopplæringens fag vurdert opp i mot krav til kompetanse som Ludvigsen-utvalget mener vil finnes i et fremtidig samfunns- og arbeidsliv. Under dette ligger det at utvalget må gå gjennom strukturer i skolen, emner og fagsammensetninger. I NOUen “Fremtidens skole: Fornyelse av fag og kompetanser” (NOU 2015:8) blir digital kompetanse fremhevet som et fagovergripende område i fremtidsskolen, da det vil være nyttig på ulike vis i alle fag. Ludvigsen-utvalget skriver at:

Digital kompetanse er i dag en forutsetning for å kunne delta i ulike former for læring og utdanning og for å delta aktivt i arbeids- og samfunnsliv. Digital kompetanse er en integrert del av ulike fagområder i skole og utdanning, og er



avgjørende for innovasjon og teknologiutvikling i næringslivet og i offentlige virksomheter (NOU 2015:8, s. 26).

Som lærere i kunst og håndverksfaget må vi ta ansvar for å forfølge kritisk og videreutvikle den digitale kompetansen, samt de konkrete ferdighetene og verktøylæren som ligger under denne. Da den digitale kompetansen skal inn i alle fag, betyr det likevel ikke at det er det samme innenfor digital kompetanse som vil bli nyttig i de ulike fagene og emnene. Digital kompetanse er et vidt begrep, og derfor må hvert enkelt fagområde gjøre en vurdering, og ta til seg den teknologien de mener kan være nyttig for fagets egenart og utvikling. Dette ser vi allerede tendenser til i kunst og håndverk fagdiskursen.

I 2014 ble det arrangert Nordisk Kurs i Trondheim med temaet “Dannelse og digital visualisering”, der kunst og håndverkslærere og høgskoleansatte var samlet. Eivind Moe (2014) var en av flere som hadde ansvar for workshops med digital 3D-modellering og printing på Nordisk Kurs i Trondheim. Etter dette har han skrevet to artikler i tidsskriftet Form om digital 3D-modellering og printing. Moe (2014) argumenterer i artikkelen “3D-printing” for at kunst og håndverkslærere må ta eierskap til denne nye teknologien. Han hevder at denne teknologien har mange både positive og negative konsekvenser og at dette må utforskes i kunst og håndverksfaget (Moe, 2014).

Per Ola Juusola (u.å.), høgskolelektor og emneansvarlig for blant annet 3D- og animasjonsemnet “Design i nye medier” ved Høgskolen i Sørøst-Norge, driver en blogg som heter “Digital bildeskaping”. I innleggene som publiseres i bloggen er han opptatt av ulike digitale verktøy innenfor 3D-tegning og -modellering. Han diskuterer fordeler og ulemper ved de ulike verktøyene, og drøfter hvordan disse kan brukes i undervisning fra førskole og opp til høgskoleutdanning (Juusola, u.å.).

Et godt og fundert undervisningsopplegg der man inkluderer digital 3D er mulig, – det har jeg sett mange eksempler på her på nettet, – og ut i fra læreplanverket er dette også ønskelig å få integrert allerede fra de tidligste trinnene! Så må man da heller ikke glemme å få med det taktilt skapende da. IKT eller bruk av digitale verktøy må ikke få bli et alternativ til arbeid med det praktisk skapende! – Men heller et godt verktøy i tillegg til dette, for å øke forståelse, se muligheter og sammenhenger som ellers er naturlige i det samfunnet vi lever i, nå og inn i fremtiden! (Juusola, 2015).

I dette avsnittet tatt fra Juusolas (2015) blogg om kunst og håndverk i grunnskolen, skriver han at digital 3D-modellering må integreres tidlig i utdanningsforløpet. Likevel mener han at bruken av digital 3D-modellering ikke må ta over for det praktisk skapende arbeidet i kunst og håndverksfaget. Videre i blogginnlegget skriver han om ulike digitale 3D-modelleringsverktøy som kan brukes i skolesammenheng som er gratis, og slik lett tilgjengelig for skolene (Juusola, 2015).

I Skolefagsundersøkelsen 2009 ble det lagt vekt på teknologi- og IKT-bruk i utdanning og i skolefag (Vavik et al., 2010). I rapporten fra HSH beskriver Vavik et al. (2010) hvordan lærere i de ulike fagene på ungdomstrinnet bruker og opplever IKT i undervisning. Kapittelet om kunst og håndverk viser at det er generelt liten bruk av IKT i faget. Likevel svarer en stor andel av lærerne at de er positive til bruk av IKT i faget, og at IKT kan tilføre noe positivt til kunst og håndverksfaget. Kjetil Sømoe (2010) hevder at grunnen til den lave bruken av IKT i faget har en sammenheng med at mange lærere legger stor vekt på det fagspesifikke. De underviser i temaer hvor de føler seg kompetente. Han hevder også at dersom digitale verktøy skal innlæres hos elevene til et slikt nivå at de kan jobbe med det som lærerne oppfatter som det fundamentale innholdet, vil dette oppleves som tidkrevende for den som underviser (Sømoe, 2010). Med Skolefagsundersøkelsen 2009 som bakgrunn, kan det hevdes at de digitale verktøyene må integreres tidlig i lærerutdanningen for at det skal bli en naturlig del av lærernes undervisningsmetoder. Som vi ser, legger de positive holdningene allerede til rette for at dette skal kunne gjennomføres.

Skolefagsundersøkelsen som ble gjennomført i 2011 retter seg spesielt mot de praktiske og de estetiske fagene på barneskolen (Espeland et al., 2013). I HSH-rapporten drøfter Kjetil Sømoe (2013) svarene fra undersøkelsen opp mot kunst og håndverksfagets historie og utvikling. Sømoe (2013) skriver at resultatene fra undersøkelsen viser til at det er lite bruk av IKT i kunst og håndverksundervisningen på barnetrinnet. Lærerne som svarer på undersøkelsen har middels holdninger til viktigheten av IKT i kunst og håndverk. Blant de kvinnelige respondentene er det så mange som 56 % som sier de ikke har noe erfaring med IKT eller digitale verktøy i faget. Bland mennene er det bare 6 % som hevder det samme. I denne undersøkelsen var det 209 respondenter, og 87,3 %

av disse var kvinner (Sømoe, 2013). Det at prosentandelen kvinner og menn er så forskjellig, betyr at tallene vi ser forteller ulike ting.

De som bruker IKT i kunst og håndverksfaget krysser av at det blir mest brukt av lærerne, til å finne frem til gode nettressurser og vise disse til elevene (Sømoe, 2013). Det betyr at å bruke digitale verktøy i gjennomføring av oppgaver, som for eksempel digital 3D-modellering ikke står høyt i kunst og håndverksfaget på dette tidspunktet.

### **1.1.1 Tidligere forskning på feltet**

Jeg har valgt å fordype meg i forskning som handler om bruk av digital 3D-modellering i en kunst og håndverkskontekst, og/eller undervisningskontekst. Forskning på bruk av andre digitale verktøy i undervisning har også relevans for mitt arbeid.

#### *Digital 3D-modellering i kunst og håndverk:*

Katie Bunell (2016) ved universitetet i Falmouth er grunnlegger og leder av forskningsgruppen "Autonomic". Autonomic-gruppen forsker på bruk av digital 3D-modellering i kreative prosesser. Forskningsgruppen består av utøvende kunstnere med bakgrunn i ulike former for visuellkunst og brukskunst. De søker svar gjennom å eksperimentere og utforske teorier og antakelser i verkstedet, gjerne i sammenheng med de tradisjonelle verktøyene. De hevder at å ta utgangspunkt i de tradisjonelle metodene og verktøyene i arbeid med å integrere det digitale verktøyet er vesentlig for å finne innovative løsninger. Autonomic jobber for å finne muligheter for større fleksibilitet og individualitet i de konkrete arbeidsmetodene. Flere av forskerne som er tilknyttet Autonomic-gruppen, jobber også med å utvikle digitale verktøy til arbeid med digital 3D-modellering. Hensikten med Autonomic-gruppens forskning er å vise muligheter og inspirere andre utøvere til å ta i bruk teknologien som vi har tilgang til i dag (Falmouth university, 2016).

Flemming Tvede Hansen skrev i 2010 sin PhD i tilknytning til Autonomic gruppen. Han er utdannet keramiker, og hans forskning dreier seg om samspillet mellom keramikk og digital 3D-modellering. I PhD prosjektet blir ulike digitale 3D-modelleringsverktøy eksperimentert med (Hansen, 2010). Her tester han blant annet verktøy som er utviklet av forskere i Autonomic-gruppen. Hansen (2010) diskuterer i

sitt prosjekt hvilke muligheter og begrensninger ulike digitale 3D-modellerings verktøy kan ha, og hvilken rolle de kan spille i forhold til keramikk.

Deler av Hansens (2010) prosjekt handler om formgiving i programmer som ligner SolidWorks sin utforming. I konklusjonen, skriver han om muligheter og begrensninger ved et program som bruker det han kaller konstruert formgiving. Han hevder at i et program som benytter konstruert formgiving, vil du ha mulighet til å kontrollere hvert enkelt punkt i formgivingen, og vil dermed få mulighet til å lage et objekt som er identisk med idéen eller den håndlagede skissen. Her får du mer eller mindre forutsigbare resultater, og selve formgivingsprosessen er rask og effektiv, dersom du kjenner godt til programmet du arbeider i (Hansen, 2010).

Det Hansen (2010) beskriver som en begrensning i forhold til konstruert formgiving, er at du som formgiver har så god kontroll på hvert enkelt punkt i formgivingen, at det ikke vil oppstå overraskelser eller påvirkning fra materialet. Dette mener han oppstår når du jobber manuelt med formgiving. Da kan du oppleve at for eksempel et treemne sprekker, og dermed må du som formgiver lage nye løsninger spontant, eller starte på nytt med et annet treemne. Dette samspillet mellom formgiver og materiale hevder Hansen (2010) ikke eksisterer i arbeid med digital 3D-modellering gjennom et verktøy som benytter seg av konstruert formgiving.

Hansen (2010) konkluderer i sitt prosjekt med at vi må bruke digital 3D-modellering som sådan. Det vil si at i følge Hansen (2010), når det digitale verktøyet sitt fulle potensiale dersom vi benytter oss av de funksjoner og løsninger i verktøyet som tilbyr noe nytt eller nyttig i forhold til kunsthåndverket. Vi må ikke forsøke å bruke digital 3D-modellering som erstatning for eksisterende metoder eller verktøy (Hansen, 2010). Hansen (2010) hevder også at den digitale 3D-modelleringen ikke må sees på som en enkel erstatning for manuell formgiving, men må tas i bruk på grunn av sitt potensiale i utvikling av kunsthåndverk (Hansen, 2010).

### *Digitale verktøy i undervisning:*

Kathrine Huglen leverte i 2009 sin masteroppgave ved Høgskolen Stord/Haugesund. Huglen (2009) sin undersøkelse er to-delt. I den første delen undersøker hun videregåendeelevers møte med SolidWorks, og i den andre delen har hun selv en eksperimenterende undersøkelse hvor hun observerer sine egne opplevelser i arbeid med SolidWorks (Huglen, 2009). I min undersøkelse ønsker jeg å observere høgskolestudenters arbeid med digital 3D-modellering. Her vil formgivingsprosessen som foregår på skjerm, være i fokus. I begge Huglens (2009) undersøkelser, er det et poeng at arbeidet på skjerm skal videreføres til arbeid med keramikk gjennom støpeformlagning. Her undersøker hun hvilke muligheter SolidWorks kan gi til arbeid konkret med keramikk (Huglen, 2009). Mens jeg undersøker studentenes læringsstrategier i arbeid med digital 3D-modellering og verktøyets påvirkning i formgivingsprosessen, ser Huglen (2009) på hvordan elevene opplever verktøyet, og hvilke problemer de møter på i sin arbeidsprosess.

Når Huglen (2009) beskriver sin egen skapende prosess, legger hun vekt på at den første delen består av prøving og feiling for å bli kjent med SolidWorks, og for å finne ut hvordan hun kan lage ulike former. Informantene i min undersøkelse vil jobbe med en lignende prosess som Huglen (2009) gjorde i sitt masterarbeid. I drøftingsdelen diskuterer Huglen (2009) spesielt tre områder som hun mener utmerker seg i funnene. Den første er “mennesket og verktøyet i en problemløsningssituasjon”, den andre er “verktøyets brukervennlighet” og den tredje er “digital formgiving i ein undervisningssituasjon” (Huglen, 2009). I forhold til den første delen i funn-kapittelet drøfter Huglen (2009) sin egen arbeids- og læringsprosess. Her skriver hun at hun mot slutten av prosessen jobbet på et høyere nivå enn i starten. Hun kunne gjennomføre en del aktiviteter, uten å måtte reflektere veldig rundt hvordan dette skulle gjennomføres (Huglen, 2009). I denne delen ser Huglen (2009) på sin egen arbeidsprosess med den digitale 3D-modelleringen som en prosess med tre faser. I den første fasen er hun opptatt av det tekniske, og hvordan dette fungerer. I den andre fasen er hun opptatt av form og uttrykk på de ulike gjenstandene hun modellerer. I den siste fasen er det form og funksjon hun er mest opptatt av. Her handler fokuset om å lage funksjonelle støpeformer til objektene (Huglen, 2009).

Videre i drøftingen skriver Huglen (2009) at arbeidsprosessen opplevdes som effektiv og forutsigbar, i motsetning tradisjonell formgivning. Her ser hun det samme som Hansen (2010) ser i sine undersøkelser. En av fordelene ved SolidWorks som Huglen (2009) ser er at ved å bruke en funksjon som heter Instant 3D, kan du manipulere formen og se endringer umiddelbart. Dette sammenligner hun med det å modellere tradisjonelt direkte i materialet. Fordelen ved å gjøre dette i det digitale verktøyet, er at du får mulighet til å prøve ut ulike former eller endre tilbake til den opprinnelige formen (Huglen, 2009). En annen mulighet som Huglen (2009) fremhever, er det at man kan være kreativ og arbeide bare med noen få funksjoner. Dette hevder hun er en fordel i forhold til undervisning med elever, ved at man ikke må beherske hele verktøyet og alle funksjoner for å ha nytte av det (Huglen, 2009).

Catherine Stones og Tom Cassidy (2010) fra universitetet i Leeds har drevet et eksperimentelt forskningsarbeid om forholdet mellom skisser på papir og digitale skisser. I undersøkelsen sin metodiske tilnærming, blir det gitt to ulike skisseoppgaver til ti studenter. Den ene skal gjennomføres med blyant på papir, og den andre skal gjennomføres på datamaskin, og begge oppgavene baserer seg på design av logo til fiktive selskaper. Målet med undersøkelsen er å finne ut hvordan informantene arbeider med digital og håndlaget skisse. Forskerne er ute etter å se hvordan ulike skisser medvirker til skapelse av nye ideer, med utgangspunkt i form. Hvordan skisse blir brukt, og hva som påvirker designvalg og formmessige valg i skisse på papir i forhold til designvalg og formmessige valg i digital skisse blir undersøkt (Stones & Cassidy, 2010).

I studien finner Stones og Cassidy (2010) ut at hos deres informanter førte skisse på papir til flere løsninger i form av forslag til design. I en del av løsningene på papir førte også tolking av formene i tidligere skisser, til nye løsninger. Her var det en markant forskjell mellom skisser på papir og digitale skisser. I den digitale skisseoppgaven ble det produsert færre løsninger og færre nye løsninger ut i fra tolkning av tidligere produserte former. De vil ikke konkludere med at det er mere produktivt å skisse på papir enn digitalt, da det er mange ulike faktorer som kan spille inn hos hver enkelt student og hver enkelt oppgave. Likevel hevder Stones og Cassidy (2010) ut i fra sine funn at skisser på papir gir et rikere grunnlag og flere muligheter for å videreutvikle

skissene ut i fra en grunnform enn hva den digitale skissen gjør. Stones og Cassidy (2010) hevder at siden en designprosess kan være veldig ulik hos designutøvere, er det vanskelig å finne et spekter av informanter som gjør at funnene blir representative for flere menneskers designprosess. Likevel mener de at studien kan gi en pekepinn på hvordan skisse på papir og digitalskisse fungerer i denne sammenhengen (Stones & Cassidy, 2010).

Anders Marner (2013), professor i de estetiske fagene ved universitetet i Umeå, har i 2013 gjort en case-studie hvor han forsket på integrering av digitale verktøy i kunst og håndverksundervisning i en svensk ungdomskule. I studien er Marner (2013) opptatt av hvordan kunst og håndverkslærere og elever snakker om det digitale mediet i læringssituasjonen, og hva de legger vekt på i denne samtalen. Han trekker ut utsagn som han kobler til holdninger om muligheter og begrensninger til de digitale verktøyene. Artikkelen er en del av et forskningsprosjekt kalt "Skolämneparadigm och undervisningspraktik i skärmkulturen – bild, musik och svenska". I studien følger Marner (2013) en kunst og håndverkslærer som er spesielt opptatt av at det digitale må integreres i undervisningen. Denne læreren hevder at om datamaskinen skal oppleves som en naturlig del av undervisning eller oppgaveløsning, må denne hele tiden være synlig og tilgjengelig for studentene.

I Marners (2013) studie hevder også kunst og håndverkslæreren at det er tidsbesparende å jobbe digitalt fremfor manuelt. Dette med tiden og effektiviteten i arbeid med det digitale, mener læreren i Marners (2013) studie er en av hovedgrunnene for å implementere digitale verktøy i kunst og håndverksundervisningen. Det diskuteres også negative konsekvenser ved å arbeide digitalt. Blant annet hevdes det at man ikke får øvelse i tegning, maling og skriving når man arbeider digitalt. Dette er ferdigheter som settes høyt. Marner (2013) argumenterer for å integrere digitale verktøy i ungdomsskoleundervisningen, da han hevder at mye av det digitale ligger nært til ungdommenes fritidsaktiviteter og deres kultur. Selv om verktøyene som brukes i undervisning kan være veldig annerledes enn hva elevene bruker hjemme, mener han de likevel vil kjenne igjen noen komponenter, og vil ta verktøyene til seg raskt.

Pasko og Adzhiev fra universitetet i Bournemouth har sammen med Malikova og Pilyugin (2013) fra The National Research Nuclear University i Moskva gjort forskning på bruk av digitale verktøy i undervisning. I artikkelen “Advancing Creative Visual Thinking with Constructive Function-based Modelling” presenterer de ulike tilnærminger til bruk av digitale 3D-modelleringsverktøy. Studien er en større internasjonal undersøkelse om ulike tilnærminger og muligheter ved bruk av digital 3D-modellering, der flere verktøy blir eksperimentert med. Bland annet har forskergruppen gjennomført et prosjekt med digital 3D-modellering på en skole i Tromsø. Her fikk elevene tegne forslag til design på sølvsmykker. Deretter lærte de hvordan de kunne integrere tegningen sin inn i et digitalt 3D-modelleringsprogram, for så å utvikle støpeformer til sølvsmykkene i programmet. I konklusjonen til forskningsprosjektet skriver Pasko et al. (2013) at digitale 3D-modelleringsprogram godt kan integreres i undervisning. De hevder at de fleste programmer i dag er så brukervennlige at de kan brukes av elever og studenter. Som positive sider ved å bruke slike verktøy i undervisning trekker forskerne frem den aktive, kreative og deltakende læringsprosessen et slikt verktøy krever.

Pasko et al. (2013) oppdaget at kreativiteten i arbeidet med et slikt verktøy økte da elevene fikk mulighet til å samarbeide, eller snakke om hverandres utforminger, mens de arbeidet i programmet. Forskergruppen fant også ut at elevene de arbeidet med, raskt adopterte arbeidsmetoden og forstod hvordan de skulle modellere i programmet. Pasko et al. (2013) understreker at når man har muligheten til å printe ut et ferdig produkt eller en modell av designet, vil dette være med på å styrke elevenes/studentenes forståelse av det digitale bildet, samt konkretisere sine egne idéer og design. Forskergruppen skriver i sin konklusjon at et slikt verktøy godt kan integreres i undervisning helt ned til barneskolen. De hevder at man ikke trenger å være ekspert for å bruke et slikt verktøy (Pasko et al. 2013). Konklusjonen som Pasko et al. (2013) kommer med i sin studie kan bli nyttig for mitt masterprosjekt, da den trekker frem nyttesidene ved å bruke et digitalt 3D-modelleringsverktøy i skole og undervisningssammenheng. Funnene deres er med på å støtte forskning rundt digital 3D-modellering som arbeidsmetode i skole.



I et samarbeid mellom Centre for HCI Design, City University - School of Engineering and Digital Art, University of Kent - Department of Multimedia and Graphic Arts og Cyprus University of Technology, har Ulrike Pfeil, Chee Siang Ang og Panayiotis Zaphiris (2009) forsket på undervisning i og læring av digital 3D-visualisering. Studien vender seg mot en hel undervisningssituasjon som foregår digitalt. Her kan studenter og lærer lage en digital figur som representerer dem og de kan “møtes” gjennom en digital 3D-verden (Pfeil et al., 2009). Undervisning i digitalt virtuelt rom er ikke noe jeg kommer til å diskutere i min masteravhandling, men det blir likevel trukket frem noen punkter som kan vise seg å bli nyttig for mitt arbeid. Hvilke utfordringer og positive sider forskergruppen ser i undervisning gjennom det virtuelle rommet, kan være nyttig å ha forståelse for i mitt masterarbeid. Det som i studien blir trukket frem som en fordel med å jobbe i en virtuell verden, er at studenter for eksempel kan presentere forslag til digitale 3D-modeller i et virtuelt 3D-miljø, som gjør at lærerne vil få et bedre inntrykk av disse, enn om de blir forsøkt forklart på for eksempel en tavle. Her kan også lærerne gi tilbakemeldinger, og modellen kan endres underveis i veiledningen. En annen fordel er at andre studenter også kan delta i veiledningen med sin egen datamaskin, og dette resulterer i at alle ser det samme, og ser like godt (Pfeil et al., 2009).

### **1.1.2 Oppsummering**

I denne delen har jeg presentert forskning som jeg på ulike måter mener har en relevans for mitt masterarbeid. Flere studier søker å finne svar på hvordan bruk av digitale 3D-modelleringsverktøy kan tilrettelegges for, innen det kunst og håndverksfaglige undervisningsfeltet. Flere av disse studiene svarer på hvilket bidrag digital 3D-modellering har til kreativitetsprosess og kreativ utførelse. Det at noe av forskningen kommer fra Norden er viktig, da de nordiske skolene bygger på den samme fagmodellen, og dermed finnes det en felles forståelse for fag, oppbygging av fag og undervisning. Det er få land utenfor Norden som har lignende oppbygging av kunst og håndverksfaget som oss. Derfor blir den nordiske forskningen viktig der forskningen dreier seg om undervisning i kunst og håndverk. Så langt har jeg ikke identifisert forskning på studenters erfaringer i arbeid med digital 3D-formgivingsprosess i en kunst og håndverksfaglig sammenheng. Flere av studiene fokuserer på formgivingsprosess, skisser eller undervisning, men få av dem viser studentens perspektiv i dette arbeidet. Dette vil være mitt fokusområde, og jeg håper jeg, med mitt masterarbeid kan bidra til

større forståelse rundt studenters egne erfaringer i arbeid med digitale 3D-modelleringsoppgaver.

## **1.2 Problemområde**

Problemområdet mitt handler om bruk av digital 3D-modellering som verktøy i en formgivingsprosess i kunst og håndverksfaget. Ut i fra dette har jeg valgt å forske på høgskolestudenters opplevelse av egen formgivingsprosess i arbeid med digital 3D-modellering. Dette problemområdet har vært med på å spisse arbeidet, og jeg har formulert en problemstilling som utgjør retningen i mitt masterarbeid.

Problemstillingen som jeg har utformet til mitt masterarbeid er:

*Hvilke læringsstrategier benytter studenten seg av i arbeid med digital 3D-modellering og hvordan påvirker det digitale verktøyet studentens formgivingsprosess?*

Med denne undersøkelsen ønsker jeg å bidra til større innsikt i hvordan studenter opplever å arbeide med digitale verktøy i kunst og håndverksfaget. Med denne innsikten håper jeg at kunst og håndverkslærere kan få en større forståelse av en slik prosess, og dermed kan tilrettelegge for bruk av digitale verktøy i kunst og håndverksundervisningen. Jeg ønsker også at dette masterarbeidet skal bidra til at kunst og håndverkslærere får en forståelse av hvordan og hvorfor det kan være nyttig med digitale verktøy i faget, og på hvilken måte disse kan være med på å utvikle faget, materialer og metoder.

### **1.2.1 Utdyping**

Denne undersøkelsen tar for seg studentenes erfaringer med formgivingsprosessen og hvordan de opplever å jobbe med digital 3D-modellering. Undersøkelsens fokus er rundt studentens formgivingsprosess på skjerm. Det er også noe fokus på prosessen med den håndlagede skissen, men mindre på printingen, selv om den er nevnt i oppgaven. Studentenes egne erfaringer fra den formgivingsprosessen vil vektlegges, og deres ytringer i form av direkte sitat fra intervjuene vil bli viktige. Med en slik prosessorientert undersøkelse, ønsker jeg å skape større fokus på og forståelse for studenters digitale formgivingsprosess. Ved å velge et studentperspektiv, retter jeg undersøkelsen mot studenters valg av læringsstrategier og opplevelse av verktøyets

påvirkning i en formgivingsprosess. Det at jeg har valgt å fokusere undersøkelsen mot studenter, begrunnes med at det er interessant at de ikke kjenner til verktøyet fra før av. Dermed vil jeg også kunne rette undersøkelsen mot hvilke læringsstrategier studentene velger for å lære seg verktøyet og for å kunne løse de problemene eller utfordringene som de møter på i formgivingsprosessen.

Jeg har valgt å ikke gå inn i den undervisningen og veiledningen fra lærerhold som studentene har fått i løpet av prosessen. Grunnen til dette er at jeg ønsker å se på hvilke læringsstrategier studentene velger seg, og hvordan det digitale verktøyet påvirker formgivingsprosessen. Her vil jeg se på studentenes valg, uten at jeg som undersøker er påvirket av veiledningen de har fått. Altså vil jeg kun se på hvordan arbeidsprosessen foregår når studentene arbeider selvstendig med det digitale verktøyet. Her blir det nyttig å se på hvordan de løser, eller eventuelt ikke klarer å løse problemene som dukker opp.

### **1.3 Begrepsavklaring**

I arbeidet med denne undersøkelsen blir definisjonen av ulike begrep viktige for forståelsen av innholdet i undersøkelsen. Begrepene digital 3D-modellering og formgivingsprosess har jeg derfor valgt å avklare for å sikre en felles forståelse av disse gjennom denne masteroppgaven. Under digital 3D-modellering har jeg også valgt å si noe om det digitale 3D-modelleringsprogrammet SolidWorks som er benyttet i denne undersøkelsen.

#### **1.3.1 Digital 3D-modellering**

3D er en forkortelse for tredimensjonal. Når en gjenstand betegnes som tredimensjonal, betyr det at den har en bredde, høyde og dybde, altså tre dimensjoner (Rosvold, 2015). Når vi snakker om digital 3D-modellering, er de tre dimensjonene ikke fysiske. Det vil de ikke bli, eventuelt før de blir printet ut. Da får vi en 3D-modell. I mitt forskningsarbeid er det selve modelleringen av 3D-form som er viktig. Det at man må forholde seg til alle de tre dimensjonene, høyde, bredde og dybde når man modellerer på skjerm, er også med på å styrke opplevelsen av at objektet virker tredimensjonalt i det virtuelle rommet.

Den digitale skissen er definert som den to-dimensjonale skissen som lages i et av de tre grunnplanene, høyde, bredde eller dybde. De digitale skissene kan bygges opp av ferdige geometriske former, eller du kan konstruere egne former ved hjelp av bevegelige linjer og plassering av punkt. Disse digitale skissene gir grunnlaget for konstruksjonen du siden bygger opp som 3D-form. I mitt arbeid har jeg valgt å definere 3D-modellering som den prosessen som skjer etter at en digital skisse er blitt gjort om til en tredimensjonal form digitalt. Denne prosessen er i min undersøkelse over når studenten definerer modellen som ferdig, og er klar til å printe denne ut. Flemming Tvede Hansen (2010) som er nevnt i tidligere forskning, kaller den digitale formgivingsprosessen for digital-proces. Når det digitale får en fysisk form, som for eksempel ved 3D-printing, kaller han denne prosessen for digital-output (Hansen, 2010). I min forskning, vil jeg ha fokus på studentenes digitale-formgivingsprosess, altså det Hansen (2010) kaller digital-proces. Han har valgt å definere verktøy som har samme grunnteknikk og utformingsmuligheter som SolidWorks som konstruert formgivning. Han hevder at om du har en tanke om form og utførelse på forhånd, er det nyttig å bruke et slikt verktøy, da du har større kontroll på hver enkelt del av formgivingsprosessen (Hansen, 2010).

SolidWorks er det digitale 3D-modelleringsverktøyet som informantene i denne undersøkelsen har arbeidet med. Dette er et CAD- (computer-aided design) eller et DAK- (dataassistert konstruksjon) -verktøy. SolidWorks gir muligheter til å konstruere og designe ulike gjenstander. Etter at det ferdige designet er klart, har man mulighet til å rendre et bilde av gjenstanden. Å rendre et bilde er å skape et bilde av gjenstanden du har modellert. Her vil du kunne avbilde gjenstanden i materialet som objektet skal lages i, samt sette den inn i et naturlig miljø. På denne måten kan man få et bilde av gjenstanden, og hvordan denne vil være i det miljøet den er tiltenkt. Verktøyet bygger på en historikk-metode, som gjør at du hele tiden kan gå tilbake i historikken og endre på tidligere designmessige valg. De valgene som er gjort senere i historikken, vil da rette seg etter disse endringene.

### **1.3.2 Formgivingsprosess**

I denne sammenhengen beskriver begrepet formgivingsprosess den prosessen hvor informantene ved hjelp av det digitale verktøyet SolidWorks skal gi form til en idé de har.

I artikkelen “Behold fagbetegnelsen forming” definerer Ingvar Sundvor og Ella Melbye (1995) fra Høgskolen i Telemark begrepet forming. De deler begrepet i to, der “form” handler konkret om materiell form, mens “-ing” peker på **handling** eller prosess. Dette beskriver forfatterne videre at kobles til forståelsen om at noe blir skapt, eller tar form. Begrepet tar for seg materialer, aktiviteter, verktøy og produkt i ulike fremstillingsfaser (Sundvor og Melbye, 1995). Definisjonen har paralleller til slik jeg vil definere begrepet formgiving i dette masterarbeidet. I tillegg til Sundvor og Melbye (1995) sine to deler, er det en del til i ordet formgiving. Den midterste delen “-giv”, viser til skaperen, altså den som gir form til objektet. Formgiving viser til selve prosessen der et produkt får en form i samhandling mellom tanker, idéer, verktøy og formgiver. I denne sammenhengen vil formgiveren være de tre informantene i min undersøkelse, og verktøyet vil være SolidWorks.

Videre i artikkelen skriver Sundvor og Melbye (1995) at faget bygger på problemløsende arbeid, estetisk handling, praktisk kultur, visualisering og konkretisering av tanker og følelser. Disse er med på å utdype innholdet i begrepet form-giv-ing.

### **1.4 Oppgavens struktur**

Denne oppgaven består av 6 kapitler. I denne første delen har jeg redegjort for bakgrunn for valg av tema. Jeg har lagt frem problemstillingen som har styrt oppgaven, samt definert viktige begreper. Jeg har også sett på tidligere forskning gjort på dette feltet og plassert min egen masteroppgave inn i denne. I det neste kapittelet vil jeg presentere teori fordelt på tre temaer, som tar utgangspunkt i problemstillingen. I kapittel 3 vil jeg forklare metodene jeg har brukt i oppgaven, og begrunne valg av disse. Her vil også informantene i undersøkelsen bli presentert, samt deres bakgrunn. I kapittel 4 vil jeg ha en presentasjon av hvordan hver informant har valgt å løse sin oppgave. Her vil jeg også legge frem og analysere funnene fra datamaterialet. Disse funnene vil jeg drøfte

sammen med teori i kapittel 5. I det siste kapittelet vil jeg komme med en konkluderende oppsummering av de viktigste funnene fra undersøkelsen. Her vil jeg også komme med forslag til videre forskning på feltet.

## **2. TEORI**

I dette kapittelet vil jeg trekke frem teorier som er nyttige for å belyse min problemstilling. Jeg har valgt å redegjøre for læring i form av læringsstrategier og estetiske læreprosesser. Jeg vil så ta for meg teknologi i undervisning og læringssituasjoner. Til slutt ønsker jeg å gå inn i teorier som beskriver formgivingsprosess.

### **2.1 Læring**

I denne delen om læring, vil jeg ta for meg teori om læringsstrategier og estetiske læreprosesser. Her kommer jeg ikke til å beskrive læringsbegrepet generelt, da det ikke er fokuset i mitt masterarbeid. Jeg vil presentere teori som hjelper meg å belyse den første delen av min problemstilling, som handler om læringsstrategier. Det vil også bli redegjort for hva som kan betegne estetiske læreprosesser, da dette vil være nyttig for forståelse av studentenes estetiske læreprosesser i formgivingsarbeidet.

#### **2.1.1 Læringsstrategier**

I boken “La stå! Læring - på veien mot den profesjonelle lærer” skriver Roar C. Pettersen (2009) om læringsstrategier, som metodene elever, studenter eller andre lærende personer bruker for å lære. Dette handler om måten lærende personer selv opplever at de tilegner seg kunnskap på best mulig måte (Pettersen, 2009). Pettersen (2009) hevder at eleven er sin egen lærer, da læreren ikke kan lære for eleven. Eleven må selv tilegne seg kunnskapen, men læreren skal være en veileder i dette arbeidet. Her må læreren ha god innsikt i ulike metoder og fremgangsmåter som eleven bruker i læringsarbeidet, altså elevens læringsstrategier (Pettersen, 2009).

Alle har i følge Pettersen (2009) ulike strategier for å lære, og noen er mere effektive enn andre. Hvilke læringsstrategier som er best eller mest effektive er ulikt fra person til

person. Læringsstrategiene som hver enkelt velger seg må samsvare med de mål som er satt for læringen. Pettersen (2009) hevder at dette ikke alltid samsvarer. Vi har ofte en tendens til å sette i gang med læringsaktiviteter uten egentlig å ha satt oss et mål for læringen. Dette hevder Pettersen (2009) har en sammenheng med at vi har for vane å gjøre slik som vi alltid gjør. På denne måten følger vi de vante strategiene, og glemmer å se disse opp mot det læringsmålet vi jobber mot.

Noen viktige komponenter i læringsstrategiene er i følge Pettersen (2009) elaborering, utdyping og videreutvikling. Dette handler om at vi bruker kunnskapen vi har lært oss og forsøker å forstå denne på et dypere plan. Dette kan for eksempel skje gjennom utprøving eller diskusjon med medstudenter eller lærere. En annen måte å gjøre dette på, er å koble den nye kunnskapen til tidligere kunnskap eller til praksiser. Gjennom dette kan vi se at gode og effektive læringsstrategier ikke bare handler om å tilegne seg kunnskap, men også å huske den og å kunne bruke denne kunnskapen når det blir nyttig (Pettersen, 2009).

I gode læringsstrategier trekker Pettersen (2009) også frem metakognisjon som en viktig komponent. Her mener han at med god utviklet metakognisjon, vil individet ha kontroll på læringsprosessen, og kan allerede mens den pågår reflektere over kunnskapen som tilegnes. Noe som kan ha stor påvirkning på læringsstrategienes effektivitet er i følge Pettersen (2009) motivasjon og læringslyst. Disse er to forskjellige ting, men de kan også påvirke hverandre. Det å ha læringslyst og motivasjon for å løse en oppgave er med på å påvirke valg av læringsstrategier. Dette gjelder både indre og ytre motivasjon. Er du motivert og har læringslyst, vil du ofte automatisk velge læringsstrategier som du vet er gode. Dersom du mangler motivasjon og/eller læringslyst, er det større mulighet for at du velger læringsstrategier som hjelper deg å gjennomføre oppgaven raskt, men hvor du risikerer å få minimalt læringsutbytte (Pettersen, 2009).

For forståelsen av hva læringsstrategier generelt er, er Pettersens (2009) teori nyttig. I denne masteroppgavens kontekst, handler læringsstrategier om individuelle valg fra studentenes side. Slik som Pettersen (2009) definerer læringsstrategier, kan det være nyttig å ikke bare se på læringsstrategier generelt, men også komponentene som han trekker frem som viktige i forhold til hvilken nytte man har av læringsstrategiene.

Denne teorien er sentral i mitt masterarbeid, for forståelsen av valgene som studentene gjør av læringsstrategier. Grunnen til at dette er nyttig å se på, er at studentene skal lære seg et digitalt 3D-modelleringsprogram samtidig som de skal gjennomføre en eksamensoppgave. Her vil læring og forståelse av programmet ha mye å si for studentenes opplevelse av hvordan programmet påvirker formgivingsprosessen, enten det er på en positiv eller negativ måte.

### **2.1.2 Estetiske læringsprosesser**

I sin bok “Æstetik og læring” skriver Austring og Sørensen (2006) at estetisk læreprosess som pedagogisk begrep, er et begrep av nyere tid. Derimot er ikke tanken om å koble estetikken med læring nytt. Austring og Sørensen (2006) hevder at vi kan spore estetik og erfaringsdannelse helt tilbake til den greske oldtiden. I undervisningssammenheng har estetikken blitt brukt som verktøy for å tolke religion, som verktøy til utvikling av allmenndannelse, som verktøy for personlighets- og kreativitetsutvikling og som dannelse og oppdragelse gjennom kunst.

Gjennom historien viser Austring og Sørensen (2006) til at flere personer har hatt innflytelse i innføringen av det begrepet som vi i dag kaller estetiske læreprosesser. Blant andre blir Jean-Jacques Rousseau og John Dewey nevnt. Austring og Sørensen (2006) hevder at Rousseau allerede på 1700-tallet mente at følsomheten, følelsene og lidenskapen skulle ha samme betydning og status som kunnskap og fornuft, da alle var en del av hele mennesket. Videre formulerer Austring og Sørensen (2006) at Dewey hevdet at barns naturlige væremåte, som lekende og hermende ikke bare skulle brukes bevisst i pedagogikken, men at de også burde være pedagogiske metoder i undervisning. Både Rousseau og Dewey har vært med på å påvirke undervisningsmetodene og synet vi har på undervisning over hele Europa i dag (Austring og Sørensen, 2006).

Når Austring og Sørensen (2006) skriver om læringsprosesser, deler de inn i tre læringsmåter som utvikler seg gjennom livet. Den første kalles “Den empiriske læremåte”, den andre “Den estetiske læremåte” og den siste “Den diskursive læremåte”. Som mennesker starter vi med den første, deretter lærer vi gjennom den andre, og til slutt den tredje. De tre er i stadig utvikling, men utelukker ikke hverandre. Vi fortsetter å anvende den første når vi lærer den andre, osv. Disse læremåtene komplementerer



hverandre i de fleste læringssituasjoner (Austring og Sørensen, 2006). I den empiriske læremåten, lærer vi gjennom sansemessige møter med verden. Vi lærer gjennom aktivt å utforske verden gjennom for eksempel å smake, å lukte eller å kjenne på omgivelsene. Den estetiske læremåten bygger videre på den empiriske læremåten. I denne læremåten benytter vi fortolkning for å erverve oss kunnskap og forståelse om våre omgivelser. Disse skaffer vi oss blant annet gjennom møter med andre menneskers estetiske uttrykk. Den diskursive læremåten handler om kunnskapservvelse. Dette skaffer mennesket seg gjennom det teoretiske møtet med verden. Denne læremåten er kjennetegnet ved logisk tenking, analyse og diskursiv språkbruk (Austring og Sørensen, 2006).

Austring og Sørensen (2006) skriver at den estetiske læremåten virker gjennom estetisk virksomhet. Estetisk virksomhet er en felles betegnelse på flere lignende estetiske symbolspråk. Disse er igjen bakgrunnen for betegnelsen estetiske læreprosesser. Den estetiske læreprosessen handler for hvert enkelt menneske i hovedsak om å oppnå en forståelse av hvordan det er å være et menneske i verden. Den grunnleggende karakteren til estetikken er at mennesket lager estetiske uttrykk med symbolsk formspråk, basert på sine inntrykk av verden. Helt tidlig i livet, kan vi si at denne læremåten handler om å uttrykke seg gjennom formspråk som for eksempel lek. Gjennom leken vil barnet utspille en hendelse gjennom en rolle. Deretter vil det ta inn inntrykk og tilbakemeldinger fra de andre barna, og deres roller. Hele dette scenarioet av uttrykk og fortolkning, kan kalles starten på en estetisk læreprosess. Denne prosessen, og måten den utspiller seg på, vil utvikle seg gjennom hele livet. Når inntrykkene fra leken eller etterhvert opplevde situasjoner i livet bearbeides, fortolkes og deretter kommuniseres, for eksempel gjennom en tegning eller en skulptur, da kan det kalles en estetisk læreprosess (Austring og Sørensen, 2006).

De tre læremåtene som vi i følge Austring og Sørensen (2006) bruker i vår utvikling kan ha fellestrekk med slik Pettersen (2009) definerer læringsstrategier som avklart tidligere i kapittelet. Både Pettersen (2009) og Austring og Sørensen (2006) forklarer hvordan vi kan velge oss flere ulike strategier for læring og utvikling i samme prosess. Når Austring og Sørensen (2006) forklarer de tre læremåtene, kan disse sees i sammenheng med Pettersens (2009) definisjon på læringsstrategier. Læringsstrategiene kan være løsninger for hvordan man tilegner seg kunnskap innenfor de tre læremåtene

til Austring og Sørensen (2006). Det som skiller læremåtene fra læringsstrategiene, er at i følge Austring og Sørensen (2006) er læremåtene en del av dagliglivet, og kan være ubeviste måter å lære på som også fører til at vi utvikler oss som mennesker. Som eksempel på dette kan vi se på en baby som lærer gjennom den empiriske læremåten. Han smaker ikke på leken sin for at han tenker at han vil lære noe. Derimot er læringsstrategier i følge Pettersen (2009) beviste valg for læring ut i fra de målene vi selv setter oss.

Austring og Sørensen definerer en estetisk læreprosess som følger:

En æstetisk læreprosess er en læringsmåte, hvorved man via æstetisk mediering omsætter sine intryk af verden til æstetiske formudtryk for herigennem at kunne reflektere over og kommunikere om sig selv og verden (Austring og Sørensen, 2006, s. 107).

Gjennom denne definisjonen skapes det en forståelse av den estetiske læreprosessen, ikke bare som en arbeidsprosess i skolefagene, men også som en læreprosess hvor vi som mennesker søker å forstå situasjoner, relasjoner og andre opplevelser som vi møter i løpet av livet. I denne masteroppgaven kobles Austring og Sørensen (2006) definisjon av estetisk læreprosess til den konkrete oppgaven til hver enkelt student og hvordan de velger å tolke oppgaven, samt løse den ved hjelp av det digitale 3D-modelleringsverktøyet.

## **2.2 Teknologi**

I denne delen vil jeg trekke frem teori som jeg ser som nyttig for kunne forstå hvordan digitale verktøy kan påvirke formgivingsprosessen, som er den andre delen av min problemstilling. Digitale verktøy, og det å bruke teknologi i undervisning er noe som blir implementert i alle utdanningsnivå i stadig høyere grad. Det er fokus på at elever og studenter skal lære det de vil få bruk for av teknologi i hverdagen og i arbeidslivet. At vi må velge digitale verktøy og teknologi på rett grunnlag er noe som Trine Fossland tematiserer i boka "Digitale læringsformer i høyere utdanning" (2015).

Fossland (2015) hevder at den digitale teknologien i høyere utdanning i dag, først og fremst blir brukt til det administrative og å distribuere læringsinnhold. Hun mener at

den digitale teknologien i større grad må brukes som det hun kaller pedagogisk bruk av digitale verktøy (Fossland, 2015). I høyere utdanning mener Fossland (2015) det er et stort gap mellom lærernes digitale kompetanse, og det ønsket studentene har om mer og bredere bruk av IKT i undervisning. Hun mener at ved rett og gjennomtenkt bruk av IKT i høyere utdanning, vil vi få en positiv utvikling av digital kompetanse, samt at denne vil være med å styrke den faglige kompetansen til studentene (Fossland, 2015).

J. Michael Spector (2012) skriver om teknologi i undervisning i boka "Foundations of educational technology". Han definerer teknologi slik: "Technology involves the practical application of knowledge for a purpose" (Spector, 2012, s. 5). Dette er en vid definisjon av ordet teknologi. Grunnen for at Spector (2012) skriver ut i fra en slik vid definisjon, er at han ønsker å snu fokuset vekk fra datamaskin og mobiltelefon, som han mener er de typiske tingene vi tenker på med teknologi. Han skriver videre at definisjonen han har laget, ikke setter grenser for endring eller utvikling. Dette er også bevisst, da teknologien er i stadig endring. Han viser til at det kan være den praktiske bruken som endrer seg. Kunnskapen om teknologien, kunnskapen om det vi bruker denne til eller formålet med teknologien kan også være i endring. Det at definisjonen er vid, og ikke peker på spesifikke teknologiske gjenstander eller hjelpemidler, er begrunnet ut i fra den raske utviklingen og at ny teknologi dukker opp hele tiden (Spector, 2012).

Som Fossland (2015), skriver også Spector (2012) at teknologiutviklingen har en veldig stor fart. Han hevder at vi nesten ikke får mulighet til å bli kjent med en type teknologi før en ny type kommer og erstatter denne. Han stiller derfor spørsmål ved om det i det hele tatt er nyttig å lære seg noe av den nye teknologien, og implementere denne i undervisning, når den uansett snart vil byttes ut med noe nytt. Til sitt eget spørsmål svarer han at vi selvfølgelig må det. Om vi ikke får med oss utviklingen, vil det bli vanskeligere å forstå ny teknologi senere. Han hevder at vi må ta til oss ny teknologi på de områder der det er med på å støtte opp om faget (Spector, 2012).

Spector (2012) hevder at mye av teknologien er designet for et spesielt formål, men brukerne finner også løsninger til annen bruk enn det som var den opprinnelige hensikten. Som eksempel viser han til Microsoft sitt program PowerPoint. Dette var et

program designet for forretningsvirksomhet, og presentasjon av idéer der. Programmet ble fort adoptert av skolen, og brukes flittig til for eksempel presentasjoner av prosjekter (Spector, 2012). Det samme er også tilfellet med det digitale 3D-modelleringsverktøyet SolidWorks. Dette er et verktøy laget for ingeniører, i arbeid med utvikling av modeller og deler til for eksempel maskiner. En del lærere har oppdaget at verktøyet har flere muligheter, og har tatt det inn i skolen til kreativt arbeid med modellering digitalt. I implementering av teknologi i undervisning skriver Spector (2012) at det ikke finnes en fasit, eller en hemmelighet til suksess. Det som er viktig i dette arbeidet mener han, er å være fleksibel og hele tiden åpen for alternativer. På denne måten kan du få med deg utviklingen, og få mulighet til å utvikle undervisningsmetodene dine, eller verktøyene du bruker. Å vurdere situasjonen og elevers/studenters evner og engasjement er viktige vurderingskriterier når du skal implementere et verktøy for undervisning eller læring (Spector, 2012).

Hvordan studenter og deres læring i teknologi blir oppfattet og generalisert er noe Spector (2012) er opptatt av. Han skriver at det i dag er mye fokus på “digitale innfødte” og “digitale immigranter”. De “digitale innfødte” er de som er født inn i den “digitale alderen”, og som er vokst opp med teknologi, og vil adoptere og forstå ny teknologi mye bedre og raskere enn andre. De “digitale immigrantene” er mennesker som har fått oppleve teknologien senere i livet, og som kanskje vil bruke lengre tid på å forstå og ta i bruk den nye teknologien. Spector (2012) mener at vi må være forsiktige med å bruke en slik type generalisering, spesielt i skolen. Han hevder at ikke alle har tilgang og råd til teknologi, selv om de er født inn i en “digital tidsalder”. Her må hver enkelt elev/student møtes på et individuelt plan, da alle vil ha ulike erfaringer og læringsstrategier, uavhengig av hva slags teknologi som skal læres eller undervises. Dette gjelder i følge (Spector, 2012) spesielt i høyere utdanning. Her vil det være variasjon i bakgrunn, interesser og alder på studentene. Her hevder han at skolen eller den som underviser har gode muligheter til å tilrettelegge oppgaver individuelt, samt veilede hver enkelt ut i fra denne studentens bakgrunn og ferdigheter. Her vil det selvfølgelig også være store variasjoner fra skole til skole (Spector, 2012).

I boka “Meaningful learning with Technology” skiller forfatterne Jane L. Howland, David Jonassen og Rose M. Marra (2012) mellom å lære teknologi og å lære gjennom

teknologi. De hevder at dersom læringen skal bli meningsfull, må det skje en endring i skolen slik den er i dag. Fra at teknologi blir brukt som lærer, og til at teknologi blir en partner eller en støtte i denne læreprosessen. Howland et al. (2012) mener at studentene ikke lærer fra teknologi, men at den, om den blir brukt rett, vil støtte produktiv tenkning og kreativitet hos studenten. Gjennom boka blir det argumentert for bruk av teknologi i ulike meningsfulle læringssituasjoner. Jeg vil nå gå nærmere inn i kapittelet som omhandler design, og hvordan forfatterne mener man kan arbeide med design med meningsfull læring som fokus.

Det å skulle formidle en idé gjennom ord eller tegning kan være et problem for noen. Ikke alle har ferdigheter som gjør at man på en god måte kan forklare eller tegne en idé, slik at den er forståelig for andre (Howland et al., 2012). Her hevder Howland et al. at et CAD- (computer-aided design) program kan være nyttig. Som eksempel bruker forfatterne Google SketchUp. Hensikten vil være den samme som ved tegning, nemlig å få muligheten til å formidle en idé. Gjennom slike program kan studenter modellere, teste ut design og vurdere detaljer allerede før de har tatt frem et manuelt verktøy. De får mulighet til å lage bilder av objektet, arbeidstegninger, tegninger og tekster som er forståelige for andre enn en selv. En lærer som har benyttet programmet i undervisning sier at gjennom arbeid med et slikt CAD-program, lærer elevene på flere nivå. De kan lære noe om geometri, måling, logikk, problemløsning, kreativitet, design, kunst og perspektiv i en og samme oppgave (Howland et al., 2012).

Gjennom arbeid med virtuell 3D-modellering vil studentene få en bedre forståelse av både 2D og 3D virtuelle bilder. De vil få øvelse i å forstå løsninger mentalt, og vil etter hvert opparbeide seg en evne til å se løsninger uten å teste disse ut (Howland et al., 2012). Arbeidet med denne typen teknologi vil i følge Howland et al. (2012) kunne være med på å motivere studenter til å utforske programmet og teste ut design idéer. Dette vil ikke være spesielt tidkrevende dersom du kjenner til programmet og dets grunnfunksjoner. Howland et al. (2012) mener at denne måten å designe på, gjennom teknologi, vil bli mer vanlig i skole og undervisning. De hevder derfor at dette fører til større flyt i arbeidet etterhvert som teknologien blir en integrert del av undervisning i ulike fag (Howland et al., 2012).

Howland et al. (2012) har listet opp en del 21st Century skills som de hevder kan trenes gjennom designoppgaver i for eksempel et digitalt 3D-modelleringverktøy. 21st Century skills betegnes som ferdigheter man spesielt vil få bruk for i det 21. århundre. De egenskapene som hevdes å kunne trenes opp gjennom arbeid med digital 3D-modellering er: kreativ tenking, kreativt samarbeid med andre, effektiv grunngiving, systemtenkning, foreta vurderinger og ta gode avgjørelser, problemløsning, formulere og kommunisere effektivt, samarbeid og skape produkter (Howland et al., 2012). Gjennom bruk av digitale verktøy er det gode muligheter for å tilrettelegge ut i fra hver enkelt students bakgrunn og ferdigheter. I SolidWorks har man for eksempel mulighet til å tilpasse funksjons-menyen, slik at det kan bli et mindre utvalg av funksjoner til de som strever med verktøyet. Da får de mulighet til å bli kjent med grunnfunksjonene til verktøyet før de tar fatt på mer avanserte funksjoner.

Donald Norman (1999) skriver om den usynlige datamaskinen i sin bok "The invisible computer". Det han mener med en usynlig datamaskin, er en datamaskin som er så enkel i bruk, at å utføre oppgaver nesten går automatisk. At du ikke trenger å henge deg opp i det tekniske med selve maskinen for å kunne gjennomføre oppgaven du skal arbeide med (Norman, 1999). Når oppsettet og funksjoner i et program er så forståelig designet, at man umiddelbart forstår hvordan de skal brukes, eller hvilken funksjon de har, da kan programmet kalles usynlig eller transparent. I følge Norman (1999) kan et program kalles transparent når oppgaven som skal gjennomføres og utfordringene denne har med seg blir fremtredende, og ikke selve verktøyet eller programmet.

### **2.3 Formgivingsprosess**

I denne delen vil jeg gå inn på teori som omhandler hva som skjer i en formgivingsprosess. Teorien jeg presenterer her, er ment å belyse den delen av problemstillingen som handler om formgiving. Teorien til Schön (2006) gir perspektiv på en måte å forstå formgivingsprosessen på og mulige utfordringer i denne.

Donald Schön (2006) skriver i boka "Den reflekterende praktiker" at formgiving er et begrep i stadig forandring, og at det finnes mange forståelser av begrepet. Han viser til at noen beskriver politikk, institusjoner og atferd, som objekter for formgiving. Dette mener han er å ta betydningen av begrepet langt, og hevder at den vanligste forståelsen

av begrepet, blant annet handler om utforming av arkitekturer, produkt og design. Det at flere formgivingsområder overlapper hverandre, er med på å skape utydelige linjer mellom praksisene. Likevel hevder han at felles for ekspertene på ulike formgivingsområder er at de har en egen reflektiv praksis i formgivingsprosessen (Schön 2006).

Det å reflektere i handling er i følge Schön (2006) noe profesjonelle utøvere av en praksis gjør når de møter et problem. Den reflektive formgivningen omtaler Schön (2006) som en dialog. De valgene man tar i prosessen snakker til deg, så gjør du videre valg på grunnlag av disse. Dialogen mener han både kan være mellom formgiver og valg, formgiver og verktøy og formgiver og materialer, samt form, verktøy og materialer seg i mellom (Schön, 2006). Deler av boka er skrevet i forbindelse veiledning av arkitektstudenter, og har koblinger til andre praktiske yrker eller prosesser. Schön (2006) mener at alt arbeid bygger på valg som er tatt tidligere i prosessen. Dersom man står fast, kan det være like lurt å se om man bør endre på valg man tok tidligere i prosessen, som å se på helheten. Dette er noe som er viktig å være klar over før man går inn i en formgivingsprosess. På denne måten vil det bli enklere å starte på nytt, eller lage en ny grunnstruktur dersom det er det som er nødvendig for å få elementer i designet eller helheten til å fungere (Schön, 2006).

Schön (2006) hevder at både nybegynnere og eksperter i praktiske formgivingsprosesser vil møte på utfordringer der valg man tar, ikke ender slik man har sett for seg. Dette kan man velge å se på som at prosessen er med på å påvirke designet, eller at man må gjøre endringer i designvalgene for at de skal passe sammen (Schön, 2006).

I likhet med Schön (2006) drøfter Aslaug Nyrnes (2008) praktisk formgivingsprosess. Hun viser til hvordan man kan bruke en retorisk tenkning for å forstå en formgivingsprosess. Nyrnes (2008) skriver i innledningen til boka "Ut frå det konkrete, bidrag til ein retorisk kunstfagdidaktikk" en didaktisk refleksjon rundt kunstfagdidaktikk. Hun tar her, ikke utgangspunkt i læringsteorier og utviklingspsykologi, men i kunstfagenes egenart. Nyrnes (2008) tar utgangspunkt i metoder, språk og symbolbruk som er typisk for kunstfagene. I innledningen skriver Nyrnes (2008) om kunstfagdidaktikk med topologisk tenking. Hun skriver at ordet topoi

er av gresk topos, som betyr steder. Topologi er et system av topoi. Dette mener Nyernes (2008) kan kobles til kunstfagenes didaktikk. Her kan topoiene betegnes som steder eller faser i utførelsen av kunstfagene. Som eksempel bruker hun ballett. Fasene her betegnes som grunnleggende regler, posisjoner, steg eller piruetter, som kan settes sammen til en unik dans når du kan disse. Her formidler hun at det ikke er kunst eller kunstneriske uttrykk som hun er opptatt av, men selve arbeidsprosessen i et kunstfag. Denne kan kjennes igjen gjennom mønster i den skapende praksisen. Da hensikten med et kunstnerisk uttrykk i følge Nyernes (2008) er å være nyskapende, og gjøre noe som andre ikke har gjort før, stiller hun spørsmål ved om topoiene da er meningsfulle. Selv svarer hun at strategiene og arbeidsprosessene bak det kunstneriske uttrykket vil ha en sammenheng, og grunnopplæringen til de ulike kunstfagene vil ha en del likheter. Derfor trenger vi topoiene, eller disse strategiene, selv om hensikten er å skape noe originalt (Nyernes, 2008).

Det er ingen spesiell rekkefølge eller kronologi i disse topoiene, men når du som formgiver har kontroll på hver enkelt topoi, kan du formgi fritt ut i fra disse. Her er du ikke avhengig av en oppskrift som beskriver hva du skal gjøre, men kan bruke topoiene når det passer inn i din egen formgivingsprosess (Nyernes, 2008). Når du har kjennskap til prosess, verktøy og muligheter innen en type formgivingsprosess, kan du jobbe mye friere i prosessen. Dette krever noe kunnskap eller kjennskap til formgivingsprosessen. Nyernes (2008) hevder at dersom du skal få en god prosess, må du kjenne til de viktige topoiene som følger formen til prosessen du jobber med.



### **3. METODE**

I denne delen vil jeg presentere de ulike metodene jeg har funnet hensiktsmessig å bruke i mitt masterarbeid. Jeg vil både snakke om metode for innsamling av empirien og metode for å analysere datamaterialet. Her vil jeg trekke frem styrker og svakheter ved de ulike metodene, samt begrunne valg jeg gjør ut i fra disse. I mitt masterarbeid har jeg valgt en kvalitativ forskningsmetode med observasjon og intervju som metoder for å samle inn data. Jeg vil intervju høyskolestudenter, og observere disse i arbeid med formgiving i det digitale verktøyet SolidWorks. Disse metodene, og hvorfor jeg har valgt dem, vil jeg komme nærmere inn på. Som mitt vitenskapsteoretiske perspektiv har jeg funnet støtte i ulike perspektiv som omhandler fenomenologi. Fenomenologien søker å forstå hvordan mennesker opplever møtet med ulike fenomen. I min studie vil studentenes egen opplevelse av prosess og arbeid med det digitale verktøyet stå sentralt.

HyperResearch vil være mitt hjelpemiddel for å kode og kategorisere datamaterialet. I arbeidet med å hente inn tidligere forskning, har jeg brukt søkemotorene Google Scholar, Academic search premier, Eric, Teacher reference center og Idunn.

#### **3.1 Fenomenologi**

Fenomenologien er en forskningstilnærming i menneskevitenskapene. Fenomenologien har sitt opphav i den tyske matematikeren Edmund Husserl. Han ønsket å skape en vitenskap som søker å gå inn i kjernen av tingene eller fenomenene. Husserl hadde som hensikt å gå i mot den positivistiske tanken om at vitenskapen bygger på objektive fakta (Rønholt, Holgersen, Fink-Jensen & Nielsen, 2003). Grunnleggingen av fenomenologien bygget på forståelsen av at uansett hva du forsker på, vil du komme inn med en forforståelse som er farget av dine tidligere erfaringer. Det er vanskelig å være objektiv. Som forsker vil du alltid være ute etter noe, som også er med på å påvirke hvilke situasjoner du legger mest merke til, og hvilke notater du skriver ned (Rønholt, Holgersen, Fink-Jensen & Nielsen, 2003).

I følge Halvorsen (2007) er man i en artistisk tilnærming ute etter å finne meningen med ulike fenomener. Det er også noe av det mitt masterarbeid vil handle om. Jeg vil se på hvordan studentene opplever å arbeide med en digital formgivingsprosess. Gjennom dette ønsker jeg å kunne si noe om hvilke læringsstrategier studentene benytter seg av

når de skal lære seg det digitale 3D-modelleringsverktøyet og hvordan dette påvirker formgivingsprosessen.

### **3.2 Kvalitativ forskningsmetode**

I dag finnes det flere ulike forskningstilnæringer. Kvalitativ og kvantitativ forskningsmetode er to kjente metoder. Som en kombinasjon mellom disse to har man senere også tatt i bruk mixed metodes (Skogen, 2006). Når man skal velge tilnærming er det viktig å ta utgangspunkt i hva man egentlig ønsker å finne ut. Jeg ønsker å kunne si noe på individuelt nivå, om hvordan informantene i min undersøkelse opplever sitt eget arbeid med det digitale verktøyet. Derfor er det naturlig for meg å velge en kvalitativ forskningsmetode. Dette er også grunnen til at jeg kun har valgt tre informanter. Da vil jeg få muligheten til å jobbe over lengre tid, og finne dybde med hver av disse tre. Om det hadde vært en hensikt å generalisere, ville det vært naturlig med en del flere informanter. Likevel håper jeg å kunne trekke noen linjer mellom digital 3D-modellering og kunst og håndverksfaget fra et studentperspektiv etter endt masterarbeid.

Målet med oppgaven er å kunne si noe om hvilke læringsstrategier studentene benytter i arbeid med digital 3D-modellering. I humanvitenskapene som min undersøkelse hører til under er det veldig vanlig med en kvalitativ forskningstilnærming. Brinkmann og Tanggaard (2010) skriver at man i kvalitativ forskning “Interesserer seg for, hvordan noget gøres, siges, opleves, fremtræder eller utvikles. Man er fx optaget af at beskrive, forstå, fortolke eller dekonstruere den menneskelige erfarings kvaliteter” (Brinkmann og Tanggaard, 2010, s. 17). Dette utsagnet beskriver godt hva som er intensjonen bak målene jeg har satt for mitt masterarbeid, samt hva jeg ønsker å finne ut av.

### **3.3 Informantene**

I min undersøkelse har jeg valgt å ha tre informanter. Disse er alle masterstudenter ved kunst og håndverk på en høgskole. Grunnen til at jeg har valgt akkurat disse tre studentene som informanter, er at de har en eksamensoppgave i arbeid med det digitale verktøyet SolidWorks. Dette er verktøyet som jeg har valgt å forske på, i en kunstfaglig sammenheng. De tre informantene har det samme utgangspunktet i form av

oppgaveteksten til eksamensoppgaven, men de har tolket den på ulike måter, og har derfor veldig ulike måter å arbeide på. Det vil ikke forekomme en sammenligning av de tre informantene eller deres prosesser. Hovedfokuset vil være hvordan den enkelte beskriver sine egne erfaringer i forhold til den digitale formgivingen. De tre har ulike bakgrunner. Informantene er anonymisert i oppgaven, men jeg har valgt å kalle dem Eva, Linn og Mette. Alle de tre har jobber ved siden av studiet de tar.

Eva er lærer på kulturskole. Hun har selv gått på Steinerskole, og mener dette har vært med på å påvirke hennes forhold til kunst og håndverk på en positiv måte. Linn er utdannet kunstner og jobber i dag som visuell kunstner. Hun har også undervist noe i kunst og håndverksfaget på folkehøgskole og på høgskole. Mette er utdannet kurator, og jobber som det. Hun har også noe undervisning i form av workshops i galleri for “Den kulturelle skolesekken”. Eksamensoppgaven som disse studentene har fått handler om å designe gjenstander som skaper sosialt samvær i et definert offentlig rom. Studentene kan velge om de ønsker å lage en modell av gjenstandene eller et fungerende produkt i SolidWorks (se vedlegg 1). Etter at de er ferdige med den digitale 3D-modelleringen skal de printe og stille ut produktet sitt. Da det er en hensikt å se på studentenes formgivingsprosess, vil det ikke være en vurdering av det ferdige produktets utførelse eller design.

### **3.4 Intervju**

Jeg har valgt å intervju informantene i min undersøkelse. Jeg ønsket å få informasjon, både om deres tanker før de startet på oppgaven, men også deres opplevelser etter at de var ferdige med arbeidet. Derfor har jeg valgt å ha individuelle semistrukturerte intervjuer med dem før de starter på oppgaven sin. Deretter ønsker jeg å ha et semistrukturert fokusgruppeintervju med alle de tre informantene etter at de er ferdige med oppgaven.

#### **3.4.1 Semistrukturert intervju**

Når jeg skal intervju mine informanter før de starter på eksamensoppgaven sin, har jeg valgt å bruke et semistrukturert intervju. Det vil si at jeg lager meg en spørsmålsguide som jeg bruker i hvert intervju. Intervjugiuden (se vedlegg 5) til den første intervjurunden vil bestå av spørsmål som avklarer bakgrunnen og forforståelsen til de

tre studentene. Denne er lik for alle tre. Dette kan bli nyttig i forståelsen av hvorfor de har løst oppgaven slik de har. I tillegg til intervjuguiden vil jeg også ha mulighet til å stille oppfølgingsspørsmål underveis i intervjuet, dersom jeg ønsker en utdyping av noe de sier. Kvale og Brinkmann (2015) skriver i sin bok om kvalitative forskningsintervju at det finnes utallige former og måter å løse det praktiske rundt intervjuet på. De skriver at det ikke finnes noen oppskrift med regler og former, slik som vi kan finne i andre forskningsmetoder. På grunn av dette mener de at mange tror det er lett å gjennomføre et kvalitativt forskningsintervju, og at mange mangler en del forhåndsarbeid. Denne typen intervju har en friere form slik at man kan ende opp med ulike spørsmål og svar hos alle informantene (Kvale & Brinkmann, 2015).

Grunnen til at dette vil være nyttig i min undersøkelse er at alle informantene er forskjellige og har valgt å løse sine oppgaver på ulikt vis. Derfor vil det være naturlig at intervjuene også går i ulike retninger. Intervjuene kan gjennomføres på denne måten fordi jeg er ute etter å finne ut om hver enkelt av informantenes opplevelse, og da trenger det ikke nødvendigvis være like spørsmål. Jeg er ikke ute etter å måle studentene opp mot hverandre. Det man må passe på når en slik metode blir brukt er at samtalen eller intervjuet ofte kan ta en helt annen retning enn hva du som forsker er ute etter. Da må man være nøye med å stille spørsmål som får informantene tilbake på rett spor (Kvale & Brinkmann, 2015).

Her er det viktig at jeg som undersøger har satt meg nøye inn i oppgaveteksten til informantene på forhånd, og at jeg har en del kunnskap om temaet 3D-modellering og formgivingsprosess før jeg starter med gjennomføringen av intervjuene. På denne måten kan jeg være sikrere på at jeg begrenser der det er nyttig, og at jeg ikke mister informasjon som kunne vært vesentlig i mitt prosjekt. Om informantene snakker seg vekk fra temaet, kan det være lett å la informantene få snakke ferdig, da man er redd for å avbryte når de snakker om noe de synes er viktig. Når jeg som forsker oppdager at de ikke svarer på spørsmålet jeg har stilt er det viktig å avbryte på en høflig måte og få informantene tilbake på rett spor. På denne måten sparer du deg selv masse transkriberingsarbeid, på noe som ikke er nyttig for undersøkelsen (Kvale & Brinkmann, 2015).

Jeg har valgt å ikke gi informantene intervjuguiden før selve intervjuet. Grunnen til dette er at jeg da er redd for å få noe konstruerte svar, som studenten mener høres “gode” ut. Når jeg velger å gjøre det på denne måten må jeg være forberedt på at studentene trenger tid til å svare, og de må få mulighet til å komme tilbake til spørsmål dersom de trenger tid til å tenke. Det blir også viktig å tenke nøye gjennom intervjuguiden, slik at ikke studenten opplever at spørsmålene kommer brått på, eller er utfordrende for dem. Dersom dette skulle skje, kan det bli nødvendig for meg å omformulere spørsmålet, eller stille oppfølgingsspørsmål for å avklare. Kvale og Brinkmann (2015) skriver om forskeren i et kvalitativt forskningsintervju at hun må ha kunnskap og interesse om temaet hun intervjuer om. Men også menneskelig interaksjon er det viktig å kunne noe om. Har man kunnskap om dette, vil man enklere kunne løse uventede situasjoner som oppstår. Derfor er det nyttig å ha full oppmerksomhet mot intervjuobjektet, hennes svar og oppførsel (Kvale & Brinkmann, 2015) For å kunne rette den fulle oppmerksomheten mot mine informanter har jeg valgt og kun ha opptaker, og ikke gjøre notater underveis i intervjuet. Dersom det er nødvendig med notater, vil jeg skive disse med en gang intervjuet er avsluttet.

#### **3.4.2 Fokusgruppeintervju**

Jeg har valgt å ha et intervju etter observasjonene, og etter at informantene har levert inn eksamensoppgaven. Grunnen til dette er at jeg da får mulighet til å finne ut om arbeidsprosessen ble slik de hadde forventet. Jeg får også mulighet til å stille dem konkrete spørsmål om hvordan de opplevde å arbeide med 3D-modelleringsprogrammet. Om det blir nødvendig kan jeg også stille spørsmål for å få avklaringer på situasjoner eller utsagn fra observasjonene. Jeg kan da få bekreftet eller avkreftet det jeg har fortolket i mitt datamateriale. Dette vil være et fokusgruppeintervju med alle tre informantene samlet. Fokusgruppeintervju er i følge Kvale og Brinkmann (2015) blitt mer og mer vanlig å bruke i den akademiske verdenen. Et fokusgruppeintervju har ikke som formål å komme til en enighet om de ulike temaene eller spørsmålene, men å få frem både personlige og motstridende synspunkter. Intervjuet har en mindre strukturert form, da hensikten er at deltakerne skal kunne følge opp hverandres synspunkt og samtale om temaene (Kvale & Brinkmann, 2015).

Til dette siste intervjuet vil jeg også lage en intervjuguide (se vedlegg 6). Denne vil være veiledende for meg i samtale med informantene. Denne guiden vil omhandle studentenes formgivingsprosess, samt opplevelser rundt denne. I intervjuguiden vil ta utgangspunkt i min problemstilling. Grunnen til at jeg har valgt et fokusgruppeintervju på det siste intervjuet, er at jeg her får muligheten til å finne ut hva informantene selv syntes var viktig i prosessen. Når intervjuformen er mer som en samtale, er det lettere at informantene snakker om det de synes er viktig, i stedet for at de skal låse seg til mine spørsmål. Kvale og Brinkmann (2015) hevder at transkriberingen av denne typen intervju kan oppleves mere rotete enn andre. Dette vil jeg prøve å holde kontroll på, og det blir her vesentlig med godt opptaksutstyr, slik at det blir greit å høre hvem som sier hva. En fordel med fokusgruppeintervju, er at informantene kan hjelpe hverandre til å huske ulike faser av prosessen. Hver informant vil også få lengre betenkningstid til svarene, da det ikke er kun en som skal svare. De kan lytte til og prosessere de andres svar, før de velger å svare selv. Det er selvfølgelig viktig å huske på at informantene i denne typen intervju også kan påvirke hverandres svar. Derfor er det viktig for meg å vite noe om hver enkelt informants forforståelse, samt ha god innsikt i deres prosess før intervjuet.

På grunn av at denne oppgaven er en eksamensoppgave for informantene ønsker jeg å ha det andre intervjuet en stund etter innlevering. Grunnen til dette er at en eksamensperiode kan være hektisk, og det kan være nyttig for informantene å få litt tid til å tenke gjennom arbeidsprosessen og sin egen eksamen før jeg stiller dem spørsmål om denne. Det at et intervju er en unaturlig setting for mange er noe jeg må ta høyde for. Ikke alle vil være like komfortable i en slik setting, og noen kan ha vansker med å komme med gode svar der og da. Jeg ønsker å gi informantene mulighet til å komme tilbake til meg og eventuelt endre på noen svar, dersom de føler det nødvendig. De ferdig transkriberte intervjuene vil bli sendt til hver enkelt informant, slik at de kan se gjennom sine egne svar.

### **3.5 Deltakende observasjon**

Det å være en deltakende observatør, kan skape muligheter i forhold til å være en passiv observatør. For mange voksne mennesker virker det unaturlig å bli observert, og man oppfører seg kunstig når man vet at noen sitter med penn og papir og noterer alt man

sier eller gjør. Når man er en deltakende observatør og kan samhandle eller snakke med informanten samtidig som man observerer, vil dette om det virker naturlig, kunne gjøre informanten mer trygg. Her kan kanskje informanten glemme at hun blir observert (Fangen, 2004).

Begrensningen ved å bruke en slik metode er at jeg kun får observere bruddstykker av prosessene til hver enkelt student. Det blir ikke mulighet til å observere alle gangene studentene setter seg med programmet for å arbeide, da dette vil være mer eller mindre spontant. De øktene jeg skal observere må være planlagt på forhånd, og det er ikke sikkert at det er disse øktene som vil være de beste eller mest produktive. Dette må jeg ta høyde for i analysen. Hvor mange observasjoner jeg skal gjennomføre og hvor lenge jeg skal observere hver gang må avtales med informantene. Det kan være ulike behov i forhold til hver enkelt informant. Noen trenger lengere tid på å gjennomføre ulike oppgaver enn andre. Hvor mye tid informantene har til å jobbe med oppgaven vil også være noe som må tas hensyn til i planlegging av observasjonene. Det som gir meg muligheter i arbeidet med en slik metode er at jeg kan snakke med informantene samtidig som de arbeider med sin oppgave. På denne måten kan jeg avklare antakelser med en gang. Ved å velge en slik metode kan jeg også spørre studentene om deres opplevelser, når de for eksempel møter ulike utfordringer i det konkrete arbeidet.

### **3.5.1 Feltnotat**

Det å skrive feltnotat er en prosess der man tar vare på hendelser som ikke skal gjenskapes. Her er det viktig å få med hva som er viktig for meg som undersøger å vite noe om i undersøkelsen min. Et feltnotat trenger nødvendigvis ikke å inneholde alt som skjer over et gitt tidsrom (Fangen, 2004). Problemstillingen min vil hjelpe meg med å rette blikket mitt slik at jeg får med hendelser i observasjonene som er viktige for min undersøkelse. For meg vil det ikke være nyttig å si noe om for eksempel hvilke klær informantene har på seg, men hva som blir sagt under den aktive formgivingsprosessen kan være mer relevant. Noe som også kan bli nyttig er å skrive noe om ansiktsuttrykk, gestikulering eller ulike utsagn under arbeidsprosessen, da dette kan hjelpe meg til å forstå om informantene f.eks. strever med noe eller finner løsninger på noe. Det å skrive feltnotat og måten å gjøre det på kan være ulik fra person til person. Det Fangen (2004) fremhever som viktig, er at feltnotatet skal være med på å gjenskape situasjonen for deg

som forsker, da du sannsynligvis vil huske flere detaljer fra situasjonene en hva du har skrevet (Fangen, 2004). Derfor vil det være viktig å starte analyseprosessen tidlig etter observasjonene, slik at jeg er sikker på å huske det som trengs. Mitt feltnotat vil være skrevet i stikkordsform, og det er ikke sikkert jeg klarer å huske hva jeg mente med stikkordene, om feltnotatet ble tatt frem et år etter observasjonene ble gjennomført.

Under selve observasjonen finner jeg det lite hensiktsmessig å bare notere. Fangen (2004) peker på at dersom informanten synes dette er ubehagelig, kan det være best og bare skrive ned noen stikkord. Dersom du gjør det, vil det være vesentlig å sette seg ned og skrive et mere utfyllende feltnotat med en gang etter observasjonen. Jo grundigere og mer beskrivende feltnotat du har, jo mer har du som forsker å ta utgangspunkt i når du skal starte med analyseringen (Fangen, 2004). I mine observasjoner har jeg valgt kun å bruke notater. Jeg ønsker ikke å bruke lyd- eller videoopptak. Grunnen til dette er at jeg ønsker at informantene skal oppleve situasjonen som naturlig. Med opptak kan jeg risikere at informanten oppfører seg kunstig, da dette er noe som er uvant for henne (Nilssen, 2012). Når jeg kun gjør notater vil jeg få muligheten til å bevege meg rundt, skifte fokus og spørre om det er noe jeg lurer på. Dette mener jeg vil oppleves som en mer naturlig situasjon når man skal observere enkelte informanter. Et kamera kan fort gjøre at informanten føler seg mer utilpass og overvåket på et vis. Jeg ser også for meg at det er enklere å få informanter til en undersøkelse hvor observasjonen er nærmere en samhandling enn en opptakssituasjon.

Nilssen (2012) skriver om feltnotat at disse aldri vil være frie for tolkning. Tolkning gjør du i det at du velger å skrive ned noe, og ikke noe annet. Tolkning er det også i ordene du velger å bruke for å beskrive ulike hendelser. Dette er ikke feil, og det er umulig å unngå, men du må likevel være klar over at du gjør det. Nilssen (2012) hevder også at det kan være nyttig å skrive ned tanker du som forsker gjør deg i ulike situasjoner. Du vet det ikke på forhånd, men disse kan bli nyttige for deg i analysearbeidet, eller som et bidrag til de transkriberte feltnotatene. Noe å ta hensyn til når du bruker feltnotat som metode, er at det er du som forsker som skriver om studentens opplevelse av egen prosess. Selv om du skriver så objektivt som mulig vil du alltid observere med hensyn til din forforståelse. Det er alltid en mulighet for feiltolkning av kroppsuttrykk og situasjoner (Fangen, 2004). Dette er noe av grunnen



for at jeg har valgt å bruke både feltnotat og intervju. Ved å bruke disse metodene håper jeg å få et mer helhetlig bilde av studentenes egne opplevelser.

### **3.6 Metode for analyse av datamaterialet**

Ved analyse av funn i datamaterialet er det viktig å ta hensyn til at jeg sitter med informasjon om bare en brøkdel av hele arbeidsprosessen til informantene. Derfor må jeg også være nøye med hva jeg velger av utsagn og observasjoner i analysen. Funn vil bli presentert i form av sitater fra intervjuene. Her er det viktig at utvalget blir så representativt for observasjonene og utsagnene i intervjuet sin helhet som mulig. Dette er hensiktsmessig for å skape et godt bilde for leserne, slik at det er mulig å forstå utvalget og eventuelt konteksten. Dette utvalget vil bli gjort underveis etter at kategorisering og koding av datamaterialet er ferdig. Jeg kommer til å ha alle tekstene med i prosessen med koding og kategorisering, for så å gjøre et utvalg av det viktigste. Dette vil bli presentert som funn. Som metode for å analysere funnene planlegger jeg å bruke en meningsfokuseret analyseform. I følge Kvale og Brinkmann (2015) er dette en form som søker å fremheve og analysere meningene i de enkelte utsagn. Her vil ikke språket, og ordlegging ha like stor betydning som meningene i det som blir sagt (Kvale og Brinkmann, 2015).

Før jeg går i gang med å analysere enkelte sitat, vil jeg kode hele datamaterialet ved hjelp av HyperResearch. HyperResearch er et analyseverktøy for kvalitative metoder. I HyperResearch brukes det ferdig transkriberte tekster. I disse kan du sette ulike koder til sitater og utdrag. Programmet hjelper deg å holde orden på de ulike kodene og de ulike tekstene. I programmet har man også mulighet til å sette kodene i kategorier. Dette verktøyet vil hjelpe meg å lete gjennom hver enkelt tekst etter strukturer og gjentakende nøkkelord som kan være nyttige i analysedelen av prosjektet. HyperResearch vil også hjelpe meg å få oversikt over alle intervjuene, og jeg har mulighet til å sette inn egne kommentarer til kodene eller til utdrag i de transkriberte tekstene. Dette kan for eksempel være observasjoner eller tanker jeg har gjort meg i den konkrete delen av intervjuet, som kan være nyttig å huske til senere. Nilssen (2012) skriver i sin bok "Analyse i kvalitative studier" at koding og kategorisering er grunnleggende i analyseprosessen i en kvalitativ studie. Hun hevder at koding er det steget i analysen som lager strukturer, nøkkelbegrep og temaer ut av et ellers ganske ustrukturert datamateriale. Det er med på å gi forskeren en forståelse av sitt eget datamateriale.

I følge Nilssen (2012) vil en forsker analysere og tolke gjennom hele arbeidsprosessen, og ikke bare etter at datamaterialet er transkribert. Disse tankene og følelsene som dukker opp underveis kan være nyttig å ta vare på, som et perspektiv på det som blir sagt eller gjort i observasjonene. Noen ganger vil de bli nyttige i det Nilssen (2012) kaller sluttanalysen. Med sluttanalysen mener hun den delen av analyseprosessen hvor du har kommet så langt i koding, kategorisering og spørsmålsstilling av datamaterialet at du kan snakke om funn. Jeg vil i min tekst, fremstille funn gjennom sitater og analysere disse. Analysemetoden jeg ønsker å bruke er en meningsfortolkning. Kvale og Brinkmann (2015) hevder i sin bok “Det kvalitative forskningsintervju” at meningsfortolkning handler om å rekontekstualisere sitatene gjennom å sette det inn i referanserammer. Hensikten med dette er å se meningsinnholdet i sammenhenger som er nyttige å diskutere. Her er det viktig å hente ut essensen av hva som blir sagt, og gi kontekst til sitatene, slik at de blir forståelige og pålitelige for leserne (Kvale og Brinkmann, 2015).

### **3.7 Etske hensyn**

I all forskning vil det være ulike hensyn å ta i forhold til etikk. Det første jeg gjorde når jeg skulle gå i gang med min undersøkelse var å kontakte NSD. Her la jeg frem bakgrunn og mål for undersøkelsen min, og hvordan denne skulle gjennomføres. Jeg fikk beskjed om at den ikke var meldepliktig, så lenge jeg anonymiserte informantene og andre ting som kunne gjenkjenne dem. Informantene har derfor fått fiktive navn, og jeg har valgt å ikke si noe om deres alder, da jeg ikke opplevde dette som nyttig i forhold til min undersøkelse og funnene i den. I sitatene jeg har valgt ut fra det transkriberte materialet, har jeg “oversatt” til bokmål, slik at dialekt ikke skal kjennes igjen. Undersøkelsen og hensikten med denne ble lagt frem for en hel klasse, og de som ønsket fikk mulighet til å delta i mitt prosjekt. De som ønsket å delta i min undersøkelse har krysset av og skrevet under på samtykkeerklæring (Se vedlegg 2, 3 og 4). Erklæringen beskriver blant annet bakgrunn for undersøkelsen, hvordan personopplysninger blir håndtert, og at det er frivillig deltakelse. Det er beskrevet at informantene kan trekke seg når som helst i løpet av undersøkelsen, dersom de ønsker det. Informantene er derfor godt informert om hva undersøkelsen handler om. Det transkriberte datamaterialet er sendt til alle informanter og de har fått mulighet til å uttrykke seg på nytt, dersom de føler seg misforstått.

### **3.8 Gjennomføring av datainnsamling**

I denne delen vil jeg trekke frem kritiske innvendinger til metodene jeg har valgt, og forklare hvordan jeg løste disse problemene i gjennomføringen av datainnsamlingen. Vivi Nilssen (2012) skriver i sin bok “Analyse i kvalitative studier” om nærhetsprinsippet i kvalitativ forskning. Hun hevder det er vesentlig at forskeren i kvalitative studier er i så nær informantene sine som mulig. I min undersøkelse har jeg tolket dette som at jeg hele tiden er i dialog med mine informanter. De har fått se det ferdig transkriberte datamateriale og har hatt mulighet for å kontakte meg dersom de har tilbakemeldinger eller innvendinger til dette. De innvendingene de har hatt til datamaterialet er blitt endret i samspill med informantene. Jeg har også hele tiden vært åpen om hva temaet for oppgaven er, og hva undersøkelsen går ut på. På denne måten har ikke informantene behøvd å lure på hva jeg er ute etter. Gjennom hele perioden har jeg også hatt uformelle samtaler med informantene. Når man er nær informantene på denne måten, kan det føre til gode relasjoner, og bedre forståelse av informantene. Men her er det og spesielt viktig at man ikke lar forforståelsen av informantene påvirke sitatene i feil retning. Det er viktig at jeg som undersøger ser nøye gjennom funn og analyse og passer på at jeg ikke har tillagt sitater meninger som ikke er der. Dette kan føre til at resultatene i studien får redusert verdi (Nilssen, 2012).

Jeg som student har tidligere arbeidet i SolidWorks, og har innsikt i hvordan dette programmet fungerer. Jeg hadde noen forhåndsantakelser om hva som kom til å bli viktig, og hvordan funnene i undersøkelsen kom til å se ut. Dette er også noe man må være forsiktig med, og må passe på at dette ikke er med på å påvirke undersøkelsen. I mine funn så jeg helt andre ting enn hva jeg hadde antatt på forhånd, og dette er en god indikator på at funnene ikke var påvirket av mine forhåndsantakelser. Noe jeg opplevde som negativt ved de metodene jeg hadde valgt, var at jeg fikk forståelse for, kun en liten del av studentenes formgivingsprosess. Det kunne vært nyttig og sett mer av denne, men dette var vanskelig å gjennomføre, da studentene jobbet spontant med sin eksamensoppgave og ikke til faste tider eller på faste steder. I forhold til fokusgruppeintervjuet, opplevde jeg at informantene ble veldig styrt tematisk av hverandre. Det var stort sett de samme temaene som gikk igjen på veldig mange spørsmål, selv om disse hadde ulik vinkling. Her kan jeg ikke vite om studentene kanskje ville kommet inn på flere temaer om intervjuene var individuelle. Jeg har valgt

å tolke det som at dette er temaer alle de tre informantene er opptatt av i arbeidsprosessen. Disse temaene vil jeg komme nærmere inn på i neste kapittel, hvor jeg presenterer og analyserer funn fra datamaterialet.

## 4. FUNN

I dette kapitlet vil den innsamlede empirien bli presentert og analysert. Funnene vil bli presentert gjennom bruk av sitater og situasjoner hentet hovedsakelig fra fokusgruppeintervjuet, men det vil også være noe fra observasjonene og de individuelle intervjuene. Det vil først forekomme en kort beskrivelse av hvordan informantene i undersøkelsen har valgt å løse eksamensoppgaven sin. Dette er for å kontekstualisere. Hvordan informantene selv opplevde hele formgivingsprosessen digitalt, og de ulike aspektene som var viktige i denne prosessen vil deretter bli presentert. Til slutt i dette kapitlet vil jeg ta for meg tanker om formgivingsprosessen og refleksjoner som informantene sitter igjen med etter at oppgaven er ferdig og innlevert. Da kategoriene er satt av meg, etter at intervjuene var gjort, vil det i dette kapitlet forekomme noe overlapping av temaer i sitatene. Grunnen til dette er at informantene snakker om ulike kategorier under et spørsmål, da flere av spørsmålene er veldig åpne. Jeg vil likevel kommentere alle aspekter ved sitatene.

### 4.1 Informantenes oppgavetolkning

Jeg vil her presentere kort hvordan hver enkelt informant har valgt å tolke og løse eksamensoppgaven som de har fått. Dette vil være nyttig å vite noe om, og gi viktig kontekst når jeg senere skal presentere funn.

Eva har valgt å definere sosialt samvær som samværet mellom henne og hønsflokkens hennes under foringstiden. Hun har derfor valgt å lage en foringsstasjon, en drikkestasjon og et egg i SolidWorks. Alle delene har en eggeform som basisform, og denne går også igjen i detaljene i utførelsen. Eva har selv valgt å definere sin oppgave som konseptkunst. Både Mette og Linn har jobbet med installasjonskunst. Mettes installasjon heter Isfront, og er en kommentar til global oppvarming og produksjon av plastflasker, som er med på å øke den globale oppvarmingen. Hun sier litt om dette selv:

Skulpturen skal settes opp ved en bretunge til en av isbreene i Norge. Og det skal være et skulpturelt monument på en måte, men samtidig skal det og være et historisk merke på hvor bretungen befinner seg på et gitt tidspunkt i historien på en måte, i dag. Så det skal være en kommentar til den globale oppvarmingen og avsmeltingen av verdens isbreer. Men samtidig skal den og være laget av resirkulerbar plast, fordi at, jeg vet ikke om du kjenner til Isklar, men det er en flaskevannprodusent og de henter vannet sitt fra Folgefonna og jeg vil plassere

denne her ved en av Bretungene til Folgefonna. Og flaskevannprodusentene og plastproduksjon er på en måte med på å skape mere global oppvarming.

Skulpturen som Mette laget er inspirert av is og overflaten på en isbre. Printen er en modell, da den virkelige skulpturen er tenkt å være mye større. Men hun sier selv, at om printerene var større, kunne den virkelige skulpturen godt vært printet på 3D-printer. Printerene har det rette plastmaterialet som er tenkt i skulpturen.

Linn har laget en installasjon hvor det er meningen at den skal graves ned så kun overflaten synes over bakken. Denne skulpturen former bokstavene SPOR, som skal være en kommentar på en historisk plass. Printen er bare en modell, da den virkelige installasjonen er ment å være i kobber. Den skal legges ned i bakken på en turvei inn mot en gammel nedlagt kobbergruve.

## **4.2 Opplevelse av å jobbe med 3D-modellering digitalt**

Mette og Linn har tidligere erfaring i å jobbe med skapende prosess digitalt, men det er kun Mette som har jobbet digitalt med 3D-modellering. Hun mener selv at dette er lenge siden, og at hun ikke husker hvordan det var. Dessuten skulle hun den gangen formgi en kopp som hun hadde fått trinn for trinn oppskrift på. Denne gangen er oppgaven, i følge Mette, friere og derfor veldig annerledes. Eva har lite erfaring med data generelt, og hevder hun kun har erfaring med Microsoft Word og PowerPoint. Alle tre har valgt å tolke og løse oppgaven veldig forskjellig. Derfor møter de også på helt ulike utfordringer i sin formgivingsprosess. Jeg vil i denne delen peke på noen ulike muligheter og utfordringer i prosessen, som informantene både er enige og uenige om.

### **4.2.1 Muligheter og begrensninger ved verktøyet**

Alle de tre informantene har ulik oppfattelse av hvordan det digitale verktøyet SolidWorks fungerer, og hva som oppleves som muligheter og begrensninger i programmet. Da de har veldig forskjellige løsninger på oppgavene, bruker de lite av de samme funksjonene. Hvordan de jobbet med, og hvilken opplevelse de hadde av disse funksjonene var med på å påvirke hvordan de så på programmet, og på sin egen formgivingsprosess. Mette sier noe om dette:

Men akkurat i noen øyeblikk så følte jeg at jeg hadde en opplevelse av at, her er programmet med og hjelper meg å designe noe. Det var ikke det jeg hadde tegnet på forhånd, det ble ikke sånn i det hele tatt og det ble jo på en måte formet ut i fra hva jeg kunne gjøre med freeform og hvordan jeg kunne jobbe med loft funksjonen. (...) det ble noe mere enn jeg kunne gjort i leire for eksempel. Jeg hadde ikke kommet på og gjort det i et annet materiale. (...) Ja, jeg syns jo at på en måte at verktøyet var for meg det som liksom laget designet. Det var jo verktøyet som var med på å påvirke hva det ble.

Her beskriver Mette hvordan hun opplevde at SolidWorks var med på å påvirke det ferdige uttrykket til skulpturen. Hun sier at designet er påvirket av hva hun som utøver klarte å få til ved hjelp av de ulike funksjonene, men også hvordan de ulike funksjonene påvirker hverandre. Hun snakker om funksjonene "Freeform" og "Loft". "Freeform" er et overflateverktøy som gjør at man kan gå inn og forandre på overflaten til objektet. Her får man mulighet til å lage fordypninger eller forhøyninger i ulike vinkler og størrelser på overflaten. "Loft" er et verktøy som gir mulighet for å lage digitale skisser over hverandre, slik at du kan trekke massen oppover, og skape for eksempel sylinderlignende former med ulike tykkelser. Hun hevder at det ferdige designet kun kunne vært gjennomført i et digitalt program, og at det ikke er noe hun hadde fått til, eller kommet på å gjøre i et materiale hvor hun hadde jobbet fysisk med hendene. Det er Mette sin idé, men hun mener likevel at det er programmet som står for designet, og hvordan det endelige produktet ble.

Linn føler at den digitale formgivingsprosessen er en omvei:

Men det var noen ganger i prosessen jeg var, det blir litt en mellomstasjon. At du skal drive å taste og trykke, i stedet for at du bare former da. Det blir litt sånn der, kan jeg ikke bare få forme det, sånn som jeg vil ha det. Bli ferdig liksom, altså det blir en omvei. Det kjentes ut som en omvei.

Linn opplever her frustrasjon når hun ikke får til å forme det hun ønsker med en gang. Hun mener at hun kunne gjort mye på kort tid ved å forme i et fysisk materiale med hendene. Hvert tastetrykk oppleves som en omvei, da det ikke blir slik som hun ønsket med en gang, og hun må kanskje gå tilbake og prøve på nytt. Her sammenligner Linn den digitale prosessen med en fysisk prosess. Mette mener derimot for hennes del at dette er to helt ulike prosesser, og at de ikke kan sammenlignes:

Men jeg tenkte på når du spurte om det var noe jeg hadde jobbet med i 3D, som ikke var SolidWorks, men som var form, som påvirket hvordan jeg jobbet. Jeg tror ikke det, jeg tror at sånn som med Photoshop og, når jeg jobber digitalt, så jobber jeg digitalt. Jeg tenker ikke på samme måten som når jeg tegner. Jeg føler at det på en måte er to adskilte ting.

Mette mener her at en digital formgivingsprosess ikke kan sammenlignes med en fysisk formgivingsprosess. Hun sier at det er to forskjellige ting, og at tankeprosessene i de to er svært ulike. Hun mener også her at de to måtene å jobbe på ikke påvirker hverandre. Når du tegner på et ark, eller former noe i leire, har du helt andre muligheter og begrensninger enn hva du har når du jobber med en formgivingsprosess digitalt. Hun trekker spesielt frem at en av mulighetene programmet gir, er at det kan skape uforutsette former:

Og så syns jeg det oppstod ganske spennende former ved det verktøyet som jeg ikke hadde tenkt på, på forhånd, eller sett for meg på forhånd.

Mette uttrykker at hun forundrer seg over formene som oppstår når hun arbeider med SolidWorks. Hun opplever at formene som hun modellerer, har hun ikke klart å se for seg på forhånd, og dermed blir formene helt nye og spennende. Dette gjør imidlertid også at hun opplever at prosessen blir mer komplisert:

Men jeg så på at det blir veldig komplisert når jeg holdt på å jobbe sånn som jeg gjorde. For jeg hadde jo en sånn overordna plan, men jeg fikk jo så mange forskjellige typer, det ble liksom bare hundrevis av skisser. Alt ble en sånn kjempe kompleks konstruksjon som egentlig ikke var sånn at jeg hadde gjort så veldig mye gjennomtenkte ting. Jeg hadde bare prøvd meg fram, så ble det bare noe.

I denne beskrivelsen kan vi se at Mette opplever at hun har lite kontroll over formgivingsprosessen. Hun hevder at hun bare prøver seg frem med ulike funksjoner og former, og så blir det noe. Ved å arbeide på denne måten, opplever hun at det ikke er en plan som hun følger, men produktet oppstår ved prøving og feiling. Derfor opplever hun å miste litt kontrollen på hvilken retning prosessen går i. Hun har en overordnet plan eller skisse, men det ferdige produktet blir veldig annerledes enn hva hun har tenkt. Grunnen til dette er at hun mangler kunnskapen om hvordan ulike objekter eller former skapes i SolidWorks, og derfor må hun prøve seg frem med ulike funksjoner. Dermed opplever hun å skape noe som ser annerledes ut enn hva hun har tenkt på forhånd.



Eva finner en måte å jobbe med funksjonen “Spline” som gjør at hun opplever at det er hun, og ikke programmet som styrer formen:

Min form var veldig satt, og det var en måte jeg kunne jobbe med linjene på en organisk måte. Å trekke de pilene i forskjellige grad, og få en organisk linje. Om den var konveks eller konkav og i forskjellige grader. Det var veldig tilfredsstillende syns jeg, å kunne få det. Og ikke bare få den der ferdige sirkelen, sant, men å kunne manipulere streken.

I dette sitatet uttrykker Eva at hun synes det er tilfredsstillende å kunne jobbe med en linje, og lage former som ikke kun er “perfekte” sirkler. Ved å kunne jobbe med enkelte linjer ved hjelp av “Spline” funksjonen for seg, og skape eggeformer, opplever hun at det er hennes form, og ikke programmets, slik som Mette opplever det. “Spline” er en enkel linje som du kan bøye og bevege i ulike retninger. Ved å sette to Spline-linjer ved siden av hverandre, får Eva til å lage eggeformer. Hun uttrykker også flere ganger i løpet av intervjuet at hun synes organiske linjer som hun kan styre er mer tilfredsstillende, enn de som er satt av programmet, og som er mer geometriske. Det at hun får bestemme hvordan streken skal flyte, og i hvilken retning den skal bevege seg, gjør at hun opplever designet som sitt eget, og mindre styrt av programvaren.

Mette sammenligner mulighetene hun opplever når hun arbeider med formgivingsprosess digitalt, med mulighetene hun opplever når hun arbeider med formgivingsprosess for hånd:

Jeg føler på en måte du har helt andre muligheter. At det er på en måte det digitale verktøyet som egentlig gir deg mulighetene dine. Istedenfor at det er det der materialet du jobber med, eller verktøyet.

Mette mener her at det er det digitale verktøyet som gir henne muligheter. Hun viser til at vanligvis i sin formgivingsprosess, blir mulighetene gitt av verktøyet og materialet i samhandling. Men i den digitale formgivingsprosessen, påvirkes ikke formgivingen av materialet på samme måte. Mette hevder også at når du arbeider digitalt, skaper dette helt andre muligheter enn hun er vant med:

Jeg føler jo på en måte at du har, noen ganger så har du flere muligheter. For at du kan eksperimentere på en helt annen måte. Og noen ganger, så setter liksom den, visst du skal tegne en tegning da, så setter på en måte den øye-hånd koordinasjonen en begrensning som jeg synes du ikke får digitalt. Så jeg tror det kanskje er lettere å få til noe digitalt, når du ikke har koordinasjonen og alt der her inne. Så jeg føler at det liksom er et annet utgangspunkt.

I arbeidet med SolidWorks, hevder Mette her at hun har mange muligheter og et annet utgangspunkt enn i manuelt formgivingsarbeid. Hun mener også at hun i noen tilfeller har flere muligheter når hun arbeider i dette programmet, enn når hun former noe for hånd. Mulighetene du har til å eksperimentere i programmet, gjør at du kan skape mange ulike digitale skisser på kort tid, og deretter å jobbe videre direkte i den du ønsker. Mette opplever at hun prøver og feiler og tar flere sjanser, da hun kan lagre en base som hun er fornøyd med. Hun har også mulighet til å bruke angre funksjonen for å gå tilbake til det opprinnelige, dersom noe blir feil eller annerledes enn hun så for seg. Øye-håndkoordinasjonen er noe av det som setter størst begrensning når Mette tegner, og denne begrensningen opplever hun ikke at hun får i SolidWorks. Derfor mener hun at det er enklere å lage noe du ser for deg ved hjelp av et digitalt program.

Linn opplever at det å være i en digital formgivingsprosess kan være krevende:

Jeg trur det at (...) jeg nevnte det at jeg synes programmet var begrensende for design prosessen. Og samme oppgaven, samme utgangspunkt, de kunne vært på samme plassen og hatt samme problemstillingen, men tilgang til et annet materiale, så ville jeg valgt en annen form, som var mye mer avansert. Jeg bevisst valgte en enkel form fordi at jeg opplevde programmet som begrensende, visst jeg skulle komme i havn med det, så måtte jeg velge noe enkelt. Visst jeg skulle gjort dette i virkeligheten så ville jeg sannsynligvis valgt en helt annen form, som hadde vært vanskeligere å skape inn på der, men som jeg kanskje kunne klart å lage en modell av i for eksempel leire, eller i tinn for den saks skyld, eller et eller annet materiale. Så jeg synes vel på en måte kanskje ikke, nei, jeg syns det var begrensende.

Linn synes SolidWorks er begrensende for hennes formgivingsprosess. Hun hevder at dersom hun fikk velge å arbeide i andre materialer med andre verktøy for hånd, ville hun gjort det. Da ville hun også valgt en form som var mer avansert enn hva hun valgte når hun skulle jobbe i SolidWorks. Hun sier selv at denne formen er veldig enkel, og at hun valgte den, fordi det var mulig for henne å gjennomføre den i programmet. Mette opplever også programmet som begrensende til tider:

Men samtidig så er det og en begrensning når du bare, jeg skal gjøre dette her, men så får jeg det ikke til, fordi at du vet ikke hvilken knapp du skal trykke på.

Mette opplever her programmet som begrensende, da hun har klart for seg hva hun ønsker å gjøre, men så har hun ikke kunnskap om hvilken funksjon hun må bruke for å få til akkurat det i det digitale programmet.

I sitatene til Linn og Mette, kan vi se at begge handler om begrensning i kunnskap og ferdigheter i programmet. Siden begge de to er godt kjent med å arbeide med andre digitale programmer fra før av, er det ikke det digitale de trekker frem som begrensende. Ingen av de to sier noe om at programmet er begrensende for en formgivingsprosess i seg selv, men de opplever det som begrensende på grunn av at de mangler kunnskap og trygghet i programmet til det de ønsker å lage. Dette er en kunnskap og trygghet som de begge nevner i intervjuene at de har i arbeid med andre materialer.

#### **4.2.2 Motivasjon og mestring**

En ting som blir snakket mye om i fokusgruppeintervjuet er motivasjon. Alle informantene hevder at de er positivt innstilt til SolidWorks som digitalt verktøy, men de hevder også at de mangler motivasjon for å lære seg det. De peker på at det ikke er i bruk i skolene i dag, og at de kunne fått bruk for det i egen utøvende praksis, men at det er for tungvint å lære seg. De snakker også om mestring. Når de opplevde mestring for første gang, opplevde de også at de ble mere motivert for å jobbe videre, og et ønske om å mestre flere funksjoner i programmet. Linn opplevde at det å jobbe med formgivingsprosess digitalt var noe som ikke motiverte henne på samme måte som hun ble motivert av å jobbe manuelt med formgivingsprosess:

Ja, jeg lengta jo etter å jobbe med leire for eksempel, eller et eller annet materiale, jeg gjorde jo det. Så sånn sett så, men kanskje det at jeg savner skaperglede. Det der å forme noe med hendene, kanskje det føles mer ekte på en måte, jeg veit ikke.

Linn opplevde at motivasjonen for å jobbe digitalt ikke var tilstede. Hun savnet det taktile, og ønsket å jobbe med hendene i stedet for en skjerm. Hun opplevde ikke den samme skaperglede som når hun arbeider manuelt med hendene, og dette opplevde

hun som veldig demotiverende i den digitale formgivingsprosessen. Eva finner motivasjonen etterhvert i formgivingsprosessen:

Så det var definitivt i samarbeid med litt sånn pønsking og prøving og feiling med deg, at jeg faktisk klarte å få motivasjon, men og å få mestring. Om det var bare en liten ting som jeg fikk til, så klarte jeg da å komme videre, for det hadde jeg ikke følt i prosessen så langt. Altså, det var ingen mestring veldig lenge, og det var ufattelig sånn ydmykende og umotiverende for en student egentlig.

Her kan vi se at Eva mener at mestring og motivasjon hører sammen. Når hun første gang i prosessen med det digitale designet opplevde mestring, ble hun motivert til å få til mer. Her opplevde hun at hun kunne være mer selvstendig i arbeidet, og motivasjonen økte gjennom formgivingsprosessen. Hun mener det er avgjørende for studenter å oppleve mestring for å holde motivasjonen for oppgavene de holder på med oppe. Mette opplevde en manglende motivasjon i starten, som ble påvirket av det hun ikke fikk til i SolidWorks:

Ja, jeg og følte jo at det gikk veldig trått med SolidWorks i begynnelsen. Jeg ble stoppet opp hele tiden for jeg hadde en plan og så klarte jeg ikke gjøre det. Så hadde jeg blitt vist en gang, og så hadde jeg glemt hva han hadde vist meg, og så sto jeg fast på forskjellige nivåer i det jeg skulle lage...

Mette forklarer her at i den første delen av prosessen opplevde hun veldig lite mestring. Hun sto fast på det meste, og kunne ikke arbeide selvstendig på grunn av manglende kunnskap. Hun opplevde også dette som frustrerende, da hun så for seg hva hun ønsket å gjøre, men ikke hadde kunnskap om hvordan hun fikk det til. Videre formulerer Mette:

...Men så plutselig så begynte jeg å forstå verktøyene og hva jeg kan gjøre med de forskjellige featurene. Og når jeg da i stedet for å bare gjøre det jeg hadde tenkt, så prøvde jeg meg frem på forskjellige ting og da løsnet det, så plutselig så ble det litt gøy...

Her snakker hun om hvordan hun jobbet, men ikke kom noe sted før hun forstod at hun var nødt for å prøve seg frem og "leke" med de ulike funksjonene i programmet. Hun ble også nødt til ikke å låse seg fast til den første idéen, men la programmet være med på å styre retningen noe. På denne måten løste hun problemer og utfordringer uten å

måtte gå til veiledning, og dermed kunne hun jobbe selvstendig med oppgaven. Videre i sitatet sier Mette:

...Så jeg føler jo på en måte nå at jeg har en større kanskje mestring i programmet enn jeg hadde på det tidspunktet. Selv om når jeg begynte på denne oppgaven så hadde jeg glemt alt fra forgje gang. Så føler jeg at jeg kanskje, ja, jeg vil si at jeg tror jeg kan finne lettere fram i programmet i dag enn jeg kunne når jeg begynte.

Etterhvert som Mette arbeidet med den digitale oppgaven, mestret hun flere av funksjonene og forstod SolidWorks bedre. Hun hevder videre i sitatet at når hun nå arbeider med dette programmet for andre gang, forstår hun mer og orienterer seg raskere i programmet, enn hva hun gjorde sist hun jobbet med det. Dette til tross for at hun mener hun ikke husker så mye fra sist hun jobbet med SolidWorks.

#### **4.2.3 Opplevd rom og form på skjerm**

Det å skulle forstå rom og form på skjerm er noe som er nyttig når man skal arbeide med digital 3D-modellering. Eva syntes dette var vanskelig:

Når disse tingene nå skulle printes ut, så hadde jeg jo jobbet med programmet, sånn at dette var ikke noe som jeg kunne forminske størrelsesmessig. Jeg lærte jo at akkurat min design visst jeg skulle gjøre det mindre eller større, så måtte jo det gjøres manuelt. Så jeg kunne ikke bare scale det prosentmessig opp eller ned på grunn av de gjengene. Jeg hadde jo brukt veldig mye tid i designet mitt og gjennomskue hvordan dette ville brukes, og bli brukt i praksis i forhold til fuglene som skulle ha det, og når jeg printet det ut, så var det veldig lite tilfredsstillende, for det var litt for stort. Og uansett om jeg hadde målt, og brukt noe å måle fra og målt om, så ble dimensjonene likevel ikke helt sånn som jeg hadde sett for meg. (...) Så sånn sett så var det, det var lite tilfredsstillende for meg for jeg fikk ikke en sånn umiddelbar følelse av, av størrelse.

Eva opplever her at hun synes det er vanskelig å få et godt bilde av hvilken størrelse objektet hennes vil få. Hun har jobbet en del med mål, og tror hun har kontroll på hvor stort objektet vil bli når det er ferdig printet. Likevel er objektet større enn hun har forestilt seg. Dette synes hun er lite tilfredsstillende, spesielt da dette ikke kan endres på veldig enkelt. Om hun ikke hadde hatt gjenger som skulle passet til å skrus på et syltetøyglass, kunne hun bare skalert hele objektet ned. Siden hun har disse gjengene å ta hensyn til, måtte hun forminsket hver enkelt del av designet og tilpasset den denne delen som ikke kunne forminskes. Derfor skulle hun ønske at hun hadde et bedre

bilde av størrelse på skjermen. Hadde hun hatt det, ville hun unngått dette problemet med en gang. Eva opplever derimot å ha et godt bilde av formen på skjermen, også i forhold til hva hun har sett for seg i skissene:

Ja egentlig så, min er ganske lik. Han er litt større enn jeg hadde antatt. Så er det litt overganger som jeg tror jeg ville forandre på.

Formen på objektet til Eva er veldig likt det hun har sett for seg, bortsett fra størrelsen. Hun har fått til en form som er tydelig, og grei å se for seg i virkeligheten. Men som hun sier så er det noen overganger hun ville forandret på dersom hun fikk muligheten. Disse var vanskelig å få et godt nok inntrykk av på skjermen. Det å måtte forholde seg til skjermen og størrelse spesielt på skjerm, opplevde Eva som vanskelig:

Nei, det var veldig surrealistisk for meg, rett og slett. (...) Og størrelse, hele tiden ble han liten, så ble han stor, men han var den samme. Det synes jeg var litt sånn rart å forholde seg til. Ja, og som sagt, jeg klarte aldri helt å forholde meg til det. Jeg visste at han var skalert, men han var jo for stor likevel.

Her beskriver Eva noe av grunnen for at hennes objekt ble større enn hva hun hadde sett for seg på skjermen. Hun skalerte bildet av objektet opp og ned for å se på helhet og detaljer mens hun arbeidet. Likevel gjorde ikke dette noe med størrelsen på objektet i virkeligheten, kun hvordan det ble fremstilt på skjermen. Mette klarte heller ikke å få et godt bilde av sitt objekt på skjerm:

Jeg kan jo si at jeg ble veldig overrasket når jeg så den ferdig printet, for jeg hadde jo en følelse av hvordan det var, men ikke, for jeg fikk jo ikke en sånn veldig god fremstilling av objektet når jeg jobbet med de forskjellige dybdene. (...) Når jeg så han (det printede objektet) så var det en helt annen opplevelse enn på skjerm.

Mette beskriver her at hun opplevde ikke å få en veldig god fremstilling av sitt objekt på skjermen. Hun hadde en følelse av hvordan det kom til å se ut, men dette stemte dårlig med det ferdige printede objektet. Hun begrunner dette selv med at hun jobbet i ulike dybder på overflaten av objektet, og disse ble ikke godt gjengitt i på skjermen. Videre reflekterer hun også over lyset i "rommet" hvor objektet fremstilles i programmet:

Med min form, så følte jeg at jeg fikk ikke god nok lys på han eller et eller annet. Jeg fikk liksom ikke sett hvordan det ville se ut, for det var så mye teksturer i overflaten, så jeg kunne ikke se det i programmet på en måte. Men jeg fikk jo følelse av hvor formen var, hvilken vei han gikk og hvordan det fungerte i forhold til hverandre.

Her hevder Mette at selv om hun ikke har et godt nok bilde på hvordan objektet kommer til å se ut, klarer hun likevel å forstå formen. Hun oppfatter også greit hvordan overflaten og de ulike teksturene fungerer i forhold til hverandre, og etterhvert forstår hun også det virtuelle rommet som hun formgir i godt:

Jeg likte friheten jeg hadde til å, på en måte bevege meg inn i rommet og ut av rommet. Jeg hadde noenlunde kontroll etterhvert, på hvor jeg befant meg i rommet. Hva jeg gjorde og hvordan det påvirket resten på en måte. (...) Ja, så jeg hadde jo en følelse av hvor jeg var i rommet når jeg satt i programmet, om jeg var litt for langt ute.

Selv om Mette ikke fikk et godt nok bilde av objektet sitt, syntes hun “rommet” i SolidWorks var greit å forholde seg til. Etterhvert som hun hadde jobbet en stund, var det lettere å orientere seg der. Når hun forstod dette, gav dette henne bedre inntrykk av hvordan ulike funksjoner og former påvirket objektet hennes. Linn hadde en annen forståelse av “rommet” og objektet på skjermen enn de to andre:

Det som jeg printet ut var akkurat sånn som jeg så det for meg. Sånn som jeg trodde det så ut på skjermen, sånn ble det i virkeligheten.

Linn hadde et godt bilde av sin form på skjermen fra starten. Hun synes det var lett å forstå formen på skjerm, og når hun fikk den printet ut, var den akkurat slik hun hadde sett for seg. Hun reflekterer rundt dette i intervjuet, og lurer på om det kan ha noe med øvelse å gjøre. Hun er vant med å se former og å jobbe på skjerm.

Når vi leser disse sitatene kan vi se at alle de tre informantene har veldig ulike opplevelser av sitt eget design på skjerm. Mens Mette er overrasket over form og uttrykk på sitt objekt ferdig printet, er Eva forundret over størrelsen. Linn føler at hun har sett helt klart for seg hvordan objektet kommer til å se ut, og får bekreftet at det stemmer når hun får se det ferdig printede objektet. Mette hevder at det kan ha noe med belysning

inne i det digitale designrommet å gjøre. Linn undrer på om det kan handle om trening, og at dette er noe man kan øve seg opp til å bli bedre i å oppfatte.

#### **4.2.4 Digital og håndtegnet skisse**

I de tre oppgavene til informantene, har de valgt å bruke skisse på veldig ulike måter. Linn tegnet en skisse for hånd, som hun scannet inn i SolidWorks. Deretter kunne hun konstruere i programmet direkte ut i fra håndskissen. Derfor ble det ferdig printede objektet hennes, veldig likt skissen. Forskjellen var at printet var tredimensjonalt, og skissen var todimensjonal. Eva brukte skissen som mal. Det hun konstruerte digitalt i SolidWorks, lignet veldig på skissen hun tegnet på forhånd. Mette brukte skissen mest som idégrunnlag. Hun tegnet flere ulike skisser, og det hun fikk ned på papiret, var veldig annerledes enn det hun klarte å få til i programmet:

Så jeg tror kanskje det hadde vært lettere for meg og egentlig, jeg hadde ikke trengt den skissen. Jeg brukte aldri den når jeg satt med programmet. Det var bare noe jeg gjorde fordi vi ble bedt om å gjøre det. Men jeg tror jo at for min del så, skulpturen oppstod jo i programmet, og hadde ikke egentlig noe med skissen å gjøre. Så de strekene som ble gjort der, ble ikke tatt videre.

Skissene som Mette tegnet for hånd før hun startet arbeidet i SolidWorks fungerte mest som idégrunnlag. Hun testet ut ulike uttrykk som skulpturen kunne få. Ingen av de opprinnelige skissene ble brukt som mal i det videre arbeidet. For Mette ble prøving og feiling i SolidWorks en viktig del av prosessen, og var det som påvirket hvordan uttrykk objektet endte opp med. Derfor ble den digitale skissen en måte å skisse på, som ble viktigere for prosessen enn de håndtegnede skissene.

Eva brukte sin håndtegnede skisse som mal når hun konstruerte i programmet. Hun opplevde også at printet ble veldig lik den håndtegnede skissen. Likevel opplevde hun at hun ved hjelp av SolidWorks kunne gjennomskue andre ting enn hva hun gjorde i håndskissen:

Plutselig så prøvde jeg å lage den eggeformen, så kunne jeg speile den på andre siden. Og selv om jeg brukte den speilefunksjonen to ganger eller tre ganger på noen av de hullene, og det skapte jo en harmoni. Samtidig som det skapte en ulikhet, som gjorde at den asymmetrien ble litt mere balansert. Så akkurat i den delen av designet så tror jeg programvaren var med og løste en skisse problemstilling som jeg ikke helt klarte å gjennomskue i skissen, altså håndskissen.



Det at man i et digitalt 3D-modelleringsverktøy kan inspisere designet sitt på en annen måte enn man kan i håndtegnede skisser, gjør at Eva, i SolidWorks klarer å finne løsninger på problemstillinger som hun ikke har klart å se for seg i arbeidet med de håndtegnede skissene. Programmet gir henne muligheter som er vanskelig å komme på i håndtegnede skisser. Hun kan for eksempel dele hele objektet sitt i hvilken retning hun vil. På denne måten får hun mulighet til å måle tykkelser og se på overganger innvendig i objektet. Her beskriver Eva en hendelse med en funksjon som er med på å løse en problemstilling som hun ikke har sett for seg i arbeidet med den håndtegnede skissen. Balansen hun opplever å skape i designet, er noe hun ikke helt har klart å se for seg hvordan hun kan løse mens hun har jobbet med den håndtegnede skissen.

### **4.3 Tanker etter endt oppgave**

Underveis i arbeid med oppgaven, kan det være vanskelig å se og forstå hvilket læringsutbytte du har. Derfor snakket vi om dette i fokusgruppeintervjuet, en stund etter at oppgaven var levert. Her var det også et poeng å finne ut av hvilken erfaring med og hvordan opplevelse av en formgivingsprosess digitalt informantene satt igjen med.

#### **4.3.1 Refleksjon rundt digital formgivingsprosess**

Hvilken opplevelse informantene har av formgivingsprosessen, etter at oppgaven er levert inn, er med på å påvirke deres syn på det digitale verktøyet. Dette synet er igjen med på å påvirke informantenes kunnskap om, og forståelse av en digital formgivingsprosess. Mens en av informantene mener hun har lært lite og ingen ting, hverken om prosess eller verktøyet, sitter de to andre igjen med et rikere læringsutbytte. Begge de to har ulik oppfatning av hva som er viktig, og hva de har lært gjennom denne prosessen. Eva har en positiv opplevelse av formgivingsprosessen:

Men selve prosessen i forhold til et medium, det var litt kult. Det sitter jeg igjen med, og tenker fremdeles at dette er et utrolig kult medium å jobbe med.

Å jobbe med digital 3D-modellering som et medium syntes Eva var spennende. Dette er noe som er helt nytt for henne, så det å måtte sette seg inn i det digitale var utfordrende. Likevel likte hun godt måten å jobbe på. Hun opplevde spesielt delingsmulighetene ved

bruk av et slikt medium som nyttig. Det at du har muligheten til å designe noe, for så å lagre det som en fil, som kan deles over hele verden og printes ut på hvilken som helst 3D-printer er unikt for det digitale. Mette reflekterer over innsikt hun fikk i prosessen etter endt oppgave:

Og så var det når jeg hadde observasjon med deg, og du fortalte at du finner ting på Youtube og så hadde jeg ikke tenkt på at med Photoshop så gjør jeg det hele tiden, men med SolidWorks, så hadde det liksom ikke gått opp for meg at jeg kunne hente kunnskaper andre steder. Så når jeg traff deg så var det sånn, ja det er jo akkurat sånn som jeg gjør på alle mulige andre ting i livet.

Mette reflekterer her over hvordan hun er blitt låst i en måte å arbeide med SolidWorks på. Det som er naturlige informasjonskilder for henne i hverdagen glemmer hun i arbeid med. Det er en så annerledes måte å arbeide på, at hun ikke kommer på at informasjon og annen nyttig kunnskap kan hentes andre steder enn hos veileder og skjermfilmene hun har fått. Hun nevner selv i intervjuet at hun blir så fokusert på at hun må løse utfordringer selv, eller ved hjelp av veileders skjermfilmer, at hun ikke kommer på at det finnes flere informasjonskilder.

På spørsmålet “En tegnet strek kan være fri i formen, og man kan oppleve at man får løsninger i skissen som ikke er planlagt på forhånd. Opplevde dere dette når dere skisset i SW? (se vedlegg 6)” svarte Mette:

Ja, jeg opplevde det mye (...) men mye i Freeform da.

Her forteller Mette at hun ofte opplevde at det oppstod former og strukturer som hun ikke så for seg eller planla, når hun jobbet med funksjonen “Freeform”. Hun nevner flere ganger at hun fikk spennende former uten at hun hadde planlagt dem på forhånd. Disse valgte hun å gå videre med, noe som gjorde at programmet var med på å påvirke designet gjennom hele prosessen.

Eva reflekterer rundt forskjellene hun opplever mellom digital formgivingsprosess og manuell formgivingsprosess:

Men samtidig så er jeg jo enig i at du ikke får det veldig fort til i leire eller i tre eller noe sånt. Men samtidig som jeg synes det er veldig tilfredsstillende å

bruke kroppen min når jeg jobber. Og når jeg satt i lange timer uten å bevege på meg og prøvde og gjennomskue, jeg ble sliten i hodet på en helt annen måte enn når jeg lager noe for hånd.

En av forskjellene mellom å lage produkter digitalt og for hånd er tiden. Så lenge du vet hvilke funksjoner du trenger og hvordan du bruker disse, vil det ikke ta lang tid å lage objektet på skjermen. Når du produserer noe for hånd, som for eksempel i tre, er det en del faser hvor du ikke har kontroll på tiden. Dersom du for eksempel vil gjøre noe raskere, kan du risikere at treet vil sprekke. Dette snakker Eva om her. Likevel opplever hun å bli sliten på en annen måte når hun jobber med skjerm, enn når hun jobber med manuelt arbeid. Dette mente hun var med på å påvirke motivasjonen i arbeidet:

Det står egentlig litt på hendene. Jeg blir virkelig sånn klar av å spikke, liksom med kniv. Og det følte jeg ikke jeg opplevde på samme måte.

På dette utsagnet til Eva, svarer Linn:

Det har vel litt med den taktile dimensjonen å gjøre, på en måte at du er tilkoblet materialet og bruker hele deg fysisk for å forme. Så det har mange fellestrekk, skapningsprosessen her og der, men det har og ganske store forskjeller. Og forskjellen er jo på en måte kanskje mest på det fysiske.

I denne samtalen snakker Eva og Linn om den taktile sansen som de mener blir utelatt i arbeid med det digitale. Begge de to liker godt å jobbe manuelt, og savner det aspektet i arbeidet med det digitale. Linn mener også at en manuell og en digital formgivingsprosess har mange fellestrekk, men at det fysiske eller mangelen av det fysiske mellom person og objekt er den største forskjellen mellom de to.

Eva opplever at det å være i en slik digital formgivingsprosess skaper tanker og refleksjoner, både i forhold til deg selv og formgivingsprosess som sådan. Hun får flere ting å sette seg inn i, og må stanse opp og gjøre ulike vurderinger underveis:

Vi måtte jo sette oss inn i samtidskunsten sånn sett, og se hvor samtidskunsten var i dag. Jeg følte at det var jo en veldig nyttig oppgave, kaste deg rett inn i den teknologiske kunstverdenen, i alle fall for meg som har vært litt sånn i dvale. Men fag i forhold til didaktisk. Tenker lærerutdanningen, så har det jo og vært nyttig. For vi har jo gått gjennom og revurdert vår prosess ganske mange ganger. Jeg føler både kunstnerisk og som, som lærer så har det vært viktig, en viktig prosess absolutt.

I dette sitatet forteller Eva at hun både har lært om samtidskunsten og det teknologiske i en og samme oppgave. Hun opplevde dette som veldig nyttig for seg selv og for oppgaven. Samtidig reflekterer hun rundt formgivingsprosess, og hvordan hun selv opplevde å være i en slik prosess. Her mener hun også at hun har et nyttig utbytte som hun kan bruke i sin egen undervisning. Hun reflekterer videre rundt dette med å arbeide i en formgivingsprosess:

(...)Jeg har i alle fall prøvd å forstå dette og dra det i fra hverandre og analysere i fra alle vinkler, for det er en såpass frustrerende prosess. Så jeg tror nok at det å kunne være kritisk til sin egen arbeidsprosess (...) det tror jeg er en god læreprosess som du tar med deg videre om det er i forhold til dine egne forståelser. Til av og til og være litt ydmyk i forhold til hvor vanskelig vi forstod det. Jeg oppfatta det med veiledning, at jeg gjerne ikke ble helt forstått. Det med å være ydmyk, kanskje ta det videre i min egen undervisning.

I dette sitatet kommer det frem at Eva har lært en del om prosess, og hvordan det er nyttig å være kritisk til sin egen prosess. Hun reflekterer også over hvordan hun er blitt møtt som student i veiledning. Her kobler hun også refleksjonen til sine egne elever. Hun vil bruke denne erfaringen til å bli mer ydmyk, og dermed det hun mener er en bedre veileder for sine elever. Flere ganger gjennom intervjuet kan vi se at Eva reflekterer over lærerrollen og sin egen elevgruppe i forhold til SolidWorks som verktøy:

Så tok jeg det (det printede objektet) med til mine elever og viste dem, for de har vært veldig mye med i denne prosessen, for jeg har snakket om at jeg jobber med den 3D-modelleringen. Så jeg viste dem og de var jo heilt fascinert, først og fremst av å se noe som var 3D-printet, for det hadde de heller ikke sett før. Men de ble veldig fascinert av 3D-programvaren. Og jeg følte jo møtet deres var et helt annet med programvaren enn møtet mitt. Og de forstod på et helt annet plan hvordan de kunne angripe den situasjonen. I forhold til meg, så det var liksom ingen sak for dem å setta seg inn i designgreier. Så det var litt herlig å se min opplevelse liksom i kontrast med hvor åpent de bare tok i mot det. Jeg mener at dette er noe jeg definitivt kunne gjort mer. Og når jeg så gleden i elevene mine, når jeg presenterte, så hadde jeg lyst til å ta dem med på skolen (Evas høgskole). For jeg tenkte det hadde vært, jeg tror jeg har lært så mye av dem sånn gjennom teknologi. Jeg tror det hadde vært kjempe spennende og sett programmet gjennom deres øyne, og lekt med det og ikke hatt det tidspresset som vi hadde.

I dette sitatet reflekterer Eva over hvordan elevene hennes på kulturskolen møtte den digitale 3D-modelleringen. De ble fascinert over noe som var printet i en 3D-printer, for det var noe de ikke hadde sett tidligere. De var også helt åpne i forhold til programvaren. Dette med teknologi er noe de forstår godt, og noe som pirrer nysgjerrigheten deres. De har en lekende tilnærming til programvaren, og er ikke skeptisk til det digitale, slik som Eva forteller at hun var. Hun ser på elevenes møte med programmet som en kontrast til sitt eget. Der hvor hun ser begrensninger fordi hun er lite kjent med det digitale, hevder hun at elevene hennes ser alle verdens muligheter, fordi de kjenner til det digitale, og hva slags muligheter det digitale ofte gir. Mange barn har ikke opparbeidet seg sperrer for hva de kan få til og ikke, og har derfor lettere for å se muligheter i stedet for begrensninger enn hva voksne med flere erfaringer gjør. Eva mener også at det hadde vært spennende å se hvordan elevene hadde tatt i mot programvaren, dersom de hadde hatt mulighet og tid til å leke seg, og bli kjent med programmet på sine egne premisser, og uten en tidsramme.

Gjennom å referere til hvordan ungdomspartiene blir mer og mer integrert i politikken, reflekterer Eva over hvordan hun mener dette kan være en nyttig måte å tenke på når et digitalt verktøy, som SolidWorks skal integreres i skolen:

Og jeg tror vi må angripe SolidWorks og 3D-modellering på samme måte. At vi må trekke inn studentene eller elevene våre i dette. Å få dem med på å skape dette her, fordi de kan dette mye bedre. Vi kan selvfølgelig stå over som en type paraply og lede de i riktig retning, og i forhold til estetikken, og alt det underliggende.

Her snakker Eva om hvordan vi kan og bør la ungdommene ta del i integreringen av nye digitale verktøy. Hun mener vi må legge til rette for at slike verktøy kan bli tatt inn i skolen og undervisning selv om ikke lærerne sitter med all kunnskapen om det aktuelle verktøyet. Her har generasjonen som vokser opp i dag et fortrinn i forhold til det digitale. De ser på programvare og er åpne for det nye på en helt annen måte enn mange lærere i dag.

Mette opplever at hun gjør fremskritt i arbeidet med den digitale 3D-modelleringen når hun har gjennomskuet hvordan hun må tenke for at hun skal få til det hun ønsker å gjøre i programmet:

Tenker kanskje for min del at det å, istedenfor å prøve og kontrollere alt, og gjøre sånn som jeg hadde tenkt, så følte jeg at jeg liksom lot det være mer opp til hva som var mulig, eller hva jeg fikk til, og så var det greit. Det var en veldig sånn befrielse når jeg kom til det punktet der jeg skjønnte at okei, her kan jeg ikke gjøre sånn og sånn, nå må jeg bare eksperimentere. Og så ser jeg hva som skjer og så jobber jeg ut i fra det. Og så ser jeg på en måte hva som fungerer og hva som ikke fungerer. Og det og, ja, det å hele tiden kunne være i en sånn, i prosessen, og ikke nødvendigvis bare ha en plan og gjennomføre, det kan jeg ta videre.

Vi kan se at Mette her snakker om hvordan hun måtte komme frem til at hun ikke trengte å lære seg alle funksjoner i SolidWorks for å få til det hun ønsket. Hun trengte å lære seg noen funksjoner, men så kunne hun bruke disse til prøving og feiling i programmet for å få det objektet med den formen hun ønsket. Mette bruker en eksperimenterende læringsstrategi, og beskriver det som befriende når hun oppdaget at dette var en god strategi i hennes arbeid. Dette med at man ikke nødvendigvis trenger å låse seg helt til et design, eller en form, men la verktøyet eller materialet være med på å påvirke formen, var noe hun lærte i arbeid med denne prosessen, og som hun tenker hun vil ta med seg videre i arbeid med andre formgivingsprosesser.

#### **4.3.2 Eierskap til objektet**

En ting som alle de tre informantene legger merke til, er det manglende eierskapet de føler til det digitalt konstruerte objektet sitt. Flere ganger snakker de om hvordan gjenstander de har formet med hendene for eksempel har fått en spesiell plass i huset deres, og at de har en større følelse av eierskap til disse tingene enn de har til det digitalt 3D-modellerte. Det ser vi i samtalen mellom Eva og Mette:

Eva: Og jeg syns det var kult når jeg fikk printet ut det produktet, men jeg hadde ikke et så godt eierskap til det produktet, eller den gjenstanden enn det jeg har til andre ting. Nå sitter den hjemme i huset mitt og jeg lurer på hva i all verden jeg skal gjøre med den. Men jeg vet ikke, jeg føler jeg har andre ting som jeg setter høyere.

Mette: Ja, jeg og tenker at det er litt sånn med det du har formet og det du har lagd. Vi drev og lagde sånne små møbler i sløyd, og de tingene vi lagde der føler

du er deg litt kjær. Fordi du har hatt hundrevis av timer der du har pusset på de og.

Eva: Ja de har skadet deg litt og sånn.

Mette: Ja, de har kostet deg så mye. Mens å sitte på dataen og forme noe og lage noe, det er en annen greie.

I denne samtalen ser vi hvordan Eva og Mette sammenligner følelsen av eierskap til den tingen de har formet ved hjelp av SolidWorks, og andre ting de har formet for hånd. De skiller på det å jobbe på skjerm, og det å jobbe fysisk med ulike typer materialer. Her er det helt tydelig at de føler et sterkere bånd og har en større eierskapsfølelse til objektene de har konstruert manuelt.

Eva reflekterer over hva som kunne vært gjort annerledes i prosessen for at hun skulle følt et større eierskap til den digitalt 3D-modellerte tingen sin:

(...)som en helhet kanskje det hadde vært lett, å tidlig ha noe håndfast, en enkel ting som vi printet ut. Mye tidligere i prosessen, som et studiekraft. Så vi faktisk fikk et eierskap eller et annet forhold til selve utprintingen.

Her sier hun noe om at det er vanskelig å få et eierskap til objektet sitt, når hun bare jobber med det på skjerm. Hun ønsker at hun hadde hatt noe håndfast tidligere i prosessen, og mener dette kunne hjulpet med å få et større eierskap til objektet. Selve utprintingen ble gjennomført bare noen dager før eksamen skulle leveres, og utstillingen skulle settes opp.

## **5. DRØFTING**

Målet med denne oppgaven har vært å undersøke studenters læringsstrategier i arbeid med digital formgiving. Jeg ønsker å dele drøftingskapittelet i to deler, slik at de samsvarer med de to hoveddelene i problemstillingen. Gjennom disse to delene ønsker jeg å svare på problemstillingen ved å drøfte teori og funn.

### **5.1 Strategier for læring i digital 3D-modellering**

Jeg vil i denne delen, ta for meg første del av min problemstilling, hvor jeg stiller spørsmål om hvilke læringsstrategier informantene bruker i sitt arbeid.

Som Pettersen (2009) skriver, så handler læringsstrategier om de strategiene man velger seg for egen læring. I funn-kapittelet kommer det frem at Linn velger et design som hun selv hevder er veldig enkel. Hennes argumentasjon for valg av design, handler om opplevelsen av det digitale 3D-modelleringsprogrammet som avansert og krevende. På denne måten er hun forut for prosessen, og velger et design som hun selv oppfatter som så enkelt at hun kan klare å gjennomføre formgivingsprosessen i det digitale formgivingsprogrammet. Denne læringsstrategien kjennetegnes ved at hun vurderer programmet opp mot egne evner, og finner ut hva hun tror det er mulig for henne å få til. Dette blir retningsgivende for gjennomføringen. Som Pettersen (2009) formulerer om læringsstrategier, handler disse om de mål som settes for læringen. I Linns situasjon, handler målene om å lage en oppgave hvor hun har mulighet for å lære seg nyttige funksjoner og gjennomføre designet innenfor en satt tidsramme.

En annen læringsstrategi som vi kan se går igjen hos alle de tre informantene er “prøve og feile-metoden”. De bruker ulike funksjoner og tester ut om disse kan brukes til det informantene ønsker å få til. Hvordan denne metoden påvirker prosessen til de tre informantene er litt ulik. Eva og Linn bruker metoden for å finne ut hvilke funksjoner som er mest strategiske for dem å bruke for å få til det designet og de formene som de ser for seg. Mette bruker derimot metoden for å utforske programmet og hvilke muligheter som finnes i de ulike formgivings- og overflatefunksjonene. Hun opplever flere ganger i formgivingsprosessen å bli overrasket over de formene og strukturene som dukker opp når hun prøver ut ulike funksjoner. Gjennom å arbeide på denne måten, lar Mette programmet være med på å påvirke designet. Her forsøker hun å finne ut hva programvaren kan bidra med i formgivingsprosessen.



På spørsmål om hva informantene har lært, er svarene veldig forskjellige, noe jeg tror har sammenheng med de læringsstrategiene de har valgt seg, samt motivasjon for oppgaven. Som Pettersen (2009) viser til, fører dårlig motivasjon ofte til valg av den mest effektive læringsstrategien. Dette er i følge Pettersen (2009) ikke nødvendigvis den måten man lærer best på, men den måten som hjelper oss å komme raskest gjennom en oppgave uten å møte for mange utfordringer. Linn er helt fra starten ærlig på at hun har problemer med å se hensikten med en slik oppgave. Hun viser til at hun som lærer ikke har møtt på skoler som bruker denne type teknologi. Hun velger derfor et enkelt design som gjør at hun kan komme seg gjennom den digitale formgivingen, uten å bruke for mye tid på det. På spørsmål om hva hun har lært, svarer hun at hun har lært lite og ingen ting om digital formgiving. Linn mener at hun heller ikke har lært noe om formgivingsprosess generelt, i forhold til hva hun kunne fra før av. Dette gjenspeiler strategien om enkel gjennomføring, og manglende motivasjon for den digitale formgivingsoppgaven.

Eva har i motsetning til Linn en annen strategi for læring av det digitale programmet, og setter seg et mer krevende mål, som hun er usikker på om hun klarer å gjennomføre på grunn av tidsaspektet. Eva viser til at hun i tillegg til “prøve og feile-metoden”, også bruker læringsstrategier som samtale med medstudenter, undersøkning på nett (både skriftlige forklaringer og instruksjonsvideoer) og samtale med andre eksperter i programmet, utenom veileder. Eva har valgt en oppgave som hun brenner for, og som er noe hun ønsker å bruke videre i sin hverdag. Hun er også opptatt av delingsmuligheten man har med det digitale, noe som fungerer som en motivasjonsfaktor i hennes arbeid.

Elaborering, utdyping og videreutvikling trekker Pettersen (2009) frem som nyttige punkter i læringsstrategier. Disse punktene handler blant annet om forståelse, og å ha nytte av kunnskapen man tilegner seg. Dette gjør Eva blant annet da hun reflekterer over verktøyet i en formgivingsprosess, og viser til hvordan hun har forklart prosessen og vist produktene til sine egne elever. Det at hun selv blir mer engasjert av å se hvordan elevene tar i mot det hun forteller, er også med på å påvirke hennes egen motivasjon. Av læringsutbytte så trekker Eva frem både det at hun ble tvunget til å sette seg inn i konseptkunstformen, digital 3D-modellering i kunstnerisk-praksis, revurdering av egen prosess og kritisk blick på denne, i tillegg til funksjonene i programmet som

hun lærte seg å håndtere. Her tilegner Eva seg kunnskap gjennom flere av læringsmåtene som Austring og Sørensen (2006) definerer. Den diskursive læremåten, arbeider Eva med ved kunnskapservvelse gjennom å lese teori om feltet hun jobber med. Den estetiske læremåten bruker hun når hun jobber med sitt design og når hun vurderer dette og formgivingsprosessen. Hun hevder også at hun mot slutten følte seg så trygg i programmet, at dersom rammene hadde vært tilrettelagt for det, ville hun brukt programmet videre. Da ville hun testet det ut i samhandling med sine egne elever. Her kan vi se at Eva bruker formgivingsprosessen og kunnskapen hun tilegner seg i denne, til å utvikle sin egen kreativitet og kunnskaper om kunstfaget.

Som Austring og Sørensen (2006) viser til, er den grunnleggende karaterestikken til estetikken at mennesker lager estetiske uttrykk med symbolsk formspråk, basert på sine inntrykk av verden. Et konkret eksempel på dette er Mettes skulptur "Isfront". Denne baserer seg på forståelsen av at isbreene smelter, som en konsekvens av globaloppvarming, som blant annet plastproduksjonen er med på å forårsake. Skulpturen er ment som en kommentar til dette, men er samtidig også tenkt som et historisk merke på hvor brearmen befant seg på det tidspunktet som skulpturen ble satt ned. Hele denne prosessen som de tre informantene har gjennomgått fra idé til ferdig produkt, samt refleksjon over egen læring og egen prosess, kan i følge Austring og Sørensens (2006) definisjon betegnes som en estetisk læringsprosess.

Når vi ser på de læremåtene som Austring og Sørensen (2006) skriver at finnes i en estetisk læreprosess, kan vi se at informantene bruker alle tre i sine estetiske læringsprosesser. Den empiriske læremåten bruker studentene gjennom å se på og oppleve objektene sine gjennom skjermen. De ønsker alle tre at de hadde mulighet til å printe objektet ut tidligere i prosessen, slik at de fysisk kunne kjenne på objektet sitt og se størrelsen, for deretter å kunne jobbe videre med det. Den estetiske læremåten vises først og fremst igjen i konseptet bak objektet de lager. Her får de blant annet frem sin forståelse og tolkning av sosialisering og offentlig rom. Den diskursive læremåten får de brukt i møte med teorien som oppgaven deres bygger på. Denne læremåten må de også benytte når de skal lære seg SolidWorks og de funksjonene i programmet som de trenger til utførelsen av sitt design.

I min undersøkelse er det tydelig at studentene bruker flere læringsstrategier i sitt arbeid. De bruker ulike læringsstrategier til forskjellige faser av prosessen, og ofte bruker de flere strategier til å tilegne seg den samme kunnskapen. Dette kan vi blant annet se når informantene skal lære seg SolidWorks. De har skjermfilmer som de ser på for å lære om ulike funksjoner. I tillegg søker de på nett og diskuterer seg i mellom, ulike løsninger på utfordringer de møter. Her har de allerede i den første fasen av den digitale formgivingen brukt tre ulike læringsstrategier. Å bruke SolidWorks som en del av undervisningen og oppgaveløsningen på denne måten kan betegnes som pedagogisk bruk av digitale verktøy, slik som Fosslund (2015) definerer det. At verktøyet brukes pedagogisk i oppgaveløsning, krever at studentene må sette seg inn i det digitale verktøyet, og hvordan det fungerer. Gjennom pedagogisk bruk av digitale verktøy, vil man ha et større utbytte enn kun å lære seg hvordan verktøyet fungerer. Her vil man skaffe seg forståelse av verktøyet, hva det kan være nyttig til, og hvordan verktøyet kan tilpasses fag, undervisning eller individuelle oppgaver. Når de har tilegnet seg denne kunnskapen, vil de kunne bruke verktøyet til å få en forståelse av for eksempel formgivingsprosess gjennom praktisk arbeid i programmet. Denne prosessen vil jeg drøfte videre i neste del.

## **5.2 Digitalt verktøy i en formgivingsprosess**

Den andre delen av problemstillingen min søker svar på hvordan teknologien påvirker formgivingsprosessen. I denne delen vil jeg se på det teknologiske og det digitale 3D-modelleringsverktøyet SolidWorks som verktøy i en formgivingsprosess.

Vi kan se i Eva sin oppgave at hun er spesielt opptatt av delingsmulighetene, og ikke bare formgivingen og printingen. Dette blir en egen del av konseptet i hennes videre arbeid med design, og forståelse av det digitale verktøyets muligheter. Her er det digitale programmet med på å påvirke Evas formgivingsprosess. Som Spector (2012) skriver, hender det ofte at digitale verktøy blir tatt i bruk på andre områder enn hva som var tanken til produsenten. Når du integrerer nye digitale verktøy i undervisning, kan det oppstå situasjoner der elever finner nye måter å bruke verktøyet på, eller til nye formål enn det som opprinnelig var tanken. Dette gjør også Mette i måten hun arbeider med SolidWorks. I programmer som har konstruert formgiving som grunnform, er hensikten ofte å ha en kontrollert og forutsigbar formgiving. Mette bruker funksjoner

som gjør at hun har mindre kontroll på utfall av valg hun tar, og dermed blir prosessen uforutsigbar. Dette kan sammenlignes med en manuell formgivingsprosess, slik som Schön (2006) og Nyenes (2008) beskriver den.

Som Schön (2006) viser til, dukker det stadig opp nye muligheter og verktøy innen formgiving, som gjør at grensen for hva som betegnes som kreativ-formgiving blir stadig mer uklar. SolidWorks er ikke noe unntak. Dette er et program som er laget for å kunne produsere modeller av og deler til tekniske gjenstander, i samhandling med en digital 3D-printer. Som vi ser bare i undersøkelsen i dette masterarbeidet, er SolidWorks tatt i bruk i oppgaver med kreativ formgiving. Noen lærere har sett potensialet til et slikt 3D-modellerings verktøy, og har valgt å bruke dette i kunst og håndverksfaget.

Alle de tre informantene opplever at det de ser for seg, klarer de å gjenskape ganske identisk på skjermen. Her opplever studentene at verktøyet er med på å påvirke formgivingsprosessen positivt. Linn får et design som er nettopp slik hun har sett det for seg. Mette og Eva får mulighet ved hjelp av programmet til å løse designmessige utfordringer som de ikke har klart å se for seg i arbeidet med den håndtegnede skissen. Her er det opplevelsen av objektene i det digitale rommet og mulighetene til å se objektet fra alle sider, inkludert innsiden og utforming av denne som er med på å påvirke den digitale formgivingsprosessen. Studentene får her oppleve at teknologien er med på å gi dem forståelse for deres eget objekt. Denne forståelsen løser designutfordringer som studentene ikke har sett for seg i den håndtegnede skissen. Dette handler om at uttrykket i den håndtegnede skissen og det digitale objektet er ulikt.

I det digitale programmet får informantene hele tiden mulighet til å vurdere formen i forhold til innside, overganger, struktur og materiale. Programmet interagerer med valg og gir beskjed dersom studentene prøver å lage for eksempel vinkler som ikke er mulig å modellere. Disse tilbakemeldingene vil man ikke få i en håndtegnet skisse, der hver side eller vinkel må tegnes for seg. Dette kan gi et godt inntrykk av objektet, men man får likevel ikke vite hvordan de enkelte sidene eller vinklene, fysisk vil fungere i lag. I det digitale vil også programmet automatisk gjøre noen valg, som studenten selv må tenke gjennom i den håndtegnede skissen. For eksempel når man skal runde av en

innvendig kant, vil programmet gi beskjed, dersom den smaleste delen på kanten blir for tynn. Da får man mulighet til å lage den samme avrundingen på utsiden av kanten, slik at det ikke skal bli for tynt.

Mette er enig i Howland et al. (2012) sin påstand om at det å legge frem en idé til et design kan være vanskelig om du ikke har tegneferdighetene som kreves. Hun hevder at hun ofte blir stoppet av øye-hånd koordinasjonen når hun tegner med blyant. Dette er noe hun ikke opplever med SolidWorks. Her kan hun konstruere fritt, og når hun konstruerer former, opplever hun at disse formene er nesten identiske med formene hun ser for seg. Øye-håndkoordinasjonen er også viktig når du konstruerer digitalt, for du skal likevel lage former og plassere disse i et rom. Men her blir i følge Mette ikke øye-håndkoordinasjonen en begrensning på samme måte som Mette opplever det i tegning på papir. Når man arbeider digitalt, handler prosessen om kunnskap og forståelse. Så lenge du har god nok kunnskap om det du ønsker å lage, samt forståelse for de ulike funksjonene i programmet som du vil behøve, er det mulig for deg å gjennomføre formgivingsprosessen digitalt. Når man arbeider med en formgivingsprosess for hånd, handler det om flere ting. Du må for eksempel ha rett teknikk, god øye-håndkoordinasjon og kanskje kraft nok i hendene til å få til det du ønsker.

Ut i fra min undersøkelse, kan det se ut til at det å jobbe med digital 3D-modellering, kan gi gode muligheter for at flere får til å designe produkter de ser for seg. Denne typen formgivning handler om innsikt og kunnskap som kan erverves gjennom prøving og feiling i det digitale programmet. Howland et al. (2012) viser til at digitale verktøy i skolen i dag blir brukt som lærer. Med dette mener de at elevene tilegner seg kunnskaper fra digitale verktøy. For at læringen skal bli meningsfull mener de at læringen må skje gjennom digitale verktøy, slik som i oppgaven til informantene i min undersøkelse. Gjennom arbeid med digital 3D-modellering tilegner de seg for eksempel kunnskap om verktøyet/teknologien, modellering/oppbygging av form, designmuligheter og produksjon. De tilegner seg disse kunnskapene gjennom praktisk arbeid i et digitalt verktøy. Verktøyet kan på denne måten sees på som partner i læreprosessen, slik som Howland et al. (2012) mener har stor betydning for læringen.

Det å forstå et virtuelt 3D-bilde er noe man i følge Howland et al. (2012) vil få trening i, gjennom arbeid med digital 3D-modellering. Både Eva og Mette mener etter å ha arbeidet en stund med digital 3D-modellering, at de har fått en bedre forståelse av det virtuelle “rommet”, hvor objektet befinner seg i dette, og fra hvilken vinkel de ser objektet. De opplever deretter at modelleringen går lettere. Da de har kontroll på objektet i “rommet”, og bevegelse i dette, forstår de designet og formen på objektene sine bedre, og får et mer helhetlig bilde. Det får de, da de vet hvordan de må orientere seg, for å se overganger og vinkler som de ønsker å vurdere. Linn hevder at hun ikke så noen endring i denne forståelsen, men forklarer dette med at hun hadde en god forståelse fra starten. Dette trodde hun kom av at hun var vant med å måtte forstå bilder virtuelt, og hadde derfor god trening i dette allerede. Linn mente også, som Howland et al. (2012) at dette var en egenskap som kunne trenes opp.

I følge Norman (1999) er hensikten med et digitalt verktøy at det skal bli transparent for brukeren, i den forstand at det er oppgaven som er fremtredende, og ikke selve verktøyet. Når de tre informantene i starten beskriver at de gjorde et valg, for så å stoppe opp og søke veiledning eller teori da de ikke viste hvordan de kom videre, er det verktøyet som er i fokus. De har ikke nok kunnskap til at de fritt kan formgi uten at verktøyet hindrer dem i det. Linn opplevde ikke å komme ut av denne fasen. Hun måtte stoppe ved hvert nye trinn i formgivingen og få hjelp helt frem til objektet var ferdig og klart til printing. Verktøyet ble derfor aldri transparent for Linn. Derimot opplevde både Eva og Mette mot slutten av prosessen at de forstod i hvert fall en del av funksjonene så godt at formgivingen kom i fokus, og verktøyet mer i bakgrunnen. Med referanse til Norman (1999) kan det konkluderes at noen av funksjonene i programmet ble transparente for Eva og Mette.

I forhold til det Schön (2006) skriver om refleksiv praksis, har informantene i undersøkelsen, spesielt en stor fordel. Denne fordelen går ut på at alle valg de tar i løpet av den digitale formgivingsprosessen føres opp i en historikk. På denne måten får informantene muligheten til å vurdere de enkelte delene både underveis og mot slutten. Når de ønsker å endre et valg som ble gjort i starten, kan de gjøre dette ved å gå bakover i historikken. Deretter vil de valgene som siden ble tatt, rette seg automatisk etter det. Dette var med på å gjøre den refleksive praksisen enklere, da informantene ikke trengte

å starte på nytt hver gang de vil endre tidligere valg. Om informantene hadde jobbet med formgivning i andre materialer ved hjelp av manuelle verktøy, måtte de kanskje startet på nytt, dersom et valg som ble gjort i starten, viste seg å være feil. Her er teknologien med på å påvirke formgivingsprosessen positivt. Det digitale verktøyet tilfører noe til en digital formgivingsprosess, som er umulig å få i en manuell formgivingsprosess. Da en formgivingsprosess i følge Nyrnes (2008) ikke har noen kronologi, er det vanskelig å forutse hvordan denne prosessen kommer til å bli når du starter. Det finnes ikke en oppskrift som man kan følge, med mindre man skal lage en identisk kopi av andres design. Dette gjelder spesielt når du også skal formgi med et verktøy som du ikke kjenner til fra før av. I forhold til denne forståelsen av en formgivingsprosess, vil historikk formen til det digitale 3D-modelleringsprogrammet være nyttig. Her er det mulighet for å arbeide med flere komponenter av et objekt uten kronologi, da det er mulig å jobbe med tidligere valg i formgivingsprosessen.

I forhold til den refleksive praksisen som en dialog, kan vi se på informantene i denne undersøkelsen at de er i dialog med både formmessige valg, verktøyet og materialet gjennom hele prosessen. Tanken om hvilket materiale objektet til informantene skal lages i, er hele tiden med informantene, og de reflekterer rundt hvordan dette kan gjenspeiles i selve objektet eller i konseptet. Dialogen med verktøyet er muligens den som er mest synlig for studentene selv. Denne kommer frem hver gang det er valg som ikke kan gjennomføres i programmet, eller det er noe studentene ikke har kunnskaper om hvordan kan modelleres. De formmessige valgene blir vurdert fortløpende, men også til slutt, før objektet skal printes. I oppgaven til Linn ser vi at hun ønsker å lage en kommentar på noe som har vært en gang i tiden, nemlig en kobbergruve. Derfor er det en hensikt at objektet (om hun skulle laget det helt ferdig og ikke bare en modell) skal lages i kobber, da dette er en del av kommentaren. Dette gjelder også for Mettes oppgave. Her er plastikken som Isfrontskulpturen skal lages av med på å kommentere plast-produksjonens påvirkning til den globale oppvarmingen. Her kan vi se at dialogen med materialene også er fremtredende

I Mettes oppgave kan vi se at hun flere ganger, slik som Schön (2006) formulerer, møter på utfordringer hvor valg hun tar ikke ender slik hun har sett for seg. Mette velger å møte disse utfordringene ved at hun lar de bli en del av uttrykket i designet. De uventede formene som oppstår i Mettes design, blir en stor integrert del av det endelige resultatet. På denne måten lar Mette SolidWorks påvirke en del av designet, og hun opplever at det er hun, i dialog med programmet som lager designet. Hun hevder etter at oppgaven er ferdig, at hun ikke kunne funnet på eller fått til en lignende design om hun skulle modellert for hånd i et annet materiale. Når vi her ser på Mettes prosess, hvordan hun velger å la programmet ta noen føringer, og ikke være strengt opptatt av sin idé, kan vi se at denne prosessen stemmer overens med slik Nyrcnes (2008) beskriver en formgivingsprosess. Det å skulle formgi og lære seg verktøyet du formgir med samtidig, kan føre til at prosessen blir veldig annerledes enn hva du ser for deg. Her er det i følge Nyrcnes (2008) nyttig å ha kjennskap til formgivingsprosesser generelt, slik at du har noen punkter eller som hun kaller det, topoi er å forholde deg til. På denne måten har du noen kunnskaper om hvordan noe bygges opp, hva design er og hvordan du ønsker at gjenstanden skal se ut, eller hva den skal ligne på. Så kan du ut i fra disse topoiene jobbe med formgiving, samtidig som du prøver å finne ut av programmet, og hvordan formgiving i dette er, i forhold til hva du har erfaring med fra tidligere.

Alle de tre informantene har erfaring fra formgiving med ulike materialer og verktøy. De har gjennom arbeidserfaring og utdanning gode kjennskaper til kunst og ulike kunstsjangre. Både Mette og Linn har i tillegg, også erfaring med formgivingsprosess digitalt, men ikke i form av digital 3D-modellering. I følge Nyrcnes (2008), er alle disse komponentene med på å påvirke formgivingsprosessen. Selv om informantene ikke er kjent med akkurat dette verktøyet og måten å modellere på, vil de trolig dra nytte av andre erfaringer fra lignende prosesser. Nyrcnes (2008) viser her til at ulike formgivingsprosesser kan ha likt grunnlag og strategier for læring og utvikling. Mette er ikke enig i dette. Hun hevder at det å formgi manuelt har store forskjeller fra det å formgi digitalt. Hun sier i intervjuet at hun tenker på en annen måte når hun formgir digitalt i forhold til når hun formgir manuelt.

I denne sammenhengen kan det sies at det som Nyrcnes (2008) skriver er viktig. Dersom du ikke har noe kjennskap til hvordan man bygger opp for eksempel en skulptur, vil du



ha vanskeligere for å forstå prinsippene i et digitalt formgivingsprogram. Selv om Mette må bruke et annet tenkesett når hun formgir digitalt, tror jeg likevel hun har noe nytte av sin kunnskap om og ferdigheter i kunst og formgivingsprosess generelt. Hun uttrykker også i intervjuet at hun kan bruke erfaringene hun har fra formgivingsprosessen digitalt, videre også i andre formgivingsprosesser.

## 6. AVSLUTNING

Det faglige målet har som nevnt tidligere vært å skrive en oppgave som kan bidra med en forståelse av arbeid med digitale verktøy gjennom et studentperspektiv. Jeg håper at oppgaven leses, ikke bare av de som engasjerer seg for digitale verktøy, men også de som synes det er skremmende å ta det i bruk. Her ønsker jeg at oppgaven skal bidra til å gjøre det lettere å undersøke hva som finnes av muligheter innenfor det digitale, og se det som et positivt bidrag til kunst og håndverksfaget. Oppgaven har som formål å gi en bedre forståelse av møte med digitale verktøy i undervisning og oppgaveløsning for lærere, studenter og andre lærende personer.

Mitt personlige mål med denne undersøkelsen har vært å få en bredere forståelse for arbeid med digital 3D-modellering. Jeg har gjennom seks år på høgsolen skrevet utallige oppgaver, men dette er første gangen jeg har fått mulighet til å skrive om et tema jeg brenner for. Det å få en slik mulighet, og det å kunne bruke nesten to år på å sette seg inn i en slik prosess, og teori og forskning om digitale verktøy i undervisning og læring har vært utrolig spennende og lærerikt. I tillegg til all teori og forskning jeg har fått mulighet til å sette meg inn i, har jeg også lært mye om formgivingsprosess digitalt. Jeg har som nevnt tidligere jobbet med SolidWorks i ulike sammenhenger.

Det jeg har lært tidligere handler mer om selve verktøyet. Når jeg denne gangen har observert og spurt informantene om deres prosess, har jeg selv kunne trekke linjer til de prosessene jeg selv har opplevd. Det jeg fant ut om disse studentenes formgivingsprosess digitalt, var veldig annerledes enn hva jeg så for meg. Jeg hadde fra starten av, en tanke om at de kom til å reflektere rundt form, og forståelsen av ulike former på skjermen, da dette var noe jeg selv var veldig opptatt av i mitt eget arbeid med digital 3D-modellering. Dette var noe informantene reflekterte lite over, og jeg tror noe av grunnen til dette, kan være at de ikke kjente til programmet eller denne måten å modellere på fra før. På bakgrunn av dette har jeg grunn til å tro at jeg ville oppdaget helt andre ting, dersom jeg fokuserte undersøkelsen på studenter som allerede kjente programmet og dets funksjoner godt.

## 6.1 Sluttcommentar

Jeg vil nå oppsummere drøfting av funn i korte trekk og svare på min problemstilling.

Jeg ser av undersøkelsen at den læringsstrategien som informantene brukte mest var “prøve og feile-metoden”. Jeg opplevde at informantene etterhvert følte seg trygge nok i programmet til at de kunne teste ut muligheter, dersom de sto fast ved en utfordring. Dette gjorde at studentene kunne arbeide mer selvstendig, samt ta avgjørelser i forholdt til design i dialog med det digitale verktøyet. Andre læringsstrategier som kom tydelig frem hos studentene var samtale eller diskusjon med medstudenter, og at de tilpasset oppgavene etter hva de opplevde at det var mulig for dem å få til i det digitale verktøyet.

Hvilken påvirkning verktøyet hadde i formgivingsprosessen var veldig forskjellig. Men det fantes likevel noen fellestrekk. Det at det i det digitale programmet var mulig å få til noe som var nesten identisk med den idéen som studentene hadde, var en påvirkning fra programmet sin side. En av informantene begrunner dette med at øye-håndkoordinasjonen ikke er begrensende på samme måte i digital formgivingsprosess, som i manuell formgivingsprosess. Her kan det digitale verktøyet sies å være hjelpende i en tegneprosess, som ellers kunne vært problematisk.

En annen mulighet i det digitale programmet, som er med på å påvirke formgivingsprosessen til studentene, er det at de jobber i en prosess som ikke trenger å være kronologisk. Dette er noe som er unikt for en digital formgivingsprosess. I det digitale verktøyet kan man gjøre endringer på hvilket trinn i formgivingsprosessen man ønsker. Dette er med på å påvirke sjansene man tar i designet. Når du hele tiden er bevist på at om du gjør dårlige valg, kan du endre disse når som helst i prosessen. Dette er med på å påvirke at det er lettere å ta sjanser. Å jobbe på en slik måte i det digitale verktøyet, er også med på å gi studentene muligheter til å utforske og bruke programmet på en innovativ måte. På denne måten kan programmet videreutvikles i en undervisningssammenheng, og man vil få nye måter å jobbe med ulike funksjoner på.

Vi kan se av undersøkelsen at det digitale verktøyet har hatt stor påvirkning på formgivingsprosessen til alle de tre informantene. Jeg vil ut i fra mine funn hevde at

man som formgiver i et digitalt 3D-modelleringsprogram, selv kan være med på å styre hvordan man ønsker at det digitale programmet skal være en del av formgivingsprosessen, og i hvilken grad dette skal skje. I arbeidet med å lære seg et digitalt 3D-modelleringsprogram, kan det være nyttig å ha noe kunnskap om formgivingsprosess på forhånd.

## **6.2 Videre forskning**

Digitale verktøy er definitivt kommet for å bli. Jeg mener det er viktig at digitale verktøy blir integrert i undervisning, men dette må gjøres på en måte som sikrer at det hever faget og dets innhold. Derfor er det viktig at bruken av digitale verktøy i undervisning blir forsket på. På denne måten sikres det at utviklingen av digitale verktøy i undervisning er basert på systematisk kunnskapsproduksjon, og ikke tilfeldige valg.

Etter at dette mastearbeidet nå er avsluttet, sitter jeg igjen med en positiv opplevelse av denne prosessen. Noe jeg kunne tenke meg at det ble forsket videre på, er hele den skapende prosessen, inkludert opplæring/undervisning og veiledning i oppgaveløsning. Her hadde det vært spennende med forskning på hvordan disse komponentene påvirket hele den skapende prosessen, og sett på hva som påvirket læringen og prosessen mest i egenarbeid og veiledning. Det å forske videre på studenter som allerede kjenner til og kan mye om digital 3D-modellering ville også vært nyttig. Da vil perspektivet på formgivingsprosessen bli enda mere spisset. Her hadde kanskje studentene brukt mindre tid på å undersøke, og mere tid på å gjennomføre og reflektere rundt form og design.

En annen vinkling som kunne vært nyttig at ble undersøkt videre, er lærerens perspektiv i arbeid med digitale verktøy. Da kunne komponenter som hensikt, strukturelle valg, veiledning og vurdering vært elementer som kunne vært trukket frem i undersøkelsen. Her ville det vært nyttig og undersøkt hvilke muligheter det digitale verktøyet kunne tilby i ulike emner i kunst og håndverksfaget, og hvordan disse kan begrunnes ut i fra lærerplanen. Da ville man hatt mulighet til å gå i dybden på programmet, og sett på hvordan dette kunne blitt brukt i undervisning, samt oppgaveløsning individuelt og i grupper.

## KILDER

- Austring, B. D. & Sørensen, M. (2006). *Æstetik og læring: Grunnbog om æstetiske læreprosesser*. København: Hans Reitzels forlag
- Brinkmann, S. & Kvale, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju*. (3. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk forlag.
- Brinkmann, S. & Tanggaard, L. (2010). Introduktion. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder: En grundbog*. (s. 17-24). København: Hans Reitzels forlag.
- Espeland, M., Arnesen, T. E., Grønsdal, I. A., Holthe, A., Sømoe, K., Wergedahl, H. & Aadland, H. (2013). *Skolefagsundersøkelsen 2011: Praktiske og estetiske fag på barnesteget i norsk grunnskole* (HSH-rapport nr. 07/13). Stord: Høgskolen Stord/Haugesund.
- Falmouth university. (2016). *Autonomic*. Hentet 12. april 2016 fra <http://www.falmouth.ac.uk/autonomic>
- Fangen, K. (2004). *Deltakende observasjon*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke.
- Fossland, T. (2015). *Digitale læringsformer i høyere utdanning*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Halvorsen, E. M. (2007). *Kunstfaglig og pedagogisk fou: Nærhet distanse dokumentasjon*. Kristiansand: Høgskoleforlaget.
- Hansen, H. T. (2010). *Materialdreven 3d digital formgivning: Eksperimenterende bruk og integration af det digitale mediet i det keramiske fagområdet* (Ph.d. avhandling, Danmarks designskole). Hentet fra [https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://flemmingtvede.dk/newebmedia/Dansk%2520version\\_Materialedreven%25203d%2520digital%2520formgivning%2520\\_Flemming%2520Tvede%2520Hansen.pdf](https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://flemmingtvede.dk/newebmedia/Dansk%2520version_Materialedreven%25203d%2520digital%2520formgivning%2520_Flemming%2520Tvede%2520Hansen.pdf)
- Howland, J. L., Jonassen, D. & Marra, R. M. (2012). *Meaningful learning with technology*. (4. utg.). Boston: Pearson education.
- Huglen, K. (2009). *Digitalt handverk: Kva kan digitale verktøy tilby av moglegheiter i arbeid med bruksform i leire?* (Mastergradsoppgave, Høgskolen Stord/Haugesund). Hentet fra <http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/152347/Kathrine%20Huglen.pdf?sequence=1>

- Juusola, P. O. (2015, 10. februar). *Gratis programvare for arbeid med digital 3D som kan være aktuelle innen kunst og håndverk i skolen (med litt fokus på de lavere trinnene)*. [Blogginnlegg] Hentet fra <https://digitalbildeskaping.wordpress.com/2015/02/10/gratis-programvare-for-arbeid-med-digital-3d-som-kan-vaere-aktuelle-innen-kunst-og-handverk-i-skolen-med-litt-fokus-pa-de-lavere-trinnene/>
- Juusola, P. O. (u.å.). *About*. [Blogginnlegg] Hentet fra <https://digitalbildeskaping.wordpress.com/about/>
- Ludvigsen-utvalget. (u.å.). *Fremtidens skole: Mandat*. Hentet 29. april fra <https://nettsteder.regjeringen.no/fremtidensskole/42-2/>
- Marnar, A. (2013). Digital media embedded in Swedish art education – A case study. *Education Inquiry*, 4(2), 355-373. Hentet fra [http://www.lh.umu.se/digitalAssets/122/122868\\_digital\\_media\\_embedded\\_eduinq\\_vol4\\_no2\\_june13\\_355-373.pdf](http://www.lh.umu.se/digitalAssets/122/122868_digital_media_embedded_eduinq_vol4_no2_june13_355-373.pdf)
- Moe, E. (2014). 3D-printing. *Form: Tidsskrift for kunst og design*, 48(4), 10-12.
- Nielsen, L. M. (2009). *Fagdidaktikk for kunst og håndverk: I går - i dag - i morgen*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Nilssen, V. (2012). *Analyse i kvalitative studier: Den skrivende forskeren*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Norman, D. A. (1999). *The invisible computer: Why good products can fail, the personal computer is so complex, and information appliances are the solution*. Cambridge: MIT Press.
- NOU 2015:8. (2015). *Fremtidens skole: Fornyelse av fag og kompetanser*. Hentet fra <http://nettsteder.regjeringen.no/fremtidensskole/files/2015/06/NOU201520150008000DDDPDFS.pdf>
- Nyrnes, A. (2008). Ut frå det konkrete: Innleiing til ein retorisk kunstfagdidaktikk. I A. Nyrnes & N. Lehmann (Red.), *Ut frå det konkrete: Bidrag til ein retorisk kunstfagdidaktikk*. (s. 9-26). Oslo: Universitetsforlaget.

- Pasko, A. Adzhiev, V. Malikova, E. & Pilyugin, V. (2013). Advancing Creative Visual Thinking with Constructive Function-based Modelling. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 12(1), 59-71. Hentet fra <http://www.informingscience.org/Publications/1770?Source=%2FJournals%2FJITEIP%2FArticles%3FVolume%3D12-2013>
- Pettersen, R. C. (2009). Læringens hvordan: Strategier, motivasjon og tilnærminger til læring. I R. Svanberg & H. P. Wille (Red.), *La stå!: Læring - på veien mot den profesjonelle lærer*. (s. 91-132). Oslo: Gyldendal akademisk
- Pfeil, U., Ang, C. S. & Zaphiris, P. (2009). Issues and challenges of teaching and learning in 3D virtual worlds: Real life case studies. *Educational Media International*, 46(3), 223-238. doi: 10.1080/09523980903135368
- Rosvold, K. A. (2013 13. mars). *Tredimensjonal*. Hentet fra <https://snl.no/tredimensjonal>
- Rønholt, H., Holgersen, S. E., Fink-Jensen, K. & Nielsen, A. M. (2003). *Video i pædagogisk forskning: Kropp og udtryk i bevægelse*. København: Hovedland forlag.
- Schön, D. A. (2006). *Den reflekterende praktiker: Hvordan professionelle tænker når de arbejder*. Århus: Forlaget Klim.
- Skogen, K. (2006). Forskning: hensikt, innhold og form. I K. Fuglseth & K. Skogen (Red.), *Masteroppgaven i pedagogikk og spesialpedagogikk*. (s. 13-19). Oslo: J.W. Cappelens forlag.
- Spector, J. M. (2012). *Foundations of educational technology: Integrative approaches and interdisciplinary perspectives*. New York: Routledge, Taylor & Francis group.
- Stones, C. & Cassidy, T. (2010). Seeing and discovering: how do student designers reinterpret sketches and digital marks during graphic design ideation? *Design studies*, 31(5), 439-460. doi: 10.1016/j.destud.2010.05.003
- Sundvor, I. & Melbye, E. (1995). Behold fagbetegnelsen forming! *Form: Et fagpedagogisk tidsskrift*, 29(1), 10-13.

- Sømoe, K. (2010). Kunst og håndverk: Liten bruk av IKT-verktøy i kunst og håndverk fornuftig bortvelging eller vegring og inkompetanse? I L. Vavik, S. Andersland, T. E. Arnesen, T. Arnesen, M. Espeland, I. Flatøy, ... G. A. Tuset. *Skolefagsundersøkelsen 2009: Utdanning, skolefag og teknologi* (HSH-rapport nr. 01/10, s. 229-257). Stord: Høgskolen Stord/Haugesund.
- Sømoe, K. (2013). Kunst og håndverk i barneskolen - et fag i oppløsning? (2013) I M. Espeland, T. E. Arnesen, I. A. Grønsdal, A. Holthe, K. Sømoe, H. Wergedahl & H. Aadland. *Skolefagsundersøkelsen 2011: Praktiske og estetiske fag på barnesteget i norsk grunnskole* (HSH-rapport nr. 07/13, s. 69-103). Stord: Høgskolen Stord/Haugesund.
- Utdanningsdirektoratet. (2006). *Grunnleggende ferdigheter*. Hentet 13. april 2016 fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Grunnleggende-ferdigheter/>
- Vavik, L., Andersland, S., Arnesen, T. E., Arnesen, T., Espeland, M., Flatøy, I., ... Tuset, G. A. (2012). *Skolefagsundersøkelsen 2009: Utdanning, skolefag og teknologi* (HSH-rapport nr. 01/10). Stord: Høgskolen Stord/Haugesund.



# VEDLEGG

## Vedlegg 1 - Informantenes eksamensoppgave

Mappeelement 1 høsten 2015

Design, visuell kommunikasjon og kreativitet.

Utlevert litteratur:

Schön, Donald A: 1983, *Den reflekterende praktiker* (Utdrag)

Farstad, Per: 2012, *Om industridesign*

NOU 2015:8, *Fremtidens skole*

## Gjenstand(er) som former sosialt samvær i et offentlig miljø

### Praktisk del:

Ved hjelp av CAD-program, skal du designe en eller flere gjenstander som former sosialt samvær i et definert offentlig miljø. Gjenstandene skal presenteres i rendrede bilder og med en kort forklarende tekst i en presentasjonsmappe som viser frem produktes visuelle og funksjonelle kvaliteter på en god måte. I tillegg skal gjenstanden(e) fremstilles ved hjelp av et CAM-verktøy (fres eller 3D-printer). Underveis i prosessen skal du dokumentere arbeidet i uformell logg. Du velger selv om du legger ved loggen til eksamen. Loggens viktigste funksjon er å hjelpe deg til å besvare den teoretiske delen av oppgaven, der du blir bedt om å gjøre rede for egen designprosess. Legger du ved loggen kan du vise til denne som vedlegg i refleksjonsnotatet. (F.eks. *Se skisse s. 3 i vedlagt loggbok!*)

### Teoretisk del (omfang: minimum 3000 ord, Calibri 12, linjeavstand 1,5)

1. Beskriv hvordan du definerer problemet og et mulig startpunkt for løsningen av det i den innledende fasen av designprosessen.
2. Ta utgangspunkt i utdraget fra Donald A. Schöns bok, *Den reflekterende praktiker*, relevant litteratur fra pensum og annen litteratur du finner nyttig for å løse oppgavene:
  - Gjør rede for din egen designprosess med spesielt henblikk på de ulike fagområdene / samfunnsområdene dine vurderinger er relatert til.
  - Identifiser dilemmaene du stilles ovenfor i designprosessen. Beskriv og reflekter over hvordan valgene du tar åpner for nye muligheter, samtidig som de sannsynliggjør negative konsekvenser.
3. Drøft hvordan design i skolen kan åpne for dybdelæring, slik dette beskrives i NOU 2015:8.

## **Mål og vurderingskriterier:**

### *Kunnskap*

Studenten

Har avansert kunnskap om didaktiske grunnlagsproblem og fagdidaktikk i kunst og håndverk, læreplanteori og fagets praksis.

har inngående kjennskap til egenarten ved billedkunst, estetiske objekt, bruksformer og arkitektur.

har inngående kunnskap om ulike sider ved vitenskapelig, kunstnerisk og estetisk argumentasjon, refleksjon og teoriutvikling knyttet til kunst og håndverksfaget.

### *Ferdigheter*

Studenten

- kan analysere faglige problemstillinger med utgangspunkt i fagområdets praksis, historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet.
- kan bruke strategi og metode for skapende og utøvende arbeid med ulike innfallsvinkler til egen estetisk produksjon.
- kan analysere og vurdere læreprosesser innen estetisk produksjon i kunst og håndverk og samarbeide med andre i slike prosesser.
- kan vurdere og tilrettelegge for pedagogisk bruk av et bredt utvalg analoge og digitale verktøy for kunst og håndverk med tanke på målgruppe, bruksområde, funksjonalitet og læringsutbytte.

## **Konkretisert i dette mappeelementet vil det si at det i vurderingen legges vekt på at du**

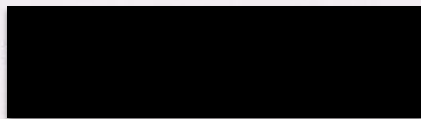
- gjør rede for egen skapende prosess og klarer å sette egne erfaringer i sammenheng med teori om fag og fagdidaktikk i den teoretiske delen av oppgaven.
- gjennomfører en designprosess som er grundig og målrettet med utgangspunkt i et eksisterende design. Altså at du viser evne til både å analysere eksisterende design ut fra dets funksjonelle og estetiske kvaliteter og at du bruker denne analysen til å utbedre produktet. Det legges stor vekt på at du tilfører noe nytt av betydning.
- at du behersker visuell kommunikasjon til å informere om/ reklamere for produktet på en effektiv måte med hensyn til målgruppe og produkt.
- Setter deg godt nok inn i bruk av digitale verktøy for 2- og 3-dimensjonal form til å vurdere verktøyet opp mot teori om fag og kreativitet

Den praktiske og den teoretiske delen av mappeelementet vil gis en samlet helhetlig vurdering. Allikevel har jeg satt opp noen hovedmomenter for hver del:

*Mappeelementets praktiske del* vil bli underlagt en helhetlig vurdering der kvaliteten på de utstilte produktene både med hensyn til teknisk dyktighet og fremstillingsform samt løsningens estetiske og praktiske kvaliteter vil utgjøre grunnlaget.

*I den teoretiske delen* vil det bli vurdert i hvilken grad studentene evner å vurdere egen praksis og faglige problemstillinger på bakgrunn av teori. Det legges vekt på en saklig fremstillingsform, der det allmenne, og ikke det personlige, er i fokus.

## Vedlegg 2 - Samtykkeerklæring "Eva"



### Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

Marit Simensen  
Masterstudent ved Høgskolen Stord/Haugesund  
5409 Stord

### "Digital 3D-modellering i formgivingsprosess"

#### Bakgrunn og formål

Studien er en mastergradstudie ved høgskolen Stord/Haugesund. Problemstillingen som skal besvares er: Hvilke læringsstrategier bruker studenten i arbeid med digital 3D-modellering, og hvordan påvirker det digitale verktøyet studentens formgivingsprosess.

#### Hva innebærer deltakelse i studien?

Deltakelse i studien innebærer å delta på to intervjuer, et individuelt samt et i gruppe. I begge intervjuene vil det bli brukt opptaker. De ferdig transkriberte intervjuene vil sendes til hver informant for gjennomlesing og godkjenning.

#### Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Kun jeg som undersøger, informantene og veileder vil få tilgang til datamaterialet. Prosjektet skal etter planen avsluttes 21.05.16. Opptak og dokumenter som ikke er anonymisert, vil på denne datoen bli slettet.

#### Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert. Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med Marit Simensen på

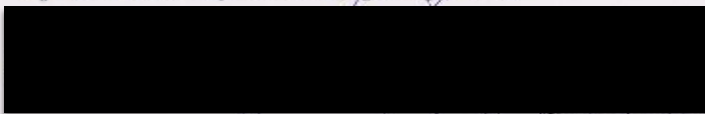


Med vennlig hilsen

Marit Simensen

#### Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta



Jeg samtykker til å deltakelse i studien gjennom å delta på intervju og bli observert.

(Signert av prosjektdeltaker)



Ja



Nei

(Sett kryss)

## Vedlegg 3 - Samtykkeerklæring "Linn"

### Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

Marit Simensen  
Masterstudent ved Høgskolen Stord/Haugesund  
5409 Stord

### "Digital 3D-modellering i formgivingsprosess"

#### Bakgrunn og formål

Studien er en mastergradstudie ved høgskolen Stord/Haugesund. Problemstillingen som skal besvares er: Hvilke læringsstrategier bruker studenten i arbeid med digital 3D-modellering, og hvordan påvirker det digitale verktøyet studentens formgivingsprosess.

#### Hva innebærer deltakelse i studien?

Deltakelse i studien innebærer å delta på to intervjuer, et individuelt samt et i gruppe. I begge intervjuene vil det bli brukt opptaker. De ferdig transkriberte intervjuene vil sendes til hver informant for gjennomlesing og godkjenning.

#### Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Kun jeg som undersøker, informantene og veileder vil få tilgang til datamaterialet. Prosjektet skal etter planen avsluttes 21.06.16. Opptak og dokumenter som ikke er anonymisert, vil på denne datoen bli slettet.

#### Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert. Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med Marit Simensen på

[Redacted contact information]

Med vennlig hilsen

Marit Simensen

#### Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta

[Redacted signature area]

Jeg samtykker til å deltakelse i studien gjennom å delta på intervju og bli observert.

(Signert av prosjektdeltaker)



Ja



Nei

(Sett kryss)

## Vedlegg 4 - Samtykkeerklæring "Mette"

### Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

Marit Simensen  
Masterstudent ved Høgskolen Stord/Haugesund  
5409 Stord

### "Digital 3D-modellering i formgivingsprosess"

#### Bakgrunn og formål

Studien er en mastergradstudie ved høgskolen Stord/Haugesund. Problemstillingen som skal besvares er: Hvilke læringsstrategier bruker studenten i arbeid med digital 3D-modellering, og hvordan påvirker det digitale verktøyet studentens formgivingsprosess.

#### Hva innebærer deltakelse i studien?

Deltakelse i studien innebærer å delta på to intervjuer, et individuelt samt et i gruppe. I begge intervjuene vil det bli brukt opptaker. De ferdig transkriberte intervjuene vil sendes til hver informant for gjennomlesing og godkjenning.

#### Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Kun jeg som undersøger, informantene og veileder vil få tilgang til datamaterialet. Prosjektet skal etter planen avsluttes 21.06.16. Opptak og dokumenter som ikke er anonymisert, vil på denne datoen bli slettet.

#### Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert. Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med Marit Simensen på

[Redacted contact information]

Med vennlig hilsen

Marit Simensen

#### Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta

[Redacted signature area]

Jeg samtykker til å deltakelse i studien gjennom å delta på intervju og bli observert.

(Signert av prosjektdeltaker)

Ja

Nei

(Sett kryss)

## Vedlegg 5 - Intervjuguide til individuelt intervju

Spørsmål:	Intervjuspørsmål	Oppfølgingsspørsmål:	Oppsummering og egne tanker
Informantens bakgrunn	Kan du si litt om din motivasjon for å velge dette studiet?		
	Hva er ditt forhold til kunst og håndverk som skolefag?	-Vil du plassere deg selv i en tradisjon av utøvende kunstnere? -Jobber du som kunst og håndverklærer?	
Oppgaven	Hvordan har du valgt å løse denne 3D-modellerings oppgaven?		
Erfaringer med digitale 3D-modellerings verktøy.	Har du erfaringer med SolidWorks fra før?	- Hvilke erfaringer?	
	Har du erfaring med andre digitale 3D-modelleringsverktøy?	- Hvilke verktøy?	
Erfaringer med og tanker om SolidWorks som verktøy.	Hvilke tanker gjorde du deg om SolidWorks i arbeid med øvingsoppgavene?	- Positiv eller negativ til SolidWorks som verktøy?	
	Hvordan tror du SolidWorks kommer til å påvirke din kreative prosess?		
	Har SolidWorks vært med å påvirke idéprosessen til denne oppgaven, og i såfall på hvilken måte?	- Opplevde du at Solidworks ga deg begrensninger eller muligheter?	
Tidligere erfaringer som kan påvirke arbeidsprosessen	Hvilke materialområder er du godt kjent med fra før av?	- Har disse erfaringene vært med å påvirke måten du løser oppgaven på? - På hvilken måte?	

	Har du erfaringer fra arbeidsprosesser innen kunst?	-Hvilke sjangre? - Har disse erfaringene vært med å påvirke måten du løser oppgaven på? - På hvilken måte?	
	Har du erfaringer fra arbeidsprosesser innen håndverk?	-Hvilke verktøy? - Har disse erfaringene vært med å påvirke måten du løser oppgaven på? - På hvilken måte?	
	Er det noe mer du kunne tenke deg å tilføye?		

## Vedlegg 6 - Intervjuguide til fokusgruppeintervju

Tema:	Intervjuspørsmål:	Oppfølgingsspørsmål:	Oppsummering og egne tanker
Den digitale prosessen med form	Hvordan opplevde dere å arbeide med denne prosessen digitalt?	Hvordan opplevdes det å ikke kunne kjenne på det dere laget underveis i prosessen.	
	Hvordan opplevde dere form på skjerm?	Hadde tidligere erfaringer med tre-dimensjonal form noe å si for hvordan dere opplevde formen på skjerm?	
	Hvordan opplevdes det å skisse med SolidWorks fremfor på papir?	En tegnet strek kan være fri i formen, og man kan oppleve at man får løsninger i skissen som ikke er planlagt på forhånd. Opplevde dere dette når dere skisset i SW?	
	Hvordan er formen på objektet gjengitt i forhold til hva dere så for dere i skisser?	Evt. hvorfor er den annerledes?	
	Hadde dere materialet i objektene klart for dere underveis i prosessen?	Hvordan påvirket det måten dere så objektet på skjermen?	
	Gav arbeidet mersmak?	Hva gav mersmak?	
	Ble prosessen annerledes enn dere så for dere?	På hvilken måte?	
	Hvilke verktøy eller funksjoner i SW likte dere å jobbe med og hvorfor?		
	Hvilke tidligere erfaringer i arbeid med praktiske kreative oppgaver påvirket den digitale prosessen?	På hvilken måte ble disse tidligere erfaringene viktige?	



Den kreative prosessen	Hvordan var dette annerledes enn hvordan dere er vant med å arbeide kreativt?		
	Hvordan påvirket verktøyet den kreative friheten underveis i prosessen?	Hvordan forandret kreativiteten seg fra starten av oppgaven til slutten, ble den friere, eller mere konsentrert om utgangspunktet?	
	Hvilke deler av utgangspunktsideen forandret seg underveis i prosessen?	Hva ble viktig å holde fast ved og hvorfor?	
	Hvilke muligheter gav verktøyet til den kreative prosessen?		
	Hvilke begrensninger gav verktøyet til den kreative prosessen?		
Kunnskapsutbytte	Hvilket kunnskapsutbytte om formgiving sitter dere igjen med etter endt oppgave?		
	Hva har dere lært om digital prosess?		
	Hva har dere lært om kreativ prosess?		
	Hvordan tror dette læringsutbytte vil påvirke videre arbeid med digitale-/kreative prosesser?		