

Amar Jdaini

Teknologi og design på ungdomstrinnet

Kjennetegn på undervisning i teknologi og design på ungdomstrinnet

Masteroppgave i naturfagdidaktikk, EDU 3910



Fakultet for samfunnsvitenskap
og teknologiledelse
Program for lærerutdanning

Trondheim Høst 2013

Forord

Det har vært en lang og til dels strevsom prosess for meg å komme i mål med denne masteroppgaven. Jeg har vært i full jobb som lærer og ikke hatt samme mulighet til å bruke mye tid på oppgaven som de som er student på heltid. Jeg har møtt på flere utfordringer underveis, som mye reising, permisjon fra jobb, og jeg har vært mye sliten, men med selve oppgaven var den største utfordringen transkriberingen, og liten tilgang på fagbøker som jeg måtte bestille på biblioteket og vente på. Mitt ønske og store motivasjon for emnet, og spennende forskning, har likevel vært en sterk drivkraft til å fortsette.

Jeg ønsker å takke de syv lærerne som stilte opp til intervju med meg og delte sine erfaringer og mening om fagområdet teknologi og design. Deres informasjon har dannet grunnlaget for min forskning og for at jeg kunne skrive denne masteroppgaven. Jeg underviser selv i naturfag og matematikk på ungdomskolen, og mine informanter sine erfaringer, og konklusjon i selve oppgaven, vil være nyttig for meg å ta med meg videre i mitt yrke.

Jeg vil takke min veileder, Berit Bungum, for gode innspill i veiledningen i mitt arbeid med oppgaven, og for at hun alltid var raus med å sette av tid til å snakke med meg når jeg var i Trondheim. Jeg hadde lang reise for å komme til Trondheim, og det var derfor nøye planlagt hvordan jeg måtte disponere tiden jeg hadde til rådighet når jeg var der. Berit Bungum har også vært rask å svare dersom jeg har sendt E-post. Dette har vært nyttig for meg, og jeg har spart tid.

Jeg vil også takke medstudenter som har bidratt både faglig og i ikke- faglige diskusjoner gjennom skoleåret. Mest av alt må jeg takke min kjære kone som har stått last og brast med meg gjennom hele prosessen og bidratt til gode samtaler, støtte og motivasjon, og nyttig korrekturlesing. På slutten av skriveprosessen har de fleste kvelder og helger blitt brukt til å få oppgaven ferdig. Min kone har bidratt tålmodig med god mat og hatt ansvar for alt som gjør det hyggelig i et hjem. Tusen takk for all støtte og tålmodighet!

Kyrkjebø 07.11. 2013 Amar Jdaini

Sammendrag

Teknologi og design ble innført i 2006 som et hovedfagområde i naturfag i kunnskapsløftet LK06 og skulle implementeres som et flerfaglig emne der matematikk, naturfag og kunst og håndverk samarbeidet. Samspillet mellom naturvitenskap og teknologi står sentralt i dette hovedområdet.

Studiet er en fenomenologisk undersøkelse hvor det ble gjennomført intervju som metode. Intervjuene ble tatt opp med diktafon, transkribert, kodet og kategorisert. Informantene ble forsikret om at hele intervjuet, og hvem den enkelte informant var, ville bli anonymisert, og at opptakene ville bli slettet etter hvert som de ble transkribert.

Denne studien handler om hvordan syv naturfaglærere på fire forskjellige skoler i Sogn og Fjordane underviser i teknologi og design, og hva som kjennetegner undervisningen. Studien handler videre om hva lærerne forbinder med teknologi og design, hvilke utfordringer de har, og hva som påvirker deres arbeid. Studien tar også for seg hva de mener er elevene sitt læringsutbytte gjennom undervisning i fagområdet og hva som kjennetegner lærernes vurdering i faget.

Datamaterialet viser at lærerne i ulik grad er positive til teknologi og design, men at de opplever det som et vanskelig fagområde fordi de manglet kompetanse og utstyr på den enkelte skole. Det kom frem at skoleledelsen på samtlige skoler ikke prioriterte og la til rette for undervisning i teknologi og design. Det kom også tydelig frem i studiet at lærerne forbinder teknologi med gjenstander og komplisert data og elektronikk, og at design kunne være en prosess fra idé til ferdig produkt. Noen sa de gjennomførte prosjekt og andre la mest vekt undervisning fra læreboken. Bare en lærer samarbeidet flerfaglig i undervisning i emnet. Vurdering av elevenes måloppnåelse i faget ble stort sett gjennomført med skriftlige prøver. Med bakgrunn i lærernes utsagn kan det tyde på at lærerne har en fragmentert og liten forståelse av hva teknologi og design er, og at intensjonen slik kunnskapsløftet ønsket med flerfaglig samarbeid i skolen, i svært liten grad blir gjennomført ved de skolene informantene jobber. Det er derfor viktig at lærerne får etterutdanning og en bedre forståelse for hva undervisning i teknologi og design innebærer, og at skoleledelsen prioriterer dette fagområdet. Bedre kompetanse hos lærerne vil muligens bidra til at de blir faglig tryggere på å legge press på skoleledelsen, slik at det blir lagt vekt på å skaffe utstyr og lagt bedre til rette for undervisning i teknologi og design.

Innhold

1.0 Innledning.....	1
1.1 Studiens formål	1
1.2 Bakgrunn for tema.....	1
1.3 Fokusområde og forskningsspørsmål.....	1
1.4 Metodiske valg og avgrensninger	2
1.5 Oppgave oppbygning	2
1.6 Begrepsavklaringer.....	2
1.6.1 Undervisning	2
1.6.2 Kompetanse	3
1.6.3 Vurdering	3
2.0 Bakgrunn og teori.....	5
2.1 Hvorfor LK06.....	5
2.1.1 Implementering av LK 06	6
2.1.2 Teknologi og design i kunnskapsløftet.....	7
2.1.3 Intensjonen med teknologi og design.....	8
2.1.4 Historien om teknologi.....	9
2.2 Definisjoner på teknologi	10
2.2.1 Teknologi som gjenstand	11
2.2.2 Teknologi som kunnskap	12
2.2.3 Teknologi som prosess	12
2.2.4. Teknologi som makt.....	13
2.3 Vitenskap og teknologi.....	13
2.4 Design.....	15
2.5 Undervisning og vurdering.....	16
2.5.1 Undervisning	16
2.5.2 Kompetanse	18
2.5.3 Vurdering	20
2.5.4 Vurdering for læring: hva, hvorfor og hvordan.....	21
2.5.5 Formativ og summativ vurdering	22
2.5.6 Prosessene i vurdering for læring.....	22
2.5.7 Å kjenne igjen grad av måloppnåelse.....	24
2.5.8 Tilbakemeldinger som fremmer læring.....	24
3.0 Metode.....	27
3.1 Valg av forskningsmetode.....	27
3.1.1 Intervju som forskningsmetode	28
3.2 Utvalg	29
3.3 Intervjuguide	31
3.4 Prøveintervju	32
3.5 Gjennomføring	33
3.6 Transkribering	34
3.7 Analyseprosessen	35
3.8 Studiens kvalitet	36
3.8.1 Validitet og reliabilitet	36
3.9 Generaliserbarhet	38
3.10 Etske betraktninger.....	39
4.0 Resultater.....	41
4.1 Presentasjon av informantene og skolene	41
4.1.1 Arne	41
4.1.2 Bjørn.....	41

4.1.3 Kari.....	41
4.1.4 Knut.....	42
4.1.5 Marit.....	42
4.1.6 Nils.....	42
4.1.7 Ole.....	42
4.2 Lærers oppfatningen av hovedområdet teknologi og design.....	43
4.2.1 Hva forbinder lærerne med teknologi og design?.....	43
4.2.2 Hva betyr teknologi og design som hovedområde i naturfag?.....	44
4.2.3 Lærerens fokus på teknologi og design etter teknologi og design ble hovedområde i naturfag.....	46
4.3 Kjennetegn på undervisning i teknologi og design på ungdomstrinnet.....	47
4.3.1 Hva vil lærerne at elevene skal lære gjennom undervisningsmetoder de bruker? ..	50
4.3.2 Hvordan gjennomfører lærere prosjektarbeid i Teknologi og design.....	52
4.4 Vurdering.....	54
5.0 Diskusjon.....	57
5.1 Hvilken betydning mener lærerne teknologi og design har som hovedområde i naturfag?.....	57
5.1.1 Lærers oppfatning av hovedområde teknologi og design.....	57
5.1.2 Hva forbinder lærer med teknologi og design?.....	58
5.1.3 Hva betyr teknologi og design som hovedområde i naturfag for lærerne?.....	59
5.1.4 Lærerens fokus på teknologi og design etter teknologi og design ble hovedområde i naturfag.....	60
5.2 Hva kjennetegner undervisningen i teknologi og design på ungdomstrinnet?.....	61
5.2.1 Hva vil lærere at elevene skal lære gjennom undervisningsmetoder de bruker?	64
5.2.2 Hvordan gjennomfører lærerne prosjektarbeid i teknologi og design?.....	66
5.3 Hvilken kompetanse og interesse har lærerne for å undervise i teknologi og design? ..	68
5.4 Hvordan vurderer lærerne elevenes arbeid i teknologi og design?.....	70
6.0 Konklusjon.....	73
6.1 Hvilken betydning mener lærerne teknologi og design har som hovedområde i naturfag?.....	73
6.2 Hva kjennetegner undervisningen i teknologi og design?.....	73
6.3 Hvilken kompetanse og interesse har lærerne for å undervise i teknologi og design? ..	75
6.4 Hvordan vurderer lærerne elevenes arbeid.....	75
6.5 Studiens implikasjoner.....	75
REFERANSER.....	77
VEDLEGG.....	81
Vedlegg 1 – Intervjuguide.....	81
Vedlegg 2 – Godkjenning fra NSD.....	84
Vedlegg 3- Informasjonsskriv til informanter.....	86
VEDLEGG PÅ CD.....	87

1.0 Innledning

1.1 Studiens formål

I denne studien har jeg undersøkt hva som kjennetegner undervisningen i teknologi og design på ungdomstrinnet i grunnskolen. Teknologi og design ble gjennom Kunnskapsløftet i 2006 nytt hovedområde i fagplanen for naturfag. Intensjonen er at det skal være et flerfaglig emne der fagene naturfag, matematikk og kunst – og håndverk samarbeider. Andre fag kan eventuelt også inngå i det flerfaglige samarbeidet. Jeg håper at studiet kan bidra og gi mer kunnskap om hvordan lærere underviser og samarbeider flerfaglig i teknologi og design etter det har vært et hovedområde i naturfag siden 2006.

1.2 Bakgrunn for tema

Temaet for denne studien er inspirert av teknologi og design som har blitt et fagområde i naturfag i kunnskapsløftet LK06. Jeg er utdannet som ingeniør og er lærer i naturfag og matematikk i ungdomsskolen. Min erfaring er at på min skole snakker de andre naturfaglærerne og skoleledelsen svært lite om fagområdet teknologi og design som hoveddel i læreplanen. Ved at teknologi og design ble en del av kunnskapsløftet LK06 i grunnskolen skulle lærerne tilrettelegge for bruk av mer aktivitetsbasert pedagogikk i undervisningen i naturfag. Jeg ønsket derfor å undersøke hvordan lærere egentlig underviser i teknologi og design, og hvordan de vurderer elevenes kompetanse i faget. Denne undersøkelsen vil bidra med å få en bedre innsikt i hvordan lærere underviser i teknologi og design på ungdomstrinnet, og hvordan emnet blir vektlagt i naturfag.

1.3 Fokusområde og forskningsspørsmål

Med bakgrunn i temaet for studien, og mitt ønske om å undersøke hvordan lærere egentlig underviser i teknologi og design, er fokusområde i oppgaven som følger:

Kjennetegn på undervisning i teknologi og design på ungdomstrinnet.

For å belyse fokusområdet har jeg valgt følgende forskningsspørsmål:

- *Hvilken betydning mener lærerne teknologi og design har som hovedområde i naturfag?*
- *Hva kjennetegner undervisningen i teknologi og design på ungdomstrinnet?*
- *Hvilken kompetanse og interesse har lærerne for å undervise i teknologi og design?*

- *Hvordan vurderer lærerne elevenes arbeid i teknologi og design?*

1.4 Metodiske valg og avgrensninger

I dette studiet ble syv naturfaglærere fra fire kommuner i Sogn og Fjordane intervjuet. Dette er ikke stort nok utvalg, eller et representativt utvalg, for å kunne generalisere resultatene. Det er likevel viktig å presisere at dette heller ikke var intensjonen med denne studien. Ønsket er derimot å gi eksempler på hvordan lærere arbeider med fagområdet og hva som kan være tilfelle.

1.5 Oppgave oppbygning

I kapittel 1 presenterer jeg oppgavens tema og problemstilling, metodevalg og disposisjon.

I kapittel 2 presenterer jeg bakgrunn for hvorfor teknologi og design ble innført i kunnskapsløftet i 2006, og teori som jeg anser som viktig for å belyse oppgavens tema. Dette gjør jeg for å kunne gi leseren et bilde av hvordan begrepene blir brukt i litteratur som er viktig på området. På bakgrunn av dette kan leseren trekke ut den betydning jeg ønsker å tillegge begrepet gjennom teksten.

Kapittel 3 er metodedel hvor det beskrives hvilke data som er samlet inn, og på hvilken måte innsamlingen har foregått, og analyseprosessen. Videre i metodekapittel beskrives hvordan utvalg av lærere ble foretatt, hvilket datamateriale som er benyttet, og hvordan dataene er bearbeidet. I kapittel 4 vil jeg presentere resultatene fra undersøkelsene som jeg har gjennomført. I kapittel 5 drøfter jeg funn mot teoridel som ble presentert i kapittel 2. Kapittel 6 er konklusjon som oppsummerer funn.

1.6 Begrepsavklaringer

1.6.1 Undervisning

Undervisning, kompetanse, og vurdering er sentrale begrep i min studie, og trenger derfor en nærmere avklaring. Med undervisning mener jeg at læreren systematisk legger til rette for læring og / eller erverving av kompetanse. Denne tilretteleggingen kan være noe læreren gjør i samarbeid med en eller flere lærere/ elever. Man kan argumentere for at undervisningen skal føre til en systematisk respons. Det vil si at elevene gir tilbakemelding på at undervisningen har gitt dem innsikt, innlevelse og ny kunnskap og motivasjon, eller at de trenger ytterligere forklaringer for å forstå emnet. Læreren vil alltid ønske at undervisningen fører til en respons. De fleste lærere vil nok i mange tilfeller sørge for å få respons, men ikke alltid. Læreren har

alltid som mål at elevene gjennom undervisning skal få kunnskap om fagstoffet. Det er ikke all læring som lar seg måle i en systematisk respons. Jeg tenker da på holdninger eller måter å tenke på. En elev kan gjengi andres holdninger eller andres tankemåter, men man kan aldri med hundre prosent sikkerhet vite hvordan de tenker, eller hva slags verdier eller holdninger de har.

1.6.2 Kompetanse

Kompetanse er et ord vi bruker i dagligtale. Vi bruker det i forskjellige sammenhenger og det handler om å være kompetent til å utføre visse handlinger eller oppgaver. Noen ganger er vi mest opptatt av den formelle kompetansen, og andre ganger mer opptatt av realkompetanse. I følge pedagogisk ordbok har kompetansebegrepet etter hvert blitt brukt i skolesammenheng for å beskrive hvilke kunnskaper, ferdigheter og holdninger elevene skal tilegne seg gjennom opplæringen (Pedagogisk ordbok 2008). En slik definisjon er bred, og vil omfatte mer enn det elevene oppnår gjennom vitnemål, karakterer og prøveresultater.

Definisjonen handler om hva elevene skal tilegne seg, og om de oppnår kompetansemålene som er fastsatt i læreplanen. Holdninger kan observeres eller manifestere seg gjennom handlinger, men ikke alltid. Det er også viktig å ta med et perspektiv på hvem læreren er, og hva slags innvirkning dette har på elevenes kompetanse. Det kan kanskje være slik at det å være en dyktig lærer omfatter mer enn at elevene oppnår kompetansemål og får vitnemål.

Dale (2009) definerer kompetansebegrepet slik:

”Kompetanse kan forstås som evnen til å handle ansvarlig. Kompetanse tilsier at en må ta ansvar for det en sier og gjør. Det å kunne ta ansvar gjør en selvstendig. En er myndig og er i en situasjon der en har kompetanse til å bestemme selv. Men disse beslutningene og bestemmelsene kan ikke kjennetegnes av dannelselse dersom de ikke er knyttet til en kritisk tenkning basert på saksinnsikt. Kompetanse integrerer derfor både kognitive og sosiale læreprosesser i menneskets karakterdannelse”

Med denne definisjonen av kompetansebegrepet får det en etisk side, som handler om menneskets karakter, og sees i sammenheng med dannelselse. Kompetanse vil da også betraktes som en prosess og ikke bare som et ferdig produkt:

1.6.3 Vurdering

I vurderingsforskriftene er det vektlagt at formålet med vurdering er todelt, den skal både vurdere hva eleven har lært, og den skal stimulere til videre læring. Innholdet i vurderingen må ta utgangspunkt i læringsmålene og speile læringsarbeidet i klasserommet. I forskriftene er det også stilt krav til at elevene skal delta aktivt i egne vurderingsarbeid. Vurdering er et begrep som inneholder mange underbegreper. En kan snakke om vurdering for læring og

summativ vurdering, og vurdering for læring og formativ vurdering. Hva ligger egentlig i disse ulike begrepene om vurdering? Hva skiller dem fra hverandre og hvordan blir vurderingsbegrepet brukt?

Summative vurderinger gjelder elevens kunnskapsnivå i forhold til ulike kriterier, som for eksempel en karakterskala eller en statistisk verdi. Resultatene kan dermed brukes til å beskrive og gi informasjon om hvilken kompetanse eleven innehar. Summative vurdering kobles til elevens sluttkompetanse. Formativ vurdering sikter på å utvikle elevens kunnskaper, og har som hensikt å påvirke og forme elevens læringsprosess. Formative vurderingen henspiller til elevene som er underveis i opplæringen.

2.0 Bakgrunn og teori

2.1 Hvorfor LK06

Den nye læreplanen LK06 ble innført blant annet som følge av resultater og kunnskap fra nasjonale og internasjonale forskningsrapporter. Den internasjonale undersøkelsen TIMMS (Trends in international Mathematics and Science Study) fra 1995 og 2003 viste at norske elever presterte dårligere enn man forventet og at det var stor forskjell mellom det som ble undervist, og læringsutbyttet for elevene. Disse resultatene, sammen med resultatene fra PISA (Programme for International Student Assessment) undersøkelsene i 2000 og 2003, kan ses i sammenheng med initiativet til kunnskapsløftet. PISA er et internasjonalt prosjekt i regi av OECD (Organisation for economic cooperation and development) som forsøker å måle skoleelevers ferdigheter og kunnskaper i lesing, matematikk og naturfag ved avslutning av obligatorisk skolegang. I 2000 og 2003 viste resultatene fra PISA en tilbakegang for norske elevers resultater, og dette ble også et viktig initiativ for utformingen av Kunnskapsløftet (Øzerk 2006:63-65).

De offentlige dokumentene NOU 2003: 19 og del-rapporten NPU 2002:10, samt St.mld.nr.30 (2003-2004) lå også til grunn for LK06. Der ble behovet for mer læringsrettet opplæring og bedring av elevenes læringsutbytte understreket. Det ble lagt vekt på et klarere mål for undervisningen og tydeligere opplæringsaktiviteter. Evaluering av L97 pekte på at det var avstand mellom intensjon i planlegging av undervisning og gjennomføringen av denne, og at det var manglende fokus på læring (Haug (2004)).

Elevresultatene fra ulike tester ses gjerne som indikator på undervisningens kvalitet. Når resultatene på nasjonale, og internasjonale tester er dårligere enn forventet, letes det etter forklaringer og årsaker. Hvilke faktorer kan forandres for at resultatene skal bli bedre?

Læreren har ansvar for egen kompetanse, og for å være faglig skikket. I sin yrkesutøvelse er læreren også avhengig av læreplan og offentlige styringsdokumenter. Lærerens forståelse av læreplan har betydning for den undervisningen læreren står for. I hvilken grad skal læreren legge vekt på lærestoffet slik at elevene når kompetansemålet i læringsplanen og kan utvikle seg til det integrerte mennesket? Hvordan måles og vurderes det at elevene har nådd kompetansemålene i faget? Læreren skal, i følge LK06, ha kompetanse om dette i sin undervisning og kunne gjøre rede for det.

2.1.1 Implementering av LK 06

Ved implementering av en læreplan er det alltid knyttet spenning og usikkerhet til i hvilken grad intensjonene i planen realiseres. Lærerne skal iverksette ideene i læreplanen gjennom sin undervisning slik at elevene får opplæring i sammenheng med det mandatet samfunnet har gitt skolen. Det faglige innholdet som en læreplan skal ha, bør være tydelig og forståelig.

Læreplanteksten er et av lærerens arbeidsredskaper og det utgangspunktet læreren knytter sin kompetanse til gjennom planlegging og praksis. Når teksten inneholder konsensusformulering og politiske kompromissformuleringer kan det bli vanskelig for læreren å finne det riktige grunnlaget for undervisningen, eller forstå hva intensjonen i planen er. Læreplanen er et forpliktende dokument, og undervisningen skal være i samsvar med læreplanen.

Det er nærliggende å tro at begreper som anvendes i læreplanen tas i bruk på forskjellig måte hos lærere. Lærere trenger kanskje kompetanse i å forstå læreplantekst.

I LK06 fremheves de kommunale og fylkeskommunale skoleeierne ansvar for implementeringen av reformen og læreplanen. Skoleeierne skal lage lokale rammer og eventuelt utarbeide lokale fagplaner, eller ta initiativ til at dette gjøres. LK 06 er en læreplan med kompetansemål i fag der grunnleggende ferdigheter skal knyttes til faget. Skoleeierne skal utarbeide fagplaner slik at elevene når kompetansemålene i fagene. I utformingen av planene er de også forpliktet i forhold til generell del i læreplanen, og læringsplakaten med prinsipper for opplæringen. Det er store visjoner og hensyn som skal plasseres i den lokale læreplanen for å gi mening og sammenheng i undervisningen. Lærerne er del av den lokale planleggingen, og kravene til deres dyktighet og kompetanse er store.

Hansen (2010) har nevnt Goodlad, Klein & Tye (1979) som utviklet et begrepsapparat som kan være nyttig å følge i analysen av læreplanutvikling og læreplanpraksis. Goodlad, Klein & Tye (1979) skiller mellom læreplanens fem fremtredelsesformer slik: De ideologiske læreplanene, De formelle læreplanene, De oppfattede læreplanene, De iverksatte læreplanene og De erfarte læreplanene. De fem fremtredelsesformene omhandler i store trekk først læreplanmakerne sin oppfatning av hvordan en læreplan skal være, og hvor planen vil være preget av utdanningspolitisk ideologi, pedagogiske og faglige strømninger i tiden som preger aktørene, og en mer eller mindre demokratisk prosess før planen blir vedtatt. Den andre og de videre formene slik Goodlad, Klein & Tye (1979) nevner blir det ferdige dokumentet, læreplanene, og hvordan læreplanene blir oppfattet, iverksatt og gjennomført av lærere ut fra deres forståelse og tolkning, og til slutt hva elevene oppfatter gjennom undervisning og læring, og hva elevene kan nyttiggjøre seg av undervisningen med tanke på at elevene har forskjellig bakgrunn.

2.1.2 Teknologi og design i kunnskapsløftet

Utviklingen av læreplaner for kunnskapsløftet (LK06) startet høsten 2004. Høsten 2006 ble kunnskapsløftet innført i skolene. Teknologi og design kom inn som et hovedområde i naturfagplanen fra 2006. Ideen bak innføring av teknologi og design i den norske skole var inspirert fra utlandet. I flere år hadde teknikk eller teknologi allerede vært eget fag i skolen som allmenndannelse i flere land. Sverige har hatt *teknik* som fag i over 20 år i grunnskolen, og i Danmark har *natur og teknikk* vært en del av naturfagundervisningen i 10 år (Sjøberg 2009). Etter nærmere 20 års diskusjon ble teknologi innført som obligatorisk fag i engelsk skole i 1988. Fra 1991 ble faget kalt Design & Technology for å tydeliggjøre begge sider av fagets innhold (Hansen, 2007).

Naturfagutredningen i 1994 ble ledet av Svein Sjøberg, og var den første offisielle utredningen som var opptatt av at den norske grunnskolen manglet teknologi som eget fag. Mange andre land hadde allerede teknologi/ teknikk på timeplanen. Naturfagutredningen fra 1994 hadde stor innvirkning på hvordan innholdet i faget Natur – og miljøfag i L97 skulle være, og på lærebøkene i faget. Men teknologi ble ikke et eget fag i L97 (Hansen 2007).

Før innføringen av L97 ble det klart at lærere trengte mer kompetanse for å undervise i teknologi. Målet var at noen lærere kunne gjennomføre undervisningen på egen skole. Fire skoler i Norge sa seg villig til å delta i prosjektet Teknologi i skolen, ledet av NITO, for å skaffe kompetanse i teknologi, og danne grunnlaget for undervisning i faget teknologi. Siden ingen lærerutdanninger i Norge hadde kunnskaper om teknologi måtte etterutdanning skje i utlandet. I valget mellom etterutdanning i teknologi i Sverige eller England ble det engelske konseptet valgt fordi det var et konsept med mye praktisk arbeid. Valget av etterutdanning i England og kunnskapen referansegruppen fra de fire skolene fikk, skulle få avgjørende betydning for utviklingen av faget teknologi og design fram mot planleggingen av LK06. Kvalitetsutvalget (2003) ledet av Astrid Søgne foreslo at teknologi og design skulle innarbeides i læreplanene i grunnskolen og opprettes som et eget fagområde på ungdomstrinnet. De foreslo også at faget skulle kombinere teori og praksis for å gjøre skoledagen mer engasjerende for elevene. Høringsinstansen støttet delvis forslaget fra kvalitetsutvalget. Stortingsmeldingen for grunnopplæring (UFD 2004) og departementet foreslo at teknologi og design skulle innarbeides i læreplanene, men ikke som eget fag. Teknologi og design skulle knyttes tett opp til realfagene og kunst og håndverk. I St.meld. nr 30, (2003-2004) står at :

” (...) teknologi og design må knyttes tett opp til andre fag, i første rekke til realfagene og kunst og håndverk. ” ... ”(...) å legge teknologi og design inn i de ordinære fagene vil være et bidrag til å øke fagenes praktiske forankring og nytteverdi.”

Teknologi og design ble flerfaglig og skulle innarbeides i fagene naturfag, matematikk og kunst og håndverk. Plassering av teknologi og design ble mest tydelig i naturfag.

Bungum (2006) mener at plassering av teknologi og design i naturfag peker mot en partnerskapsløsning som innebærer at man forsøker å formidle teknologi og naturvitenskap som likestilte virksomheter som er avhengig av hverandre.

2.1.3 Intensjonen med teknologi og design

Teknologi og design ble høsten 2006 innført som et hovedområde i naturfag i Kunnskapsløftet LK06, og skulle være et flerfaglig emne der de tre fagene naturfag, matematikk og kunst og håndverk samarbeider. I planene for fagene i Kunnskapsløftet var det meningen at teknologi og design skulle gi elevene mulighet til å prøve ut teoretiske begreper i praksis, og på den måten gi elevene erfaringer knyttet til å arbeide med fagteori (Lysne, 2013).

Politikernes intensjon med å innføre teknologi og design i LK06 var å styrke elevenes kunnskap i faget teknologi og design, og stimulere deres evne til kritiske vurderinger av produkter. Andre siktemål som læreplanen LK06 beskriver, er å øke elevenes engasjement og interesse for læring, fremme mer praktisk, variert og relevant undervisning på ungdomstrinnet, samt fremme elevenes evne til problemløsning, kreativitet, samarbeidsevne og skolemotivasjon. Tanken bak å innføre teknologi og design som et flerfaglig emne med samarbeid i fagene matematikk, naturfag og kunst og håndverk var at praktisk arbeid med design og teknologiske løsninger skulle bidra til at blant annet matematikk og fysikk ble mer forståelig, og ikke så teoretisk (Voll, 2010).

I kapittelet Teknologi og kultur (LK06, generell del, p.9) står det:

”Det er en vesentlig del av allmenndannelsen å kjenne vår teknologiske arv – de lettelser i livsforholdene og løft i levekårene den har gitt, men også de farer teknologiske nyvinninger har medført.”

Voll (2010) refererer til Sjøberg (2001) hvor hun skriver at teknologisk kunnskap er en viktig del av menneskets kultur. Teknologisk kunnskap er et viktig kulturprodukt som bidrar til hvordan vår felles forståelse av verdensbildet er. Skolen har derfor en viktig samfunnsoppgave med å bidra til at elevene får denne kunnskapen og får lære om verdiene som er sentrale i vår kultur. I den generelle delen av den formelle læreplanen LK06 er det en rekke henvisninger til teknologi og dens plass i undervisningen. Det allmenndannende

perspektivet er fremtredende ved at det er lagt vekt på at teknologisk kunnskap må deles av alle grupper, slik at det ikke blir forskjell på hvem som kan delta i et demokratisk samfunn. Teknologiundervisning er på denne måten blitt begrunnet både ut fra et behov for kunnskap om praktisk arbeid, og for framtidig arbeidskraft. Et demokratisk samfunn har også behov for allmennkunnskap og kunnskap om å forstå sammenhengen mellom produksjon og miljøkonsekvenser, samt å være bevisst på hvilke verdivalg som gjøres ved bruk og utvikling av teknologi (Voll, 2010).

2.1.4 Historien om teknologi

Frem til middelalderen var teknologi i hovedsak forbundet med håndverksfag med noe hjelp av vitenskapen. Fra ca. 1500 - tallet skiftet utviklingen tempo og stadig nye oppdagelser ble gjort på den teknologiske arenaen. Utviklingen av teknologi bidro til positive faktorer i menneskers dagligliv og arbeid, og man trodde teknologien kunne løse de fleste av menneskenes problemer. Etter andre verdenskrig, der verden hadde gjennomlevd sin andre mekaniserte krig med enorme ødeleggelser som skyldtes bruken av teknologi for og nå bestemte politiske mål, økte kritikken til teknologi. Optimismen økte i gjenoppbyggingsperioden etter andre verdenskrig. Etter hvert startet romfartskappløpet og hva mennesket kunne gjøre ved hjelp av avansert teknologi, samtidig som den kalde krigen og våpenopprustning nok også har påvirket det allmenne synet på teknologi negativt.

Historien om teknologi er omfattende og svært komplisert på grunn av at forholdet mellom den fysiske og funksjonelle arten av teknologi, dens designere og brukere, er forskjellig. Det er også stor forskjell mellom de teknologiske og samfunnsmessige faktorer som påvirker utvikling av teknologi.

Dersom elevene skal forstå konstruksjoner og design av ulike teknologiske nyvinninger kreves det historiske analyser av mange ulike typer gjenstander innen den teknologiske utdanningen.

Historien om teknologi kan spille en viktig rolle i å belyse det grunnleggende av den teknologiske endringen. Det er viktig at lærerutdanningene, de som utvikler læreplaner, teknologilærere, og forskere kan være utstyrt med gode analytiske verktøy for dette formålet. Det er viktig at det gjennom læreplaner, og i undervisningen, er et godt planlagt historisk samspill mellom de historiske gjenstander og systemer som er vektlagt. På den måten kan en ivareta og formidle de grunnleggende spørsmålene og historien om teknologisk endring til elevene (Hallstrøm, 2009).

Forskning innen historien om teknologi i de siste tiårene tyder på at et historisk perspektiv er avgjørende for å forstå teknologiske gjenstander, deres egenskaper, og plass i samfunnet og naturen. Rasinen (2003) som har studert teknologi læreplaner i Australia, England, Frankrike, Nederland, Sverige og USA, konkluderer med at historien om teknologisk utvikling anses å ha det mest betydningsfulle innhold i alle disse landene. Selv om landene som ble studert er atskilt med ganske stor geografisk avstand, og deres kultur er forskjellig, har deres læreplaner i teknologi likevel mange likheter i sine mål og metoder i faget. Teknologisk kompetanse er et universelt mål. Målet er å forstå hvilken rolle vitenskap og teknologi har i samfunnet, og balansen mellom teknologi og miljø. Videre må en forstå hvilken rolle vitenskap og teknologi har i utviklingen av teknologisk kompetanse og planlegging, som for eksempel å lage, evaluere, utøve etisk tenking sosialt og moralsk, vise innovasjonsevne og fleksibilitet, og entreprenørskap (Rasinen, 2003). Teknologi finnes ikke som noe selvstendig fag i norsk skole. Teknologi og design ble etter en omfattende læreplanprosess innført som et flerfaglig fagområde i grunnskolen og har fått en tydelig plass i planen for naturfag. Fagområdet skal inngå i læreplanene i fagene matematikk, naturfag og kunst og håndverk. Dokumentene som dannet grunnlaget for nye læreplaner har klare referanser til faget ” Design & Technology” i England og Wales (Bungum, 2006).

2.2 Definisjoner på teknologi

Definisjon på teknologi I Encyclopedia Britannica 2000:

“The term technology, a combination of the Greek technē, “art, craft,” with logos, “word, speech,” meant in Greece a discourse on the arts, both fine and applied. When it first appeared in English in the 17th century, it was used to mean a discussion of the applied arts only, and gradually these “arts” themselves came to be the object of the designation. By the early 20th century, the term embraced a growing range of means, processes, and ideas in addition to tools and machines. By mid-century, technology ... (100 of 39,890 words)”

Denne definisjonen forteller tydelig hvordan den teknologiske utviklingen og begrepets innhold har endret seg fra tidligere tider og til det 20 århundre. Fra å bli brukt som et begrep om håndverk i Grekenland, så har innholdet i begrepet teknologi vært innom England i det 17. århundre og ble der omdefinerte gradvis som et uttrykk for å beskrive et objekt / en ting, og fram til det 20. århundre der begrepet er blitt forbundet med verktøy og maskiner.

Teknologi har blitt et så utbredt og omtalt begrep i det moderne samfunn at fenomenet selv ikke er lett å få tak på. Sammenstillingen av de greske begrepene ”techné” og ”logia” får en mening som peker mot læren om noe (logia) og dette ”noe” er en eller annen frembringende

kunst (techné; håndverk, teknikk e.l.). Teknologi, forstått som ”læren om hvordan ting gjøres ved hjelp av teknikk” blir til et begrep med et svært vidt omfang.

I den generelle delen av læreplan LK06 er teknologi definert slik:

”Teknologi er framgangsmåter menneskene har utviklet for å nå sine mål, arbeide lettere og samarbeide bedre. Teknologi gir hjelpemidler for å lage og gjøre ting – dyrke jord, veve klær, bygge hus, lege sykdom eller reise til lands, til vanns eller i luften.”

I forhold til definisjonen av teknologi i Encyclopedia Britannica 2000 og slik læreplanen LK06 har definert den, er det ikke samsvar mellom definisjonene. I følge Encyclopedia Britannica 2000 ble uttrykket teknologi brukt i Grekenland for å definere kunst eller et håndverk, mens i LK06 blir det forklart at teknologi gir hjelpemidler for å lage og gjøre ting, og har vært framgangsmåter menneskene har utviklet for blant annet å nå sine mål, arbeide lettere, og samarbeide bedre. Begrepet teknologi får i denne sammenheng litt ulike meninger. Teknologi omgir oss til daglig og vi kommuniserer med hverandre ved hjelp av teknologi. Vi er omgitt av teknologi både i jobbsammenheng og fritid. For den vanlige kvinne og mann i gata vil det ikke være vanskelig å forstå begrepet teknologi, fordi den tradisjonelle forståelsen av teknologi er knyttet til gjenstander som er utviklet for å dekke våre behov, og utvide menneskets muligheter (Hansen 2007). Bungum (2003) skriver at begrepet teknologi ikke er så lett å definere når man går nærmere inn på hvordan det brukes og forstås. Alle vet hva teknologi er. Begrepet teknologi gir oss en mengde assosiasjoner og vi kan stort sett snakke om teknologi uten at det oppstår store misforståelser, men begrepet er likevel ikke trivielt. Hansen (2007) forklarer hva teknologi er ved å henvise til Custer (1995) sitt forsøk på å systematisere synspunktene til fire aspekter ved teknologi:.

1. Teknologi som gjenstand.
2. Teknologi som kunnskap.
3. Teknologi som prosess
4. Teknologi som makt

2.2.1 Teknologi som gjenstand

Teknologi som gjenstand kan være å bygge og teste enkle produkter. Dette er den enkleste forståelsen av hva teknologi er. Hansen (2007) skriver at dersom man begrenser forståelsen av begrepet teknologi gjennom gjenstander, vil det være problematisk utdanningspolitisk å finne plass til denne forståelsen av teknologi i grunnskolen, fordi den ikke er akademisk nok.

Tradisjonell forståelse av teknologi er et begrep knyttet til gjenstander som har blitt utviklet for å utvide mennesker sine muligheter. Det kan være alt fra kaffekjele, radio, symaskin til

piano og TV. Dette er gjenstander som har nytteverdi og fyller menneskers daglige behov, og skaper utvikling og produksjon. Noen har dristet seg til å utvide begrepet gjenstander til å omfatte systemer designet for å utvide menneskets muligheter, slik som morsealfabetet, notesystemet, Power point, Exel osv. Selv om teknologi tradisjonelt er oppfattet som gjenstand, ville noen også ha svart at det er datateknologi (Hansen, 2007). Teknologi har en stor og økende innflytelse både i vårt samfunn, og i andre kulturer, og det er viktig at teknologi blir tolket med et videre begrep enn gjenstand i skolesammenheng (Hansen, 2007)

2.2.2 Teknologi som kunnskap

Mange gjenstander som er utviklet er blitt så kompliserte, og har så omfattende funksjoner, at vanlige mennesker ikke har forutsetninger for å forstå dem. Ny teknologi, eller videreutvikling av gammel teknologi, etablerer ny og videreutviklet teknologisk kunnskap. Denne utviklingen trekker i stor grad inn vitenskapelig kunnskap for å møte utfordringer. Hansen (2007) skriver at for folk flest er det vanskelig å skille mellom teknologi og naturvitenskap. Han skriver videre at teknologi er kjennetegnet ved at den er målrettet, intuitiv og subjektiv, og har i praksis som hensikt å løse problemer, eventuelt å forbedre situasjoner. Hansen (2008) peker også på at en kan være enig om at teknologi er noe vi omgir oss med i samfunnet, og en viktig del av våre liv, fordi mange gjøremål, yrker, og produkter kan forbindes med dette fagområdet. Han sier videre at ut fra den felles forståelsen vi har av begrepet teknologi er det et uttrykk for både praktisk, og teoretisk kunnskap. Kunnskapsområder av praktisk art, slik som teknologi, har ikke uten videre kunnet påberope seg status som et fagområde på lik linje med andre akademiske universitetsfag. Derfor har teknologi som fagområde møtt på vanskeligheter i sitt forsøk på å etablere seg i skolen (Bungum, 2004). McCormick (1997) har beskrevet teknologi som to ulike kunnskapstyper: *prosedrekunnskap* som går ut på å vite *at* og består av design, problemløsning, planlegging og strategisk tenkning og *begrepsmessig kunnskap* som går ut på å vite *hvordan* som betyr at man skal kunne sette sammen ulike teorikonsepter. Dette er en måte å skille mellom teknologisk læring og læren om teknologi, som begge er viktig kunnskap i vår teknologiske verden.

2.2.3 Teknologi som prosess

Når teknologi blir definert som en prosess er siktemålet at teknologien virker effektivt, produktet oppfyller markedets krav, produktet er markedsorientert og fungerer, og prisen er

konkurransedyktig. Prosessene, som også kan defineres som problemløsning, kan være mer eller mindre komplekse, og ha mer eller mindre klare mål (Hansen, 2007).

Hansen (2007) henviser til Custer (1995) som deler matrisen opp i fire teknologiske prosesser:

1. Feilsøking og retting
2. Produktutvikling
3. Finne opp nye produkter
4. Designe produkter.

Disse prosessene innebærer ulike prosedyrer, derfor stilles det store krav til teknologisk kunnskap. Hansen (2007) mener at i praktiske situasjoner kan disse prosessene overlappe hverandre.

2.2.4. Teknologi som makt

Teknologi blir ikke definert som makt, men det kan sies at mye teknologi som gjenstand, kunnskap, eller prosess har virkninger som har gått langt utover teknologiens intensjoner. Vi lever i en verden som takket være teknologien blir mindre og endrer seg raskere. I denne sammenheng kan det være naturlig å spørre seg i hvor stor grad teknologi er en makt, eller en kraft, som påvirker kulturen, og i hvilken grad kan menneskene kontrollere teknologien og dens påvirkning? Denne typen spørsmål setter økte krav til at innbyggerne har evne til kritisk tenkning om teknologi, men vi må ikke bli pessimister som mener at teknologien har overtatt makten. Det er skolens oppgave å sette elevene i stand til å tenke kritisk og være bevisste på bruken av teknologi, og utviklingen av ny teknologi. For at elevene skal klare det må de få impulser fra samfunnsfagene og humanistiske fag, og ikke bare fra matematikk, naturfag og kunst og håndverk. Dette er ikke sikret i LK06 (Hansen, 2007). Man kan peke på at nasjoner med velutviklet teknologi for eksempel innen medisin, matproduksjon, energiteknologi osv, har mye makt i verden. De landene som har teknologiske løsninger og kunnskap om teknologi, er bedre rustet til å møte kriser og utfordringer, enn de landene som ikke har velutviklet teknologi. Teknologisk utvikling har satt stort preg på oss som individer, og på samfunnet generelt.

2.3 Vitenskap og teknologi

I de siste 100 år har det vært hevdet at teknologien er en anvendelse av vitenskap (Layton 1984). Men historien har derimot mange eksempler på at teknologi ikke bare har vært anvendt vitenskap. Opp til det 19. århundre viser det seg at forholdet mellom vitenskap og

teknologi var liten, og at teknologisk endring ble oppnådd blant annet gjennom praktisk håndverk, og ikke av vitenskapsmenn (de Vries 2005; Liedman 2001).

Det er et forenklet syn dersom man har en forestilling om at teknologi bare er anvendt vitenskap, fordi historien viser at i de siste 200 årene har ideen om teknologi og vitenskap hovedsaklig blitt justert av retoriske årsaker for å forbedre sin status, og for å få finansiering (Gieryn 1983; Hansson 2002; Kline 1995).

Det er ikke slik at forholdet mellom teknologi og vitenskap ikke har blitt styrket og mer intimt gjennom det forrige århundre, men påvirkningen har gått i begge retninger. Vitenskapen har hatt større status og vært et akademisk fagområde som har påvirket teknologien, men teknologien har også påvirket vitenskapen, som for eksempel gjennom oppfinnelser som mikroskop, radar osv. I den moderne tidsalder må vi revurdere forholdet mellom vitenskap og teknologi, og hvem som påvirker hvem (de Vries, 2005; Hallstrøm, 2009).

I starten av den industrielle revolusjon ble teknologien drevet frem av folk uten skoling og teoretisk kunnskap, og uten noen forbindelse med vitenskapen. Dersom en skal kunne påstå det var en sammenheng mellom vitenskap og teknologi, så var det teknologien som utviklet seg, og drev frem vitenskapen som i ettertid prøvde å forstå, og forklare det som teknologien allerede i praksis hadde mestret (Sjøberg, 2009).

Teknologien handler i hovedsak om design for å løse samfunnsmessige problemer ved hjelp av gjenstander, systemer, prosesser og teknisk kunnskap, mens vitenskapen beskriver arbeids- og naturlover som er to forskjellige kunnskapsfelt (de Vries, 2005).

Vitenskapen er opptatt av lovmessigheter, av det universelle og generaliserbare, mens teknologien er opptatt av det spesielle, det unike og det enkelte tilfellet. Vitenskapen er stort sett organisert etter vitenskapelige disipliner, som ofte er historisk betinget og til dels tilfeldige. Teknologien følger ikke et slikt mønster, fordi teknologien vil vite hvordan problemer kan løses - ”Know how”, mens naturvitenskap har til hensikt å vite hvorfor ”Know why” og at naturvitenskap er opptatt av struktur og lovmessighet. Det er de siste tiårene blitt et mer flytende skille mellom teknologi og naturvitenskap. Utfordringen med undervisning i teknologi i skolen er å bli enig om hva teknologi som skolefag faktisk skal inneholde, og hvordan det skal relateres til naturfag (Sjøberg, 2009).

Selv om de Vries (2001) ser på vitenskap og teknologi som to separate områder av kunnskap argumenterer han for et nyansert syn på forholdet mellom dem, slik som at en må komme bort fra et ”teknologi som anvendt vitenskap” paradigme.

I sin studie identifiserer de Vries (2001) tre samhandlingsmønstre som kommer tydelig frem i historien etter industriell forskning i laboratorier: Vitenskap som et redskap for teknologi,

vitenskap som en forløper for teknologi og vitenskap som en kunnskapsressurs for teknologi. Dersom vi ser på vitenskap og teknologi i et historisk perspektiv, og som en historisk betinget praksis, bør de analyseres enkeltvis, og ingen av dem skal fremheves foran den andre. Det betyr at en må analysere forholdet mellom teknologi og vitenskap i samspillet mellom samfunnsmessige faktorer (de Vries, 2001).

En fundamental forskjell mellom teknologi og vitenskap, slik Sjøberg (2009) forklarer det, er at vitenskapens mål er å forstå verden, mens teknologiens mål er å løse praktiske problemer. Vitenskapen produserer tanke, begreper, ideer, lover og teorier, mens teknologiens produkt er mer håndfast, som gjenstander eller ting som man kan ta og føle på. Sannhetskriteriene er derved også vesensforskjellige, da man i vitenskapen spør om noe er riktig, sant eller fruktbart, mens man i teknologien spør: "Virket det?" (Sjøberg, 2009).

Staudenmaier (1985) dokumenterer historien om teknologiens framvekst som en intellektuell disiplin. Han refererer til den teknologiske utviklingen fra slutten av det 20. århundre og hvordan den teknologiske framveksten har endret den kulturelle vesten.

Staudenmaier (1985) beskriver kontraster og samspill mellom vitenskap og teknologi ved syv forklaringer:

- 1- Vitenskap er motivert av nysgjerrighet, mens teknologi er motivert av ønsket om å løse problemer.
- 2- Den ønsket gjenstand i vitenskap er en teoretisk modell, mens den ønsket gjenstand i teknologi er tjeneste.
- 3- Vitenskap fremmer teknologisk kreativitet og rasjonaliserer eksisterende teknologisk praksis.
- 4- Teknologi bidrar til vitenskap ved å lage instrumenter.
- 5- Vitenskap og teknologiaktiviteter som skjer i samfunnet påvirker ofte vitenskap – teknologi interaksjon.
- 6- Teknologi er anvendt vitenskap.
- 7- Teknologi er ikke anvendt vitenskap.

2.4 Design

Det er ikke så lett å definere design, og det er minst like komplisert som å definere teknologi.

Design er et område som er opptatt av menneskets evne til å forme sine omgivelser slik at det passer inn og dekker menneskets åndelige, og materielle behov. Design er preget av menneskelig erfaring, ferdigheter og kunnskap (Archer,1973).

Kanebog (2004) definerer design slik: ”*Design er et redskap og metode i arbeid med å forstå og tilegne seg kunnskaper og ferdigheter i teknologi* ” Dette er også en måte Kanebog (2004) forklarer hvorfor teknologi står foran design i begrepet Teknologi og Design. Kunst er subjektiv og individuell. Kunst handler om å skape noe, gi mennesker gode opplevelser. Det handler også om menneskets iboende behov for å gjøre det vakkert rundt seg og appellere til en sanselig opplevelse. Design handler om å forene kunst, vitenskap, og teknologi hvor det skal skapes et produkt som dekker menneskets behov og gir en positiv, estetisk opplevelse (Kanebog, 2004). Jones (1970) understreket at design er å initiere endring i menneskeskapte ting. Men den grunnleggende betydning av begrepet design, er rasjonalitet. Designprosessen er fremfor alt en rasjonell, logisk analyse (Jones, 1970).

Design har ikke alltid vært en rasjonell prosess. Frem til verdenskrigen var design ofte en kaotisk affære. Konsultasjon og enighet var knapt synlig fordi design ikke var en total prosess der deltakerne kunne utforske sine ideer ensidig, eller sammen med andre, i kraft av sin "ekspertise". På denne måten hadde håndverkeren enerett på utforming og design, og tilgjengelighet på materialer. Ingeniøren hadde enerett på de teknologiske hensyn, og kunne bestemme hensynet til smak og finans (Eggleston, 2001).

2.5 Undervisning og vurdering

Jeg ser på begrepene undervisning og vurdering som to sentrale begreper i min oppgave.

Under de to begrepene undervisning og vurdering møter jeg kompetansebegreper som jeg skal forklare hva innbærer.

2.5.1 Undervisning

Det er lærerens oppgave å legge til rette for læring. Læreren må legge fram sin fagkunnskap slik at undervisningen bidrar til kompetanseheving hos elevene i teknologi og design.

Bungum (2006) hevder at det er et problem at teknologi ikke har fått en definert posisjon som undervisningsemne i grunnskolen. Hun peker videre på at i land der teknologi fins som fag i eller annen form, er det også problemer med å fastslå hva teknologi som fagområde skal inneholde, hvilken kompetanse elevene skal tilegne seg, og at relasjonen til andre fag også er svært uklar. I følge Kunnskapsløftet skulle teknologi og design ikke innføres som et eget fag ,

men som et flerfaglig fagområde i matematikk, naturfag og kunst og håndverk i grunnskolen. Hvordan teknologi og design skal implementeres i fagene har blitt overlatt til skoleledelsen og lærerne.

Teknologi er en kreativ og problemløsende prosess hvor det finnes mange ulike måter å vinkle faget på. Teknologiundervisningen kan inkludere ulike ferdigheter som praktisk – tekniske, og kreative ferdigheter, samt evnen til å se teknologiens rolle i samfunn og kultur, og muligheter for økonomisk verdiskapning (Bungum, 2006).

Voll (2011) peker på at teknologi og design ikke har lange tradisjoner som skoleemne. Faget mangler derfor både innhold å bygge på og de klare forventninger vi har til etablerte skolefag. Hun sier at det nå er viktig å finne ut om undervisning i teknologi og design oppfyller myndighetenes, og læreplanen sine, intensjoner etter at faget har blitt praktisert noen år. Hun peker på at det er viktig å finne ut om det har blitt integrert, eller om det er som en ”gjøkunge” som bare er plassert inn i ulike fag uten at noen kjenner eierskap til det.

Fra en artikkel med tittelen ” Fagkunnskap og utdanningstilbud til grunnskolelærere i teknologi og design” viser Garvey (1996) til en pilotstudie som handler om hvor hensiktsmessig det er at det i grunnutdanningen for lærere blir lagt vekt på fagkunnskap i teknologi og design. Garvey (1996) viser til Kennedy (1991) som legger vekt på at verdien av god fagkunnskap hos læreren fremmer høy kvalitet i undervisningen langt utover uttrykket ”du kan ikke lære bort hva du ikke vet”. Kennedy (1991) viser videre til hvor viktig det er med lærerens fagkunnskap for å skille viktige elementer i et emne slik at det viser hvordan ulike ideer er knyttet til hverandre, og hvordan dette kan bli presentert for elevene.

Læring og undervisning er fundamentet i sivilisasjonen, og tanken på at elever ikke får anledning til å lære, eller utsettes for kjedelig og utilfredsstillende undervisning, er frustrerende (Darling-Hammond 1997).

For læreren er det en utfordring å undervise slik at elevens forståelse er det sentrale. Dette krever at både eleven, og det faglige, står sentralt i lærerens arbeid, og at det er en sammenheng mellom disse. Elever har forskjellige behov i læringsprosessen. Når vanskelig, eller krevende, lærestoff skal presenteres for elever, stilles det store krav til læreren. For at elever skal knytte nytt lærestoff til egne erfaringer og den forståelsen de allerede har, må læreren skape situasjoner i undervisningen som gir hver enkelt elev bedre tilgang til lærestoffet. Elevene må møtes på ulike måter i læringssituasjonen fordi de har ulik bakgrunn og erfaringer som de kan knytte ny kunnskap til. I denne prosessen skal både elevens læring og det faglige stoffet ha sin plass uten å utelukke hverandre. Det blir en lettvinnt form for

undervisning dersom læreren ikke tar hensyn til elevenes behov og forutsetninger i læringsprosessen.

Når skoletimer og lærestoff i detalj er bestemt på forhånd, med fokus på innhold og fremgangsmåte, kan det oppleves for læreren som enklere å kontrollere undervisningen. En slik planlagt læringssituasjon føles oversiktlig for læreren. Dersom det i planleggingen ikke er tatt hensyn til eleven sin aktive deltakelse i undervisningen, og den oppmerksomhet eleven har behov for i læresituasjonen, bringer det en stor usikkerhet inn i undervisningsprosessen. Garvey (1996) viser til Grossman et al (1989) som støtter dette med at lærerens usikkerhet og mangel på fagkunnskap om teknologi og design, underviser på en kjedelig måte og støtter seg mest til teorien i læreverket og gir lite, eller ikke rom, for diskusjon. Mens en lærer med fagkunnskap i emnet vil ha mer forståelse og bredde i sin undervisning.

For at eleven skal få mulighet til å bygge sin egen forståelse gjennom sitt arbeid, må læreren bidra med å lage et reisverk som kan lede eleven i læringsprosessen. Læreren må velge ulike strategier som gjør det mulig å forstå hvordan eleven tenker, og om eleven faktisk har lært noe.

Mange lærere har ikke selv lært hvordan de skal skape læringssituasjoner der eleven får oppleve et gjennombrudd i forståelsen av faglige utfordringer, eller hvordan de skal kunne vurdere elevens læring i en slik prosess. Derfor repeterer ofte undervisningen seg med overfladiske aktiviteter uten å ha oppmerksomheten på læring (Darling-Hammond 1997). Skolen skal være sentrert om elevens læringsprosess og organisert både utviklingsmessig, og kognitivt, slik at den møter eleven der eleven er. For å få til dette må læreren forstå hvordan eleven tenker, og hva de allerede kan. Læreren må være faglig sterk, beherske et repertoar av undervisningsstrategier, og ha kunnskap om menneskets utvikling (Darling – Hammond 1997).

2.5.2 Kompetanse

I St.meld.nr. 30 kultur for læring (2003-2004) fremheves kunnskapssamfunnets betydning for utformingen av grunnopplæringen i skolen. I kunnskapssamfunnet ansees kompetanse som en viktig drivkraft for verdiskaping i samfunnet og som avgjørende for enkeltmenneskets selvrealisering. Menneskets kompetanse uttrykkes i stortingsmeldingen som en kombinasjon av kunnskaper og kreativitet (Dalen, 2010).

I St.meld.nr.11 (2008-2009) defineres kompetanse som:

”... summen av lærerens praktiske ferdigheter, kunnskaper, evne til refleksjon og personlige kvaliteter.”

Lærere skal ha god kunnskap i faget de underviser i og pedagogisk forståelse av innholdet i faget. Dette betyr at læreren vet hva elevene har forstått, eller misforstått, i undervisningen slik at han kan legge til rette med lærestoff og eksempler som bidrar til at lærestoffet blir tilgjengelig for elevene (Darling – Hammond, 2005).

I St.meld.nr. 11(2008-2009) ”Læren, rollen, og utdanningen” side 9 står det:

”Læreren har avgjørende betydning for elevenes læring i skolen. Gode lærere gjennomfører opplæringen med struktur og engasjement. De er faglig dyktige, gir relevante og rettferdige tilbakemeldinger og tilpasser opplæringen til elever og fag”

Læreren er en svært viktig faktor i undervisning, men det er samtidig flere sentrale elementer og fagdidaktiske hensyn som også spiller inn. Det er viktig at læreren har kunnskap i fagdidaktikk i det faget som det skal undervises i (Sjøberg, 2009).

Sjøberg (2009) har formulert noen viktige spørsmål i naturfagdidaktikk der han spør om hva er viktig i naturfag, og hva er mindre viktig? Og videre, hvorfor underviser vi i naturfag, og hvordan skal lærestoff presenteres for at elevene skal lære? Til slutt stiller han et viktig spørsmål. For hvem? Her sikter han mot elevene, skole og samfunnet.

I boken ”The Courage to Teach” tar Parker Palmer (1998) opp spørsmålene som ofte stilles i forbindelse med drøfting og debatt omkring ”den gode skolen”. Han stiller spørsmålene, hva skal vi undervise? Hvordan skal vi undervise? Hvorfor skal vi undervise? Palmer stiller også et fjerde spørsmål der han spør ,hvem skal undervise? Han utdyper dette fjerde spørsmålet med at det bestemmes i noen grad politisk, fordi det er besluttet noen kriterier for opptak til lærerutdanningene og hva lærerne skal undervises i, og hva slags vurderinger som skal gjøres underveis om lærerstudentenes egnethet. Utdanningen lærere tar er også med på å forme dem, likevel bestemmes dette i stor grad av lærerstudentene selv, fordi man bestemmer seg for å bli lærer og hele tiden aktivt, eller passivt, velger hvem man vil være ,og hva man er opptatt av (Palmer, 1998).

Hargreaves (2004) beskriver læreren i en rolle der han i tillegg til å kvalifisere sine elever til et liv i kunnskapssamfunnet, dyrker læreren også fram og bygger opp en sterk ”sosial kapital”. Denne kapitalen handler om å være deltaker i et demokrati ved å sette fokus på problemløsning, kreativitet, og tillit til samarbeidsprosesser.

I (St.meld.nr 31(2007-2008) om *Kvalitet i skolen* står det at i Norge oppgir ca. 70 % av lærerne at de gjerne skulle deltatt i etter- og videreutdanning, men at de mangler både institusjonell støtte og verktøy på arbeidsplassen for faglig oppdatering, og at det må utvikles gode systemer for kontinuerlig kompetanseutvikling.

Det stilles store krav til kompetanse hos lærere, og opplæringsloven gir klare signaler om skoleeiers ansvar når det gjelder lærernes kompetanseutvikling.

Skuleeigaren har ansvar for å ha riktig og nødvendig kompetanse i verksemda. Skuleeigaren skal ha eit system som gir undervisningspersonale, skuleleigarar og personale med sær oppgåver i skuleverket høve til nødvendig kompetanseutvikling, med sikte på å fornye og utvide den faglege og pedagogiske kunnskapen og å halde seg orienterte om og vere på høgd med utviklinga i skulen og samfunnet. (Opplæringslova § 10-8. kompetanseutvikling)

Selv om skoleeier og skoleledelse har ansvar for at lærerne får nødvendig kompetanseutvikling, bør lærerne forbedre sin egen undervisningspraksis gjennom profesjonell egenutvikling. Læreren har avgjørende betydning for elevenes læring i skolen, og er den påvirkningskilden som har størst betydning for elevenes skoleprestasjoner. Sjøberg (2009) stiller spørsmål om *for hvem* skal vi undervise, og sikter mot elevene, skole og samfunn, mens Palmer (1998) stiller spørsmål om *hvem skal undervise*, og sikter her mot lærers egnethet. Lærere må ofte holde seg til fagplaner, lærebøker, og eksamener som andre har laget. Det er derfor viktig at lærere har tilegnet seg de viktige perspektiver fagdidaktikken kan bidra med i det daglige arbeidet. En god lærer kjennetegnes ved at han behersker fagstoffet på en måte som gir mening for elevene. Bruk av metaforer, bilder og eksempler gir som oftest mening til elevene (Sjøberg, 2009).

I KL06 heter det:

” Men fagkunnskap er ikke nok for å være en god lærer – det kreves også engasjement og formidlingssevne. En god lærer kan sitt stoff, og vet hvordan det skal formidles for å vekke nysgjerrighet, tenne interesse og gi respekt for faget”.

Man kan argumentere for at faglig kompetanse hos læreren gir selvtillit som gjør læreren tryggere og mer fleksibel i undervisningssituasjonen. Elevene vil da oppleve læreren som en leder innen sitt fagfelt, og det vil være lettere for denne læreren å lage planer og tydelige mål.

2.5.3 Vurdering

Innenfor feltet vurdering for læring har forskerne Paul Black og Dylan Wiliam vært sentrale bidragsyttere. De var begge medlemmer av Assessment Reform Group, som var en frivillig gruppe forskere i England som hadde som mål å sikre at retningslinjer, og praksis på alle nivå, tok hensyn til relevant forskning. De jobbet tett med lærere, lærerorganisasjoner, og lokale utdanningsmyndigheter for å fremme forståelse av roller, formål og virkninger av vurdering. Black og Wiliam har publisert omfattende forskning for å fremme en vurderingskultur som bidrar til elevenes læring (Lundahl 2011, Dale 2010).

I 1998 publiserte de artikkelen *Assessment and classroom*, som bygger på en gjennomgang av 580 vitenskapelige artikler som ble publisert i 160 ulike tidsskrifter på 1980- og 1990- tallet (Lundahl, 2011). Samme år ble det utgitt en sammenfatning av denne artikkelen: *Inside the Black Box: Raising Standard Through Classroom Assessment* (1998).

Her blir det innledningsvis pekt på ulike reformer i England som har hatt et ensidig fokus på elevers resultater, og klasserommet blir betegnet som en ”svart boks”. Til denne ”svarte boksen” blir det matet *inputs* fra utsiden som sier hva elevene skal lære, og deretter skapes forventninger om at visse *outputs* skal komme ut i form av forbedring av elevenes resultater. Lundahl (2011) refererer videre til Black og Wiliam hvor de problematiserer at man ikke med sikkerhet kan si om disse ”inputs” skaper effekt, og eventuelt hvilke effekter det skaper. De hevder at: ” Learning is driven by what teachers and pupils do in classroom”. Vi ser her at fokuset flyttes fra hva som går inn og ut av den svarte boksen, til å gjelde hva som foregår på innsiden, altså på læringsarenaen i klasserommet, hvor det er lærere og elever som er sentrale aktører.

2.5.4 Vurdering for læring: hva, hvorfor og hvordan

For å forstå elevvurdering under kunnskapsløftet vil jeg kort skissere elevvurdering i et historisk perspektiv.

Engh (2010) viser til at formalisert elevvurdering i Norge ble tatt i bruk allerede tidlig på 1800-tallet gjennom årlige eksamener og avgangsvitnemål. Skoleloven av 1860 gav allmueskolen utvidet oppgave ved at den skulle gi grunnlag for videre skolegang. Formålet med vurderingen var at den skulle bedømme om eleven hadde nok kunnskap til å gå opp et klassetrinn. Vurdering ble uttrykt ved karakterer – enten som bokstavkarakterer, eller tallsymboler.

Helle (2000) henviser til Elvestad og Høihilder (1995), og hvilke tre funksjoner vurderingen var delt opp i på første halvdel av 1900- tallet: *motivasjon, informasjon og sortering*.

Vurdering skulle motivere eleven til å jobbe hardere, og ha en informerende funksjon overfor foreldre og allmennheten. Sorteringsfunksjonen gjorde seg gjeldene ettersom søknadsmengden til utdanning var økende. Gjennom sortering hadde man et verktøy for å prioritere de elevene som var mest lovende for videre skolegang.

De to første læreplanene som hadde vurdering uthevet med egne kapitler var, i følge Engh et.al (2011) : Mønsterplanen av 1971 og Mønsterplanen av 1974. Her ble det vektlagt at vurderingen måtte samstemme med skolens målsetting og vurderingsformer. Elevvurdering

fikk også en sentral plass i Mønsterplanen 1987 som tok i bruk en formell og uformell vurdering. Den formelle vurderingen ble gitt i form av karakterer, eller poeng, og fikk konsekvenser for standpunkt-karakteren. Den uformelle vurderingen ble benyttet i den daglige vurderingsvirksomheten og innholdt ikke karakterer eller poeng. I dag er disse begrepene erstattet med vurdering med og uten karakter. Bruk av karakterer for å uttrykke elevenes kompetanse er fremdeles en nødvendighet, men samtidig skal vurderingen fremme læring. For å begrepsfeste dette tankesettet kan det knyttes til formativ og summativ vurdering.

2.5.5 Formativ og summativ vurdering

Formativ vurdering peker framover mot hva som skal gjøres for å nå læringsmålene. Formativ vurdering har til hensikt å hjelpe eleven til å få innsikt i sin måte å løse oppgaver på. Eleven kan da bli mer bevisst på læringsstrategier for å oppnå en større grad av måloppnåelse.

Formativ vurdering vil også gi læreren en pekepinn på hva elevene trenger å arbeide mer med. Summativ vurdering peker bakover på den læringen som allerede har skjedd, og skal være et mål på hvor mye læring som har skjedd i hver modul eller fagområde. Summativ vurdering tar ikke hensyn til elevenes læringsprosess, deres forutsetninger, undervisning eller andre ytre forhold (Engh, 2010)

Lundahl (2011) sammenfatter den summative vurderingen til å gjelde elevens kunnskapsnivå i forhold til ulike kriterier, som for eksempel en karakterskala eller en statistisk verdi.

Resultatene kan dermed brukes til å beskrive og gi informasjon om hvilken kompetanse eleven har. Den formative vurderingen sikter på å utvikle elevens kunnskaper, og har som hensikt å påvirke og forme elevens læringsprosess.

Formativ og summativ vurdering, i forhold til vurderingsforskriften, kan benyttes både ved undervisvurdering og sluttvurdering.

Et hovedpoeng er, at mens den formative vurderingen henspiller til elevene som er underveis i opplæringen, er den summative vurderingen koblet til elevens sluttkompetanse. Konseptet vurdering for læring springer ut fra formativ vurdering, og den summative vurderingen kan knyttes til vurdering av læring.

2.5.6 Prosessene i vurdering for læring

OECD (2011) påpeker at Norge har utviklet en balansert tilnærming til elevvurdering, hvor man både fokuserer på lærebasert vurdering i klasserommet, og sentrale eksamensformer.

OECD (2011) fremhever videre at denne balanserte tilnærmingen gir gode forutsetninger for

vurdering for læring gjennom at norske lærere er mer komfortable med vurderingsansvaret, og ser på vurdering som en del av lærerprofesjonaliteten.

I følge OECD krever vurdering for læring likevel en stor omskifting i læreres tankemåte, og endringer i måten man vurderer på. Vurdering er en prosess, og innebærer at en spør etter bevis for læring, og tolker dem for å bruke dem videre i undervisningen. Prosessen foregår i tre steg:

1. Identifisere hvor eleven er i læringsprosessen.
2. Etablere hvor eleven er på vei.
3. hjelpe eleven til å nå målet på best mulig måte.

Engh (2010) skisserer disse stegene som en tretrinnsprosess, hvor man først må tolke all eksisterende dokumentasjon på elevens nåværende kompetanse. Det er med andre ord avgjørende å finne ut hvilken kompetanse eleven allerede innehar. Wiliam (2012) understreker i denne sammenhengen at det ikke er nok at læreren tar utgangspunkt i hva som allerede er undervist. Elevene lærer på ulike måter, og i ulikt tempo. Det vil derfor være nødvendig å sjekke hva elevene har lært av det som har blitt undervist. For å fremskaffe informasjon er det ulike vurderingsverktøy som kan tas i bruk. Eksempler på dette kan være bruk av mapper, vurderingslogg, og prøver (Slemmen, 2009). Jeg går ikke nærmere inn på hva de ulike vurderingsverktøyene innebærer, men jeg vil poengtere viktigheten av at læreren har kjennskap til ulike vurderingsverktøy som kan brukes for å skaffe informasjon. Når det er fremskaffet en klar forståelse for hva eleven har lært, må læreren bygge videre på denne kunnskapen for å avgjøre hva elevens neste mål er. Målformuleringene til den enkelte elev må derfor ta utgangspunkt i elevens ståsted, for så å avgjøre hvordan eleven best mulig kan nå dette målet.

Black og Wiliam (2012) fremhever at stegene i vurderingsprosessen må bli en integrert del av undervisningen for at det skal støtte eleven i læringen. For å følge prinsippene i formativ vurdering er det også avgjørende at disse stegene foregår i en prosess. Dette innebærer at man foretar en ny vurdering etter det siste steget. Deretter må man på nytt identifisere hvor den lærende befinner seg. På den måten blir informasjonen om den lærende brukt i den videre læringsprosessen og kan betegnes som en formativ vurderingspraksis.

Smith (2011) påpeker at lærerens bruk av vurdering som en informasjonskilde krever høy vurderingskompetanse. Dette forklares med at informasjonen læreren får i vurderingen bør være en del av lærerens undervisningsplanlegging, og samtidig grunnlag for å gi elevene

informasjon om hvordan de kan styrke egen læring. Smith (2011) viser videre til at hvis lærere skal oppnå en solid vurderingskompetanse innebærer det både teoretisk kunnskap og praktisk kunnskap om vurdering. Teoretisk kunnskap om vurdering knytter hun til at læreren vet hvorfor de vurderer elevenes læring. Slik jeg tolker Smith er det viktig at læreren har teoretisk kunnskap om hensikten med vurderingen, og at vurderingsinformasjonen skal brukes i det videre læringsarbeidet.

2.5.7 Å kjenne igjen grad av måloppnåelse

Med gode formulerte læringsmål er det tydelig for læreren hvilken kompetanse elevene bør ha. For å vise tilbake til de tre stegene som er skissert i avsnitt 2.5.5, Prosessen i vurdering for læring, skal læreren klargjøre hva eleven har lært, for så å kunne avgjøre hvor eleven skal videre for å ha måloppnåelse. Black og Wiliam (1998) henviser til bruk av kriterier for at lærere og elever skal identifisere hva som skal læres. Throndsen mfl (2009) omtaler denne bruken av kriterier som en kriteriebasert vurdering, og henviser til Glaser (1962): ”Vurdering av kompetanse, eller prestasjoner på bakgrunn av kriterier, kan kun foretas dersom kriteriene, eller standardene, som vurderingen skal foretas i forhold til, er presist definert på forhånd”. Ved en slik form for vurdering er det viktig å definere kriteriene for hva elevene skal lære før arbeidet starter. På denne måten vil det være synlig for elevene hva som skal gjøres for å oppnå kompetansemålet. Med grunnlag i kriteriene er det viktig at læreren kjenner igjen i hvilken grad eleven har nådd målet. Dale (2010) har henvist til to måter læreren kan vurdere elevens måloppnåelse på. Måloppnåelse kan for eksempel knyttes til hva eleven kan og ikke kan, eller elever kan ha nådd kompetansemålene med ulik grad av kompetanse.

2.5.8 Tilbakemeldinger som fremmer læring

Tilbakemeldinger er informasjon som skal lukke gapet mellom hva eleven har lært og hva eleven må legge vekt på videre. For at eleven skal nå målene best mulig er det nødvendig at læreren gir veiledning og tilbakemelding for videre arbeid. Wiliam (2011) understreker at innenfor et formativt vurderingsperspektiv kan det kun regnes som ”feedback” dersom informasjonen blir brukt i det videre arbeidet. Det vil si at tilbakemeldingen må inneholde konkrete formuleringer som bidrar til å fremme elevens forståelse for hvordan eleven skal jobbe videre. For å integrere en undervisningspraksis som innebærer vurdering for læring må lærere gi eleven tilbakemeldinger som fremmer læring, og sier noe om hvor eleven befinner seg. Hattie og Timperley (2007) viser til tre spørsmål som er en god rettesnor for læreren å gi

eleven som tilbakemelding for å komme videre som, hvor skal jeg?, hvordan gjør jeg det? og hva er neste steg? Disse spørsmålene blir knyttet til begrepene *Feed Up*, *Feed Back* og *Feed Forward*.

Feed Up relateres til det første spørsmålet og omhandler hvilke mål eleven skal nå. I denne sammenhengen er det avgjørende hvordan kompetansemålene blir utformet, og at det må være kjent for eleven hvor han er på vei.

Feed Back knyttes til det andre spørsmålet om hvordan eleven gjør det, altså i hvilken grad elevene har nådd målet.

Feed Forward peker på hva elevens neste steg er, og er dermed avgjørende for en formativ vurderingspraksis.

Hatti og Timperley (2007) påpeker at tilbakemeldingene ikke bør gå på eleven som person, men vise til forbedringer av en arbeidsprosess, eller produkt. Tilbakemeldinger som henviser til forbedring av eleven som person, vil kunne skape en negativ effekt.

Tilbakemeldinger kan være både skriftlige og muntlige, og kan også gis digitalt. Krumsvik (2011) påpeker at tilbakemeldinger også kan gis digitalt. Han viser videre til fordeler ved å bruke digitale læringsplattformer for å kommunisere tilbakemeldingene mellom lærer og elev. Den ene fordelen er knyttet til tid, og at det kan oppleves som tidsbesparende at tilbakemeldingene blir formidlet digitalt. Den andre fordelen er knyttet til mulighetene for å lagre de ulike tilbakemeldingene. Bruken av digitale verktøy er også en sentral del av kunnskapsløftet, hvor elevenes bruk av digitale verktøy er en grunnleggende ferdighet. Å gi slike tilbakemeldinger fordrer at læreren innehar kompetanse på feltet.

3.0 Metode

Det er flere metoder å velge mellom når en skal gjennomføre en empirisk undersøkelse. Det er formålet med undersøkelsen som avgjør metodevalg (Kvale og Brinkmann, 2009). I dette kapitlet vil jeg presentere valg av forskningsmetode, utvalg, intervjuguide, gjennomføring og transkribering. Videre vil analyse og tolkningsprosessen bli beskrevet. Enhver undersøkelse vil ha sine begrensninger, og jeg vil derfor sette et kritisk søkelys på relevante moment i forhold til validitet og reliabilitet. Til slutt vil jeg presentere noen etiske betraktninger.

3.1 Valg av forskningsmetode

Det er i forskningssammenheng vanlig å operere med to hovedtradisjoner. Disse blir omtalt som kvalitative og kvantitativ metoder. Skillet mellom kvalitative og kvantitative metoder bygger på formålet med forskningen, og egenskaper ved data. Hvordan data blir til er et kjernesporsmål her.

Mens kvantitativ forskning legger vekt på strukturelle, formelle og standardiserte tilnærminger, fordi metoden krever resultater som kan kvantiseres, er kjennetegnet på kvalitativ forskning at den gir rom for improvisasjon og personlige valg underveis. Forskeren må samle inn de data som er mest relevante og pålitelige ut fra problemstillingene (Johannessen, et al. 2010). Forsker velger den fremgangsmåten som kan gi best mulig innsikt i det som skal studeres (Befring, 2010). Det kan være mange forskjellige kilder til kvalitative data. Det kan for eksempel være dagbøker, tegninger, video og lydopptak, intervju, observasjon, og skriftlige essaysvar (Befring, 2010). Kvale og Brinkmann (2009) trekker fram at formålet med et kvalitativt forskningsintervju er å hente inn beskrivelser om intervjupersonen sin virkelighetsoppfatning, deres motiver og tenkemåte, for deretter å kunne fortolke betydningen av de fenomen som blir beskrevet.

En kvalitativ tilnærming fokuserer på opplevelsesdimensjonen, og ikke bare på en beskrivelse av de omstendigheter et menneske lever under (Dalen, 2011). Kvalitative forskningstradisjoner legger vekt på et nært og tett forhold mellom forskeren, og det miljøet, eller de personene, som utforskes (Repstad, 2009). Den kvalitative tilnærmingen har sitt utspring innen humanistisk forskning og er basert på fenomenologiske studier som setter fokus på folk sin opplevelse og forståelse av sin situasjon (Befring, 2010). I denne oppgaven er det fokusert på naturfaglærere i ungdomstrinnet sin forståelse av sin undervisningssituasjon og det daglige arbeid de utfører i teknologi og design.

Jeg finner derfor at en kvalitativ tilnærming med intervju som forskningsmetode er godt egnet for dette forskningsprosjektet.

3.1.1 Intervju som forskningsmetode

Intervju som forskningsmetode er et godt egnet verktøy når en ønsker å få innsikt i informantene sine egne erfaringer, opplevelse, tanker, følelser og deres forståelse av et fenomen (Postholm, 2010). Et intervju kan beskrives som en utveksling av synspunkt mellom to personer som snakker sammen om et felles tema (Kvale og Brinkmann, 2009). I denne oppgaven er det lærerne sine erfaringer med undervisning i teknologi og design på ungdomstrinnet som står sentralt. En kvantitativ forskningsmetode basert på spørreskjema ville ikke gitt meg det samme dype innholdet i innsamlet data. Det ville også være vanskelig å få tak i nyanser og variasjoner.

På den andre siden har en kvalitativ metode visse forskningsmessige begrensninger og er tidkrevende. Rom for fleksibilitet og lite formalisering gjør at intervju som forskningsmetode er vanskelig å etterprøve. Målet er å framskaffe informasjon om hvordan ulike mennesker opplever ulike sider av samme situasjon (Dalen, 2010). Når utvalget er lite har det sine begrensninger i forhold til generalisering. Undersøkelsen har derfor en begrenset overføringsverdi. Intervju som forskningsmetode stiller store krav til personlig integritet. Kvale og Brinkmann (2009) framhever at intervju er en samtalebasert erkjenningssprosess som er intersubjektiv og sosial. Det er likevel et asymmetrisk maktforhold der det er forsker som legger premisser for, definerer, og kontrollerer, situasjon. Forsker må derfor reflektere over, og være bevisst på at intervjukunnskap, personlighet ved forsker, og framgangsmåte, påvirker forskningsresultatet (Kvale og Brinkmann, 2009).

Kvale og Brinkmann (2009) omtaler intervju som en profesjonell konversasjon som baserer seg på den hverdagslige samtalen. Det har ofte en viss struktur og hensikt. Formålet med intervjuet er å få fram kunnskap som er grundig utprøvet. For å belyse en problemstilling i et kvalitativt forskningsintervju, kan en velge ulike former for intervju. Jeg har valgt å utføre et semistrukturert intervju. Et semistrukturert intervju beskrives av Kvale og Brinkmann (2009) som en planlagt og fleksibel samtale som har til formål å innhente beskrivelser av intervjupersonens livsverden med tanke på fortolkning av meningen av fenomener som blir beskrevet.

Ved å velge et semistrukturert intervju som gir en viss struktur på intervjusituasjonen, kunne jeg velge ut relevante tema for samtalen på forhånd i en intervjuguide. Samtidig er et

semistrukturert intervju så åpent utformet at informantene kan komme med nye innspill og tema som intervjuer kan følge opp med oppfølgingsspørsmål som ikke er laget på forhånd (Dalen, 2011). Bruk av et semistrukturert intervju førte til at jeg hadde en viss styring som sikret at jeg husket å stille alle mine spørsmål. Samtidig åpnet det opp for at informantene kunne assosiere fritt rundt tema. Det var viktig for meg å få så gode og ærlige svar som mulig, og at informantene formulerte seg med egne ord og uttrykk. Som forsker kunne jeg da hoppe litt fram og tilbake i intervjuguiden, og ikke være avhengig av å følge rekkefølgen av spørsmålene slik jeg hadde sett dem opp. (Johannessen, et al, 2010). En slik tilnærming hvor informantene kan slippe seg løs og snakke fritt og gi utfyllende svar, uavhengig av rekkefølgen av spørsmålene, er en av fordelene ved kvalitativ tilnærming.

Under intervjuene brukte jeg en digital diktafon. Den digitale diktafonen var liten og enkel i bruk, og ville derfor ikke bidra med forstyrrelser, eller ekstra tid, for å sette i gang diktafonen. Den hadde i tillegg god batterikapasitet og fungerte svært godt til dette prosjektet.

Johannesen, Tufte og Christoffersen (2010) understreker at det er ulike måter å dokumentere et intervju på, og at det er vanlig å gjøre lydopptak fordi det er umulig å huske alt som blir sagt under et intervju.

3.2 Utvalg

Jeg tok kontakt med min rektor på skolen der jeg jobber for å få hjelp til å ta kontakt med andre skoler, og kontakt med lærere som underviser i naturfag. Min rektor sendte forespørsel på e- post til sine rektorkolleger på skoler i 8 kommuner i Sogn og Fjordane. Min rektor videresendte alle e-poster med lærere som kunne være aktuelle til meg. Jeg sendte e-post til hver enkelt lærer med opplysninger om hva min undersøkelse gikk ut på, og fikk etter hvert god respons fra flere på e- post hvor den enkelte gav tilbakemelding på om de ønsket, og hadde anledning til å delta som informant for min oppgave. Jeg tok også direkte kontakt på telefon da noen ikke svarte på e-posten jeg hadde sendt, hvor jeg ville forsikre meg om at de hadde fått denne. Noen lærere måtte jeg purre ekstra på, men kom i mål til slutt med god kontakt og avtaler.

Ut ifra den tiden jeg hadde til rådighet satte jeg som mål å få avtale med så mange som mulig av tretten jeg tok kontakt med i startfasen. Det var fem stykker som av forskjellige grunner ikke kunne delta, og en svarte ikke på forespørselen til tross for flere purringer.

Jeg opplevde at avtale med sju informanter, to kvinner og fem menn, var overkommelig. Jeg vurderte det var nok utvalg av informanter, med spredning på flere kommuner og flere skoler, til å kunne gi meg et tilstrekkelig grunnlag for tolking og analyse.

Tema og innholdet for forskningsprosjektet krevde ikke innhenting av personopplysninger. Jeg søkte likevel Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) om godkjenning, og fikk godkjenning etter personopplysningsloven §§ 31 og 33.

Informantene som sa seg villig til intervju fikk tilsendt informasjon om de tema jeg skulle undersøke, og kopi av godkjenning fra personvernombudet for forskning som jeg fikk fra NSD. I tillegg fikk den enkelte tilsendt avtale om tid og sted for intervju slik vi sammen hadde bestemt.

En informant som jeg hadde avtale med gav meg tips om en tidligere kollega som hadde jobbet mye med teknologi og design, og mente han kunne bli en god informant for meg. Dette var en måte jeg fikk kontakt med en av mine informanter.

I forhold til kjønn er mine informanter to kvinner og fem menn. Det er vanskelig å si om dette har hatt noen betydning for undersøkelsen, selv om det kunne vært ønskelig med jevnere fordeling når det gjelder kjønn blant mine informanter. Sammen med en relativt god fordeling på ulike skoler i ulike kommuner slik jeg hadde, kunne en jevnere fordeling av kjønn kanskje bidratt til en større speiling av variasjon i målgruppa, men dette forutsetter at populasjonen har en jevn fordeling av kjønn. Mine informanter jobbet alle med undervisning naturfag i ungdomsskolen, og hadde lang erfaring med faget. Mine informanter hadde forskjellig bakgrunn i utdanningen. To hadde etterutdanning i naturfagdidaktikk. Jeg satte ikke som et kriterium at mine informanter skulle ha etterutdanning i naturfagdidaktikk. Det var nok for meg at de underviste i naturfag.

Dalen (2010) påpeker at valg av informanter innenfor kvalitativ intervjuforskning er veldig viktig. Det er et mål å velge informanter som vil være informasjonsrike i forhold til oppgaven sitt fokus. Det var viktig for meg å finne informanter som kunne bidra med kunnskap og erfaring i forhold til at de underviste i teknologi og design på ungdomstrinnet. Prosessen med å finne informanter ble gjort på bakgrunn av visse stilte kriterium. Jeg foretok det Dalen (2010) omtaler som kriterieutvelging. Kriterieutvelging bygger på et hensiktsmessig utvalg med utgangspunkt i interesse for et felt og problemstillinger knyttet til dette (Dalen, 2010). Jeg valgte å sette et krav om at mine informanter skulle være lærere i naturfag på ungdomstrinnet og hadde jobbet i minimum 4 år som naturfaglærere. Dette valget gjorde jeg fordi jeg ønsket å komme i kontakt med lærere som hadde erfaring over litt tid, etter at teknologi og design ble et hovedområde i naturfag i LK06. I tillegg plukket jeg ut fire skoler i forskjellige kommuner. Med spredning på ulike skoler i flere kommuner mente jeg at jeg kunne få mer informasjon til min oppgave, enn om jeg har konsentrert meg om bare en kommune, eller en skole. Det var

viktig å ha en slik spredning, fordi læreplanen i kunnskapsløftet LK06 gav den enkelte kommune og skoleledelse i oppgave å utarbeide lokale rammer, og utarbeide lokale fagplaner. Det var derfor av praktiske hensyn, og strategisk for min undersøkelse, å velge flere skoler og flere kommuner i Sogn og Fjordane for å undersøke i hvor stor grad den enkelte skole og kommune hadde lagt vekt på fagene teknologi og design.

Gjennomføring og etterarbeid i en intervjuundersøkelse er en tidkrevende prosess i kvalitativ forskning (Dalen, 2010). Det var viktig at mitt utvalg ikke var for stort slik at jeg kunne risikere å få for mange intervju, og komme i en situasjon der analysen lett kunne bli overfladisk. Jeg måtte legge vekt på å beholde kvalitativ forskning sin kvalitet slik at min undersøkelse ikke ble til en kjapp journalistisk jobb, og lignet mer på en kvantitativ meningsmåling (Repstad, 2009).

3.3 Intervjuguide

En intervjuguide er et viktig hjelpemiddel i semistrukturerte intervju. Å utarbeide en intervjuguide vil være nødvendig i alle prosjekt som bruker intervju som metode. En intervjuguide skal inneholde sentrale spørsmål som skal dekke tema og de viktigste områdene i den overordna problemstillingen (Dalen, 2011). Under utarbeiding av intervjuguiden var det en stor utfordring å formulere spørsmål hvor alle skulle ha relevans til den problemstilling jeg ønsket å belyse. Jeg laget først en mengde spørsmål som jeg deretter sorterte og kategoriserte i forhold til hovedtema. Jeg laget en tematisk struktur i intervjuguiden, med hovedspørsmål i forhold til tema og flere oppfølgingsspørsmål. Kvale og Brinkmann (2009) sier at tematisering av en intervjuguide vil si at en får en avklaring av formålet med undersøkelsen. Jeg brukte også en del tid på å sortere ut spørsmål som kunne være oppfølgingsspørsmål til mine to hovedspørsmål: kjennetegnet på undervisning i teknologi og design, og hvordan mine informanter bruker læreverket i undervisningen i teknologi og design

Spørsmål som ikke fikk plass i intervjuguiden, men som likevel var sentrale, hadde jeg som tilleggsspørsmål og oppfølgingsspørsmål. Dette gjorde jeg for å sikre meg i tilfelle mine hovedspørsmål ikke skulle gi meg tilstrekkelig svar på det tema jeg ville belyse. Kvale og Brinkmann (2009) sier at oppfølgingsspørsmål inviterer til en nærmere fordypning. Jeg benyttet meg av det Dalen (2011) også beskriver som trakteprinsippet ved utarbeiding av intervjuguiden. Det innebærer at en starter med nøytrale spørsmål som er greie å svare på, som for eksempel startet jeg mine intervju med å be informantene fortelle litt om sin utdanning og erfaringer. Deretter kom jeg inn på om de kunne fortelle hva teknologi og

design betydde som hovedområde i naturfag. Dette bidro til en god start der informantene kunne kjenne seg vel og mer avslappet før en kom til de mest sentrale spørsmålene som kunne gi svar på problemstillinga. Mot slutten stilte jeg igjen mer åpne spørsmål av generell karakter.

Dalen (2010) sier det er viktig i et kvalitativt intervjuprosjekt å arbeide grundig med utarbeiding av spørsmålene. En bør stille spørsmål som kan gi rike og fyldige beskrivelser. Måten en stiller spørsmål på er også avgjørende. Jeg gikk grundig gjennom mine spørsmålsformuleringer og la vekt på å stille spørsmål som ”Hvordan opplever du ...” eller ”opplever du at ...” Jeg hadde i tillegg klar oppfølgingsspørsmål som kunne utdype enkelte spørsmål. Avslutningsvis spurte jeg mine informanter om det var noe de ønsker å tilføye som de mener var viktig og som vi ikke hadde snakket om. Samtlige gav uttrykk for at vi hadde vært gjennom sentrale element i forhold til tema.

3.4 Prøveintervju

I en kvalitativ intervjustudie er det viktig å foreta et eller flere prøveintervju. Dette er viktig for å prøve ut intervjuguiden og teste seg selv som intervjuer (Dalen 2011). Jeg planla derfor at jeg skulle utføre et prøveintervju slik at jeg fikk kvalitetssikret spørsmålene og innholdet i intervjuguiden. Det var viktig å teste på forhånd om intervjuguiden ville undersøke det fenomen den var designet for, slik også Robson (2002) sier er viktig.

Ved å utføre prøveintervju fikk jeg også anledning til å prøve den digitale diktafonen jeg hadde kjøpt. Det var viktig for meg å få prøve ut bruken av denne før jeg skulle rundt på skolene å intervju mine informanter.

Ved å gjennomføre et prøveintervju får en sikret at spørsmålene er forståelige og entydige, og i tillegg testet at tekniske hjelpemiddel fungerer som det skal, og hvor lang tid intervjuet tar. Et av målene med å gjennomføre et prøveintervju var at jeg senere kunne bli mer bevisst på hvordan jeg skulle møte mine informanter og samtidig få trening i å være bevisst på ikke å avbryte, men styre mitt engasjement for temaet. Det ville sikkert bli en individuell situasjon for hvert av intervjuene jeg skulle gjennomføre senere, men gjennomføring av et prøveintervju ville likevel være til stor hjelp for meg. Johannesen, Tuft og Christoffersen (2010) omtaler også at det kan være nyttig å gjennomføre et prøveintervju før en setter i gang med selve undersøkelsen slik at en får øvd seg på intervjusituasjonen. En kan da finne ut om teknikken en bruker bidrar til at en får svar på spørsmålene, og hvordan en skal håndtere ulike svar.

En kollega av meg som underviser i naturfag på ungdomstrinnet sa seg villig til å delta i mitt prøveintervju. At vi kjente hverandre gjorde at han, etter min mening, var spontan og gav rik og god informasjon under hele intervjuet. Jeg fikk god tilbakemelding fra min kollega som mente at mine spørsmål var relevante og forståelige. Repstad (2009) hevder også at det kan være en fordel å intervjuer kjente fordi de åpner seg lettere, gir presise tilbakemeldinger, og sier fra hvis de mener noe ikke passer. Jeg merket meg også at det var lett å bli veldig engasjert og prate for mye da jeg gjennomførte prøveintervjuet. Dalen (2011) påpeker at det er en nødvendig forutsetning å lytte, og la informanten få tid på seg til å prate dersom intervjuet skal brukes i forskningssammenheng. Diktafonen var lett å bruke, og jeg opplevde det som en stor styrke at jeg kunne konsentrere meg fullt ut om intervjusamtalen. Kvale og Brinkmann (2009) påpeker også at bruk av diktafon gjør at en kan konsentrere seg om intervjuet sitt tema og dynamikk.

3.5 Gjennomføring

Alle intervjuene ble utført på informantene sine respektive skoler, etter avtalt dag og tid. Hvert intervju hadde en varighet på mellom 35 – 50 minutter. Det var viktig for meg at jeg kunne gjennomføre intervjuene på et område på skolen der vi var skjermet for forstyrrelser, slik også Postholm (2010) mener er viktig å legge vekt på. En av informantene virket svært nervøs og usikker. På grunn av informantens sin nervøsitet ble jeg som intervjuer litt passiv, fordi jeg ikke vil presse informanten selv om han svarte kort, eller virket unnvikende. Utover i intervjuet løsnet informanten mer opp, og det ble delvis bedre flyt i intervjuet.

Før intervjuene var alle informantene informert om tema og fikk opplyst at jeg skulle bruke diktafon. De hadde også fått kopi av skjema fra NSD, og ble på den måten forsikret om at de skulle bli anonymisert og alt skulle bli behandlet konfidensielt.

Informantene gav ikke uttrykk for at dette var problematisk. Thagaard (2009) mener at det innefor etisk forskningspraksis er viktig å legge stor vekt på anonymitet og konfidensialitet. Dalen (2011) påpeker at informantene må føle seg trygge på at opplysninger som kommer fram ikke kan spores til vedkommende.

Under intervjuene opplevde jeg det som en utfordring å skulle lytte aktivt samtidig som jeg skulle vurdere om jeg skulle bruke oppfølgingsspørsmål. Videre var det av og til vanskelig å holde seg til intervjuguiden, noe jeg måtte regne med når jeg skulle utføre et semistrukturert intervju og åpnet opp for assosiasjoner.

I en intervjustudie er det informantene sine opplysninger og erfaringer som skal utgjøre tyngden av det materialet som skal danne grunnlaget for analyse og tolkningsarbeidet (Dalen, 2011). Jeg opplevde at alle mine informanter var engasjerte i temaet, og alle hadde mange spennende og aktuelle erfaringer å dele med meg.

3.6 Transkribering

Transkribering av intervju fra muntlige til skriftlig form er en tidskrevende prosess, men et svært viktig arbeid for å kunne strukturere og gjøre intervjuet egnet for analyse (Kvale og Brinkmann, 2009). Jeg begynte straks å transkribere etter hvert gjennomført intervju. Dette ble for meg starten på å få oversikt over og bli kjent med innholdet i intervjuene. Samtidig ville transkriberingen lette analysearbeidet. Siden datamaterialet i undersøkelsen bare er i fra syv intervjuer med varighet på mellom 35 og 50 minutter hadde jeg anledning og tid til å transkribere ordrett. Dette har ført til at transkriberingen bærer preg av muntlig språk, med små og sære uttrykk som for eksempel ” sant, liksom, på en måte, ... og nøleord som for eksempel: ” eh”, hm ... ”.

Transkriberingen tar også vare på informantens tenkepauser i intervjuene. Disse er markert med tre punktum etter hverandre (se vedlegg...). Siden transkriberingene er nedskrivning fra muntlige lydopptak, kan det i noen tilfeller være problematisk å få fram meningsinnholdet i informantenes utsagn. I de situasjonene hvor jeg har benyttet sitater i teksten og hvor innholdet kommer dårlig frem, har jeg renskrevet dem. Årsaken til dette er for å tydeliggjøre de meningsbærende elementene for leseren. Transkriberingen fra lydopptak til tekst kan føre med seg en del fortolkningsmessige utfordringer. Oversettelse fra talespråk til skriftspråk krever flere vurderinger og avgjørelser. En må også være bevisst på at transkripsjon ikke er en direkte oversetting av intervjusituasjonen. Det er en utfordring at intervju er en samtale ansikt til ansikt, og ulike element i samtalen som for eksempel kroppsspråk, holdninger, ansiktsuttrykk, stemmeleie og intonasjon vil gå tapt ved transkripsjon (Kvale og Brinkmann, 2009). Videre må en avgjøre om en skal referere intervjuet med en talespråkstil eller skriftspråkstil. Det finnes ingen klare regler for dette. Det sentrale er å se på målet for oppgaven og beskrive sine valg (Kvale og Brinkmann, 2009). Jeg skulle gi en beskrivelse av informantene sine erfaringer og valgte å transkribere intervjuene i talespråkstil for deretter i neste prosess å presentere dem som sitat i en mer skriftspråklig stil. Dette gjorde jeg for å ivareta etikken og for å formidle informantene sine uttaler på en forståelig måte for leseren.

Ved hjelp av lydopptakene valgte jeg å skrive ned hvert ord som ble sagt under hvert enkelt intervju. På den måten kunne jeg sikre at ikke vesentlig informasjon gikk tapt. Av tidsmessige grunner valgte jeg samtidig å ikke ta med alle ”Æh” utsagn, kremt og lignende. Under transkriberingen markerte jeg med fet skrifttype når informanten la trykk på enkelte utsagn, og pauser registrerte jeg med mange punktum etter hverandre. For å sikre meg at jeg hadde fått med meg det som ble sagt helt rett gikk jeg fram og tilbake i lydopptaket flere ganger under hele transkriberingsprosessen. Under analysearbeidet er det en styrke å ha gode lydopptak. Det gjør at en ved eventuell tvil kan gå tilbake til originalopptaket og sjekke dette opp mot det transkriberte materialet (Kvale og Brinkmann, 2009). Jeg hentet frem de originale lydopptakene ved analysearbeidet og gikk gjennom de sitater jeg ønsket å presentere en gang til. På denne måten kunne jeg så langt det var mulig få fram i analysen det informantene faktisk fortalte.

3.7 Analyseprosessen

Intervjuene med informantene gav mye datamateriale. For å bevare det meste av inntrykkene fra intervjusituasjonen noterte jeg, i tillegg til lydopptak, stikkord underveis og rett etter intervjuet var avsluttet. Jeg gjorde dette for å memorere flest mulig detaljer som kunne ha betydning i den videre databehandlingen.

Intervjuene ble transkribert løpende etter hver gjennomføring. På denne måten ble jeg mer oppmerksom på egne svakheter, som for eksempel ledende spørsmål og manglende utdypende spørsmål. I følge Postholm (2010) vil dette gjøre forskeren mer oppmerksom på spontane spørsmål som ikke var en del av den opprinnelige intervjuguiden. Om disse er av interesse, vil det være naturlig å bringe dem med til neste intervju.

I transkripsjonsprosessen ble hver informant anonymisert. Viktigheten av anonymisering og konfidensialitet trekkes frem som et av grunnprinsippene innenfor etisk forskningspraksis (Thagaard, 2009).

I analysearbeidet ble hvert enkelt intervju gjennomgått manuelt. Dette gjorde jeg for å dele dem inn i ulike koder. Under prosessen laget jeg kodene underveis etter hvert som oversikten over datamaterialet utviklet seg. Kvale og Brinkmann (2009) kaller dette for datastyrt koding. Deretter sammenlignet jeg kodene for å kunne plassere dem sammen i passende kategorier. Selv om datamaterialet ble kategorisert og organisert, var jeg hele tiden avhengig av å kunne vende tilbake til rådataen for å tolke utsagn i lys av konteksten.

Postholm (2010) omtaler dataanalyser som en dynamisk prosess som gjennomføres flere ganger i løpet av arbeidet med forskerteksten.

3.8 Studiens kvalitet

I dette kapittel har jeg valgt å dele studiens kvalitet i to kategorier. Jeg har valgt validitet og reliabilitet som en kategori og generaliserbarhet som en kategori som kommer i eget kapittel.

3.8.1 Validitet og reliabilitet

Validitet og reliabilitet er to sentrale begrep innenfor forskning som sier noe om hvor pålitelig og troverdig en undersøkelse er. Dette innebærer å sikre at undersøkelsen har blitt gjennomført på en gjennomtenkt og systematisk måte. Til slutt skal en overbevise andre om at det faktisk har foregått slik. Betydningen av en åpen og detaljert beskrivelse av eget undersøkelsesopplegg må derfor ikke undervurderes (Grennes 2012).

Begrepene reliabilitet og validitet henger historisk nært sammen med den positivistiske, kvantitative vitenskapstradisjonen (Grennes 2012). Validitet og reliabilitet dreier seg egentlig om en undersøkelses troverdighet og om vi kan ha tillit til resultatene av en undersøkelse. Disse begrepene var tidligere i hovedsak knyttet til kvantitativ forskning. I dag blir begrepene nyttet både innenfor kvantitative og kvalitative forskningsarbeid, men med ulik terminologi og tilnæringsmetoder (Dalen, 2011).

Repstad (2009) oversetter reliabilitet til norsk med pålitelighet, og at det handler om hvor presise og gode måleinstrumentene og informasjonen er, og at en har gjennomført analysen uten feil og mangler. Kvale og Brinkmann (2009) uttrykker at reliabilitet har med forskningsresultatet sitt troverdighet å gjøre og blir ofte sett i sammenheng med hvor vidt et resultat kan etterprøves av andre. I kvalitativ forskning er det vanskelig å stille krav til nøyaktig etterprøving. Forsker sin rolle utformes i samspill med informanten. Sammen med den aktuelle situasjonen er dette viktige faktorer. Ulike forskere vil opptre ulikt og situasjonen endrer seg for eksempel i forhold til tid og nye informanter. I all forskning som forekommer er datamaterialets pålitelighet viktig for oppgavens troverdighet. Det viktigste kriterium for en oppgaves reliabilitet er hvorvidt man kan gjøre identisk forskningsopplegg og dermed oppnå like resultat. (Kvale og Brinkmann, 2009; Postholm, 2010).

Dette gjør etterprøvingen vanskelig. Ved å beskrive nøyaktig alle ledd i forskningsprosjektet kan en nærme seg reliabilitet (Delen, 2011). Reliabilitet gjør seg gjeldendes innenfor mange sider av arbeid som for eksempel gjennom intervjuerens reliabilitet, intervjusituasjonen, transkribering og dataanalysen (Johannessen, et al. 2005; Kvale og Brinkmann, 2009).

Jeg har fremstilt og synliggjort forhold ved forskningsprosessen som forskerrollen, informanten, ulike aspekt ved å utføre en intervjuundersøking, og hvordan analytisk

tilnærming har vært nyttig ved omarbeiding av datamaterialet. På den måten har jeg prøvd å nærme meg reliabilitet i undersøkelsen så langt det lar seg gjøre i en kvalitativ forskning.

Tilnærminger innenfor kvalitativ forskning har i størst grad fokusert på validitetsbegrepet. Validitet blir definert som en uttale om sannferdighet, riktighet og styrke. Kvale og Brinkmann, (2009) sier at validitet betyr gyldig eller gjeldende, og at det handler om hvorvidt undersøkelsen har studert det den gir seg ut for å undersøke. I tilnærmingen til validitet har ulike forskere mye til felles, men med noe ulik inndeling (Dalen, 2011). I den videre fremstillingen har jeg funnet det formålstjenelig å ta utgangspunkt i Maxwell sine kategorier (referert i Dalen, 2011) for å vise hvordan jeg har prøvd å ivareta kategoriene deskriptiv validitet, tolkningsvaliditet, teoretisk validitet og generalisering gjennom hele forskningsprosessen. Deskriptiv validitet handler om de datainnsamlingsmetodene som er benyttet og hvordan disse er tilrettelagt for tolkning og analyse. De overordnede problemstillingene må samsvare med intervjuguiden. Videre bør intervjuet tas opp ved hjelp av et lydopptak for å legge best mulig grunnlag for senere tolkning og analyse (Dalen, 2011). Jeg utarbeidet en intervjuguide med utgangspunkt i mine mest sentrale forskningsspørsmål, noe jeg mener at ivaretar at undersøkningen er tilpasset sitt formål. Spørsmålene som ble utformet gav rom for innholdsrike og fyldige uttalelser fordi jeg benyttet meg av åpne spørsmål og oppfølgingsspørsmål. Dalen (2011) fremhever at gode spørsmål som gir informantene anledning til dette bidrar til å styrke validiteten i datamaterialet. Ved innsamling av data er forskerrollen av stor betydning. En kvalitativ intervjuform legger vekt på menneskelig samspill og det er helt avgjørende at det skaper intersubjektivitet mellom forsker og informant. Dette handler om hvordan opplevelse og situasjonstolkninger blir felles mellom mennesker (Dalen, 2011). I møte med informanten kan min forforståelse være en trussel i forhold til validitet. Samtidig opplevde jeg at mine forkunnskaper om tema var en styrke i forhold til å oppnå en felles forståelse og intersubjektivitet.

Bruk av diktafon med god lyd kvalitet lettet transkripsjonsprosessen. Jeg la vekt på at transkripsjonene skulle være nøyaktige og kontrollerte dette ved stadig å spole frem og tilbake for å sikre at jeg hadde fått med meg alt som ble sagt. På grunn av knapp tid har jeg vurdert at jeg ikke kunne legge til rette for at informantene fikk lese gjennom og godkjenne mine transkripsjoner over hva de har sagt. Dette kan ha bidratt til å svekke den deskriptive validiteten.

Tolkningsvaliditet innebærer at forskeren søker å finne indre sammenhenger i datamaterialet (Dalen, 2011). Utgangspunktet er informantene sine uttalelser og opplevelse. Alle mine informanter var engasjerte og kom med rike beskrivelser av sin opplevelse og erfaringer knyttet til temaet teknologi og design. Utfordringen var å tolke og drøfte disse på en måte som tok vare på informanten sine intensjoner og meninger. Dette var en prosess der jeg hele veien måtte være bevisst på min egen rolle og ståsted. Det er informantene sitt ståsted som skulle være i fokus, ikke mine perspektiv. Jeg har gjennom hele prosessen vært bevisst på at min forforståelse ikke skulle påvirke informantene. Det var derfor viktig at jeg gjorde greie for min forforståelse i kapittel 5 der jeg analyserer mine funn. Ved å gi leser innsikt i min forforståelse gir jeg leser mulighet til å vurdere kritisk i hvilken grad mitt forhold til tema kan ha påvirket tolkningen av resultat.

Teoretisk validitet handler om at det må være en sammenheng mellom materialet og de teoretiske referanserammene som er brukt. I hvilken grad gir for eksempel de begrep og modeller forsker benytter en god teoretisk forståelse (Dalen, 2011). Mitt valg av teori er i stor grad gjort med bakgrunn i mine forkunnskaper om tema. Dette kan ha påvirket oppgaven sitt resultat. En kan ikke se bort ifra at resultatet kunne vært et annet dersom jeg hadde benyttet annen litteratur skrevet av forskere med andre perspektiver. Jeg har lagt vekt på å bygge opp oppgaven på en logisk måte der jeg underveis gjør greie for mine valg. Tolkning og drøftingsdel avspeiler mine valg av teori.

3.9 Generaliserbarhet

Generaliseringsvaliditet, eller ytre validitet, handler om hvilken grad resultatene fra undersøkelsen kan overføres til andre grupper enn de som er utforsket (Dalen, 2011). I hvilken grad kan mine funn være representative for alle andre naturfaglærere i ungdomskolen? Kvale og Brinkmann (2009) framhever at generalisering til en større populasjon ikke er målet i kvalitativ forskning. Han sier at generalisering ved kvalitativ forskning seier noe om i hvilken grad resultater kan benyttes og er relevante for hva som kan komme til å skje i en annen situasjon. En kan stille spørsmålet om i hvilken grad den studerte situasjonen, her lærere sine erfaringer og deres kunnskaper om teknologi og design, kan finnes igjen i andre liknende situasjoner. Det kan være et mål å benytte det Kvale og Brinkmann (2009) omtaler som analytisk generalisering. Det innebærer at det er leseren av forskningsresultatet som avgjør om resultatet kan overføres til andre personer, og situasjoner, og på den måten avgjøre generaliseringsvaliditeten i oppgaven. Målet med denne oppgaven er å gi en økt innsikt i teknologi og design på ungdomsskolen gjennom lærere sine erfaringer.

Informasjon fra syv lærere kan ikke generaliseres, men kan likevel gi et gyldig bidrag til emnet og vise hva som kan være tilfelle.

3.10 Etske betraktninger

I mitt prosjekt måtte jeg ha fokus på at det skulle bli minst mulig belastning for mine informanter å delta. Videre var det krav til at all vitenskapelig virksomhet skulle reguleres av ulike lover og retningslinjer (Dalen 2011). Deltagelsen må være frivillig, og informantene kunne når som helst trekke seg uten negative konsekvenser (Dalen 2011). Krav om innhenting av et fritt og informert samtykke skulle hindre krenkelser av personlig integritet (Befring 2010). Jeg informerte på forhånd ved e- post og telefon hva det gikk ut på å delta i mitt forskningsprosjekt. Dette gjorde jeg for å sikre at informantene fikk en så god forståelse av forskningsprosjektet som mulig. Dalen (2011) sier at det første møtet vil være avgjørende. Det er der det blir viktig å gjøre greie for målsettingen med prosjektet, hvilke metode som skal brukes, og hvordan resultatene skal presenteres og formidles. Denne informasjonen la jeg først frem for rektorene ved skolene jeg skulle besøke, og siden til mine informanter.

Det er viktig at de opplysningene som kom fram i hvert intervju ble behandlet fortrolig. Det er krav om at all informasjon som blir gjort til gjenstand for forskning skal behandles konfidensielt (Dalen 2011). Det er strenge krav til anonymisering, oppbevaring og sletting av opplysningene. Jeg har tatt hensyn til anonymisering ved å gi hver informant nytt navn og vært bevisst på ikke å nevne arbeidsplassen de jobber på. Jeg oppbevarte lydopptakene i et låst skap og slettet dem etter transkribering. Jeg forsikret mine informanter om at jeg ville følge disse kravene nøye. Nesh (2006) trekker fram at det stilles høye krav til forskeren sine valg og begrunnelse av problemstillinger, metoder og analytiske perspektiv. Det var en utfordring å unngå at prosjektet blir preget av min forforståelse. Dette ser jeg på som svært sentralt for min undersøkelse fordi jeg selv er naturfaglærer. Jeg reflekterte stadig over om min forforståelse preget forskningsprosjektet.

4.0 Resultater

I dette kapitlet vil jeg presentere resultatet fra intervjuene. Det informantene sier har jeg delt inn i kategorier som sammenfaller med forskningsspørsmålene i studiet. I kapittel 4.2 tar jeg opp lærenes oppfatning av hovedområdet teknologi og design. Underkategorier blir delt opp i hva de forbinder med teknologi og design, hva teknologi og design betyr som hovedområde i naturfag, og hvilket fokus lærerne har på emnet etter det ble hovedområde i naturfag. Kapittel 4.3 omhandler hva som kjennetegner undervisning i teknologi og design på ungdomstrinnet, og er delt opp i flere underkategorier hvor jeg stiller spørsmål om hva lærerne vil at elevene skal lære gjennom undervisningsmetoder som blir brukt, og hvordan lærerne gjennomfører prosjektarbeid. Kapittel 4.4 handler om vurdering, der jeg stiller spørsmål om hvordan lærerne vurderer elevens arbeid for å sikre at kompetansemåla i teknologi og design er oppnådd.

4.1 Presentasjon av informantene og skolene

Jeg har valgt å kalle lærerne i denne studien for *Arne, Bjørn, Knut, Nils, Ole, Kari og Marit*. De jobber i fire ulike kommuner i Sogn og Fjordane og alle underviser i ungdomskolen.

4.1.1 Arne

Arne var ferdig lærerutdannet i 1975. Han tok halvårsenhet i naturfag og forming like etter han ble ferdig med lærerutdanningen. Han har ikke kurs i teknologi og design. Han jobbet som lærer fra han var ferdig utdannet til 1986. Han valgte da å bli hjemme hos barna og kombinerte husstell og gårdsdrift. Da barna ble store begynte han i 75 % stilling som lærer og har nå i 2012 jobbet i ca. ti år.. Han underviser i samfunnsfag og naturfag i femte og sjette klasse, og naturfag og matematikk på ungdomstrinnet. De siste to årene han vært IKT ansvarlig på skolen.

4.1.2 Bjørn

Han har læreutdanning med ett år fordypning i naturfag. I tillegg har han ett år utdanning i småbarnspedagogikk, og ett år i engelsk. Han har gått på kurs i teknologi og design. Han har jobbet som lærer i cirka 18 år.

4.1.3 Kari

Hun er fagutdannet i matematikk og økonomi. I tillegg har hun tatt utdanning i kjemi og PPU med matematikk og økonomi som fag. Hun har gått på kurs i Ny giv i matematikk, og har

ansvar for at elevene på ungdomsskolen som trenger støtte kan få det. Hun har ingen utdanning i naturfagdidaktikk og kurs i teknologi og design. Hun har jobbet i 11 år som lærer. Hun har jobbet på ungdomstrinnet alle disse årene med unntak av ett år som hun jobbet som lærer i syvende klasse.

Hun underviser tiende klasse i naturfag og matematikk og er kontakt lærer. I 2012 har hun undervist i samfunnsfag og spes. ped. i tillegg.

4.1.4 Knut

Knut har realartium og er utdannet i samfunnsfag og økonomi. Han har pedagogikk i tillegg. Han underviser på ungdomstrinnet i naturfag, men har ikke utdanning i naturfagdidaktikk og kurs i teknologi og design.

4.1.5 Marit

Marit er utdannet bioingeniør og har tatt videreutdanning i naturfag 30 studiepoeng, og PPU med 30 studiepoeng i naturfagdidaktikk. Hun har ikke kurs i teknologi og design. Hun har jobbet i fem og halv år som lærer på ungdomsskole. Hun underviser i 8, 9 og 10- klasse. Hun har 50 % stilling som rådgiver på skole. Hun tar etterutdanning som rådgiver og er nesten ferdig med dette.

4.1.6 Nils

Er utdannet i matematikk, fysikk og religion ved Universitetet i Oslo. Han har også jobbet i 16 år i kirken og undervist konfirmanter. Han har vært lærer i naturfag, matematikk og religion i 25 år, men har ikke utdanning i naturfagdidaktikk og ingen kurs i teknologi og design.

4.1.7 Ole

Ole studerte matematikk og fysikk ved Universitetet i Oslo. Han tokk PPU på Universitet i Oslo samtidig som han jobbet ved en videregående skole. Han har undervist i 3 år på ingeniørhøyskole og i tillegg har han jobbet på undervisningskontoret som pedagogiske leder i IKT. Han har ikke utdanning i naturfagdidaktikk og kurs i teknologi og design. Nå jobber han på en ungdomsskole som lærer i naturfag og matematikk.

4.2 Lærers oppfatningen av hovedområdet teknologi og design

4.2.1 Hva forbinder lærerne med teknologi og design?

Informantene ble spurt om hva de forbinder med teknologi og design. De har gitt forskjellige svar på dette spørsmålet. Noen av informantene svarte at det er vanskelig å gi et godt og utfyllende svar fordi teknologi og design er et stort fagområde.

Kari reflekterte over at teknologi og design er noe som er kommet inn som et emne i naturfag og hun synes dette er veldig vanskelig og sier hennes kompetanse er for knapp. Hun prøver å gjøre det hun skal når hun underviser i teknologi og design, men opplever at hun er litt svak på området.

Marit og Bjørn svarer begge to at teknologi og design er et veldig stort begrep. Marit hadde problem med å definere konkrete eksempler, mens Bjørn som har gått på kurs i forbindelse med innføring av faget i skolen, svarer at selv om spørsmålet kan være stort og vanskelig dreier det seg om alt vi har nytte av i hverdagen vår, og som gjør dagen vår enklere og lettere på mange områder. Bjørn gav konkret eksempel på at det kan være alt fra en ostehøvel til kompliserte datastyrte apparater. Marit gav også eksempel på at det er alt vi kan lage for å hjelpe til i arbeidsprosesser som vi gjør i hverdagen. Det kan være alt fra enkle hjelpemiddel til avansert satellitt-teknologi. Når det gjelder design tenkte hun at det går mer på utseende og funksjonalitet.

Arne mente at teknologi og design er viktig og forklarte hva han forbinder med faget på denne måten:

Nei eg tykkjer jo det er grådig viktig og eg prøver å misjonere i forhold til det. Gjorde det seinest i stad då vi hadde om befolkning i femte og sjette, då gikk mobilen min rundt med ein App som seier kor mange som er på jorda akkurat no, så han ligge jo og teller heile tida. Det er jo ein teknologisk sak, litt sånn ut på side kanskje.

Ole sa han i første omgang trodde at teknologi og design hadde forbindelse med formingsfag der elevene lager litt rare skjeer. Når han forsto mer synes han teknologi og design er interessant og forbinder det på en måte som en variant av gründervirksomhet der elevene gjennom brainstorming får ideer og ender opp med et produkt man kan tenke seg finnes.

Det Knut forbinder med teknologi og design er i hovedsak å bygge opp forskjellige aktiviteter med lego. Det er kanskje det som ligger nærmest til målet i læreplanen tror han.

Nils understreker at moderne teknologi er for eksempel datamaskin og mobiltelefon, og at den avanserte teknologien er for komplisert for han. Han forteller at han trenger hjelp av sine barn for å forstå bruken av mobiltelefon og fjernsyn. Han sier han er mer trygg på gammeldags teknologi enn på moderne teknologi. Han gav konkrete eksempler for å forklare hva han mener med gammeldags teknologi:

(...) og kanskje jeg skal bare, kan gå rett på sak med det. Fordi da har vert mest fornøyd med i forhold til teknologi og design i min undervisning, det er at jeg har brukt min bil. Jeg har latt elever kunne bruke en jekk og jekke opp bilen. (...) bruke skruenøkkel og moment er lik kreft ganger arm for å løsne skruene. (...) at de oppdager at det er men vi må løsne skruene før vi jekker bilen opp bilen, for det må være en motkraft. (...) vi har brukt tau til å trekke bilen opp en, vi dikter at vi har kjørt i grøfta og så har vi brukt tau til å trekke bilen opp. (...) sånn at, da føler jeg at jeg har gitt innsikt i den teknologien som jeg selv synes jeg har litt kompetanse og forståelse av, nemlig den der grunnleggende mekanikken som ligger i dette her.

4.2.2 Hva betyr teknologi og design som hovedområde i naturfag?

På spørsmål om hva teknologi og design som hovedområde i naturfag betyr for den enkelte lærer kom det frem at noen av informantene sa de likte fagområdet teknologi og design veldig godt, mens andre informanter gav mer uttrykk for at de opplevde teknologi og design som vanskelig. Noen gav uttrykk for at det er et spennende og viktig emne i naturfag. De fleste informantene gav uttrykk for at de flettet inn teknologi og design inn når de underviser i andre hovedområder i naturfag, og i annen undervisning der det passer.

Bjørn synes det er et kjekt emne i naturfagundervisningen der elevene får en annerledes og spennende undervisning enn bare å jobbe med bøker. Han prioriterer alltid et prosjekt om våren og høsten.

Ole mener som Bjørn at det er et morsomt fag i naturfagundervisningen, og mener han har kompetanse og forståelse for teknologi og design. Han ønsket at teknologi og design ble lagt mer vekt på i andre temaer i naturfag, og hadde mer forankring i teorien. På den måten ville teknologi og design være et bedre utgangspunkt for prøver og eksamen i faget. Ole uttrykker seg slik:

(...) ikke noen teoriforankring...det burde det ha vært, at det var mer forankra i teorien altså...sånn at det gikk an å gi prøve i det eller at det kom på eksamen...det er ikke et av de temaene som det er overvekt på i naturfag, rett og slett fordi det ikke kommer igjen noen steder...det kunne det godt ha gjort (...)

Marit mener hun kjenner læreverkene hun bruker og kan lett flette inn teknologi og design som en rød tråd i all undervisning. Marit sier: ”(...) i læreplanen altså, det ligger der litt som en rød tråd for meg. Kompetansemåla i planen som vi har, læreboka tar dette opp spesifikt i 9.klasse. Men når eg kjenner læreverket som eg brukar, så ser eg også at vi kommer inn på det heile vegen (...)”.

Arne synes teknologi og design er viktige fag. Han prøver så langt det er mulig å inkludere teknologi og design når han underviser i andre fag. Han kommer med et eksempel som da han hadde samfunnsfag om befolkningsveksten i verden og fant fram mobilen sin og slo opp på en App som viste hvor stor befolkning det var på jorden akkurat da de hadde undervisning. Han kommenterer at det kanskje var litt på siden av teknologi og design, men opplever likevel at han har inkludert faget også på denne måten. Han mener at han underviser slik at de holder seg til kompetansemålene.

Kari opplever teknologi og design som et vanskelig fag som har kommet inn under naturfagundervisningen de siste årene. Hun sier at hun er svak i å undervise i teknologi og design, men aksepterer at det er en del av måla i kunnskapsløftet og prøver så godt hun kan. Hun sier samtidig at det er naturlig for henne å legge mest vekt på å undervise i det hun kan best, og litt mindre vekt på teknologi og design, men prøver bare å bli ferdig med det.

Kari sier det slik:

Teknologi og design er vel ting som har kommen inn i naturfag no i det siste. Eg synes faktisk det er veldig vanskelig. Men det er måla frå kunnskapsløftet så eg prøver å gjere det eg skal gjere og undervise, men eg veit jo at eg er litt svak på det punktet der.

Nils som er gammel naturfaglærer sier han føler seg tryggest når han underviser i fysikk. Han svarer ikke på hva teknologi og design betyr som hovedområde i naturfag for han, men sier bare at han har merket seg den moderne teknologien der han selv trenger hjelp til å forstå hvordan han skal bruke egen mobil og fjernsyn.

Nils sier det slik:

(...) Og så merker jeg at i naturfag så er det fysikk jeg føler meg tryggest i og kanskje da mest den gammeldagse fysikkundervisningen som ligner på det som er fra min oppvekst og under utdanning på 60- og 70- tallet. Den moderne teknologien (...) jeg merker den avanserte teknologien, jeg ber mine barn hjelpe meg både med mobiltelefon og fjernsynet.

Nils sier hans kollegaer er forsiktige med å prøve seg på undervisning i teknologi og design og sier det slik:

(...) blant de naturfaglærerne som jeg kjenner her, så er nok jeg den som har gjort mest av den gamle teknologien.(...) og jeg tror at de fleste er forsiktige med å prøve seg i forhold til teknologi og design. Det er de mer tradisjonelle emnene som får hovedoppmerksomheten i naturfag altså – elektrisitet, grunnleggende kjemi , grunnleggende biologi. Jeg har inntrykk av at det er det som blir høyest prioritert.

Knut svarer at teknologi og design er ett av de områdene i naturfagundervisningen han ikke kommer til å bruke tid på. Når han underviser i andre fag vil han inkludere litt om teknologi og design, men kommer ikke til å prøve å dekke alle områdene slik læreplanen krever. Jeg stiller oppfølgingsspørsmål og spør om det er andre årsaker til at Knut ikke prioriterer teknologi og design. Knut svarer:

Nei det har jo delvis med at vi har ikkje noe særleg utstyr for den, eg ser egentleg at beste måten for å få gjort noe der er vel at du har noko praktisk som ein kan jobbe med. For å ta det opp som ein teoridel ser eg som relativt vanskeleg å få til. Det er klart, det ligg jo litt ein datadel selvfølgelig kan ein ta inn ein del der. Men elles så må eg sei vi har jo og, altså, ein dag i løpet av ungdomsskulen er vi innom Vitensenteret i Bergen. Det ligg jo helt klart på det området.

4.2.3 Lærerens fokus på teknologi og design etter teknologi og design ble hovedområde i naturfag

Lærerne fikk spørsmål om sitt fokus på teknologi og design i undervisningen etter at teknologi og design ble et hovedområde i naturfag. Noen svarte direkte på spørsmålet og mente de absolutt har et forsterket fokus på emnet, men det kom fram i intervjuet at de opplever begrensninger på grunn av den enkelte skole sin manglende prioritering av utstyr og materiell. Andre informanter sitt svar er kommet fra andre spørsmål fra intervjuet der de legger vekt på manglende kompetanse til å undervise i teknologi og design, og at de derfor legger stor vekt på andre hovedområder i naturfag.

Bjørn svarer at hans fokus på teknologi og design er absolutt forsterket etter emnet ble innført i naturfag LK06. Han understreker at han opplever ikke helt at teknologi og design er likeverdig sammenlignet med de andre hovedområdene i naturfag. Han sier at det kanskje er ment å være likeverdig i læreplaner og bøker, men det er i alle fall ikke slik i praksis, og ikke på hans skole.

Kari svarer at hun føler seg ikke kompetent i teknologi og design, og spesielt ikke med elektriske komponenter. Hun svarte at hun vil legge mer vekt på andre hovedområder i læreplanen i naturfag:

(...), ja det er litt vanskelegare enn dei andre dei andre kan eg godt og føler eg då æ og då vil eg automatisk legge litt meir vekt på det andre, rettare sagt litt mindre vekt på det her då sant, prøver berre å bli ferdig med da ja.

Arne sier som Bjørn at hans fokus på teknologi og design etter at det ble hovedområde i naturfag har forsterket seg. Han synes absolutt at dette er et viktig hovedområde i naturfag, og at andre hovedområder kunne blitt tonet ned litt og gi plass til teknologi og design. Det er viktig at elevene behersker dette emnet for at de skal bli aktive i samfunnet, mener han. Han understreker videre at han ser på teknologi og design som et hovedområde fullt på høyde med en del andre hovedområder i naturfag.

Nils forteller han legger mest vekt på det han kaller gammeldags teknologi og design og sin forståelse av emnet:

(...) Og så merker jeg at i naturfag så er det fysikk jeg føler meg tryggest i og kanskje da mest den gammeldags' fysikkundervisningen som ligner på det som er fra min oppvekst på 60 – og under utdanning ikke sant på 60- og 70-tallet.

Han tror de fleste ved hans skole er forsiktige med å prøve seg i forhold til teknologi og design. På samme måte som Kari svarer at det er de tradisjonelle emnene som får hovedoppmerksomheten i naturfag sier Nils det samme.

Ole svarer ikke direkte på om han fokuserer mer på teknologi og design etter at det ble et av hovedområdene i naturfag, men han gir mange eksempler på at han gjennom undervisningen likevel legger stor vekt på å engasjere elevene i faget gjennom brainstorming og en type gründervirksomhet.

Marit gir heller ikke et konkret svar på om hun fokuserer mer på teknologi og design etter at det ble et av hovedområdene i naturfag. Men hun legger vekt på at det er undervisning i kjemi, biologi og fysikk som er hennes styrke, og forteller hun fletter inn teknologi og design for å gi elevene oppgaver der de kan prøve ut sin kreativitet slik at de får en positiv opplevelse av emnet.

4.3 Kjennetegn på undervisning i teknologi og design på ungdomstrinnet

Informantene fikk spørsmål om hva det er som kjennetegner undervisningen i teknologi og design på ungdomstrinnet. Gjennom intervjuene viste seg at flere lærere har lagt vekt på teori

og fakta som læreboka legger fram. Argumentasjon for valget var at de mener at teknologi og design ikke er prioritert i deres skole og at de mangler utstyr og idèer. Andre informanter gav uttrykk for at undervisningen i teknologi og design er avhengig av hva slags utstyr de har på skolen, men de sa at de bruker prosjekt som elevene jobber med i en kort eller lengre periode. Blant lærerne som sa de underviser fra kapitel i læreboka er Kari, Knut og Arne.

Arne svarer på spørsmålet om han holdt seg bare til fakta som læreboka legger fram, svarer at han tar med mye annet stoff fra nyheter og media og teknologi fra hele verden. Han forteller om prosjektarbeid for to – tre år siden der elevene fikk i oppgave å finne ut av gamle båndopptagere og videoer, beta og vhs, der han synes det var veldig moro fordi elevene kunne ingenting om dette, og selv kunne han svært mye om dette. Han sa at elevene ville få god innføring i både teknologi og design i dette prosjektet:

(...) eg har brukt prosjektarbeid på ein klasse for to –tre år sidan som fikk i oppgave å finne ut mest muleg om gamle boksar, altså tilbake til syttitallet - sekstitallet spolebåndopptakar for eksempel filmframviasr, ein betamaks kassettauspelar, altså ein videokassett, så det var jo liksom teknologi og design litt sånn tilbake i tid, men det var grådig artig for dette kunne dei ingenting om, og eg kunne alt om det. Og så vanskeleg det var for dei å finne ut for eksempel at det fantes to typar videokassetar, ein som heitar beta , for vi har ein gamal betaspelar på skulen her, og ein som heitte vhs som var den som vann. Dette kunne dei ingenting om og dei måtte starte heilt i frå null og resultatet var magert tykte eg. Dei sleit med å finne ut av ting, gamle Tiki hundre, viss du hugsar den, ei sånn skuledatamaskin som kom før pc`n på tidleg åttital. Vi har også sånn ståande her, så vi har sånn baklengs teknologi og design. Det vart eit prosjektarbeid som vart litt vanskeleg for elevane. Men dei har i allefall prøvd det.

Erfaringen hans ble imidlertid at prosjektet ble for vanskelig for elevene, men han uttrykte at elevene hadde i hvert fall fått prøve seg på å finne ut av disse gamle maskinene.

Kari sier at hun går først gjennom fakta i fellesdel i boken. Etter faktadelen i læreboken er gjennomgått blir det utført noen elevforsøk som står i boken, men hun gir uttrykk for at hun ikke får undervist nok, og at hun med sin undervisning ikke dekker alle kompetansemålene i kunnskapsløftet.

Eg teke teori det står sånn i boka, så står det jo i niende klasse så der kan ein jo lage ein bil eller så kan en lage sånn bokstøtte da e jo sånn hvis eg hadde gjort noke av da så hadde dei lese da elles er det ikkje noke spesielt å lese men der er en fellesdel i begynnelsen da går eg gjennom teoretisk og så er det elevforsøk som og blir gjennomført då. Men det e jo ikkje av dei ...dei dekka jo ikkje alle punkta frå kunnskapsløftet då.

Hun gir også uttrykk for at hun ikke får undervist godt nok i design, og ønsker et samarbeid, helst et obligatorisk samarbeid, med kunst- og håndverk i undervisning om design.

Knut gir uttrykk for at på hans skole oppfattes teknologi og design som et praktisk fag og det ville fungert bedre. Men sier det blir ikke prioritert den type undervisningen og begrunner svaret med at de ikke rekker det. Derfor er det fort å gjennomgå kapittel i læreboka med elevene istedenfor praktisk arbeid.

Ja, i klasseboka så ligg det jo en del om det her . En kan jo ta det fort som ein teoridel, du kan jo det. Det vart ikkje gjort i fjor. Vi gjorde ikkje det. Det har jo litt med, ja , vi rakk det ikkje heller. Vi såg egentleg at det er meir praktisk tilrettelagt synes eg. Kanskje at det ville fungere betre.

Nils er veldig opptatt av å forklare at han er gammel naturfaglærer og har kanskje vansker med å få med seg de nye ideene, som for eksempel programmering og elektronikk. ” (...) Jeg synes det er vanskelig å gi et enhetlig svar på det. (...) jeg tror ikke det er noe enhetlig praksis i ungdomsskolen.” Ungdommene i dag har et annet forhold til ny teknologi enn det han har. Han forteller at han er imponert over ungdommenes kunnskap innenfor ny teknologi, mobiltelefoner og må selv få hjelp fra dem. Han sier at han er den læreren ved skolen som underviser i den gamle teknologien, men at han har kollega som er mer erfaren i å undervise i den moderne teknologien og design. Han mener det er ikke noen enhetlig praksis i undervisning i teknologi og design på ungdomsskolen der han jobber. Han hevder de fleste lærere er forsiktige med å prøve seg på teknologi og design, selv om dette har vært en del av hovedområdet i naturfag noen år. Han mener at det blir lagt mer vekt på å prioritere de tradisjonelle emnene i naturfag som elektrisitet, kjemi og grunnleggende biologi og at det varierer veldig hvor mye det blir undervist i teknologi og design, som han kaller et nytt emne, selv om det har vært et krav noen år.

Det er de mer tradisjonelle emnene som får hovedoppmerksomheten i naturfag altså – elektrisitet, grunnleggende kjemi, grunnleggende biologi. Jeg har inntrykk av at det er det som blir høyest prioritert, og så varierer det veldig hvor mye man makter å ha med det nye emnet som det... altså jeg kaller det et nytt emne selv om det har vært noen år, ja.

Bjørn sier at undervisningen i teknologi og design på hans skole er veldig preget av hva slags utstyr skolen har og den enkelte lærer sin kompetanse i faget. Han sier han gir elevene oppgaver som de får litt lang tid på, og på den måten får de bruke sin kreativitet innen design og samtidig lærer de noe nytt innen teknologi.

Ledelsen på skolen legger ikke vekt på utstyr eller tilbud for å øke kompetansen hos faglærerne. Ledelsen eller lærerne snakker ikke om det, og dermed holder det på å bli glemt.

Marit legger vekt på praktisk arbeid som en viktig del av teknologi og design. Hun forteller at hennes undervisning i faget teknologi og design blir praktisk vinklet og at hun bruker prosjektarbeid. Gjennom å bruke prosjektarbeid som undervisningsmetode opplever hun at hun tør å holde på prosessen i arbeidet lenger. Hun mener det er mange viktige prosesser både på godt og vondt som er knyttet til prosjektarbeid.

Ole sier det er mange måter å undervise på i teknologi og design. Men han tar fram to typer prosjekt der han forteller om erfaring fra undervisning i faget ved en skole han jobbet ved tidligere. Der hadde de et prosjekt i teknologi og design hvert år. Det ble satt av et par dager til å lage ting i teknologi og i kunst og håndverk. Han sier at dette på en måte ble undervisning i teknologi og design, men at han var ikke fornøyd og synes det var for dårlig.

(...) Altså, for eksempel den skolen som jeg jobba på så hadde vi et T&D prosjekt til hvert år, sånn bygge en bru av papir eller lage en katapult eller lage en elektrisk bil og sånne ting, men det var sånn, det lå på en måte på prosjekt til hvert år. Det tok, vi hadde et par dager hvor vi satte av hele dagen til det og så lagde vi ting. ... og den andre tingen som også er da prosjektgreier, det er at man lager en ting i K&H...sånn over en liten tid. Og så på en måte sier man at det er et T&D, og jeg syns begge de tingene var på en måte litte grann for dårlig. Så jeg ville ha som sagt gründer... altså poenget er at selve det og så starte opp bedrift, med en idé og få finansiering, det er på en måte det som er det viktigste... det er den, det er den som jeg gjør det da.

Han sammenligner læremålet i teknologi og design med at dersom en skal starte opp med en bedrift, må en ha en ide, og finansiering må være på plass, noe han mener er det viktigste.

Videre sa han:

(...) Fordi at jeg syns at de andre metodene ikke er bra nok da, men ikke det at jeg er noe supergod på det, men jeg syns ikke det er Det er ikke blitt tatt nok hensyn til da... det er klart at vi sitter og diskuterer læreplanmålene, vi bryter ned læreplanmålene til på en måte til altså så vi skal få målbare actionmål. ...men, ... ja... Svarte jeg på spørsmålet?

4.3.1 Hva vil lærerne at elevene skal lære gjennom undervisningsmetoder de bruker?

I tillegg til mitt forskningsspørsmål gav jeg mine informanter tilleggsopplysning med noen forslag på hva jeg siktet til med dette spørsmålet, som for eksempel: prosjekt arbeid, elev øving, tavle undervisning, se filmer, bruke internett.

Noen informanter gav klart uttrykk for at målet med deres undervisningsmetode var å øke interesse hos elevene, slik at de skulle få lyst til å lære mer om teknologi og design. Andre informanter mente at de i sine undervisningsmetoder la vekt på at elevene skulle bli mer selvstendige, og kreative til å skape, og lære noe nytt.

Knut og Arne forteller at de bruker mest elevøvinger, tavleundervisning, se filmer og internett. Prosjektarbeid er lite brukt de to siste årene. Arne forteller at han ofte trekker inn nye hendelser som er aktive i media i undervisningen for å få elevene til å bli interessert i det som skjer akkurat nå, og ikke bare det som de leser om i boken. Men Knut holder seg mest til læreboken, da han mener det er tydelig at læreboken er lettere for elevene, enn andre opplegg. Arne svarer på denne måten:

Eg bruker boka veldig konservativt eg altså. Les og gjer oppgåver slik. Det gjer eg. Andre ressursar det er jo nettet då, som eg brukar nesten uansett kva eg driv med.

Kari forteller at hun har ikke så mange prosjekt. Men når hun har prosjekt prøver hun å få elevene til å bli selvstendige ved å lære seg først å se helheten i oppgaven og sette seg delmål for å få til hele den store oppgaven. Hun mener dette kan være en kjekkere måte å lære på, når elevene må tenke selv, og får prøve seg ut på egen hånd. Tavleundervisning er også noe hun bruker mye, men hun prøver da å gå grundig gjennom tema, og krever at elevene skal notere underveis mens hun snakker. Ellers leter hun etter ekstra stoff til undervisningen på internett og fra filmer. Hun liker veldig godt å bruke eksempel fra programmet Newton på NRK, og sier hun opplever nesten at de programmene er laget ut fra pensum fra ungdomsskolen.

Nils forteller at for han er teknologi og design ikke et mål i undervisningen, men heller et middel og svarer slik på spørsmålet:

Jeg er mest opptatt av at de skal lære de ...naturlovene og naturfenomenene som lærerplanene sier at de skal kunne – altså for meg er teknologi og design ikke, det er et – ikke et mål, men et middel tenker jeg. Jeg tenker at det er de grunnleggende kunnskapene i matematikk og elektrisitet ... de ser jeg som målet for det jeg gjør. ... å lære grunnleggende elektrisitet, lære grunnleggende mekanikk (...)

Bjørn sier han jobber ikke med prosjekt i undervisningen, men har en oppgave som elevene får bruke lenger tid på, og får prøve sin kreativitet og lære noe nytt innen teknologi. Han forteller om eksempel på oppgaver med elektronisk styring der elevene brukte fjernkontrollen på fjernstyrte biler. De plukket dem fra hverandre og skulle finne nye måter å bruke fjernstyringen på. De hadde en brainstorming hvor noen fant nye løsninger. Men noen klarte ikke å finne på noe nytt. Han prøver da å hjelpe elevene med å komme med morsomme løsninger hvor elevene alltid klarer å finne på noe til slutt. Han sier han vil først og fremst at de skal forstå teknologi og bli interessert, og få lyst å lære mer. Bjørnar forteller om sin undervisningsmetode slik:

(...) altså at jeg prøver å få dem til å forstå at teknologien er noe vi lager fordi vi trenger det og fordi den gjør hverdagen vår lettere.

Bjørn forteller videre at han prøver å formidle kunnskap om teknologien vi har rundt oss, og at den er laget av folk som har sett et behov, og på den måten vil han få elevene til å forstå at tekologien er noe vi trenger fordi den gjør hverdagen vår lettere.

Ole er opptatt av det skapende mennesket. Han tar det for gitt at elevene kan det grunnleggende og skal lære seg noen av metodene i undervisningen. Han er opptatt av at elevene har ideer og vyer for en usikker fremtid, og at elevene i fremtiden kan skape egen bedrift. Han sier han legger stor vekt på å lære dem å ta tak i en god ide og utvikle den til en bedrift. Han er opptatt av entreprenørskap og støtter elevene der. Han begrunner svaret slik:

(...) Her er det lett å rett og slett og så...i og med at vi går en usikker fremtid i møte, jo flere som på en måte kan ta tak selv og lage sin egen bedrift, jo bedre er det. Jeg lærer dem rett og slett altså hvordan de kan ta en god idé og så utvikle den til, altså de lager en bedrift.

Marit er opptatt av at elevene skal lære seg grundig teori som de trenger for å jobbe og utvikle teknologi. Hun vil at elevene skal forstå den teknologi og design som omgir dem. Hun kjenner på det store ansvaret hun har som naturfaglærer med å lære elevene å få en forståelse for planeten Tellus de lever på, og teknologien som er utviklet her, og hvordan en ukritisk utvikling av teknologi også har vært med på å skade menneskene og fått systemene ut av balanse. Hun sier hun ser det hos elevene sine at det kan være vanskelig for dem å finne feil ved teknologien som er utviklet. Hun prøver å hjelpe dem til å forstå ansvaret som ligger i bruk av teknologi, og ønsker å få dem til å tenke selvstendig, ta standpunkt og få kunnskap om det de ikke vet. Hun ønsker at de skal ha en kritisk holdning og forstå det store ansvaret med bruk av teknologi.

(...) Men så vil eg òg at di skal lære seg bruken av teknologi, at det kan fremme utvikling – det kan sånn som definisjonen sie, at det kan hjelpe oss til og gjøre ting lettere i kverdagen. Og så ligge liksom det største ansvaret tenker eg, også med sånn bruk av teknologi – så tenke eg sånn; da er eg veldig naturfaglærer, for da tenke eg på det enorme ansvaret som eg har som naturfaglærer og se til at disse elevene mine får et sånt – en sånn forståelse for der di lever, på planeten Tellus, at di får et ønske om å ta vare på. Og der går, komme også teknologien, sant. Den ukritiske bruken av teknologien eller enda lenger; teknologi som faktisk skada mennesket eller systemene som er i balanse, sant. Og det tenke eg òg er viktig, lære di opp til kritisk tenkning, sant.

4.3.2 Hvordan gjennomfører lærere prosjektarbeid i Teknologi og design

Gjennom intervjuene vist seg at mange av informantene ikke bruker prosjektarbeid i teknologi og design, eller bruke svært lite prosjektarbeid som undervisningsmetode. Nils har ikke gjennomført prosjektarbeid men han er mest opptatt av å gi elevene kunnskap om de

grunnleggende naturlovene og naturfenomenene i naturfag istedenfor for prosjektarbeid i teknologi og design. Han begrunner valget slik:

Jeg er mest opptatt av at de skal lære de ... naturlovene og naturfenomenene som læreplanene sier at de skal kunne – altså for meg er teknologi og design ikke, det er et – ikke et mål, men et middel tenker jeg. Jeg tenker at det er de grunnleggende kunnskapene i mekanikk og elektrisitet i de eksemplene jeg har nevnt nå, de ser jeg som målet for det jeg gjør. At vi så kan bruke enten hans ting eller mine ting, det er mere som det er det midlet jeg syns er naturlig å bruke dem, så ja, å lære grunnleggende elektrisitet, lære grunnleggende mekanikk i de eksemplene der.

Knut og Arne sier at de bruker lite prosjektarbeid i teknologi og design. Arne forteller om et prosjekt for tre år siden med gamle beta og VHS maskiner, men sier elevene kjente ikke til disse maskinene, og hadde ingen idé om hva de kunne brukes til.

Kari sier hun ikke bruker prosjektarbeid. Hun fikk spørsmål om hun kunne si noe om grunnen til at hun ikke bruke prosjektarbeid i teknologi og design, hun svarer slik:

Jo eg har brukt det som elevøving da. Altså det er elevøving , det er et prosjekt der de skal tegne. Du skal kaste ut egget frå tredje etasjen og så skal det ikkje bli knust når det landa. Og så får de vel oppgitt kva de kan bruke , men de startar jo med to og to då .. designer det ned på papiret ..må dei ha ei bestilling på kor mykje eller kva ting dei skal ha ut av det dei får velje, og så skal dei lage dette og så skal dei teste det ut . Så dei får jo heile den som prosjekt den oppgava der då.

Kari gjennomførte en elevøvelse der elevene skulle tegne og designe hva de skulle bruke, og lage en bestilling på det utstyret de hadde å velge mellom, før de laget det de hadde planlagt, og testet det ut. Hun sier elevene fikk denne oppgaven som et prosjekt.

Bjørn sa tidligere i intervjuet:

(...) En kan gjøre prosjekter som er litt annerledes enn bare å jobbe med bøker og det synes jeg er kjekt. Så jeg har alltid et teknologiprojekt om høsthalvåret og ett om vårhalvåret i klasser som jeg har naturfag i.

Bjørn pleier å presentere en ide, eller en oppgave for elevene, og samtidig gi dem innsikt i et område i teknologien der de bruker for eksempel gammel elektronisk styring, og finner nye ideer og designer ny bruk av en styreenheten. Han sier han prøver å bidra til at det blir morsomt, og bruker gjerne brainstorming for å få de til å tenke nytt.

Ole pleier å sette elevene sammen i grupper. Han forteller det er han som velger sammensetning av gruppene, og legger vekt på at det er homogene grupper. Han er av den oppfatning at homogene grupper får gjennomført noe fornuftig, men sier også at heterogene

grupper kanskje ville være mer kreative. Etter han har valgt grupper går de i gang med prosessen med ideen, arbeidstegning, prototype og presentasjon og forteller:

(...) og det er det som er hele greia her at man starter med et sted at man har en gruppe og så prøver man og så finne ut da ting som de syns skulle vert og så lager de da en brainstorming og så skriver ned noen ideer. Og så krysser de ut da stadig ideer som da de tror de ikke får til da, av en eller annen grunn, eller ikke syns er bra nok. Og så ender de da opp med en idè som vi begynner å lage en prototype på da. ... og det er veldig spennende rett og slett. Det kan gi deg på en måte veldig grovt hvordan de tar prosessen altså den ... Det glømt jeg selvfølgelig å si, at de må lage arbeidsskisser- grundige - før de får lov til å lage prototypen selvfølgelig. De må også ha gjort seg opp mening om hva slags type materiale de skal gjøre. Sånn at når på en måte disse fire første er på plass, ... så begynner vi.

Marit forteller hun liker prosjektarbeid, og opplever det som viktig, fordi det kan bidra til å få elevene til å jobbe med flere områder i naturfag samtidig. I tillegg gir prosjektarbeid muligheten til å trekke ut prosessen i tid, der det går an å se på det vitenskaplige og hva andre har gjort før, og elevene kan være miniforskere og finne nye løsninger, alt etter materialvalg og kreativitet. Prosessen i et prosjektarbeid deles også opp i bolker, der det deles ut priser for å gi glede og oppmuntring underveis. Et prosjektarbeid blir både gruppearbeid og samarbeid med andre faglærere. Det er mye som er samlet i et prosjektarbeid og av og til er det skuffelse eller sorg ved å mislykkes, og glede når en lykkes. Hun sier også at det er viktig med en god pedagogisk ramme og variasjon i et prosjektarbeid.

4. 4 Vurdering

Lærerne fikk spørsmål om hvordan de vurderer elevenes arbeid for å sikre at kompetansemåla i teknologi og design er oppnådd. Noen informanter legger vekt på skriftlige prøver for å sjekke om elevene har oppnådd kompetansemålene i teknologi og design. De sier også de gjøre det samme i alle emnene i naturfag. Andre informanter legger store vekt på underveisvurdering som de gir til elevene i løpet av arbeid med praktisk arbeid i teknologi og design. Noen av informantene gir både skriftlig prøver og muntlig evaluering til sine elever. De informantene som gir bare skriftlige prøver for å sjekke om elevene har oppnådd kompetansemålene er Knut og Arne. De begrunner sine valg slik:

Altså eg køyrer kapittelprøvar som eg har gjort i mange , mange år . så det går på ein skriftleg kapittelprøve , eigentleg. Då er jo heile , altså då går det eigentleg på den kompetansemåla som er fremst i kapitelet , ikkje berre på teknologi og design, men i det kapitelet her, då blir det jo dei kompetansemåla som er her framme. Så det er en nokså tradisjonell skrifteleg prøve , det er det.

Kari forteller at hun bruker å ha skriftlige og praktiske prøver for å sjekke om elevene sine har oppnådd kompetansemåla i teknologi og design. Hun legger til at det gjelder ikke bare i teknologi og design, men i andre emner i naturfag også. Hun bruker å gi praktiske prøver hvor elevene skal vise at de har forstått det de skal jobbe med.

Nils legger vekt på om elevene, etter en praktisk oppgave, har evne til å uttrykke seg og handle klokt. Han legger vekt på om de klarer å vise innsikt når de omtaler den praktiske oppgaven. Han opplever ofte at elevene har en dårlig utviklet uttrykksform og prøver å hjelpe dem slik at de kan uttrykke kunnskapen så faglig korrekt som mulig. Han prøver på den måten å vitenskapliggjøre språket deres. Hvilken kompetanse elevene har, oppdager han gjennom å observere hva de gjør, og hvordan de snakker om det. Det hender også at han gir dem skriftlige prøver.

Bjørn understreker gjennom intervjuet at han gir elevene muntlige vurderinger underveis, og han har ikke pleid å gi skriftlige tilbakemeldinger, men sier han har sikkert en mulighet til det. For å sikre at kompetansemåla i teknologi og design er oppnådd mener han det er viktig at han som lærer viser elevene tydelig hva de skal lære, og så må han gi de den hjelpen de trenger underveis:

Ja, ... jeg pleier å gi dem en muntlig tilbakemelding, egentlig muntlige vurderinger underveis, jeg pleier ikke å gi en skriftlig vurdering på det. Det har jeg ikke pleid å gjøre. (...) Ja, det må jo være klart hva de skal lære. Det må jo være tydelig hva det er meningen at de skal lære. Og så må de få den hjelpen de trenger underveis og vi må ha de hjelpemidlene som vi trenger for å klare det.

Han sier videre at hvis det ikke er nok utstyr, så kan ikke alle lære det de skal. Det er viktig at elevene har de hjelpemidlene de trenger for å klare en oppgave. Det er derfor viktig at han som lærer har et klart bilde av hva som må til, og presisere for elevene før de begynner på et prosjekt hva de skal gjøre, og hjelper dem. Det blir ofte veldig travelt fordi mange trenger hjelp.

Ole evaluerer elevene sine ut i fra hva de kan når de presenterer et ferdig produkt. Han understreker at dersom han som lærer har gjort jobben sin, og elevene har gjort jobben sin, så klarer de å presentere en ferdig prototype. Han sa at som regel har elevene gjort det de skal, men på grunn av mangel på midler må elevene av og til erstatte et materiale med noe annet enn det de burde brukt, men likevel så kan vi evaluere et ferdig produkt.

Marit forteller at hun jobber med prosjekt og prøver å være tydelig helt fra starten hva som er kompetansemålet og arbeidsmålet. Hun gjør seg en forventning om høy, middels eller lav prestasjon. Når elevene får et prosjekt har de som en del av oppgaven å evaluere seg selv underveis. Da bruker hun mye loggføring, og så får de den endelige bedømmelsen til slutt. Marit forteller elevene får også skriftlige prøver som er laget ut i fra arbeidsmålene og sier:

(...) Og så får de evaluere seg selv òg underveis. Da bruker eg veldig mye loggføring, sant. Så det blir også en sånn elevrefleksjon underveis i prosessen, og så får de den endelige bedømmelsen på det da til slutt. Ja. Viss det er konkurranse så er det jo... også en premie. Så det er nivå på denne evalueringen, men den ligger vi... altså vi lærer også når at vi har prøve, sant, så laga en spørsmålene ut i fra det som er arbeidsmålene – sant. Og så må en jo tenke igjennom da rekningen hva som er høy, lav og middels, sant – ja.

5.0 Diskusjon

I dette kapitlet vil jeg drøfte resultatene fra datainnsamlingen opp mot teori. Jeg vil ta utgangspunkt i forskningsspørsmålene som ligger til grunn i denne undersøkelsen. Kapitlet er inndelt etter forskningsspørsmålene.

5.1 Hvilken betydning mener lærerne teknologi og design har som hovedområde i naturfag?

Gjennom intervjuene kom det fram at noen av informantene likte fagområdet teknologi og design, og mente det var et spennende og viktig emne i naturfag, mens andre informanter gav uttrykk for at det ikke betyr så mye som hovedområde i naturfag, og at de ikke vil bruke mye tid på emnet teknologi og design i undervisningen. Noen av informantene fortalte de la vekt på å inkludere teknologi og design når de underviste i andre fag, som for eksempel i samfunnsfag og kunst og håndverk. Jeg har merket meg at informantene i liten grad nevnte noe om teknologi og design som flerfaglig emne, og at intensjonen med teknologi og design slik LK06 beskriver, skal bidra til å øke elevenes evne til problemløsning, fremme mer praktisk og variert undervisning, og bidra til samarbeidsevne og kreativitet. Det var heller ikke noen av informantene som nevnte at teknologi og design er en vesentlig del av allmenndannelsen. Dersom informantene i større grad hadde blitt utfordret til å utdype sine svar på dette spørsmålet om hvilken betydning teknologi og design har som flerfaglig emne, og som allmenndannelse, og samfunnet, kan det hende de hadde gitt bevisste og konkrete svar på dette.

5.1.1 Lærers oppfatning av hovedområde teknologi og design

Gjennom intervjuene viste det seg at informantene hadde ulike oppfatninger av hovedområde teknologi og design. Men alle gav uttrykk for at det er et vanskelig emne fordi det er vanskelig å forstå, og tolke hva som er kompetansemålene innenfor teknologi og design i kunnskapsløftet. En annen årsak var at de sa de manglet kompetanse for å undervise i teknologi og design. Noen informanter sa likevel at de oppfatter hovedområdet teknologi og design som både kjekt, morsomt og viktig. Det lærerne gir uttrykk for samsvarer med (Sjøberg, 2009; Bungum, 2006) at det hersker utvilsomt stor uklarhet i skolen om hva teknologi og design i skolen skal være, fordi det ikke har fått en definert posisjon som undervisningsemne i grunnskolen. Gjennom intervjuene kom det fram at lærerne oppfattet teknologi og design som et vanskelig område, og prioriterte derfor å undervise i de andre hovedområdene i naturfag. En av informantene, Kari, sa også at det er heller ikke noen

tradisjon for å undervise i teknologi og design i norsk skole, og hun la samtidig til at faget ikke er blitt prioritert på den skolen hun jobber på.

Kari sin uttalelse om at teknologi og design ikke har lange tradisjoner i norsk skole støttes av Voll (2011) som i tillegg til mangel på tradisjon, sier faget mangler derfor både innhold å bygge på, og de klare forventninger vi har til etablerte skolefag.

5.1.2 Hva forbinder lærer med teknologi og design?

Alle mine informanter svarte på ulike måter at de forbinder teknologi og design med at det er ting vi kan lage og bruke i hverdagen for å gjøre arbeidsprosesser lettere for oss. Noen gav flere eksempler på at det kan være å bygge forskjellige ting med lego, mens andre nevnte bruk av datamaskin og mobiltelefon. Ole sa at han i starten forbandt teknologi og design med formingsfag. Etter at han hadde satt seg bedre inn i faget ser han på teknologi og design som en grundervariant, hvor man starter med en idè og ender opp med et produkt. Alle gav konkrete eksempler på at de for det meste forbinder teknologi og design ut i fra den praktiske delen av faget.

Svarene fra mine informanter er til dels i samsvar med definisjonen i generell del av kunnskapsløftet:

”Teknologi er en framgangsmåte menneskene har utviklet for å nå sine mål, arbeide lettere og samarbeide bedre. Teknologi gir hjelpemidler for å lage og gjøre ting. (LK06:9).

Dette peker på det entydige synet på at teknologi blir forbundet med gjenstander og systemer. Under intervjuene kom det frem at informantene i sin tolkning av læreplanen legger stor vekt på den praktiske dimensjonen ved emnet teknologi og design. Ingen av mine informanter reflekterte over hvilken relasjon teknologi har til naturvitenskap. Bungum (2003) skriver at teknologi har entydig blitt knyttet til å løse praktiske problemer. Den tradisjonelle forståelsen av begrepet teknologi har blitt knyttet til gjenstander som mennesker har utviklet gjennom tidene. Intensjonen med å innføre emnet teknologi og design i skolen er for å gi en bredere tolkning, og la elevene arbeide med et mangfold av både gjenstander og systemer (Hansen 2007).

Gardner, (1994) har bemerket at manglende kunnskap om teknologi, er et resultat av misforståelse om hva teknologi er, og dens forhold til vitenskap.

Det er en dominerende oppfatning at teknologi blir vurdert som anvendt vitenskap, og er derfor noe enkelt som ikke krever vitenskaplig oppmerksomhet (Gardner, 1994; Bunge, 1997).

5.1.3 Hva betyr teknologi og design som hovedområde i naturfag for lærerne?

Informantene fikk oppfølgingsspørsmål om de ser på teknologi og design som et hovedområde som er likeverdig/ likestilt i forhold til de andre hovedområdene i naturfag.

Bjørn og Ole sa at det er kjekt med teknologi og design som hovedområde i naturfag fordi det er litt annerledes enn bare å jobbe med bøker. Bjørn sier at han alltid har to prosjekt i klassen i løpet av skoleåret, fordelt på vår og høst. Informantene sier de ser på faget som et annerledes fag som kan skape motivasjon hos elevene fordi det har et annet innhold enn bare teori, men de nevner ikke noe om at teknologi og design skal være flerfaglig.

Det kommer ikke frem gjennom intervju at informantene har reflektert over intensjonen med teknologi og design som hovedområde i naturfag. Svarene deres kan tyde på at de baserer seg på læreboken. Dette samsvarer ikke med intensjonen om at teknologi og design i kunnskapsløftet skal være flerfaglig og synliggjøre relevante teorier fra naturfag, matematikk og kunst- og håndverk. I læreplanene for fagene i kunnskapsløftet er teknologi og design blant annet tiltenkt en rolle hvor teoretiske begreper kan prøves i praksis for å gi elevene virkelighetsnære erfaringer knyttet til arbeid med fagteori. Både i Norge og internasjonalt er teknologi et spesielt fagområde i skolen ved at det er praktisk orientert, og hvor en betydelig del av kunnskapsbasen er knyttet til erfaringer og derigjennom delvis taus kunnskap (Hansen, 2007; Lysne 2013)

Bjørn sier han opplever at teknologi og design ikke er likeverdig i forhold til de andre hovedområdene i naturfag på hans skole. Bjørn sitt utsagn samsvarer med hvordan de andre informantene har svart i intervjuet, om manglende prioritet og tilrettelegging fra skoleledelse, for å kunne undervise i teknologi og design på deres skoler. Ingen informanter, med unntak av en, har sagt at de samarbeider flerfaglig slik intensjonen i LK06 har framhevet.

Ole mener at det burde vært mer forankret til teori slik at læreren kan gi prøver i faget, eller at det er eksamen i faget. Ole tilføyer at det er ikke et tema som det er lagt stor vekt på i naturfag fordi det kommer ikke igjen noe sted, og han sier det på denne måten:

(...) ikke noe teoriforankring ånkli, ikke sånn som vi kjører det. Det burde det vært, at det var mere forankra i teorien altså at vi hadde et utgangspunkt og også det at at det på en måte ble lagt opp sånn at det gikk an gi prøve i det eller at det kom på eksamen eller et eller annet sånt noe. Det er ikke et av de temaene som det er overvekt på i naturfag, rett og slett fordi at det kommer ikke igjen noen steder...det kunne det godt gjort. Så pr nå så er det for ... kan du si det er for lite vekt på det.

Uttalelsen til Ole samsvar ikke med LK06 som beskriver at teknologi og design dreier seg om å planlegge, utvikle og framstille produkter. Denne beskrivelsen (LK06:93) viser at mye av undervisningen i emnet må være prosjektorganisert der naturfag, matematikk og kunst og håndverk blir støttfag.

Kari, Knut og Nils svarer at teknologi og design er et vanskelig emne. Kari gir uttrykk for at det er et nytt fag i kunnskapsløftet, og underviser så godt hun kan, men føler seg svak i emnet. Knut svarer at teknologi og design er et emne, eller et område, han ikke kommer til å bruke mye tid på, men vil prioritere de andre hovedområdene i naturfag. På samme måte som Kari og Knut som vil prioritere de andre hovedområdene i naturfag, svarer Nils også at han prioriterer å undervise i de andre hovedområdene i naturfag der han føler seg tryggest. Nils sier at hans kollegaer er forsiktige med å prøve seg på undervisning i teknologi og design. Han sier:

(...) blant de naturfaglærerne som jeg kjenner her, så er nok jeg den som har gjort mest av den gamle teknologien. (...) Og jeg tror at de fleste er forsiktige med å prøve seg i forhold til teknologi og design. Det er de mer tradisjonelle emnene som får hovedoppmerksomheten i naturfag altså – elektrisitet, grunnleggende kjemi, grunnleggende biologi. Jeg har inntrykk av at det er det som blir høyest prioritert.

Knut, Kari og Nils begrunner sine valg med å prioritere undervisning i de andre hovedområder i naturfag med at de mangler kompetanse, og at teknologi og design derfor ikke blir likestilt med andre hovedområder i naturfag på deres skoler. Manglende utdanning i teknologi og design ser ut til å ha en innvirkning på om det blir undervist i faget eller ikke. Lærerens mangel på fagkompetanse bidrar til usikkerhet, og at de underviser på en kjedelig og utilfredsstillende måte (Darling-Hammond, 1997; Grossman et al, 1989).

5.1.4 Lærerens fokus på teknologi og design etter teknologi og design ble hovedområde i naturfag

Bjørn, Arne, Ole og Marit mener helt klart at fokus på faget teknologi og design ble forsterket etter at det ble hovedområde i naturfag. Knut mener at teknologi og design er et av hovedområdene i naturfag som han ikke kommer til å bruke mye tid på. Han tilføyer også at de har ikke nok utstyr på hans skole. For å oppfylle kravet i læreplanen arrangeres det klassetur til Vitensenteret forteller Knut.

Nils og Kari sier de mangler kompetanse i faget og legger derfor stor vekt på andre hovedområder i naturfag enn teknologi og design. Teknologi og design er viktig i vårt samfunn, fordi vi er omringet av teknologisk gjenstander til enhver tid. For å kunne forstå, samt handle klokt i hverdagen, må vi ha kunnskap om teknologi. Kunnskap og etterutdanning i teknologi og design tilegner man seg på forskjellige måter, men her må skoleledelse og politikere støtte og legge til rette for dette. Sjøberg (2009) sier at vi i Norge ligger høyt i forbruk av ny teknologi, men svært lavt når det gjelder å utvikle den, eller satse på teknologisk kompetanse i utdanning, forskning, produksjon og eksport. Mine informanter har gitt klart uttrykk for at fokus på teknologi og design har blitt forsterket. Men gjennom intervjuet kom det tydelig fram at de har ikke det fokuset de mener de har, og noen velger til

og med bort undervisning i emnet, mens andre legger mer vekt på andre hovedområder i naturfag.

5.2 Hva kjennetegner undervisningen i teknologi og design på ungdomstrinnet?

Undervisning ses på som det læreren gir. Jeg velger her å se bort fra forhold ved elevens forutsetninger og bakgrunn, og konsentrerer meg om lærerens metode for undervisning i teknologi og design. I tillegg til spørsmålene i intervjuene opplyste jeg om hva jeg siktet til med spørsmål som for eksempel om undervisningen er preget av bare teori/ fakta som læreboken legger fram, og om det er for mye praksis og prosjektarbeid. I min studie fant jeg at mine informanter har forskjellig praksis i måten de underviser i teknologi og design. Bungum (2006) hevder at det er et problem at teknologi ikke har fått en definert posisjon som undervisningsemne i grunnskolen.

Det kom tydelig fram i intervjuene med flere av informantene at de føler at de har ikke nok kompetanse på området teknologi og design. St.med.nr.11 (2008-2009) side 9 står det skrevet at *”Læreren har avgjørende betydning for elevenes læring i skolen. God lærere gjennomfører opplæringen med struktur og engasjement. De er faglig dyktige, gir relevante og rettferdige tilbakemeldinger og til passer opplæringen til elever og fag”*

Det er flere forskere (Garvey, 1996; Grossman et al, 1989; Darling – Hammond, 1997; Kennedy, 1991) i den teoretiske rammen som bygger opp under hvor viktig det er at læreren har god fagkunnskap i emnet han underviser i for å gi effektiv undervisning.

Kari, Knut og Arne har gitt klart inntrykk at teori og fakta som står i boka dominerer deres undervisning, og de føler at de ikke har undervist godt nok i teknologi og design.

Knut innrømmer at han kan fort gå gjennom teoridelen, men at han ikke hadde undervist i teknologi og design forrige skoleår på grunn av at det ikke var tid til det.. Han sa:

(...) En kan jo ta det fort som ein teoridel. Det vart ikkje gjort i fjor. Vi gjorde ikkje det. Det har jo litt med, ja, vi rakk det ikkje heller.

Lærernes utsagn om at de underviser bare teoridel som står i læreboken, og at de føler de ikke har undervist godt nok, støttes også av Darling – Hammond (1997) som hevder at dersom læreren har en opplevelse av at elevene ikke har fått mulighet til å lære fordi de har vært utsatt for kjedelig, og dårlig undervisning, kan det virke frustrerende på læreren.

Under intervju gav alle informantene uttrykk for at de tolket læreplanen i teknologi og design som et praktisk i fag, men videre i intervjuene kom det frem at flere la mest vekt på

undervisning fra læreboken og internett. Dette kan tolkes som at det er motsetning mellom hvordan de sier de oppfatter læreplanen i teknologi og design, og hvordan de underviser i faget. Problemet her kan være at informantene ikke har forstått innholdet i læreplanen, eller at den er for omfattende og lite konkret. Dette kan ha en sammenheng med at informantene ikke har kompetanse i teknologi og design, slik de selv har gitt uttrykk for under intervjuene. Summen av dette ble et problem i forhold til hvordan de skulle undervise for å oppnå kompetansemålene i faget teknologi og design. Engelsen (2009) sier at fordi læreplaner skal utformes og bli forstått på flere nivå blir det stor avstand mellom der læreplanen sine prinsipper skal bygges, der den skal bli videre formulert og skolen der undervisningen skjer. Engelsen (2009) sier videre at det er viktig at læreren forstår innholdet i planen, og har kompetanse, slik at visjoner og ideer i planen bringes videre gjennom undervisning.

Nils sier at det er vanskelig å inkludere de nye ideene, som for eksempel programmering og elektronikk, i undervisningen. Han legger til at han er så gammel at de oppgavene er for vanskelig for han. Han mener at det er ikke noen enhetlige praksis i undervisning i teknologi og design på ungdomsskolen der han jobber. Han hevder at de fleste lærerne på hans skole er forsiktige med å prøve seg i forhold til teknologi og design, noe som også samsvarer med det Voll(2011) understreker som et problem fordi undervisningsplaner i emnet teknologi og design mangler et tydelig innhold, og blir derfor tolket og praktisert på svært ulike måter. Nils sier at han har inntrykk av at hans kollegaer prioriterer de tradisjonelle emnene som biologi og kjemi i naturfag, og at det er det som får størst oppmerksomhet. Det Nils sier støtter Bungum (2006) og hennes utsagn om at teknologi ikke har fått en tydelig definert posisjon i undervisningen i skolen. Nils sier videre at det varierer veldig hvor mye naturfaglærerne ved hans skole makter å ta med det nye emnet teknologi og design i undervisningen, og fremholder at han er klar over at teknologi og design har vært i læreplanen noen år og ikke er noe nytt emne, men han kaller det likevel nytt. Voll (2011) presiserer også at teknologi og design som skoleemne har ikke noen lang tradisjon, og kan derfor bli oppfattet slik Nils sier. Marit sier at hun i sin undervisning i teknologi og design prøver å vinkle det på en praktisk måte i form av prosjektarbeid. Hun mener lærere bør satse mer på praktisk arbeid i form av prosjektarbeid og på den måten skaffe seg mer erfaring som naturfaglærer og bli tryggere på seg selv når de underviser i dette emnet. Dette samsvarer med Bungum, et al (2013) at resultatet fra flere teknologiprojekter viser at elevprosjekter gir elevene bedre kunnskap om teknologi, enn bare generell teori, og at elevene samtidig lærer om teknologiske løsninger og hvilke begrep som brukes i emnet. Voll (2010) hevder også at prosjektene gir utvilsomt

elevene ulik form for kunnskap som vil kunne komme til nytte for den enkelte. Voll (2010) sier videre at det er mer uklart om det er sammenheng mellom intensjonen til prosjektene og den kunnskapen og læringsutbytte elevene sitter igjen med.

Ole sa at det som kjennetegner undervisningen hans i teknologi og design er prosjektarbeid. Han mener at det er mange måter man kan gjennomføre prosjekt i teknologi og design på. Ved en annen skole han jobbet på tidligere gjennomførte de et todagers prosjekt i teknologi og design hvert år. Da fikk elevene i oppgave å lage for eksempel en katapult, elektrisk bil, eller bygge en bro av papir. Andre måter kunne være å bruke timene i mat og helse til å lage ting og kalle det et prosjekt. Begge disse to måtene å undervise i teknologi og design på, mener Ole er altfor dårlig. Han mener at undervisningen i teknologi og design bør være slik han gjør det, og forklarer at han vil at elevene skal være grundere og at de skal starte med idèer, og deretter utvikle ideen og lage prototype til hvordan produktet skal se ut og brukes. En slik måte som Ole ønsker å undervise i teknologi og design på, samsvarer med Hansen (2007) som hevder når eleven jobber med ulike prosjekter, ofte fra ide til ferdig produkt, så skaper det nye holdninger hvor de utvikler sine kunnskaper, ferdigheter og får en forståelse og interesse for emnet.

Bjørn mener at lærernes manglende kvalifikasjoner i teknologi og design, manglende utstyr og skoleledelsen sin manglende prioritering av faget på hans skole, preger undervisningen. Dette kan tolkes som at opplæringsloven § 10-8 om kompetanseutvikling ikke er lagt vekt på ved denne skolen. Bjørn forteller at i han i sin undervisning i teknologi og design gir elevene oppgaver som går over tid for øke deres kreativitet, men han svarer ikke direkte på hva som kjennetegner undervisning i teknologi og design på ungdomstrinnet. Han nevner kun problemer som etter hans oppfatning kan påvirke undervisningen på hans skole. Dette kan tolkes som at han er mest preget av skoleledelsens manglende prioritering av emnet teknologi og design slik han har fortalt om under intervjuet. Han hevder at fordi skoleledelsen på hans skole ikke har lagt nok vekt på undervisning i emnet teknologi og design, underviser heller ikke lærerne godt nok. Bjørn var den eneste informanten som har kurs i teknologi og design, og hans kompetanse i faget bærer kanskje mer preg av at han, til forskjell fra de andre informantene, gir sterkere uttrykk for manglende prioriteringer.

5.2.1 Hva vil lærere at elevene skal lære gjennom undervisningsmetoder de bruker?

Gjennom informantene sine svar på mine spørsmål kom det klart fram at de har ulike måter å undervise i teknologi og design på, og at de i liten grad la vekt på at teknologi og design gjennom LK06 ble flerfaglig, og skulle innarbeides i fagene matematikk, naturfag og kunst og håndverk. Gjennom oppfølgingsspørsmål til forskningsspørsmålet om hva de ville at elevene skulle lære for å oppnå kompetansemålene som kunnskapsløftet skisserer, kom det tydeligere fram hvilke ulike undervisningsmetoder den enkelte brukte, og hvilken holdning de hadde til undervisning i emnet teknologi og design.

Marit og Bjørnar mener at metoden de bruker i undervisning i teknologi og design har til hensikt at elevene skal lære og forstå teknologi som omgir oss til daglig, og som er produsert for å dekke våre behov. Hansen (2007) har også gitt uttrykk for at vi omgir oss med teknologi til daglig og at vi kommuniserer med hverandre ved hjelp av teknologi, og er omgitt av det på jobb og i fritid, men Hansen (2007) påpeker at dette er den tradisjonelle forståelsen av teknologi, hvor den blir knyttet til gjenstander utviklet for å dekke menneskers muligheter og behov. Marit og Bjørnar har i sin undervisning ikke nevnt at de har lagt vekt på teknologi som kunnskap, prosess og makt som Hansen (2007) forklarer ved å henvise til Custer (1995). de Vries (2005) poengterer også at teknologi i hovedsak handler om design for å løse samfunnsmessige problemer ved hjelp av gjenstander, systemer, prosesser og teknisk kunnskap, mens vitenskapen beskriver arbeids- og naturlover. Selv om de Vries (2001) ser på vitenskap og teknologi som to separate områder av kunnskap, argumenterer han for et nyansert syn på forholdet mellom dem, og mener en må komme bort fra ”teknologi som anvendt” paradigme. En kan hevde at Marit og Bjørnar har gitt uttrykk for at de ser på teknologi som anvendt vitenskap. Marit gav uttrykk for at det er prosjektarbeid som er mest egnet for å gi elevene innsikt i å skape noe og utvikle ting i samarbeid med andre, mens Bjørnar sa han gav elevene oppgave de jobbet med over tid.

Informantene har ikke sagt noe om betydningen av teknologi og design sin bidrag i et demokratisk samfunn, og hvor viktig det er å kjenne vår teknologiske arv. Informantene nevnte heller ikke noe om at de underviste elevene om hvordan de kan bli manipulert av den makten teknologi har i samfunnet slik den generelle læreplanen legger opp til. I den generelle læreplan ”Teknologi og kultur” står:

Det er vesentlig del av allmenndannelsen å kjenne vår teknologiske arv- de lettelsene i livsforholdene og løft i levekårene den har gitt, men også de farer teknologiske nyvinninger har medført.

Ole svarte at han prøver å få elevene til å ta tak i seg selv for å lage egen bedrift, fordi han mener vi går en usikker fremtid i møte. Han forteller videre at han i sin undervisning lærer elevene om entreprenørskap og hvordan skape sin egen bedrift, og at han lærer sine elever hvilke prosesser som må til fra en ide til ferdig produkt.

Svarene informantene gir på dette spørsmålet i studien viser at de har lagt vekt på teknologi som gjenstand, og at det er dette elevene skal forstå og lære i undervisningen om teknologi og design. Dette er forståelsen av hva teknologi er, og de fleste mennesker forstår den på denne måten. Informantene nevnte ikke at målet deres med undervisning i teknologi og design også er læren om teknologi som kunnskap, prosess og makt slik Custer (1995) har forsøkt å systematisere synspunktene om teknologi. En kan ikke forvente at elevene selv oppdager sammenhenger mellom teori og praksis. Det er derfor læreren som skal veilede og presisere forholdet mellom naturvitenskap og teknologi i sin undervisning. Dette er viktig at elevene gjennom undervisningen får innsikt og trening i slik at de kan overføre kunnskap fra praksis til teori. McComick (1997) har også beskrevet teknologi som en systematisk prosess, men har delt den i to ulike kunnskaper: *prosedyrkunnskap* som grunnleggende består av problemløsning, planlegging, strategisk tenkning og *begrepsmessig kunnskap* som går ut på å vite hvordan man skal kunne sette sammen ulike teorikonsepter. Dette er en måte å skille mellom teknologisk læring, og lære om teknologi, som begge er viktig kunnskap i vår teknologiske verden. Studiet viser at informantene ikke har lagt vekt på, eller gitt inntrykk av at de ser på teknologi og design på den måten McComick (1997) og Custer (1995) beskriver.

Ole har nevnt at han lærer sine elever hvilke prosesser som må til fra å få en ide til ferdig produkt, noe som samsvarer med Custer (1995) som har delt den teknologiske prosessmatrisen opp i fire teknologiske prosesser som feilsøking og retting, produktutvikling, finne opp nye produkter og designe produkter.

Nils sier at han mener teknologi for han ikke er et mål, men et middel der han mener at elevene bør lære grunnleggende kunnskap om mekanikk og elektrisitet. Dette kan tolkes som at Nils ser på teknologi og design som gjenstand, eller anvendt naturvitenskap, og ikke som kunnskap, prosess eller makt. Hans undervisning er derfor preget av teori, der elevene skal lære om mekanikk og elektrisitet. Dette samsvarer med Sjøberg (2009) sin forklaring om at forskjellen mellom teknologi og vitenskap er at teknologiens mål er å løse praktiske problem, og vitenskapens mål er å forstå verden. deVries (2001) støtter også Nils sin tolkning om at teknologi er et middel og ikke mål. I en studie identifiserer deVries tre samhandlingsmønstre der han mener at vitenskap er et redskap, en forløper, og en kunnskapsressurs for teknologi.

Nils har lagt vekt på vitenskaplig teori, men ikke på praksis i faget, mens de andre informantene la mest vekt på praktisk aktivitet i undervisningen i teknologi og design. De har ikke lagt vekt på å knytte teknologi og design opp til realfagene og kunst- og håndverk slik St. meld. nr 30 (2003-2004) fremhever. Ingen av informantene har lagt vekt på teknologi og design som kunnskap og allmenndannelse, slik læreplan LK06 framhever. Men de har lagt stor vekt på i sin undervisning om teknologi som gjenstand.

Kari, Arne og Knut nevner heller ikke at de knytter undervisning i teknologi og design til realfagene og kunst- og håndverk jamfør St.meld. nr 30 (2003-2004), men sier at de går grundig gjennom teori på tavla før de gjennomfører elevforsøk, og at de også bruker å se film og surfe på internett for å få variasjon i undervisningen. De gav ikke noen beskrivelse over hva som var hensikten med undervisningsmetodene de brukte, og hva de ønsket elevene skulle lære. LK06 beskriver nøyte at hensikten med undervisning i teknologi og design er å øke elevenes samarbeidsevne og skolemotivasjon slik at det skaper engasjement og interesse for læring, og at deres praktiske evner til problemløsning og kreativitet blir stimulert.

Voll (2010) fremhever også hvor viktig det er at lærerne ser sammenhengen mellom teknologi og design og realfagene og kunst og håndverk, fordi praktisk arbeid med design og teknologi skulle bidra til at matematikk og fysikk ble mer forståelig, og ikke så teoretisk.

5.2.2 Hvordan gjennomfører lærerne prosjektarbeid i teknologi og design?

I LK06. p.83 beskriver teknologi og design slik:

Teknologi og design er et flerfaglig emne der naturfag, matematikk og kunst og håndverk samarbeider. Teknologi og design dreier seg om å planlegge, utvikle og framstille produkter til nytte i hverdagen. Samspillet mellom naturvitenskap og teknologi står sentralt i dette hovedområdet. Naturfaglige prinsipper vil være et grunnlag for å forstå teknologisk virksomhet.

Voll (2010) diskuterer hvordan emnet teknologi og design skal være flerfaglig ifølge læreplaner. Hun peker på den ulike vektlegging og synliggjøring av emnet i læreplanene, og mener det åpner for forskjellige tolkningsmuligheter der man kan velge å se kun på kompetansemålene i naturfagplanen, hvor intensjonen med teknologi og design er å lage gjenstander og gi en naturfaglig forklaring på virkemåten, og hvor design blir redusert til å redegjøre for prosessen fra ide til ferdig produkt. Men hvis en legger vekt på *flerfaglig* mener Voll (2010) det blir å definere hvilke kompetansemål som gjelder for de fagene som samarbeider med teknologi og design i et prosjekt. Denne siste tolkningen stiller større krav til samarbeid og utvikling av gode prosjekt, og kompetansemål som dekker flere fag.

Kari, Knut, Arne og Nils svarer at de ikke gjennomfører prosjektarbeid som undervisningsmetode i teknologi og design. Gjennom hele intervjuprosessen kom det tydelig fram at lærerne opplever at de mangler kompetanse for å undervise i teknologi og design. Dette kan være en forklaring på hvorfor disse lærerne ikke gjennomfører prosjekt i emnet. Bjørn fortalte at han presenterer en idè eller oppgave for elevene og prøver å gi dem en innsikt i et område i teknolog, som for eksempel elektronisk styring, og så får de en oppgave der de skal lage noe som bruker elektronisk styring. Han oppfordrer elevene til å komme med idèer gjennom en brainstorming.

Ole sier at han presenterer temaet / ideen for elevene og diskuterer arbeidsmåten og forslag til løsninger med dem. Elevene blir delt mindre grupper og Ole legger vekt på homogene grupper fordi de får gjennomført noe fornuftig mener han, men gir uttrykk for at kanskje heterogene grupper er mer kreative. Voll (2011) peker på at i alle prosjekt hvor en gruppe skal arbeide mot et felles mål kreves det samarbeid og organisering. Ole sa ikke så mye om graden av samarbeid i gruppene han satte sammen, men mente at homogene grupper kom i alle fall frem til noe fornuftig. Ole sa at etter gruppene er valgt, startet prosessen fra ide til arbeidstegning, de laget prototype og tilslutt presentasjon. Voll (2011) hevder at det er liten tvil om at elevene har nytte av å jobbe med prosjekt og at de tilegner seg kunnskap. Men det er uklart om det er en sammenheng mellom intensjonen til prosjektet og det læringsutbytte elevene sitter igjen med. Ole sa ikke noe om at han la vekt på teknologi og design som et flerfaglig emne, der han i følge LK06 burde planlagt å trekke inn matematikk, naturfag og kunst og håndverk i prosjektet.

Marit sier at hun liker prosjektarbeid fordi det bidrar til å få elevene til å jobbe med flere områder i naturfag samtidig. Marit gir uttrykk for at hun mener elevene får innføring i vitenskap gjennom prosjektarbeid, og lærer noe om hva andre har gjort før. Marit forteller hun deler prosessene i prosjektet opp i bolker hvor hver bolke blir belønnet med en pris. Hun sier hun gjør dette for å gi glede og oppmuntring underveis, og sier at det er viktig med en god pedagogisk ramme og variasjon i prosjektarbeid.

I følge Voll (2010) blir det vanskelig å kalle Bjørn, Ole og Marit sine oppgaver til elevene for et prosjekt. De samarbeider ikke flerfaglig, men gir elevene en oppgave der de skal lage en gjenstand fra ide til produkt. De har litt ulik tilnærming og vektlegging på hvordan prosessen skal foregå, felles for dem er at de ikke samarbeider med realfagene og kunst- og håndverk. Det kan virke som lærerne ikke helt har oppfattet hva et prosjekt i følge læreplanene skal

inneholde. Til Marit sin fordel, forteller hun at hun prøver å trekke inn andre områder i naturfagene, og jobber med praktiske oppgaver.

5.3 Hvilken kompetanse og interesse har lærerne for å undervise i teknologi og design?

Dersom en sammenligner hvordan lærerne i studien sier de oppfatter teknologi og design som hovedområde i naturfag, er det påfallende hvor lite de forteller de har knyttet egen grunnutdanning til undervisning i teknologi og design. Det kan virke som de i liten grad har lagt vekt på intensjonen med at teknologi og design skal være et flerfaglig område som samarbeider med fagene matematikk, naturfag og kunst og håndverk. Dette er tilfelle til tross for at flere av lærerne har utdanning i naturfag.

Bjørn har et års fordypning i naturfag, Arne et halvt års kurs i naturfag og forming, mens Marit er bioingeniør og har videreutdanning i naturfag, og både Nils og Ole er utdannet i fysikk og matematikk ved Universitetet i Oslo. Kari er utdannet i matematikk og økonomi, og Knut er utdannet i samfunnsfag og økonomi, og er de eneste som ikke har naturfag i sin utdanning, men underviser i naturfag. Bjørn er den eneste som har etterutdanning i teknologi og design. Lærerne gav uttrykk for at teknologi og design er et kjekt emne, men de hadde ulik praksis på hvor mye de la vekt på undervisning i fagområdet. Flere av lærerne gav uttrykk for at de underviser i andre fagområder i naturfag på grunn av at de mangler kompetanse i teknologi og design. Knut har ikke formell utdanning i naturfag og teknologi og design og fortalte han ikke ville bruke tid på undervisning i emnet, men ville legge vekt på å trekke inn teknologi og design når han underviser i andre fagområder i naturfag, og i tillegg planlegge en tur til Vitensenteret i løpet av ungdomsskolen, mens Kari som heller ikke har formell utdanning i naturfag og teknologi og design, sa hun er svak i teknologi og design, og underviser i andre emner i naturfag isteden, og føler hun gjør så godt hun kan. Garvey (1996) viser til Kennedy (1991) der han påpeker hvor viktig det er at læreren har god fagkunnskap for å få høy kvalitet i undervisningen.

Nils la vekt på at han er gammel fysikklærer, og sa han forstår lite av moderne teknologi og prioriterte heller å undervise i det han kaller gammeldags teknologi, der han opplever han er trygg på undervisningen og lar elevene blant annet skru på biler, mens Arne synes teknologi og design er viktige fag, og prøver så langt han kan å inkludere faget når underviser i andre

fag, og mener han har inkludert teknologi og design når han viser elevene en App på mobilen om befolkningsveksten i verden i en samfunnsfagtime.

Marit sier hun liker faget og er opptatt av at elevene skal lære seg teori de trenger for å jobbe og utvikle teknologi. Hun sier hun kjenner på et stort ansvar som naturfaglærer med å lære elevene å få forståelse for teknologien som blir utviklet, og hvordan en ukritisk utvikling av teknologi har vært med på å skade menneskene og fått systemene ut av balanse. Ut fra det Marit, Nils og Arne forteller tyder det på at de ser på teknologi som anvendt vitenskap, som et redskap, en forløper og som en kunnskapsressurs for teknologi som i følge de Vries (2001) i sin studie mener at denne måten å se på vitenskap og teknologi på, krever at teknologi og vitenskap blir analysert hver for seg, for at den ene ikke skal fremheves foran den andre. Det betyr at en må se på forholdet mellom teknologi og vitenskap i samspillet mellom samfunnsmessige faktorer. Selv om de Vries (2001) ser på vitenskap og teknologi som to forskjellige områder av kunnskap, argumenterer han for et nyansert syn og mener en må komme bort fra ”teknologi som anvendt vitenskap” paradigme.

Nils sier han er usikker, og mangler kunnskap om det han kaller den moderne teknologi, og Kari sier hun er svak i teknologi og design, samt Knut sier han ikke har kompetanse og ikke underviser i faget. Dette samsvarer i følge Garvey (1996) som viser til Grossmann (1989) der han peker på at usikkerhet og mangel på fagkunnskap i teknologi og design bidrar til at de støtter seg mest til teori i læreverket og gir lite rom bredde og forståelse i sin undervisning i teknologi og design

I følge LK06 er ikke fagkunnskap nok for å være en god lærer. Læreren må også være engasjert og ha formidlingsevne slik at det tenner interesse og vekker nysgjerrighet for faget. Sjøberg (2009) mener læreren en viktig faktor i undervisningen, men det er flere elementer og fagdidaktiske hensyn som også spiller inn. Det er viktig at læreren har kunnskap i fagdidaktikk i det faget det undervises i.

Bjørn har ettårig fordypning i naturfag, og etterutdanning i teknologi og design, og sier han har forsterket sin interesse for teknologi og design etter det ble hovedområde i naturfag. Han sier han planlegger prosjekt vår og høst og opplever at teknologi og design er annerledes og spennende undervisning. Man kan argumentere for at Bjørn sin faglige kompetanse i teknologi og design gir han selvtillit og gjør han til en tryggere lærer og mer fleksibel i læringssituasjonen. I følge LK06 er en god lærer en som kan sitt stoff, og vet hvordan det skal formidles for å vekke nysgjerrighet og tenne interesse og gi respekt for faget.

Med bakgrunn i det lærerne forteller kan det se ut som disse eksemplene tyder på at lærerne ikke legger vekt på å knytte vitenskap og teknologi sammen.

Utfordringen med undervisning i teknologi i skolen er å bli enig om hva teknologi faktisk skal inneholde, og hvordan det skal relateres til naturfag (Sjøberg, 2009).

Studien viser at kompetanse og interesse for fagområdet teknologi og design ser ut til å ha innvirkning på hvordan det undervises i fagområdet, og etterutdanning bør derfor være et viktig fokusområde for å styrke undervisningen i teknologi og design.

5.4 Hvordan vurderer lærerne elevenes arbeid i teknologi og design?

Etter innføring av teknologi og design som et hovedområde i naturfag er produktorientering, hvor kravspesifikasjon kommer inn, nytt for naturfaglærere. Kompetansemåla om kravspesifikasjon kommer klart til uttrykk i LK06 etter 10.årstrinn i naturfag: ”(...)ut fra kravspesifikasjoner utvikle produkter som gjør bruk av elektronikk, evaluere designprosessen og vurdere produktenes funksjonalitet og brukervennlighet..” Sentralt i evalueringen er derfor om eleven evner å arbeide med utgangspunkt i en kravspesifikasjon og utvikle sitt produkt. Dette må være utgangspunkt for evaluering av elevens arbeid med teknologi og design prosjekter i skolen. Lærebøker og litteratur om teknologi og design ser ut til å påvirke elevenes prestasjoner selv om faget er nytt og ikke har en etablert kultur i norsk skole, og heller ikke en stor forankring i forskning. Noe av elevenes prestasjoner er knyttet til den enkeltes erfaring og ferdigheter, og deres evne til å formulere og løse problem.

Kari, Arne, og Knut sier de bruker å gi skriftlige prøver for å forsikre seg om at elevene har oppnådd kompetansemåla i teknologi og design. Skriftlige prøver, som er en summativ vurdering, vil gi en informasjon om kompetansen elevene har, men det er ikke sikkert de har oppnådd kompetansemåla i teknologi og design. Summativ vurdering er en vurdering av læring (Lundahl, 2011). Slemmen, (2009) er av den oppfatning at læreren kan ta i bruk ulike vurderingsverktøy, som for eksempel skriftlige prøver for å sjekke hva elevene har lært, men at det er viktig at læreren bygger videre på denne kunnskapen for å avgjøre hva som blir neste mål, og hvordan elevene best kan nå dette målet. En kan stille spørsmål om hvordan skriftlige prøver skal vise hva elevene har lært når teknologi og design i følge lærerplanen LK06 skal være et praktisk fag. Ut fra kompetansemålene i teknologi og design etter 10.årstrinn er det et krav at elevene skal utvikle produkter, teste og beskrive egenskap ved materialer, og de skal kunne gjøre rede for elektroniske kommunikasjonssystemer, og drøfte samfunnsmessige

utfordringer som knytter seg til bruk av disse (LK06). Kari, Arne og Knut sa ikke noe om hvordan de brukte resultatene fra de skriftlige prøvene, og om de brukte denne informasjonen til å identifisere hvor i læringsprosessen elevene var, for å kunne hjelpe dem videre og være en støtte for elevenes læring, slik at de kan nå kompetansemålet (Black og Wiliam, 2012). Nils forteller han gir praktiske prøver for å måle om elevene har evne til å uttrykke seg muntlig og handle klokt. Han sier han observerer hva de gjør, og legger vekt på om elevene klarer å vise innsikt når de skal forklare hva de gjør i den praktiske prøven. Han forteller han opplever ofte at elevene har en dårlig utviklet uttrykksform og prøver derfor å hjelpe dem slik at elevene lærer å uttrykke kunnskapen på et vitenskaplig språk. Han sier også at det hender han gir skriftlige prøver i faget. På samme måte som Kari, Arne og Knut sier heller ikke Nils noe om hvordan han bruker resultatene fra praktiske og skriftlige prøver, og hvordan han vurderer og støtter elevene videre i læringsprosessen. Kari, Arne, Knut og Nils sa ikke noe om hvordan de formulerte læringsmål for hvilken kompetanse elevene bør ha, og manglet derfor kriterier for at lærer og elever kunne vite hva som skal læres. For at elever skal oppnå kompetansemål må det være skissert kriterier for måloppnåelse, og at læreren skal klargjøre hva eleven har lært, for å kunne avgjøre hvor eleven skal videre for å ha måloppnåelse (Black og Wiliam, 1998; Throndsen mfl, 2009. Dale, 2010).

Ole, Marit og Bjørnar mener at læreren helt fra starten må vise tydelig hva elevene skal lære før de begynner på et prosjekt, og gi dem den hjelpen de trenger underveis i prosessen. De sier at de planlegger hva elevene skal lære før de begynner på et prosjekt. De sier ikke noe om at de har identifisert hvor elevene er i læringsprosessen, altså hvilken kompetanse elevene allerede innehar. Elevene lærer på ulike måter, og i ulikt tempo. Det er viktig at læreren klarer å skissere hvilket steg i læringsprosessen elevene er, for kunne ta utgangspunkt i deres ståsted og avgjøre hvordan de best mulig kan nå kompetansemålet.

Marit sier også at hun legger vekt på vurderingskriterier og har laget seg egne forestillinger om hva som er høy, middels eller lave kriterier. Hun sier at elevene er med på å evaluere seg selv underveis og at hun bruker mye loggføring. Hun forteller at hun gir skriftlige prøver som er laget ut i fra arbeidsmålene. Betydningen av formativ vurdering og tilbakemelding gjennom klasseromsvurdering er godt dokumentert (Black & Atkin, 1996; Black & Wiliam, 1998). For at tilbakemeldinger skal være effektive må både elev og lærer være klar over gapet mellom elevens nåværende kunnskap, og ønsket læringsmål. Læreres manglende kunnskap om teknologi er et problem. Dette fører til at lærerne legger mer vekt på å vurdere gruppeledelse og sosiale ferdigheter hos elevene, istedenfor teknologiske evner (Jones & Moreland, 2000, Moreland, Jones, & Chambers, 2000).

6.0 Konklusjon

I denne studien har jeg forsket på følgende problemstilling: *Teknologi og design på ungdomstrinnet*. Syv naturfaglærere i fire forskjellige kommuner i Sogn og Fjordane har gjennom intervju delt sine meninger, oppfatninger og erfaringer om hva som kjennetegner undervisningen i teknologi og design på deres skole. Intervjuene er i ettertid blitt diskutert opp mot teori hvor funnene har ført til svar på problemstillingen. Jeg vil svare på fire forskningsspørsmål som har vært gjennomgående i både resultatkapitlet og under diskusjonskapitlet. Funnene fra disse vil danne grunnlaget for besvarelsen av problemstillingen.

6.1 Hvilken betydning mener lærerne teknologi og design har som hovedområde i naturfag?

Studien viser at selv om lærerne gav uttrykk for at det er et vanskelig fag, sa noen få at de likte fagområdet veldig godt. Noen informanter fortalte de flettet inn teknologi og design når de underviste i andre hovedområder i naturfag, mens det kom tydelig fram at noen lærere ikke ville bruke mye tid på å undervise i teknologi og design. En av lærerne fortalte at de kompenserte for manglende undervisning med å besøke Vitensenteret i løpet av ungdomsskolen.

Naturfaglærerne hadde en uklar oppfatning av hvilken betydning hovedområdet teknologi og design har, men alle gav klart uttrykk for at det er et stort og vanskelig fagområde, både å forstå og tolke kompetansemålene i læreplanen. Studien viser at samtlige knyttet teknologi og design til gjenstander, som er den tradisjonelle oppfatningen. Ingen nevnte forholdet mellom teknologi og vitenskap. Flere av informantene mente at teknologi og design kunne øke motivasjonen for naturfag fordi elevene fikk jobbe med praktiske oppgaver og ikke bare teori.

6.2 Hva kjennetegner undervisningen i teknologi og design?

Studiet viser at lærerne legger mest vekt på teori og fakta som læreboken legger fram. Tre av lærerne svarer at de legger mye vekt på praktisk arbeid, fordi de mener dette er en viktig del av teknologi og design. Men de sa ikke noe om hvordan de har knyttet det opp til matematikk, naturfag og kunst og håndverk slik St. meld. nr. 30 fremhever. En av lærerne ønsket seg obligatorisk samarbeid med kunst – og håndverk, men sa ikke noe om hvordan dette kunne implementeres. Som et gjennomgående svar på samtlige spørsmål i undersøkelsen kommer det alltid fram at lærerne sier de har mangelfull, eller ingen, kompetanse i teknologi og design, og at ledelsen på skolen ikke legger vekt på å øke kompetansen hos lærerne, eller å skaffe utstyr og materiell.

Studiet viser at lærerne praktiserer ulike undervisningsmetoder der noen legger vekt på tavleundervisning, se filmer og prosjektarbeid. Hva de ville at elevene skulle lære gjennom de ulike undervisningsmetodene, svarte noen av lærerne at målet var å øke interessen for faget slik at elevene ønsker å lære mer om teknologi og design. Andre la vekt på at elevene får prøve sin kreativitet, bli selvstendige, skapende mennesker med idèer og vyer for en god framtid. Noen lærere ønsket at elevene skulle lære seg å ha en kritisk holdning, og forstå det store ansvaret med å bruke teknologi. Svarene fra tre av lærerne skilte seg ut fra de andre svarene, der to lærere ikke hadde svar på hva de ønsket elevene skulle lære, mens en lærer svarte at han ønsket elevene skulle lære de grunnleggende kunnskapene om elektrisitet og mekanikk. Funnene i dette studiet samsvarer delvis med hva siktemålet i læreplanen LK06 beskriver. Men det var ingen av lærerne som sa de la vekt på praktisk og variert undervisning hvor matematikk, naturfag og kunst- og håndverk ble integrert.

Studiet viser at fire av syv lærere ikke gjennomfører prosjektarbeid som undervisningsmetode. Noen av lærerne som ikke gjennomførte prosjektarbeid sa de brukte elevøvelser. De som sa de brukte prosjektarbeid, og de som gjennomførte elevøvelser, fortalte om prosessen for gjennomføring, men de sa ikke at de samarbeidet flerfaglig. En av lærerne la vekt på grundervirksomhet, fra ide til sluttprodukt. Han nevnte ikke noe om kompetansemål og krav til arbeid, og heller ikke noe om flerfaglig samarbeid, eller etterarbeid og vurdering. Det viste seg at det bare var en lærer som kunne fortelle om sitt samarbeid med andre faglærere. Denne læreren nevnte en del om prosessen for gjennomføring av prosjektarbeid, men gikk ikke i dybden, eller forklarte detaljert hva den innebar fra begynnelse til slutt. I følge læreplaner i LK06 skal emnet teknologi og design være et flerfaglig emne der fagene naturfag, matematikk og kunst- og håndverk inngår. Det er ulik vektlegging, eller synliggjøring av teknologi og design i læreplanen, og derfor blir det forskjellige tolkningsmåter på hvordan dette flerfaglige samarbeidet skal gjennomføres. Det er også uklart hvilke kompetansemål som gjelder ved flerfaglig samarbeid, noe som gjør at kompetansemålene begrenses til intensjonen om at teknologi og design er produksjon av gjenstander.

6.3 Hvilken kompetanse og interesse har lærerne for å undervise i teknologi og design?

Studien tyder på at naturfaglærerne ikke hadde kurs eller utdanning i teknologi og design.

Funn i studiet viser at lærerne hadde interesse for faget, men opplevde begrensninger for å undervise i teknologi og design fordi de manglet både utstyr og kompetanse.

Til tross for manglende kompetanse sier noen av lærerne likevel at de har interesse, og prøver å ha fokus på teknologi og design etter det ble et av hovedområdene i naturfag. De sier også at mangel kompetanse bidrar til at de i større grad legger vekt på undervisningen av de andre hovedområdene i naturfag. Forskningsspørsmålet blir svært tvetydig besvart. De sier de har interesse for faget, men legger mest vekt på å undervise i de andre hovedområder i naturfag.

6.4 Hvordan vurderer lærerne elevenes arbeid

Funnene i denne studien viser at lærerne hadde ulik praksis på hvordan de vurderte elevarbeid. Noen sa de vurderte underveis, andre la mest vekt på skriftlige prøver, mens andre igjen praktiserte både skriftlige prøver og muntlig vurdering av elevene. Ingen av lærerne sa noe om hvilke vurderingskriterier som ble lagt til grunn, og bare en lærer sa elevene var med på å vurdere seg selv underveis. Dette betyr at bare en av syv lærere har lagt vekt på at elevene skal delta aktivt i vurderingen av eget arbeid jfr. Opplæringsloven.

Vurdering innen teknologi og design har stort sett vært basert på faglige tester/prøver eller vurdering av et ferdig produkt. Men det har vært en utvikling innenfor vurdering i teknologi og design der man er blitt oppmerksom på at evnen til problemløsning og kreativitet bør vektlegges, selv om det er et svært komplisert område.

6.5 Studiens implikasjoner

Resultatene i denne studien indikerer at man må arbeide for å heve lærernes kompetanse og bevissthet innenfor teknologi og design. Lærerne må derfor få muligheter til å ta etter- og videreutdanning i teknologi og design, og skoleledelsen må ta ansvar å legge bedre til rette for flerfaglig samarbeid, og skaffe utstyr og materiell på den enkelte skole. Teknologi og design sin intensjon må gjennom etter – og videreutdanning presiseres for lærerne slik at de blir bevisst på fagets innhold, og kan deretter overføre dette i sin undervisning. Studien gir inntrykk av at mye av den manglende kompetansen hos lærerne og mangel på utstyr ligger hos skoleledelsen, men det er kanskje også et politisk og økonomisk ansvar i den enkelte kommune.

Det ser også ut til at det mangler en omfattende evaluering av implementeringen av teknologi og design som flerfaglig emne i den norske skolen. Det bør gjennomføres større kvantitative studier fra skoler i hele landet for å kartlegge hvilken plass fagområdet har fått i naturfagundervisningen, og som flerfaglig samarbeid i skolen. Det er viktig at en kan få svar på om intensjonene med å innføre fagområdet har blitt slik som forventet. Dersom læreplanen blir endret, og teknologi og design blir eget fag i skolen, vil det også bli mer forpliktende for lærere og skoleledelse å gjennomføre.

REFERANSER

- Artcher, L. B. (1973) *The need for Design Education*. London: Royal College of Art.
- Befring, E. (2010). *Forskningsmetode med etikk og statistikk*. Oslo: Det Norske Samlaget.
- Black, P. & Wiliam, D. (2012). "Developing a Theory of Formative assessment" I Gardner, J: Assessment and learning. London: Sage Publication
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in education*, 5, 7-74.
- Bungum, B. (2003). TEKNOLOGI – NATURVITENSKAPENS UEKTE BARN? *En slektsgranskning med undervisnings- messige konsekvenser* I: Doris Jorde og Berit Bungum (red). NATURFAG- DIDAKTIKK Perspektiver forskning Utvikling. Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Bungum, B. (2006). Teknologi og Design i nye læreplaner i Norge: Hvilken vinkling har fagområdet fått i naturfagplanen? *NorDiNa* (4), 28-39.
- Bungum, B., Esjeholm, B. T., & Lysne, D. A. (2013). *Teknologiprosjekter som læringsarena og betydningen av hensikt og kontekst*, FoU i praksis 2012 conference proceedings, Trondheim.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998): *Inside the black box – Raising Standards through Classroom Assessment*. London: King`s College London School of Teacher Education.
- Bennet, R. (2011). *Formative assessment: a critical review*. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 18:1, 5-25.
- Black, P., & Atkin, J. M. (1996). *Changing the subject: Innovations in science, mathematics and technology education*. London: Routledge, in association with OECD.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Inside the Balck Box: Raising Standards Through Classroom Assessment*. London: School of Education, Kings College.
- Black, P. & Wiliam, D.(2012) "Developing a Theory of Formative assessment" I Gardner, J: Assessment and learning. London:Sage Publications.
- Dale, E.L. (2010) *Kunnskapsløftet – På vei mot felles kvalitetsansvar?* Oslo: Universitetsforlaget.
- Darling-Hammond, L. (1997). *The righ to learn. A Blueprint for Creating Schools That Work*. San Francisco: Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Darling-Hammond, L. Pamela LePage. J. Bransford (2005) " Introduction" I: Linda Darling-Hammond (red): *Preparing teachers for a changing world*. San Francisco: Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Dale, E. L. (2009) Utdanningens samfunnsmandat og velferdsrett om skolefaglig læring for alle. I: Dale, E.L. (red): *Læreplan i et forskningsperspektiv*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Dale, E.L. (2010) *Kunnskapsløftet – På vei mot felles kvalitetsansvar?* Oslo: Universitetsforlaget.
- Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode. En kvalitativ tilnærming*. Oslo: Universitetsforlaget.
- De Vries, M. J. (2005). *Teaching about technology: An introduction to the philosophy of technology for non-philosophers*. Dordrecht: Springer.
- De Vries, M. J. (2001). The history of industrial research laboratories as a resource for teaching about science-technology relationships. *Research in Science Education*
- Engh, R. (2010). Vurdering for læring. Hva og hvorfor? I: Dobson, S. & Engh, R. Vurdering for læring i fag. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

- Engelsen, B.U. (2009). "Et forskningsblikk på skoleeierne i implementering av Kunnskapsløftet og LK06" I: Dale, L.D. (red.). Læreplan i et forskningsperspektiv. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Eggleston, J. (2001) "*Teaching Design and Technology*" Department of Educational Studies, University of Oxford.
- Engh, R. Dobson, S. & Høihilder. E.K. (2011) *Vurdering for læring*. Kristiansand: Høyskole forlaget.
- Engh, R. (2010). *Vurdering for læring. Hva og hvorfor?* I: Dobson, S. & Engh, R. *Vurdering for læring i fag*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Grennes, T. (2012). *Hvordan kan du vite om noe er sant? Veiviser i forskning- og utredningsarbeid for studenter*. (2. utgave, 1. opplag) Cappelen Damm AS.
- Gardner, P.L. (1994). "Representations of the relationship between science and technology into the curriculum" in: *Studies in Science Education*, 24, pp. 1-28.
- Gieryn, T.F. (1983). Boundary-work and the demarcation of science from non-science: Strains and interests in professional ideologies of scientist. *American Sociological Review*, 48 (6), 781-795.
- Hansen, P.J.K. (2007) *Teknologi og design Hva Hvorfor Hvordan* Et fagdidaktisk veiledningshefte 2.utgave EVINA (Etter - og Videreutdanning i Naturfag) og Høgskolen i Oslo, Avdeling for lærerutdanning.
- Hargreaves, A. (2004): *Læring og undervisning i kunnskapsfunnet*. Oslo: Abstrakt Forlag.
- Hallstrøm, J. (2009) *Technical knowledge in a technical society: Elementary school technology education in Sweden, 1919-1928*. *History of Education*.
- Helle, Lars (2000) *Elevvurdering. Kontroll eller læring?* Tano Aschehoug.
- Hennessy, S., & Murphy, P. (1999). The Potential for Collaborative Problem Solving in Design and Technology. *International Journal of Technology and Design Education*, 9, 1- 36.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007) The power of feedback. *Review of Educational Research*. Vol 77, No, 1, s 81-112.
- Jones, A., & Moreland, J. (2000). *The role and place of teacher knowledges in enhancing classroom formative interactions*. Paper presented at the ASERA, Fremantle.
- John M. Staudenmaier, S.J. (1985) "Technology's Storytellers Reweaving the Human Fabric" The Massachusetts Institute of Technology.
- Jones, J. C. (1970) *Design Methods and Technology: Seeds of Human and Futures*. John Wiley & Sons. New York and Chichester.
- Johnson, S. D. (1997). Learning technological Concepts and Developing Intellectual skills. *International Journal of Technology and Design Education*, 7(1/2), 83-96.
- Johannessen, A. Tufte, P. A., & Christoffessen, L. (2005). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (3. utgave, 5. opplag utg.). Oslo: Abstrakt forlag.
- Johannessen, A. Tufte, P. A., Christoffesen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig Metode* (4. Utgave). Oslo: Abstrakt forlag AS.
- Kline, R. (1995). Construing "technology" as "applied science": Public of scientist and engineers in the United States, 1880-1945. *An International Review Devoted to the History of Science and its Cultural Influences* 86(2), 194-221.
- Kimbell, R., Stables, K., & Green, R. (1996). *Understanding Practice in design and technology*. Buckingham: Open University Press.
- Liedman, S.-E. (2001). *Ett oändligt äventyr. Om människans kunskaper*. Stockholm: Bonnier.
- Kvale, S og Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademisk.

- Layton, D. (1984). *Interpreters of science: A history of the Association for Science Education*. London: John Murray & The Association for Science Education.
- Lundahl, Christian (2011). *Bedömning för lärande*. Norstedts forlag.
- Layton, D. (1991). Science Education and Praxis: The Relationship of School Science to Practical Action. *Studies in Science Education*, 19 43-49.
- Lysne, D.A. (2013) *Hvordan bidrar elevenes erfaringer til arbeidet med teknologi i skolen?*
In: Pareliussen, I.; Moen, B.B., Reinnertsen, A., Solhaug, T. : FoU i praksis 2012 conference proceeding, Akademika forlag Trondheim, pp. 155-162.
- LK06. (2006). *Læreplan for kunnskapsløftet*. Oslo: Utdanningsdirektorater.
- Lundahl, Christian (2011) *Belömning för lärande*. Norstedts forlag.
- Murphy, P., & McComick, R. (1997). Problem Solving in Science and Technology Education. *Research in Science Education*, 27 (3), 461-481.
- McComick, R. (1999). Capability Lost and Found? The Maurice Brown Memorial Lecture. *The journal of Design and Technology Education*, 4(1), 5-14.
- Moreland, J., Jones, A., & Chambers, M. (2000). *From formative to summative strategies in technology education*. Paper presented at the ASERA. Fremantle.
- NESH. (2006). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, juss, humaniora og teologi*. Oslo: Den nasjonale forskningsetiske komitè for samfunnsvitenskap og humaniora.
- OECD (2011) *Reviews on Evaluation and Assessment in Education*. Paris: OECD publishing.
- Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode – En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier (2. Utgave utg.)*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Palmer, P. (1998). *The Courage to Teach. Exploring the Inner Landscape of a Teacher's Life*. California, USA: Jossey – Bass.
- Rasinen, A. (2003). An analysis of the technology education curriculum of six countries. *Journal of Technology Education*, 15(1), 31-47.
- Robson, C. (2002). *Real world research: a resource for social scientists and practitioner-researchers*. Oxford: Blackwell.
- Repstad, P. (2009). *Mellom nærhet og distanse – kvalitative metoder i samfunnsfag* Universitetsforlaget As.
- Sjøberg, S. (2009). *NATURFAG SOM ALLMENNDANNELSE en kritisk fagdidaktikk* Gyldendal Norsk Forlag AS
- Sjøberg, S.(2009). *Naturfag som allmendannelse – en kritikk fagdidaktikk (3 utgave utg.)*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Slemmen,T.(2009) *Vurdering for læring i fag*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag
- Smith (2011) *Vurdere for å fremme læring*. I: Krumsvik (red) *Lærerarbeid for elevenes læring* 5-10. Kristiansand: Høyskoleforlaget
- Smith (2011) *Vurdere for å fremme læring*. I: Krumsvik (red) *Lærerarbeid for elevenes læring* 5-10. Kristiansand: Høyskoleforlaget
- St.mld.nr.30 (2003-2004) kultur for læring
- St.mld.nr.11 (2008-2009) Læreren- rolla og utdanninga
- St.mld.nr.31 (2007-2008) Kvalitet i skolen
- Thronsen,mfl (2009). *Bedre vurdering for læring - Rapport fra "Evaluering av modeller for kjennetegn på måloppnåelse i fag"*.
- Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Voll, L.O. (2011). *Teknologi og design- en gjøkunge i norsk skole? I: FORM 1 – (2011) 16-19*
- Voll, L.O. og Hansen, P.J.K (2010). *Intensjon og praksis i teknologi og design studie av noen utvalgte prosjekter*. HiO –rapport 2010 nr 4

Wiliam, D. (2011). *What is assessment for learning?* Studies in Educational Evaluation 37
Øzerk, Kamil (2006):*Opplæringsteori og læreplanforståelse Revidert utgave.* Opplandske
Bokforlag

VEDLEGG

Vedlegg 1 – Intervjuguide

1. Presentere meg selv

- a. Målet med oppgaven
- b. Båndopptak
- c. Anonymitet

2. Bakgrunn til lærer

- a. Utdanning
- b. Erfaring

3. Lærers oppfatning av hovedområde T&D

- a. Hva forbinder du med T&D?
- b. Hva betyr T&D som hovedområde i naturfag for deg?
 - i. Har du forsterket ditt fokus på T&D etter at det ble et hovedområde i naturfag LK06.
 - ii. Ser du T&D som et hovedområde som er likeverdig til de andre hovedområdene i naturfag.

Hoveddel

Forskerspørsmål 1: *Hvordan implementeres kompetansemålene av skoler og lærere?*

1. Hva kjennetegner undervisningen i T&D på ungdomstrinnet?
 - a. Bare teori/ fakta som læreboka legger fram.
 - b. Mye praktisk. Elevforsøk.
 - c. Prosjektarbeid.
2. Hvordan bruker du læreverk og andre ressurser i undervisningen?
3. Legge til rette med undervisningsmateriell?
4. Tar aktiviteter i læreverket/ andre ressurser som du bruker i undervisning vare på den kreative eleven?
5. Hva vil du at elevene skal lære gjennom undervisningsmetoder du bruker?
 - a. Prosjekt arbeid.
 - b. Elev øving
 - c. Tavle undervisning
 - d. Se filmer
 - e. Bruke internett
6. Hvordan evaluerer du elevenes arbeid for å sikre at kompetansemåla er oppnådd?
7. Hva kan du gjøre for at du sikrer at de lærer disse målene?
8. Hvordan gjennomfører du prosjektarbeid i T&D?
9. Hvordan anvender du realfag i undervisningen i T&D?
10. Hvordan skal en lage en pedagogisk ramme rundt aktivitetene i læreverket som fremmer elevenes læring innen T&D, matematikk og naturfag?

11. Er det noen elever i klassen din som velger å ikke delta aktivt i undervisningen ?
- Hva er grunnen?
 - Innhold i aktiviteter som læreverker/ ressurser har, er ikke interessant for noen elever.
 - Vanskelig stoff
 - Kjedelig stoff

Forskerspørsmål 2: *Hvordan legger ulike læreverker til rette for å nå kompetansemål i T&D?*

12. Hvilke læreverker bruker du i undervisningen?
- Bruker du andre læreverker, andre ressurser? Hvilke og hvorfor?
 - Hvordan læreboka burde vært lagt opp for å være til nytte?
 - Er det helt greit å undervise i T&D uten læreboka?
13. Er elevene dine fornøyd med læreboka /læreverket dere har på deres skole?
- Hvis de er fornøyd: Hvorfor?
 - Hvis de ikke er fornøyd: Hvorfor?
 - Forstår elevene dine de begrepene som de møter i kapitel i T&D.
14. Hvordan vinkler læreboka/ læreverket fagstoff i T&D?
15. Hva tror du elevene er opptatt av når det gjelder stoff i kapitel i T&D i læreboka/læreverket?
- Illustrasjoner.
 - Tekster med variert og spennende innhold.
 - At tekstene ikke er for lett/ vanskelige.
 - Lay – out.
 - Variert oppgaver.
 - Link til spennende nettressurs.
 - Ingen
16. Hvilken elever blir fanget opp av lærestoff i læreverket du bruker evt. andre ressurser?
- Jenter
 - Gutter
 - Sterke elever/svake elever
17. Hvordan opprettholder lærestoffet, elevforsøk og aktiviteter i læreverket som du bruker, elevenes kreativitet?
- Forsøk: følge oppskrift...
 - Aktivitet: følge oppskrift, barnslig, lek, vanskelig og komplisert...
 - Åpen forsøk.
 - Velge selv hva de skal lage, bygge ...
18. Hvordan tror du læreboka/ læreverket har påvirket elevenes virkelighetsoppfatning i T&D?
19. På hvilken måte bidrar læreverket/ andre ressurser det slik at måla blir mer virkelighetsnære og knyttes sammen med elevene sin hverdag og interesse.
20. Hvordan legges læreverket(ene) opp til å nå praktiske kompetansemål?
21. Har du gjennomført aktiviteter som læreboka/ læreverket har foreslått?
- Hvis Ja: Hvordan har du gjennomført?
 - Hvis nei: Hvorfor?

22. Hvordan er utstyret på deres skole tilpasset læreboka/ læreverket i T&D for å gjennomført aktiviteter som læreboka foreslår?

Vedlegg 2 – Godkjenning fra NSD

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS
NORWEGIAN SOCIAL SCIENCE DATA SERVICES



Harald Hårfagres gate 29
N-5007 Bergen
Norway
Tel: +47-55 58 21 17
Fak: +47-55 58 96 50
nsd@nsd.uib.no
www.nsd.uib.no
Org nr. 985 321 884

Berit Bungum
Institutt for fysikk
NTNU
7491 TRONDHEIM

Vår dato: 25.10.2012

Vår ref:31910 / 3 / MSS

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 22.10.2012. All nødvendig informasjon om prosjektet forelå i sin helhet 24.10.2012. Meldingen gjelder prosjektet:

31910	<i>Teknologi og design på ungdomstrinnet</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>NTNU, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Berit Bungum</i>
<i>Student</i>	<i>Amar Jdaini</i>

Etter gjennomgang av opplysninger gitt i meldeskjemaet og øvrig dokumentasjon, finner vi at prosjektet ikke medfører meldeplikt eller konsesjonsplikt etter personopplysningslovens §§ 31 og 33.

Dersom prosjektopplegget endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for vår vurdering, skal prosjektet meldes på nytt. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, http://www.nsd.uib.no/personvem/forsk_stud/skjema.html.

Vedlagt følger vår begrunnelse for hvorfor prosjektet ikke er meldepliktig.

Vennlig hilsen

Vigdis Namtvedt Kvalheim

Marie Strand Schildmann

Kontaktperson: Marie Strand Schildmann tlf: 55 58 31 52

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopi: Amar Jdaini, Tronvikvegen 3, 6995 KYRKJEBØ

Avdelingskontorer / District Offices:

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uio.no
TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrre.svarva@svt.ntnu.no
TROMSØ: NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmaa@svtuit.no



Personvernombudet for forskning



Prosjektvurdering - Kommentar

Prosjektnr: 31910

Personvernombudet kan ikke se at det i prosjektet behandles personopplysninger med elektroniske hjelpemidler, eller at det opprettes manuelt personregister som inneholder sensitive personopplysninger. Prosjektet vil dermed ikke omfattes av meldeplikten etter personopplysningsloven.

Personvernombudet legger til grunn at man ved transkripsjon av intervjuer eller annen overføring av data til en datamaskin, ikke registrerer opplysninger som gjør det mulig å identifisere enkeltpersoner, verken direkte eller indirekte. Alle opplysninger som behandles elektronisk i forbindelse med prosjektet må være anonyme. Med anonyme opplysninger forstås opplysninger som ikke på noe vis kan identifisere enkeltpersoner i et datamateriale, verken direkte gjennom navn eller personnummer, indirekte gjennom bakgrunnsvariabler eller gjennom navneliste/koblingsnøkkel eller krypteringsformel og kode.

Ombudet viser til telefonsamtale med student den 24.10.2012, og anbefaler at det presiseres at samtykkeerklæringer og lydopptak slettes, men at formuleringen "opplysningene anonymiseres..." fjernes, da dette antyder at datamaterialet ikke er anonymt i utgangspunktet.

[Signature]
Mette Strand Schibye
Personvernombudet for forskning

[Signature]
Vigdis Nærvold Kvalheim
Personvernombudet for forskning

Vedlegg 3- Informasjonsskriv til informanter

Hei NN

Jeg er masterstudent i naturfagdidaktikk ved NTNU og holder nå på med den avsluttende masteroppgaven i naturfagdidaktikk. Temaet for min masteroppgave er: ***Kjennetegn på undervisning i teknologi og design på ungdomstrinnet.***

Jeg skal undersøke følgende: *Hva kjennetegner undervisningen i teknologi og design på ungdomstrinnet?*

Jeg ønsker å finne ut hvordan naturfaglærere i ungdomsskolen underviser i teknologi og design. For å finne ut av dette ønsker jeg å intervju 7 – 10 lærere. Spørsmålene vil dreie seg om hvordan de underviser i teknologi og design.

Intervjuet vil foregå ved hjelp av diktafon. Både informant og skole vil bli anonymisert i arbeid med data og i selve avhandlingen. All data vil bli slettet ved prosjektets slutt sommeren 2013. Informanter kan selvsagt velge å trekke seg underveis og aktuell data den, eller de, har bidratt med vil bli slettet.

Prosjektet er meldt inn til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

Ved eventuelle spørsmål, ta kontakt på min E-post eller mobiltelefon.

Med vennlig hilsen

Amar Jdaini

Tlf: 41 57 31 07

Privat E-post: amjd@online.no

E- post på jobb: amar.jdaini@hoyanger.kommune.no

Veileder:

Berit Bungum

Tlf: 73595268 Mob. 91782538

E- post: berit.bungum@ntnu.no

VEDLEGG PÅ CD