

Elisabeth Brennhaug

# Kvalitativ studie av sammenhengen mellom Matematikk- og Kunst og håndverk-fagene i skolen

Bacheloroppgave i LGU 53002

Mai 2019



Elisabeth Brennhaug

# Kvalitativ studie av sammenhengen mellom Matematikk- og Kunst og håndverk-fagene i skolen

Bacheloroppgave i LGU 53002  
Mai 2019

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap  
Institutt for lærerutdanning



## Oppsummering

I denne bacheloroppgaven har jeg undersøkt hvordan tre ulike lærere på ungdomstrinnet forholder seg til sammenhenger mellom Matematikk- og Kunst og håndverk-fagene, og hvordan dette påvirker undervisningen deres. Dette ble gjort gjennom en kvalitativ studie med semistrukturerte intervju av tre ungdomsskolelærere med relevant faglig bakgrunn og erfaring.

Gjennom dette har jeg sett at lærerne ser en sammenheng mellom fagene og at dette påvirker deres undervisning ved at de bruker matematiske begreper når det er naturlig i kunst og håndverks-undervisningen. Jeg ser også på hvilke muligheter læreplanen i matematikk og formuleringen *Å regne i kunst og håndverk* gir. Matematikktimene kan trekke inn erfaring fra kunst og håndverkstimen og fokusere mer på det praktiske. Videre ser jeg at frykt for å kvele kreativiteten til elevene, skolens tilrettelegging og prioriteringer hindrer lærerne i å fokusere mer på denne sammenhengen. Å fokusere på sammenhengen mellom Kunst og håndverk og Matematikk-fagene i skolen vil gi muligheter til å fremme læring og mestring i begge fag ved større kreativ utfoldelse, basert på kunnskap og kreativitet, og bredere matematisk forståelse gjennom praktiske situasjoner.

## Summary

I have in this bachelor's thesis seen how three different teachers at the middle school relate to the links between mathematics and art, and how this affects to their teaching. This was done through a qualitative study with a semi-structured interview of three middle school teachers with relevant academic background and experience. Through this I have seen that the teachers see a connection between the subjects, and the consequence is that they can use mathematical terms in situations that seem natural in art and craft. I also looked at the possibilities offered by the curriculum in mathematics and by the formulation of *Å regne i kunst og håndverk*. The mathematics lessons can focus more on practical teachings and use experience from art lessons. Furthermore, I see that fear of reducing the students` creativity, school facilitation and priorities prevents teachers from focusing more on this context. Focusing on the connection between arts and crafts and mathematics subjects in school will provide opportunities to promote learning in both subjects through development of creativity, based on knowledge and creativity, and broader mathematical understanding through practical situations.

## Innholdsfortegnelse:

<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>2. TEORI</b> .....	<b>2</b>
2.1 Å REGNE I ALLE FAG .....	2
2.1.1 Å regne i Kunst og håndverk .....	3
2.2 LÆREPLAN I MATEMATIKK .....	3
2.3 KREATIVITET .....	4
2.3.1 Konvergent og divergent tenkning.....	5
2.4 MATEMATIKK I KUNSTEN .....	5
2.5 MATEMATIKKANGST .....	5
2.6 DEWEY OG LEARNING BY DOING .....	6
2.7 TEMA OG PROSJEKTORIENTERING .....	6
<b>3. METODE</b> .....	<b>6</b>
3.1 FORSKNINGSTILNÆRMING .....	6
3.2 INTERVJU SOM METODE.....	7
3.3 BESKRIVELSE AV INFORMANTER OG INTERVJUENE .....	7
3.4 KRITISK BLIKK PÅ INNSAMLINGEN AV DATA.....	8
3.4.1 Validitet og reliabilitet .....	8
3.4.2 Ivaretagelse av forskningsdeltaker/etiske betraktninger.....	8
3.4.3 Standard argumenter mot intervjuresultater .....	8
3.5 ANALYSEMETODE .....	9
3.5.1 Induktivt eller deduktiv analysemetode.....	10
<b>4. ANALYSE OG DRØFTING</b> .....	<b>10</b>
4.1 PRESENTASJON AV FUNNENE .....	10
4.2 EKSEMPLER .....	11
4.2.1 Eksempler i skolen .....	11
4.2.2 Matematikk i kunsten .....	12
4.2.3 Naturlig sammenheng .....	12
4.3 KONSEKVENSER FOR UNDERVISNING.....	12
4.3.1 Fokus på bruk av begreper.....	13
4.3.2 Å regne i alle fag .....	13
4.3.3 Fokus på det praktiske .....	14
4.4 HINDER .....	14
4.4.1 Skolens tilrettelegging og samarbeid med andre lærere.....	14
4.4.2 Prioriteringer .....	15
4.4.3 Kvele kreativiteten .....	16
4.5 ULIKE ELEVER .....	16
4.6 LÆRERNES BAKGRUNN .....	17
4.6.1 Erfaring og utdanning .....	18
4.7 SVAR PÅ PROBLEMSTILLINGEN.....	18
4.8 GYLDIGHET .....	18
4.8.1 Refleksjoner rundt selve forskningsprosessen .....	19
4.8.2 For få intervjuobjekter .....	19
4.8.3 Ledende spørsmål .....	19
4.8.4 Subjektive tolkninger.....	19
<b>5. SAMMENFATNING AV DRØFTING</b> .....	<b>20</b>
<b>6. AVSLUTNING</b> .....	<b>21</b>
<b>7. KILDELISTE:</b> .....	<b>23</b>
<b>8. VEDLEGG 1: SAMTYKKESKJEMA</b> .....	<b>25</b>
<b>9. VEDLEGG 2: INTERVJUGUIDE</b> .....	<b>26</b>

## **1. Innledning**

Når jeg introduserer meg for nye mennesker får jeg ofte et litt forundret og overrasket uttrykk når jeg sier at min fagkombinasjon er Matematikk og Kunst og håndverk. Dette er noe jeg synes er litt rart ettersom det for meg er en helt naturlig sammenheng mellom disse fagene. Jeg ønsker derfor å fordype meg litt i denne sammenhengen og se hvordan dette fungerer i skolen og lærerhverdagen.

Ettersom jeg har hatt disse to fagene gjennom mine til nå tre år på lærerskolen, har jeg reflektert over hvordan disse fagene henger sammen og hva som egentlig er essensen i fagene. Matematiker, informatiker og spaltist i Aftenposten, Roger Antonsen (2017), beskriver i et innlegg hva matematikk egentlig dreier seg om: ”Matematikk handler ikke om å terpe på regler... Matematikk er noe dypere, mer fundamentalt, fargerikt og vakkert enn tall, formler og det å regne... Matematikk er kunsten å tenke fra antagelser, finne mønstre, bruke forestillingsevnen og være kreativ” (Antonsen, 2017).

Han legger vekt på at elever må få se kunsten og opplevelsen i matematikken. Det gjør en ved å skape undring, glede, fascinasjon og nysgjerrighet og ved å åpne opp for utforskning. Gjennom å arbeide med Kunst og håndverk de siste årene har jeg fått utforske materialer, opplevd mestring og utfordret kreativiteten og evnen til å takle både abstrakte og praktiske problemer. Dette er lærdom jeg også vil trekke inn i matematikken for å vise elever hva matematikk egentlig går ut på. Samtidig har jeg fått bruke det jeg kan fra matematikken inn i prosjekter i Kunst og håndverk og har sett at teorien stemmer i praksis.

Denne bacheloroppgaven har som mål å bidra til en større forståelse mellom fagene Kunst og håndverk og Matematikk, og se på hvordan lærere på ungdomstrinnet forholder seg til denne sammenhengen ved å søke svar på følgende problemstilling:

***Hvordan forholder tre ulike lærere på ungdomstrinnet seg til sammenhenger mellom Matematikk- og Kunst og håndverk-faget, og hvordan påvirker dette undervisningen deres.***

Jeg ser på problemstillingen fra ulike sider, både fra Matematikkfaget, Kunst og håndverk-faget og den pedagogiske siden, men legger hele tiden vekt på lærerperspektivet ettersom dette kommer tydelig frem i problemstillingen. Selv om problemstillingen legger vekt på ungdomstrinnet ser jeg ingen grunn til at mine funn ikke også skal angå barne- og mellomtrinnet. Jeg vil gjennom drøftingen blant annet fokusere på sammenhengen mellom

fagene, samt konsekvenser og hindringer i forhold til undervisningen. Det er mye en kan gå inn på her, men siden dette bare er en tjue siders lang bacheloroppgave nøyer jeg meg med å sette opp noen sammenhenger og gi mulighet til andre å utforske disse videre.

Jeg vil først presentere teori som er relevant i drøftingen av dette temaet, blant annet Å regne i alle fag, Kreativitet og Utdrag fra læreplanen i Matematikk. Så vil jeg gå gjennom et metodekapittel der jeg gjør rede for studiens metode og hvordan jeg har gått frem i min studie med datainnsamling og behandling av innsamlingene. Funnene blir analysert i lys av teorien gjennom drøftingskapitlet. Tilslutt vil jeg sammenfatte og oppsummere drøftingen i et eget kapittel.

## **2. Teori**

I dette teorikapitlet vil jeg presentere det teoretiske rammeverket som er relevant for problemstillingen og som jeg ønsker å bruke senere i oppgaven. Jeg presenterer først Å regne i alle fag og Kreativitet som vil være de overordnede teoriene. I forbindelse med kreativitet tar jeg også for meg konvergent og divergent tenkning. Videre tar jeg for meg Matematikk i kunsten, Matematikkangst, Læreplan i matematikk, Dewey og *learning by doing* og Tema og prosjektorientering.

### **2.1 Å regne i alle fag**

I læreplanen finner vi de fem grunnleggende ferdighetene: lese-, skrive-, regne-, muntlige og digitale ferdigheter. I denne oppgaven trekker jeg bare inn den grunnleggende ferdigheten å *regne* og setter den i sammenheng med Kunst og håndverk-faget.

Regnekunnskaper går på tvers av alle fag og går ifølge Utdanningsdirektoratet (2015) sine nettsider ut på å resonnerer og bruke matematiske begreper, fremgangsmåter, fakta og verktøy for å løse problemer og for å beskrive, forklare og forutse hva som skjer. Det legges vekt på at bruken av matematikk på ulike livsområder er det som inngår i begrepet å kunne regne.

Matematikk og regneferdigheter skal brukes i sammenheng med alle fag og også gi bedre innsikt i de andre fagene.



### 2.1.1 Å regne i Kunst og håndverk

Fra Utdanningsdirektoratet sine nettsider finner vi definisjonen på å kunne regne i alle fag i forhold til Kunst og håndverk:

”Å kunne regne i Kunst og håndverk innebærer blant annet å arbeide med proporsjoner, dimensjoner, målestokk og geometriske grunnformer. Tegning innebærer vurdering av proporsjoner og to- og tredimensjonale representasjoner. Sammenhengen mellom estetikk og geometri er også et vesentlig aspekt i arbeidet med dekor og arkitektur. Regneferdighet kreves også i arbeid med ulike materialer og teknikker” (Utdanningsdirektoratet, 2015, s.4)

Denne formuleringen kommer med eksempler på deler av fagene som henger sammen. Sammenhengen mellom estetikk og geometri blir trukket frem som en viktig del av dette.

I høringsforslaget til den nye læreplanen finnes et forslag til ny formulering av det å kunne regne i alle fag i forhold til Kunst og håndverk (utdanningsdirektoratet, 2019). I den nye formuleringen er problemløsning kommet inn i tillegg til tanken om å anvende matematikken i det praktiske, og ikke bare en liste over steder en bruker matematikk i Kunst og håndverk undervisningen.

Her er det også større fokus på sammenhengen mellom fagene og hvordan denne kan brukes inn mot undervisningen:

”Å kunne regne i Kunst og håndverk er å anvende matematiske fremgangsmåter i praktisk skapende arbeid. Det innebærer å ta nøyaktige mål, å beregne målestokk, volum og proporsjoner, og å utforske konstruksjon av mønster, form og rom. Utviklingen av å kunne regne i Kunst og håndverk går fra å kunne følge angitt framgangsmåte til å bruke matematiske framgangsmåter som verktøy i egen problemløsning. ” (Utdanningsdirektoratet, 2019)

## **2.2 Læreplan i Matematikk**

Kompetansemåla i Matematikk etter 10 trinn har flere mål som tydelig kan trekkes inn mot Kunst og håndverk-faget. Innenfor tall og algebra står det blant anna at eleven skal kunne:

*”Samanlikne og rekne om mellom heile tal, desimaltal, brøkar, prosent, promille og tal på standardform, uttrykkje slike tal på varierte måtar og vurdere i kva for situasjonar ulike representasjonar er formålstenlege”* (Utdanningsdirektoratet, 2015).

Elevene skal knytte matematikken opp mot og vurdere hvilke representasjoner som passer i ulike situasjoner. Kunst og håndverk-faget er fullt av situasjoner blant annet innenfor måling og beregning. Her kan en også knytte inn dette kompetansemålet innenfor geometri:

*”Utforske, eksperimentere med og formulere logiske resonnement ved hjelp av geometriske idear og gjere greie for geometriske forhold som har særleg mykje å seie i teknologi, kunst og arkitektur.”* Innenfor geometri er det mange kompetansemål som kan knyttes opp mot Kunst og håndverk-faget blant annet det som angår perspektivtegning: *”tolke og lage arbeidsteikningar og perspektivteikningar med fleire forsvinningspunkt, med og utan digitale verktøy”*

Innenfor måling finner vi flere kompetansemål som også brukes i Kunst og håndverk-faget. Bruk av målestokk på for eksempel arbeidstegninger og bruk av måleenhet og måleinstrumenter. Eleven skal kunne: *”velje høvelege måleiningar, forklare samanhengar og rekne om mellom ulike måleiningar, bruke og vurdere måleinstrument og målemetodar i praktisk måling og drøfte presisjon og måleusikkerheit”*

### **2.3 Kreativitet**

Carl Rogers definerer kreativitet slik: ”Den kreative prosess er gjennom handling å danne et nytt produkt som er et resultat av flere faktorer. Det vokser ut av individets unikheter på den ene siden og av materialene, hendingene, menneskelige forhold eller individets livsomstendigheter på den andre.” (Haabesland, 2000, s.208). E.P Torrance støtter denne tanken og deler kreativitetsbegrepet opp i fire ”P” er: Person, Prosess, Produkt og Press (Haabesland, 2000, s.208). Jeg vil i denne oppgaven bare se på Person og hva som kjennetegner en kreativ person.

Typen og graden av kreativitet varierer fra person til person, men vi har noen karaktertrekk som vi forbinder med kreativitet. En kreativ person er gjerne fleksibel, original, løsningsorientert, rik på ideer, nyskapende, åpen for det ukjente og foretrekker det komplekse i større grad enn andre (Haabesland, 2000, s.209). Alle mennesker er i større eller mindre grad kreative, og vi kan derfor ikke kategorisere personer som kreative eller ikke- kreative.

Haabesland (2000) vektlegger at tanken om at noen ikke er kreative er svært ødeleggende i skolen og tar fra elevene muligheter eller skaper selvpoppfyllende profetier om mislykkethet i kreative fag. Skolen, og da særlig Kunst og håndverk-faget har som mål å stimulere denne kreativiteten til vekst og ikke hindre eller holde den nede (Haabesland, 2000).

### 2.3.1 Konvergent og divergent tenkning

Divergent tenkemåte kjennetegnes ved de samme egenskapene som en kreativ person og brukes om en bred tenkemåte som produserer mange og gjerne uventete svar og alternativer i motsetning til konvergent tenkning som fokuserer på å finne en rett løsning basert på logiske og forutsigbare metoder (Haabesland, 2000, s.209, Sander 2018).

Tidligere har en tenkt at det var motsetningsforhold mellom kreativitet og intelligens og da også konvergent og divergent tenkning, men det er heller snakk om to forskjellige måter å tenke på som utfyller hverandre ved at vi for eksempel utnytter de kunnskapene vi har til å komme med nye kreative løsninger (Haabesland, 2000, s 214.)

Psykolog Jerome S. Bruner hevder de kreative løsningene fra divergent tenkning bygger på tidligere kunnskap gjennom konvergent tenkning (Haabesland, 2000, s.14). Nyere hjernehalvdelforskning støtter denne tenkningen ved å vise til de to halvdelenes ulike funksjoner. Samspillet mellom hjernehalvdelenes er avgjørende i kreativ tenkning og problemløsning (Haabesland 2000, s.215).

### **2.4 Matematikk i kunsten**

Flere kunstnere er inspirert av matematiske ideer i sine kunstverk. Blant dem er Paul Brand og Piet Mondrian (Røseland, Flakstad). I arkitekturen finner vi mye matematikk, blant annet konstruksjonen av de romerske rundbuene (Kirkel). Leonardo da Vinci er kjent som både kunstner og vitenskapsmann (SNL).

Frode Rønning (2009) viser til at kunsten er full av geometri, og da særlig mønster og strukturer som vi kjenner igjen fra symmetriens begreper som speiling, rotasjoner og forflytning i matematikken. Det gyldne snitt og figurertall er flere eksempler på begreper innenfor matematikken som blir brukt i kunstneriske uttrykk (Rønning, 2009).

### **2.5 Matematikkangst**

Matematikkangst defineres av Ashcraft, som følelsen av spenning eller frykt som forstyrrer eller hindrer deltakelse i matematikk (Ashcraft, 2002, fritt oversatt). Dette kan føre til at en unngår situasjoner der en må forholde seg til matematikk, oppnår lavere resultater i fag som omhandler matematikk og sprer negative holdninger til matematikk (Standal, 2015 s.9).

## **2.6 Dewey og learning by doing**

John Dewey (1859-1952) forbindes med aktivitetspedagogikken som sier at barnet må være aktivt for å lære noe (Imsen, 2016, s. 351, 145-151). Dewey legger vekt på at elevene lærer ved å erfare kunnskapen og ikke bare få den overlevert (Imsen, 2016). Læring knyttes opp mot konkrete handlinger som å lage noe og modellere. Dewey skiller ikke aktivitet fra læring, men setter disse sammen slik at aktiviteten har et kunnskapsinnhold (Imsen, 2016). Altså ingen handling uten læring og ingen kunnskap uten erfaring.

Dewey la vekt på aktiviteter som laget ting ved bruk av råmaterialer som tre, metall og tekstiler, og trekker frem veving, syng og annet håndverk som læringsrike aktiviteter (Imsen, 2016).

## **2.7 Tema og prosjektorientering**

Det er ulike måter å organisere lærestoffet på, den tradisjonelle måten er å dele opp i avgrensede fag, men det går også an å organisere undervisningen etter tverrfaglige tema eller problemer (Imsen, 2016, s.408 - 410). Det tidligere O-faget som inneholdt både naturfag og samfunnsfag var et slik prosjekt, men det viste seg at naturfagene ble nedprioritert og fagene ble delt igjen (Imsen, 2016). I dagens skole er det kanskje heller vanlig med prosjektdager eller uker med tverrfaglig fokus på for eksempel klima og miljø.

# **3. Metode**

Jeg vil i dette metodekapittelet først beskrive hvilken metode jeg har valgt for å svare på problemstillingen, presentere informantene og komme med noen kritiske blikk på innsamlingen. Deretter vil jeg se på noen argumenter angående intervju som metode og knytte disse opp mot min datainnsamling. Til slutt vil jeg beskrive analysemetoden og se nærmere på induktiv og deduktiv metode.

## **3.1 Forskningstilnærming**

For å svare på min problemstilling har jeg valgt en kvalitativ forskningsmetode som går i dybden på hva informantene tenker og mener heller enn en kvantitativ undersøkelse som baserer seg på antall og større mengder besvarelser. Jeg har valgt metoden kvalitativt forskningsintervju på bakgrunn av definisjonen til Kvale (2005): "Intervjuets formål er å få en kvalitativ beskrivelse av intervjuobjektets forståelse av det aktuelle temaet." (Kvale, 2015 s.3)

Postholm (2010) bruker begrepet fenomenologisk tilnærming om en studie som viser virkeligheten slik den oppleves av informanten. Datamaterialet vil derfor si noe om hva lærerne mener om temaet i forhold til egen undervisning, og ikke inneholde noen observasjoner av hvordan lærerne faktisk legger opp undervisningen.

### **3.2 Intervju som metode**

Kvalitative forskningsintervju gir et kvalitativt innblikk i læreres forståelse av teamet og hvordan de selv mener deres bakgrunn og erfaring påvirker undervisningen. Gjennom et intervju får man i følge Kvernmo (2005 s.68) innblikk i informantens tanker, erfaring og opplevelse av egen situasjon, og intervjusituasjonen vil gi mulighet til å sikre at samtalen utvikler seg innenfor ønskede rammer. Jeg foretok et såkalt semistrukturert intervju. Det er en metode som baseres på en forberedt intervjuguide, men åpner opp for å stille utdypende spørsmål, avklare ting underveis og snakke om relevante ting til temaet som ikke er spesifisert på forhånd (Kvernmo, 2005)

Intervjuguiden inneholder 14 spørsmål (se vedlegg 2). I utformingen av intervju spørsmålene har jeg lagt vekt på at spørsmålene er relatert til temaet og gir rom for ulike vinklinger. De to første omhandler informantens erfaring og faglige bakgrunn. De neste to spørsmålene peiler samtalen inn på temaet. De tre neste spørsmålene fokuserer på hvordan lærerne legger opp undervisningen. Intervjuguiden inneholder også spørsmål om hvordan lærerne tror elever og andre lærere ser på temaet, og om lærerne ser noen konkrete sammenhenger mellom tema og elevenes karakterer. Mot slutten knyttes lærernes erfaring mot temaet. Jeg stilte spørsmålet om konsekvenser av fokus på dette temaet to ganger, men med spørsmålet byttet om for å få et større perspektiv på temaet.

### **3.3 Beskrivelse av informanter og intervjuene**

I forbindelse med arbeidet med min bacheloroppgave har jeg derfor intervjuet tre lærere. Jeg vil henviser til disse lærerne som lærer 1, lærer 2 og lærer 3 eller referere til de som lærerne der det er snakk om alle tre. For å sikre at informantene har relevant faglig bakgrunn og erfaring for å svare på problemstillingen har jeg valgt å intervjuer lærere med utdanning innenfor både Matematikk og Kunst og håndverk som også underviser i begge disse fagene på ungdomstrinnet, Kunst og håndverk på 10. trinn og Matematikk 8-10 trinn på den samme ungdomsskolen. De intervjuede lærerne er alle kvinner mellom 30-50 år.

Jeg intervjuet de tre ulike lærere hver for seg. Intervjuene varte mellom en halv time til tre kvarter. Lærerne fikk ikke tilgang til intervjuguiden på forhånd, dette var bevist for at samtalene skulle utvikle seg mest mulig naturlig. Under intervjuet noterte jeg det de sa underveis. Flere av lærerne var veldig pratsomme og snakket ivrig samtidig som jeg skrev. Jeg stilte bare de forberedte spørsmålene for å holde de innenfor temaet. Noen ganger stilte jeg oppfølgingsspørsmål for at de skulle utdype mer eller gå tilbake til temaet. Jeg tillot de å snakke ganske fritt for at de skulle reflektere mer rundt temaet.

### **3.4 Kritisk blikk på innsamlingen av data**

Det er mange feilmarginer i en forskningsoppgave som dette. For eksempel er dette første gang jeg gjør en slik omfattende oppgave med forskningsintervjuer, og det kan ha påvirket resultatet. Det er derfor viktig å se på datainnsamlingen med et kritisk blikk. Jeg vil komme grundigere tilbake til dette i slutten av drøftingsdelen.

#### 3.4.1 Validitet og reliabilitet

Validitet omhandler i følge (Kvernmo, 2005) hvorvidt det som undersøkes gir informasjon som kan belyse det temaet forskeren ønsker å studere. Det er et relevant spørsmål om datagrunnlaget er relevant til å svare på problemstillingen. Dette kommer jeg tilbake til i 4.7. Ved å sammenligne med tilsvarende undersøkelser og forskning på feltet kan en gi studiet større reliabilitet. Dette kan være problematisk i dette tilfelle ettersom det finnes lite forskning på denne sammenhengen. Jeg vil derfor oppfordre leseren til selv å bedømme reliabiliteten utfra drøftingene som gjøres i denne oppgaven.

#### 3.4.2 Ivaretagelse av forskningsdeltaker/etiske betraktninger

Forskningsdeltakerne ble godt ivaretatt både under og i etterkant av intervjuene. I forkant av intervjuet fikk deltakerne et informasjonsskriv som tydelig informerte om retten til å trekke seg og at all informasjon anonymiseres (se vedlegg 1). Jeg har ingen lydfiler, bilder eller annet som kan knytte informasjonene til dem personlig. Jeg noterte heller ikke ned navnene deres noen steder og de blir hele tiden referert til som lærere med relevant faglig bakgrunn og erfaring.

#### 3.4.3 Standard argumenter mot intervjuresultater

Kvale (2005) presenterer tre standard argumenter mot intervjuresultater; for få intervjuobjekter, for mange ledende spørsmål og for få subjektive tolkninger, og han

presenterer ideen om at disse også kan være en feilaktig forståelse av kvalitative forskningsintervju. Han kommer også med begrunnelse for hvorfor disse standardargumentene kan være argumenter for intervjuresultatene. Jeg vil gå gjennom disse tre argumentene og se på de fra begge vinklingene i drøftingsdelen.

### 3.5 Analysemetode

Etter reinskrivingen av intervjuresultatene samlet jeg alle svarene i ett dokument og sorterte de slik at etter hvert av spørsmålene kom svaret til lærerne under. Det gjorde det enklere å sammenligne svarene med hverandre. Utfra dette fant jeg kategorier ved å sortere sitatene utfra det som handlet om samme tema. Jeg flyttet dette over i et eget dokument og lagde flere kategorier utfra de sitatene som da ble igjen. Etter dette gikk jeg grundigere gjennom kategoriene og delte opp det en lærer hadde svart i flere mindre sitater og flyttet noen av disse over i andre kategorier. Jeg brukte hele tiden ulike farger på de ulike lærernes sitater for å finne ut om det var den samme læreren eller flere av lærerne som hadde sitater innenfor den aktuelle kategorien. Disse kaller jeg underkategorier og derfra skrev jeg en observasjon ut fra sitatene i hver underkategori. Etter dette tok jeg underkategoriene og sorterte dem i større kategorier og knytter disse opp mot temaet: sammenhengen mellom Matematikk og Kunst og håndverk. Tabellen nedenfor viser hvordan jeg har sortert kategoriene etter kodingen:

Sammenheng mellom Matematikk og Kunst og håndverk	Eksempler	Eksempler i skolen
		Naturlig sammenheng
	Konsekvenser	Bruk av begrep
		Praktisk matte
	Hinder	Samarbeid og organisering
		Prioriteringer
		Kvele kreativiteten
	Ulike elever	Kreative elever
	Lærernes bakgrunn	Erfaring
		Utdanning

Figur nr. 1 Viser inndeling av underkategoriene i større kategorier.

Helt til høyre finner vi listen over temaer eller koder utfra hva lærerne snakket om i intervjuene. Disse er igjen delt inn i større kategorier som igjen er knyttet opp mot problemstillingen. En kan også lese tabellen fra venstre og se at innenfor sammenhengen mellom Matematikk og Kunst og håndverk kan en dele mine funn inn i eksempler på sammenheng, hvilke konsekvenser denne sammenhengen får for undervisningen, hinder for at en fokuserer mer på sammenhengen, lærernes bakgrunn innen disse fagene og ulike elever som læreren må forholde seg til. Jeg vil i analysedelen presentere funnene innenfor hver av de aktuelle kategoriene.

### 3.5.1 Induktivt eller deduktiv analysemetode

Deduktiv analyse går ut på å sortere datamateriale inn i forhåndsbestemte kategorier, og induktiv analyse går ut på å lete etter kategorier i datamaterialet. Jeg har jobbet litt med begge metodene ettersom jeg både har sett etter ting ut fra forhåndsbestemte kategorier, men disse kategoriene kommer også av helhetsinntrykket etter intervjuene. Jeg har også sortert datamaterialet og da har jeg jobbet induktivt ved å finne kategorier i det som ble igjen etter å ha sortert utfra de mest opplagte kategoriene.

## **4. Analyse og drøfting**

I dette analysekapittelet vil jeg først presentere mine funn gjennom en generell presentasjon, og deretter gå dypere inn i funnene og knytte disse opp mot teori. Problemstillingen undersøker hvordan de tre lærerne forholder seg til sammenhenger mellom Matematikk- og Kunst og håndverk-fagene, og hvordan dette påvirker undervisningen deres. For å svare på dette, har jeg valgt å trekke frem fem kategorier nevnt i metodekapittelet. For hver av kategoriene vil jeg først se nærmere på lærernes kommentarer og så se disse opp mot teorien presentert i teorikapittelet. Jeg vil også drøfte gyldigheten av resultatene av denne prosessen. Til slutt vil jeg knytte funnen opp mot problemstillingen og prøve å svare på den.

### **4.1 Presentasjon av funnene**

Jeg har som nevnt intervjuet tre lærere på ungdomstrinnet som alle har utdanning innenfor både Matematikk og Kunst og håndverk og underviser i begge fagene. Lærerne ble spurt om de så noen sammenhenger mellom fagene og om de brukte dette aktivt i sin undervisning. Det



var enighet om at det var en sammenheng, men de varierte i hvor stor grad de var opptatt av at dette aktivt skulle vises i undervisningen deres.

## 4.2 Eksempler

Med eksempler menes i denne sammenheng eksempler på sammenhengen mellom Matematikk- og Kunst og håndverk-fagene. Under dette punktet vil jeg se nærmere på eksempler på sammenhengen mellom fagene i skolen, bruk av matematikk i kunsten og naturlig sammenheng.

### 4.2.1 Eksempler i skolen

Når jeg spør om sammenhengen mellom fagene gir lærerne kjapp eksempler på temaer som finnes både innenfor Matematikkfaget og Kunst og håndverk-faget. Alle tre lærerne nevner perspektivtegning, geometri, symmetri og mønster som eksempler på temaer vi finner i skjæringspunktet mellom Matematikk og Kunst og håndverk. Lærerne nevner også noen praktiske oppgaver i Matematikken, og Kunst og håndverksoppgaver som åpner for matematisk forståelse. ”Jeg vil si at det er en tydelig sammenheng mellom Matematikk og Kunst og håndverk. Man kan trekke matematikken inn i ganske mye i Kunst og håndverk. For eksempel med symmetri, konstruksjon, mønster, rekning og geometri.” sier lærer 2 og referere til flere begreper vi finner i læreplanen for matematikk som dette kompetansemålet under geometri: *”Utforske, eksperimentere med og formulere logiske resonnement ved hjelp av geometriske idear og gjere greie for geometriske forhold som har særleg mykje å seie i teknologi, kunst og arkitektur.”*

I læreplanen for matematikk finner vi mange kompetansemål som kan trekkes inn i Kunst og håndverks-undervisningen. Perspektivtegning er det som går tydeligst igjen i begge. Måling og måleinstrumenter blir mye brukt innenfor sløyd og tekstil, og det er lett å knytte dette opp mot kompetansemål i matematikk som fokuserer på å velge, bruke og vurdere måleenhet og metode, i tillegg til at en får en situasjon som passer bra til å diskutere presisjon og måleusikkerhet. En elev som har regnet seg frem til at en planke skal være 10 meter skjønner fort at det kan være snakk om 10 cm i stede. Erfaringen fra en slik tabbe kan igjen gjøre at eleven regner riktig i Matematikktimen.

#### 4.2.2 Matematikk i kunsten

Når vi tenker på sammenhengen mellom disse fagene tenker vi ofte på geometri og måling. På sløydsalen må en måle og beregne ved bruk av matematiske begreper når en skal lage et produkt. Dette gjør at vi kan si at matematikk er en stor del av håndverksarbeidet. Lærer 1 vektlegger også den håndverksmessige sammenhengen: *”Når vi setter sammen eller syr et plagg bruker vi mye geometri og måling. I brodering bruker vi mønster og symmetrier.”*

Frode Rønning (2009) utvider sammenhengen mellom disse fagene ved å vise til at kunsten er full av geometri, som mønster, symmetrier det gylne snitt og figurtall. Som nevnt i teoridelen er den estetiske delen av matematikken et tydelig bindeledd til kunsten. Kunstnere som Paul Brand, Piet Mondarin og Leonardo da Vinci bruker matematikk aktivt i sine kunstverk. I intervjuet med de tre lærerne fikk jeg inntrykk av at de også så disse sammenhengene. Alle tre lærerne nevnte måling, geometri og mønster. De ser tydelig sammenheng mellom den estetiske delen av matematikken og Kunst og håndverksfaget. Lærer 3 er stolt av en oppgave de har som fokuserer på akkurat dette: *”I Kunst og håndverk har vi lagd en oppgave som fokuserer på matematikk i kunsten gjennom arbeid med det gylne snitt, fibonacci og mønstre.”* Lærer 1 hevder også at man må ha en viss form for matematisk forståelse for å lage noe eller uttrykke seg kunstnerisk.

#### 4.2.3 Naturlig sammenheng

Lærer 1 påpeker den naturlige sammenhengen mellom fagene og begrunner det med at oppdelingen i fag er kunstige skiller konstruert for å passe inn i skolen: *”Det er en helt naturlig sammenheng mellom Matematikk- og Kunst og håndverk-fagene. I virkeligheten er det ikke noen skille mellom de ulike fagene, det er bare et kunstig skille vi har i skolen.”* Skolen er i dag ofte organisert på den tradisjonelle måten med oppdelingen i fag, men en tema og prosjektorientering i skolen ville fjernet dette kunstige skillet. Problemet med en skole organisert med Kunst og håndverk og matematikk i samme fag kan være at Kunst og håndverksfagets egenart ville forsvunnet, slik som naturfag i O-fag, til fordel for et større fokus på målbare resultater i matematikk.

### **4.3 Konsekvenser for undervisning**

I denne delen vil jeg se på hvilke konsekvenser lærernes syn på sammenhengen mellom Matematikk og Kunst og håndverk får for deres undervisning i disse fagene.

#### 4.3.1 Fokus på bruk av begreper

“Kunst og håndverk er bruken av matematiske begreper i praksis.” sa en av lærerne og knyttet dermed sammen fagene med en av de største konsekvensene de nevnte i intervjuene. Alle tre lærerne nevnte at de bruker begreper aktivt når de dukker opp, men innrømmer at de kan bli flinkere til dette. De fokuserte da mest på bruken av matematiske begreper i Kunst og håndverkstimene: ”Jeg bruker matematikken i Kunst og håndverk når den dukker opp.” Når lærerne bruker matematiske begreper i Kunst og håndverktimen knyttes fagene lettere sammen og eleven kan enklere koble metodene fra matematikken inn i Kunst og håndverksfaget. Dette er et interessant felt det er mulig å forske mer på. Etersom jeg bare har intervjuet lærerne kan jeg ikke si noe om hvorvidt elevene ser en større sammenheng mellom fagene når de har en lærer som underviser i begge eller for eksempel har en lærer i Kunst og håndverk som har lite kunnskap og erfaring fra matematikken.

Da jeg spurte lærerne om andre lærere, kom dette med bruk av begreper opp igjen. Om de andre lærerne sa de: ”De som har både matematikk og Kunst og håndverk er mer bevisste og trygge på begrepene enn de som ikke har begge fagene, og det blir mer naturlig å bruke begrepene.” Dette sitatet sier noe om at de lærerne som har begge fag kanskje er mer bevisste og i en større grad utnytter sammenhengen enn de som ikke har det, men igjen er dette et tema det kan være interessant å forske nærmere på.

#### 4.3.2 Å regne i alle fag

I formuleringen *Å regne i Kunst og håndverk* legges det vekt på sammenhengen mellom Matematikk- og Kunst og håndverk-faget. I likhet med utdanningsdirektoratet (2015) nevner lærerne også målestokk, geometri, estetikk og regning som eksempler på matematikk i Kunst og håndverk-faget: ”Man kan trekke matematikken inn i ganske mye i Kunst og håndverk. For eksempel med symmetri, konstruksjon, mønster, rekning, geometri og skisser i målestokk.” Lærerne bekrefter tanken om at dette er sammenhengen mellom matematikk og Kunst og håndverk uten å nevne formuleringen ”*Å regne i alle fag*” som også går ut på det å bruke matematiske begreper og matematikk der den dukker opp i ulike settinger. Lærerne bruker dette i praksis som en konsekvens av at de har bakgrunn fra begge fagene. Læreplanene legger opp til at det å bruke matematikk i samarbeid med andre fag vil gi bedre innsikt i det aktuelle faget. Dette kan også brukes som begrunnelse for at lærere uten matematisk bakgrunn må ha nok matematikk-kunnskaper til å kunne trekke denne grunnleggende ferdigheten inn i undervisningen av alle fag, og da også Kunst og håndverk.

Formuleringen på *Å regne i Kunst og håndverk* fra høringsforslaget til den nye læreplanen trekker inn tanken om å anvende matematikken både i konkrete oppgaver og problemløsning. Her kan vi trekke en parallell til den divergente og konvergente tenkningen jeg kommer tilbake til under ulike elever.

#### 4.3.3 Fokus på det praktiske

Lærerne bruker ord som ”det praktiske” når jeg spør om Kunst og håndverk i matematikkundervisningen. En av lærerne legger ofte opp til en praktisk tilnærming til matematikken med eksempler fra hverdagslivet, og en av de andre lærerne mener de er for dårlig til dette på ungdomsskolen. Det blir ofte for mye fokus på karakterer og eksamen, og for lite tid til å legge til rette for praktiske og åpne oppgaver.

”Fokus på det praktiske øker den matematiske forståelsen, og disse godene kan vi dra inn i Kunst og håndverken.” Sier lærer 3 og begrunner det med ”Vi fikk de beste eksamensresultatene noen gang etter vi tok bort læreboka og jobbet mer med praktiske og sammensatte oppgaver.”

Her kan vi trekke inn Dewey *learnign by doing* som mener at en lærer gjennom aktiviteter. Disse aktivitetene gir igjen erfaring som igjen gir kunnskap. ”Å ta Kunst og håndverk inn i matematikk-timene kan være en måte å gjøre timene mer praktiske.” sier en av lærerne. Her kan en enten ta fysiske elementer fra kunst og håndverksundervisningen inn i matematikk-timene, som for eksempel å jobbe med den samme oppgaven i perspektivtegning, eller en kan trekke erfaringene fra Kunst og håndverk inn i matematikkundervisningen ved å referere til prosjekter fra Kunst og håndverkstimene som elevene har god kjennskap til. En trenger ikke en gang være Kunst og håndverk-lærer for å referere til ting eleven har laget i Kunst og håndverksfaget dersom elevene selv ser denne sammenhengen.

### **4.4 Hinder**

Denne delen fokuserer på hva som hindrer lærerne i å utnytte sammenhengen mellom Kunst og håndverk og Matematikk-fagene i skolen.

#### 4.4.1 Skolens tilrettelegging og samarbeid med andre lærere

Forberedelser og struktur er viktig for å legge til rette for praktiske oppgaver eller åpne oppgaver. Alle tre lærerne arbeider på fagteam i Kunst og håndverk der de samarbeider om

oppgavene med andre lærere som ikke har matematikk. Flere av lærerne sier at dette hindrer de fra å bruke matematikken i Kunst og håndverk. Gode oppgaver som fokuserer på denne sammenhengen blir ikke prioritert ettersom det er liten tid og mye som skal gjennomgås. Når en gjennomfører den samme oppgaven i alle klassene samtidig, men med ulike lærere, er det vanskelig å få gjennomslag for en oppgaven som har fokus på matematikk eller å få tydeliggjort matematikken som naturlig er i oppgaven ettersom flere av de andre lærerne ikke har den samme bakgrunnen og mener de ikke kan matte. Lærer 1 understreker dette i sitatet: ”På denne skolen er vi mange Kunst og håndverkslærere som har den samme oppgaven og da er det fort noen som går imot å trekke inn matematikken ettersom de ikke føler de har kontroll på det selv. Man er ofte prisgitt Kunst og håndverks-lærerens villighet til å trekke inn matematikken.”

Lærerne mener det er for mange lærere som har ansvar for Kunst og håndverk-faget og at dette er til hinder for ikke bare å trekke inn matematikken, men også for faget generelt. Lærer 2 mener faget burde organiseres annerledes: ”Kunst og håndverk har en litt egen struktur og egenart. Organiseringen av faget er viktig, så det er bedre med færre og engasjerte lærere som samarbeider om trinnet.” Lærer 1 er enig i at de er for mange som samarbeider: ”Vi er for mange lærere på trinnet som skal samarbeide om faget, og noen har ikke matematikk.”

Skolens tilrettelegging og organisering samt andre læreres holdning til matematikk er helt klart et hinder for å trekke matematikken inn i Kunst og håndverk i dette tilfelle. Når vi da ser på utdanningsdirektoratet sitt ønske om *å regne i alle fag*, ser vi at alle lærere skal trekke inn matematikken og derfor ikke kan unnskyldes seg med at de ikke kan matematikk. Dette burde ikke vært et hinder, men når det er det kan en spørre seg om det skyldes holdninger til Matematikkfaget spesielt, eventuelt matematikkangst generelt hos lærerne.

Her kan en også stille spørsmålet om dette bare er et lokalt tilfelle eller om dette gjelder flere skoler. Organisering og tilrettelegging fra skolen sin side kan likevel være til hinder på andre måter selv om organiseringen av fagteamene hadde vært bedre.

#### 4.4.2 Prioriteringer

Lærerne gav tydelig uttrykk for at det var mye de kunne gjort i undervisningen i forhold til å styrke fokuset på sammenhengen mellom Matematikkfaget og Kunst og håndverk-faget, men som ikke ble prioritert. De skulle gjerne gått mer i dybden på ting heller enn å gå gjennom så mye. Lærer 1 håpet dette ville endre seg etter den nye læreplanene kommer med fokus på

dybdeløring: ”Håper den nye læreplanen med mer dybdeløring gir rom til å være litt mer utforskende og ta i bruk dette. Dette er nok noe som ofte blir ofret til fordel for mye annet.” Lærer 3 understreker hva målet med Kunst og håndverksfaget er og at dette ikke må glemmes: ”Vi blir så fokusert på resultater, i Kunst og håndverk er mestring resultatet.” Kanskje denne tanken om mestring som resultat også kunne overføres til Matematikktimene der det er mye fokus på målbare resultater.

Når vi sammenligner den nye formuleringen på *Å regne i kunst og håndverksfaget* med den gamle ser vi at det er større fokus på problemløsning og anvendt matematikk. Det kan gi rom for mer utforskende arbeid med matematikk i Kunst og håndverk som en igjen kan dra inn i Matematikktimen.

#### 4.4.3 Kvele kreativiteten

Et annet hinder er at lærerne er redde for at hvis de fokuserer for mye på matematikken i Kunst og håndverk-faget så kan det kvele kreativiteten og gjøre faget mer teoretisk tungt. Lærer 1: Det må ikke bli for mye av det heller ettersom noen faller av; for mye matematikk kan kvele kunsten og drepe den kreative evnen. Kunst- og håndverksfaget er et fag med fri fra det teoretiske og tunge. Lærer 3: ”Noen elever har sperrer og negative erfaringer med matematikken. Vi må passe på at det blir Kunst og håndverk og ikke teoretisk matematikk.” Lærer 3 refererer til matematikkangst. Elever med matematikkangst unngår helst situasjoner med matematikk basert på tidligere erfaringer og Kunst og håndverk-faget er for de et fristed der mestring er i fokus. For disse elevene kan Kunst og håndverk-faget heller knyttes opp mot matematikken ved at eleven får bruke matematikk praktisk uten å tenke på at det er Matematikk. Her må en heller utnytte muligheten til å fokusere på det eleven mestrer i Kunst og håndverk-faget heller enn å fokusere på hva den ikke mestrer i Matematikkfaget.

#### **4.5 Ulike elever**

En av lærerne så tydelig at det var en sammenheng mellom elever som var sterke i Kunst og håndverk og i matte. ”Noen er flinke i alt og stiller sterkere over hele linja. Noen vidunderbarn er veldig arkitektoniske i kunsten og også flinke i matematikk, som Leonardo da Vinci. Noen er mer kunstneriske eller bedre i matte, men generelt er det en sammenheng. Noen er litt smale andre har litt mer bredde.” De to andre var mer skeptiske til påstanden og mente noen var mer praktiske, og derfor sterke i Kunst og håndverk, og noen mer teoretiske, og derfor gjør det bra i Matematikkfaget, og en hadde eksempler på elever som var teoretisk

svakere, men tok mer kontroll og ansvar ved praktiske oppgaver, mens de mer teoretisk sterke ble litt apatiske.

Det er en vanlig tanke innen kreativiteten at vi skiller mellom “de som er kreative” og “de som ikke er det”. Haabesland (2000) nevner at om dette forplanter seg til undervisningen kan læreren være med på å frata den enkelte eleven muligheter og bidra til å stemple noen som “ikke kreative”. Som nevnt i teorien varierer graden og typen kreativitet, for det er ikke nødvendigvis de som først er ferdige med oppgaven i Kunst og håndverk eller har fått det til nøyaktig slik som læreren sa, som er de mest kreative, men det er gjerne de som tenker originalt, prøver noe nytt, er løsningsorienterte når ting ikke går etter planen eller har mange ideer. En kan derfor ikke si at noen ikke er kreative, men at en heller har ulik grad av kreativitet.

Når en bruker ordet divergent tenkning om kreativitet og konvergent tenkning om kunnskaper får en ikke en motsetning mellom de kreative og de teoretiske elevene men heller to ulike måter å tenke på som utfyller hverandre. En elev med mye teoretisk kunnskap fra matematikken kan ta dette med seg inn i Kunst og håndverksfaget og bruker den divergente tenkningen til å komme med nye kreative løsninger og i tillegg få en større forståelse av de teoretiske kunnskapene. Lærer 1 sier dette på en litt enklere måte: ”Det kreative i Kunst og håndverk bygger på begreper og kunnskaper fra matematikken.”

Når vi da trekker inn forslaget til ny formulering av *Å regne i Kunst og håndverk* inn her støtter den også tanken om å bruke tidligere kunnskaper som en hjelp i den kreative prosessen. Dette beskrives som: ”*utviklingen av å kunne regne i Kunst og håndverk går fra å kunne følge angitt framgangsmåte til å bruke matematiske framgangsmåter som verktøy i egen problemløsning.*” Det er her snakk om en utvikling der en hele tiden får nye kunnskaper og etterhvert i større grad kan bruke disse til å løse problemer eller utfordringer som dukker opp.

#### **4.6 Lærernes bakgrunn**

Alle de tre intervjuede lærerne har bakgrunn fra pedagogikk i tillegg til både Matematikk og Kunst og håndverk. Dette har vært nyttig for dem i undervisning i begge fag.

#### 4.6.1 Erfaring og utdanning

På spørsmålet om hvor stor betydning deres faglige bakgrunn har hatt legger lærerne vekt på erfaring og at det teoretiske gir noen knagger å henge erfaringen på. Det at de har utdanning innenfor begge fagene gir en trygghet i bruk av begreper som en senere kan knytte til erfaringen. ”Det er nyttig med begge deler, men jeg hadde nok vært en flink Kunst og håndverk lærer uten matten også, men kanskje med noen andre verdier.” sier lærer 1 og referer til at matematikk-kunnskapene ikke er avgjørende men heller et positivt tillegg for Kunst og håndverk-faget. Lærer 2 sier dette om viktigheten av erfaring og teoretisk bakgrunn: ”Det knytter det lettere sammen når jeg har bakgrunn fra begge. Det gir noen knagger å henge erfaringen på.” Lærer 2 er enig i at den teoretiske bakgrunnen hjelper de til å se sammenhengene i faget, men at erfaring er viktig i hverdagen og da spesielt i Kunst og håndverk-faget som er veldig praktisk. For å knytte dette opp mot problemstillingen virker det som om lærerne har den teoretiske kunnskapen om sammenhengen mellom fagene, og derfor bruker den noen ganger når det dukker opp situasjoner der de har teoretisk kunnskap fra begge fagene, som for eksempel ved perspektivtegning.

#### **4.7 Svar på problemstillingen**

Intervjuene svarer på problemstillingen i det at de gir et innblikk i hvordan disse tre lærerne ser på sammenhengen mellom fagene og bruker dette i sin undervisning. Lærer 1 ser en tydelig sammenheng mellom ikke bare disse fagene, men alle fag, men innrømmer et ønske om å bedre kunne bruke dette og sin kompetanse innenfor begge fag i sin undervisning. Lærer 2 ser en viss sammenheng mellom fagene, og bruker noen ganger fagbegreper, men har et ønske om å gjøre mer av dette. Lærer 3 bruker denne sammenhengen aktivt ved å legge opp til en konkret oppgave i Kunst og håndverk-faget som legger vekt på denne sammenhengen. Alle tre lærerne så en sammenheng mellom fagene og var enig om at dette i større grad kunne påvirke deres undervisning i disse fagene. Dette vil si at validiteten i undersøkelsen er høy.

#### **4.8 Gyldighet**

I denne delen av drøftingen vil jeg se på om datagrunnlaget er relevant til å svare på problemstillingen gjennom å reflektere rundt selve forskningsprosessen og se på Kvale (2015) sine tre standard argumenter mot intervjuresultater.



#### 4.8.1 Refleksjoner rundt selve forskningsprosessen

Dette er første gang jeg gjør en slik omfattende oppgave med forskningsintervjuer. Det kan gjøre at studiet inneholder feil og mangler som erfaring ville luket ut. Ettersom jeg ikke kunne ta lydopptak av intervjuene måtte jeg notere under selve intervjuet. Notatene ble da stikkordsform og det var vanskelig å være like mye til stede i samtalen. Etter intervjuet skrev jeg ned ting jeg ikke fikk tid til underveis og skrev ut notatene til hele setninger etter minne. Dette gjør at jeg har påvirket intervjuvarene i større grad enn om jeg hadde ordrett hva som ble sagt. Jeg har heller ikke kunne tolke så mye underveis i selve intervjuet ettersom jeg var konsentrert med å få med meg og skrive ned det intervjuobjektet sa. Dette gjør at jeg kan ha mistet informasjon i form av kroppsspråk og tonefall.

#### 4.8.2 For få intervjuobjekter

I min undersøkelse har jeg foretatt tre kvalitative forskningsintervjuer som er hensiktsmessig i forhold til denne oppgavens størrelse. Færre intervjuer som for eksempel å bare ha ett intervju kan være problematisk ettersom en da ikke kan generalisere resultatene. Tre intervjuer er også lite for å kunne generalisere, men gir likevel et mer utfyllende bilde av problemstillingen enn bare ett intervju. Et annet argument for å ha flere intervjuer at ett enkelt intervju kan være mangelfullt. For mange intervjuer kan igjen gi mye arbeid for forskeren uten at en egentlig får så mye mer ut av det. Jeg er derfor svært fornøyd med antall intervjuer. Det at alle intervjuobjektene er fra samme skole, kan gi problemer for generaliseringen ettersom en kan argumentere for at alle eventuelle funn bare er et lokalt tilfelle.

#### 4.8.3 Ledende spørsmål

Spørsmålene i mine intervjuer er ledende i den grad at de peiler seg inn mot et tema, sammenhengen mellom Matematikk og Kunst og håndverk i skolen, men utenom det er spørsmålene generelle og åpner for ulike vinklinger og perspektiver. Jeg kunne muligens vært enda tydeligere og ledende i spørsmålene, men ønsket åpne spørsmål for å kunne ta oppgaven dypere utfra det som dukket opp i intervjuene heller enn å bestemme dette for mye på forhånd. Dette gir et større grunnlag for analysen av intervjuene.

#### 4.8.4 Subjektive tolkninger

Når en intervjuer mennesker, vil en alltid få deres subjektive tolkninger, og ettersom jeg har intervjuet tre ulike personer, har jeg tre ulike tolkninger. På noen spørsmål har intervjuobjektene svart det samme. Dette kan en da trekke litt nærmere en objektiv tanke

ettersom flere tenker det. På noen spørsmål har intervjuobjektene svart ulikt og da kan en se etter ulike subjektive tolkninger. I flere deler av intervjuet svarte intervjuobjektene noe annet enn det jeg på forhånd hadde trodd, og dette kan vise til at intervjuet gir rom for subjektive tolkninger utenfor mine egne.

## **5. Sammenfatning av drøfting**

Jeg vil i dette kapittelet sammenfatte drøftingen fra drøftingskapittelet.

De intervjuede lærerne ser helt klart en sammenheng mellom fagene Matematikk og Kunst og håndverk og nevner flere av krysningspunktene mellom fagene som vi blant annet også finner tydelig igjen i læreplanen i Matematikk. Denne sammenhengen underbygges også av at kjente kunstnere i stor grad benytter matematikk i sitt arbeid.

Videre har jeg sett på hvilke konsekvenser dette får for undervisningen. Lærerne nevner selv at den største konsekvensen er bruk av matematiske begreper i Kunst og håndverkstimene. Den grunnleggende ferdigheten Å regne i alle fag legger vekt på at en skal fokusere på sammenhengen mellom fagene for å utvikle de grunnleggende ferdigheter uavhengig av hvilke faglig bakgrunn læreren har. En annen konsekvens av denne sammenhengen kan være et større fokus på å arbeide praktisk i Matematikktimene og referere til erfaringer fra Kunst og håndverk-timene.

Jeg har også sett litt på hva som hindrer lærerne i å fokusere mer på denne sammenhengen. Skolens tilrettelegging og organisering av faget er et hinder for at lærerne får satt fokus på sammenhengen mellom fagene. En kan her stille spørsmålet om det bare er et lokalt tilfelle, men når en ser på prioriteringer som gjøres i skolen er det generelt og i denne sammenhengen alt for stort fokus på resultater. Lærerne håper likevel at den nye læreplanen skal ha større fokus på dybdelæring og tverrfaglighet. Her kan en påpeke at det i større grad er holdninger i skolen som er hinderet for å sette fokus på sammenhenger mellom fagene, men at det er håp om at disse er i endring gjennom innføringen av ny læreplan.

Det siste hinderet som nevnes i denne oppgaven er læreres frykt for å kvele kreativiteten til elevene. Det er derfor viktig at Kunst og håndverk faget ikke blir Matematikk, men heller et

fag med fokus på mestring, kreativitet og utforskning der en underveis kan få positive erfaringer en kan ta med videre inn i Matematikktimene. Å fokusere på sammenhengen mellom disse fagene gjort på riktig måte vil derfor ikke kvele kreativiteten, men heller utvikle den gjennom kunnskap og positive erfaringer. Alle elever er ulike og har ulike grad av kreativitet, men vi kan ikke si at noen ikke er kreative, noen trenger bare litt hjelp til å koble kunnskap sammen med det kreative og nyskapende.

Lærernes bakgrunn er relevant for at de ser sammenhengen mellom fagene og at det i noen tilfeller får konsekvenser for undervisningen. Deres kunnskap og erfaring gjør det naturlig å koble fagene sammen, men de understreker at de i større grad kunne utnyttet dette.

## **6. Avslutning**

I denne bacheloroppgaven har jeg sett på sammenhengen mellom Kunst og håndverksfaget og hvordan det påvirker lærerhverdagen til tre lærere på ungdomstrinnet ved først å se på relevant teori i forhold til Å regne i alle fag, Kreativitet, Læreplanmål i Matematikk, Dewey og matematikk i kunsten. Deretter gjorde jeg rede for studiens metode og hvordan jeg har gått frem i min studie med datainnsamling og behandling av innsamlingen. Så analyserte jeg funnene i lys av teorien og tilslutt sammenfattet og oppsummerte drøftingen.

Jeg har gjennom teori og funn fra intervjuer av tre lærere på ungdomstrinnet, med bakgrunn fra både Matematikk og Kunst og håndverk i skolen, kommet frem til at det er en tydelig sammenheng mellom fagene Matematikk og Kunst og håndverk Dette kan vi blant annet se gjennom læreplanmålene, matematikk i kunsten og lærernes holdninger. Videre har jeg sett på hvilke konsekvenser dette kan ha for undervisningen for å i større grad belyse hvordan lærernes syn påvirker undervisningen deres. Lærerne bruker begreper og matematikk i Kunst og håndverk-faget når det dukker opp, men har mer å gå på når det gjelder å fokusere på den grunnleggende ferdigheten å regne i alle fag. Kompetansemåla i Matematikk er full av begreper en kan trekke inn i Kunst og håndverkstimen og i Matematikktimen kan en referere til det praktiske arbeidet gjort i Kunst og håndverk-timen.

Om man tror jeg vil gjøre Kunst og håndverks faget om til Matematikktimer har man misforstått min intensjon med denne oppgaven. Min intensjon er heller å bidra til en større

forståelse mellom fagene og hvordan lærere kan utnytte mulighetene i denne sammenhengen til å fremme læring og mestring i begge fag.

Sammenhengen mellom disse fagene er noe vi alle ser på som helt naturlig, men det er skrevet lite om dette feltet og særlig i forhold til skolen. Jeg håper denne oppgaven kan bidra til at dette feltet kan bli forsket mer på i fremtiden. I tillegg håper jeg min oppgave kan være med på å gi Kunst og håndverksfaget mer plass i skolen, ikke bare som et praktisk estetisk fag, men også som en mulighet til å praktisere det en lærer i for eksempel Matematikkfaget. Jeg ønsker også å fortsette å forske innenfor dette feltet ettersom jeg planlegger å gå videre på masterstudiet i matematikk. I en videre studie av dette kan en se nærmere på elevperspektivet og deres forhold til fagene, praktisk arbeid i Matematikk i forhold til større matematisk forståelse, elever med matematikkangst eller hvor stor betydning organisering av faget har for elevers læring, bare for å nevne noen.

Jeg synes dette var et spennende tema å jobbe med. Det å intervju tre erfarne, kloke og profesjonelle lærere var ikke bare nyttig i forhold til denne oppgaven, men også svært lærerikt for egen profesjonsutvikling. Jeg fikk mye relevant i forhold til oppgaven, et nytt perspektiv på læreryrket og skolen, innblikk i den praktiske lærerhverdagen og noen nyttige tips til senere. Alle tre lærerne var veldig hyggelige og jeg satte utrolig stor pris på intervjuene, ikke bare for oppgavens skyld. Takk til dere for at dere stilte opp!

## 7. Kildeliste:

Antonse (2017, 25/4) Matematikk og forståelse. *Aftenposten* hentet 11. mai 2019 fra <https://www.aftenposten.no/viten/i/O66k/Matematikk-og-forstaelse>

Ashcraft, Mark H. (2002). *Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences*. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185.

Flakstad H. (2/2004) Piet mondrian - en av de store. *Tangenten* s.8

Haabesland, A.Å., Vavik, R.E. (2000) Kunst og håndverk: hva og hvorfor. Bergen: Fagbokforlaget.

Imsen, G. (2016). *Lærerens verden. Innføring i generell didaktikk* (5.utg). Oslo: Universitetsforlaget. S. 145-151

Kirfel C. (2/2004) Romerske rundbuer med treklosser. *Tangenten* s.24

Kvale, S. (2005). *Om tolkning af kvalitative forskningsinterviews*. Nordisk Pedagogikk, 1/2005, s.3-15

[https://www.idunn.no/np/2005/01/om\\_tolkning\\_af\\_kvalitative\\_forskningsinterviews](https://www.idunn.no/np/2005/01/om_tolkning_af_kvalitative_forskningsinterviews)

Kvernmo (2005) Intervju som metode. I A. Howe, K. Høium, G. Kvernmo & I.R. Knutsen (red.). *Studenten som forsker i utdanning og yrke. Vitenskapelig tenkning og metodebruk. Forsknings-metodiske tilnærminger for studenter i profesjonsfag* (s.66-80) Oslo: Høgskolen i Akershus. Læremidler for profesjonsutdanning 4/2005.

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

Rønning (2009). Å regne i kunst og håndverk. I J. Fallskanger, R. Mosvold, E. Reikerås (Red.) *Å regne i alle fag*. (s.186-199) Oslo: Universitetsforlaget.

Røseland M. (2/2004) Et møte med den "matematiske" kunstneren Paul Brand. *Tangenten* s.3

Sander, Kjetil (15/11/2018) *Divergent, konvergent og lateral tenkning*. hentet 10.mai 2019 fra <https://estudie.no/lateral-divergent-konvergent/>

Standal (2015) *Elevens motivasjon og angst for matematikk - En kvantitativ studie av kjønn, karakterer og sosiale faktorerens påvirkning på elevenes motivasjon og angst for matematikk* S. 7-9.

Utdanningsdirektoratet (2015) *Aspekter ved regning som skal vektlegges i ulike fag*. hentet mai 2019 fra <https://www.udir.no/>

Utdanningsdirektoratet. (2015). *Læreplan i kunst og håndverk (KHV1-01)*. Hentet fra <https://www.udir.no/kl06/KHV1-01>

Utdanningsdirektoratet. (2015). *Læreplan i matematikk fellesfag (MAT1-04)*. Hentet fra <https://www.udir.no/kl06/MAT1-04>

Utdanningsdirektoratet (2019/22.03) *Høringsforslaget til ny læreplan i kunst og håndverk* hentet 3.mai 2019 fra <https://hoering.udir.no/Hoering/v2/341?notatId=680>

Store Norske Leksikon (2.april 2019) Leonardo da Vinci. Hentet 11.mai 2019 fra [https://snl.no/Leonardo\\_da\\_Vinci](https://snl.no/Leonardo_da_Vinci)

## 8. Vedlegg 1: Samtykkeskjema

### Student

Elisabeth Brennhaug  
[elibren@stud.ntnu.no](mailto:elibren@stud.ntnu.no)

### Veiledere

Øyvind Haugan Lien  
[oyvind.h.lien@ntnu.no](mailto:oyvind.h.lien@ntnu.no)

Tuva Schanke  
[tuva.schanke@ntnu.no](mailto:tuva.schanke@ntnu.no)

Trondheim, 25.02.2019

### Til intervjuinformanter

Informasjon om bachelorprosjekt om sammenhengen mellom matematikk og kunst og håndverk fagene i skolen.

Jeg er student på grunnskolelærerutdanningen ved NTNU. Formålet med denne oppgaven er å bidra til en større forståelse mellom fagene k&h og matematikk, og hvordan lærere på ungdomstrinnet forholder seg til denne sammenhengen. Ved å blant annet se på hvordan en lærer på ungdomstrinnet legger opp til bruk av matematikk eller utvikling av matematisk forståelse i k&h-undervisningen. De innsamlede dataene vil bli brukt i en bacheloroppgave som skal leveres 21.mai 2019.

Forutsetningen for tillatelsen din er at alt innsamlet materiale blir behandlet med respekt og blir anonymisert, og at prosjektet ellers følger gjeldende retningslinjer for personvern. Det er helt frivillig å delta og du kan til enhver tid trekke deg fra deltakelse uten å måtte oppgi noen grunn til det.

Datamaterialet vil kun bli sett og hørt av meg og min veileder ved NTNU. I materiale som skrives eller på annen måte presenteres for andre vil alle involverte personer bli anonymisert. Innsamlede data vil bli slettet etter at prosjektet er avsluttet, senest innen årsskiftet 2019/2020.

Hvis du vil vite mer om prosjektet eller hva det innsamlede materialet blir brukt til, så er det bare å ta kontakt med meg på telefon eller e-post (se øverst for detaljer). Prosjektet er ikke søknadspliktig hos NSD.

Gi beskjed dersom du ikke ønsker å delta, eller dersom du ønsker å trekke deg fra prosjektet etter gjennomført intervju.

På forhånd takk!

Vennlig hilsen  
**Elisabeth Brennhaug**

## **9. Vedlegg 2: Intervjuguide**

### **Sammenhengen mellom fagene Matematikk og Kunst og håndverk i Skolen**

Hvilken utdanning eller faglig bakgrunn har du?

I hvilke fag og på hvilke trinn underviser du?

Ser du en sammenheng mellom disse fagene? Fortell mer om det.

Hvilken sammenhenger ser du mellom matematikk og k&h fagene?

Hvordan bruker du matematikken aktivt når du underviser i k&h?

Legger du opp til oppgaver som åpner for matematisk forståelse?

Hvordan bruker du k&h aktivt i matematikk undervisningen?

Tror du elevene ser sammenhengen mellom matematikk og k&h faget?  
Hvilke sammenhenger tror du de ser? Evt. ikke ser?

Ser du noen sammenheng mellom elever som er sterk i matte og sterk i k&h faget?

Tror du andre lærer ser sammenhengen mellom disse fagene? Hvordan? Hvorfor ikke?

Hvor nyttig vil du si at din faglige bakgrunn i både matematikk og k&h er for deg som lærer i disse fagene?

Tror du at et økt fokus på matematisk forståelse i skolen vil øke elevens kompetanse innenfor k&h? I så fall hvordan?

Tror du at et økt fokus på k&h faget i skolen vil øke elevens matematiske forståelse? I så fall hvordan?

Har du noen andre tanker rundt dette temaet?

Takk for intervju



