

**MASTEROPPGÅVE**  
**Masterstudium i digital læringsdesign**  
**mai 2022**

**Skaparverkstad som tilpassa opplæring for elever med stort  
læringspotensiale:  
Djupnelæring gjennom programmering**

Anna Hesvik Frøyen

**OSLOMET**

**OsloMet – storbyuniversitetet**

**Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier  
Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning**

## Samandrag

I denne masteroppgåva har eg sett på korleis programmering kan støtte djupnelæring gjennom å vere ein del av ein skaparverkstad. Eg har òg sett på korleis dette kan vere eit tiltak for tilpassa opplæring for *elevlar med stort læringspotensiale*. Masteroppgåva tek utgangspunkt i forskingsprosjektet ProSkap som utviklar undervisningsopplegg i realfag med programmering gjennom skaparverkstad. Gjennom forskingsprosjektet har elevlar med stort læringspotensiale delteke på åtte ulike undervisningsøktar gjennom hausten 2021. Her har dei måtte gjennom å skape og programmere utforska ulike naturfaglege problemstillingar. Eg har tatt utgangspunkt i ei undervisningsøkt der elevane har programmert ein micro:bit til å måle temperaturen av vatn i ein sjølvlagd termos. Med dette som utgangspunkt er problemstillinga:

*Korleis kan programmering som del av ein skaparverkstad støtte djupnelæring i naturfag, og korleis opplever elevlar med stort læringspotensiale skaparverkstad som eit tiltak for tilpassa opplæring?*

For å svare på problemstillinga har eg brukt innsamla kvalitative data gjennom observasjon og intervju. Då djupnelæring er ein prosess, var det nødvendig å bruke observasjon og videoopptak for å studere denne prosessen nøyare. Vidare var eg interessert i elevane si oppleving av skaparverkstad som eit tiltak for tilpassa opplæring. Difor vart det òg gjennomført intervju av elevane for å få deira tankar og refleksjonar rundt opplevinga. Observasjonsdataa inneheld feltnotat og videoopptak frå undervisningsøktene som i etterkant er transkribert og analysert gjennom interaksjonsanalyse og tematisk analyse. Denne oppgåva tek òg utgangspunkt i tre intervju av elevlar som er transkribert og analysert gjennom tematisk analyse.

Eit av hovudfunna i denne oppgåva peikar på at gjennom å integrere programmering i fag og skaparverkstad kan ein sjå parallellar til djupnelæringsprosessen til Chin and Brown (2000) og prosessen med kunnskapsintegrasjon (KI) av Taub et al. (2015). Der ser vi eksempel på at elevane trekkjer linjer til daglegdagse situasjonar, brukar fagomgrep og reflekterer over det dei lærer. Undervisningssituasjonen elevane er i kan vi sjå i lys av den sosiokulturelle læringsprosessen der elevlar lærer i samspel med andre elevlar. Eit anna funn i oppgåva rettar seg mot tiltak for elevlar med stort læringspotensiale. Oppgåva viser at programmering gjennom skaparverkstad i fag kan fungerer som eit tiltak for å tilpasse opplæringa gjennom «akselerasjon» og «berikelse» (Smedsrud & Skogen 2016). Gjennom å «akselerere» undervisninga, altså gjennomføre det dei skal lære i raskare tempo, viser elevane at dei meistarar å arbeide med kompetansemål som ligg tre til fire alderstrinn over dei. I tillegg viser funna at elevane synes det er spennande å få arbeide i djupna på eit tema og få utforske

ulike tema gjennom tiltaket «berikelse» som handlar om å utvide og supplere fagstoffet dei skal lære.

Desse funna er eit bidrag inn i debatten om kor viktig det er å tilpasse opplæringa for elevar med stort læringspotensial. Forsking viser at denne elevgruppa ikkje trivs i den norske skulen og at dette blant anna grunnar at dei får lite fagleg utfordring. Denne masteroppgåva gir eit eksempel på tiltak for tilpassa opplæring som kan fungerer for denne elevgruppa. Samstundes gir denne oppgåva eit praktisk eksempel på at djupnelæringsprosessen kan oppstå gjennom å kombinere programmering, skaping og fag. Både djupnelæring og programmering er sentrale omgrep i fagfornyinga LK20 som gjer denne oppgåva dagsaktuell i den norske skulekonteksten. Forsking på desse felte viser at det er fokus på både djupnelæring og programmering i skulen, men at det framleis trengs meir forskning på korleis undervisning med fokus på dette fungerer i praksis.

## Forord

Først og fremst vil eg takke for to fine år tilbake på OsloMet. Å kombinere lærarjobben med masteroppgåve har vore krevjande og intenst, men samstundes utruleg spennande og utfordrande. Masteroppgåva er i stor grad relevant for jobben eg gjer i skulen, og det har difor vore både verdifullt og motiverande å bruke tid på dette.

Eg vil rette ei stor takk til rettleiarane mine Renate Andersen og Eli Gjølstad. Dei har heile vegen vore positive, engasjerte og støttande i prosessen, men samstundes stilt krav og satt tydelige mål for kvar rettleiing. Eg vil takke for at eg fekk delta i prosjektet ProSkap. Det har vore utruleg nyttig og lærerikt å få følgje eit større prosjekt gjennom prosjektmøter og datainnsamling. Det er inspirerande å sjå gode og gjennomarbeida undervisningsopplegg i praksis og korleis dette kan bidra inn i forskning.

Vidare vil eg takke kollokviegruppa og andre kjente på lesesalen. Det er alltid hyggelig å sjå eit vennleg fjes på lesesalen. Vi har hatt mange hyggelige lunsjpausar med latter og god stemning, men òg delt våre frustrasjonar og utfordringar med kvarandre.

Til slutt vil eg rette ei stor takk til alle på sidelinja, kjærasten, venar og familie, som har heia, støtta og vist tolmodigheit i denne perioden. Ei særskilt takk til familien og støtteapparatet som har lest korrektur og gitt gode råd i innspurten.

Oslo, mai 2022

*Anna Hesvik Frøyen*

## Innhald

<b>1 Innleiing</b> .....	<b>1</b>
1.1 Problemstilling .....	2
1.2 Omgrepsavklaring.....	3
1.2.1 Djupnelæring.....	3
1.2.2 Elevar med stort læringspotensiale .....	3
1.2.3 Skaparverkstad og programmering.....	3
1.3 Struktur på oppgåva .....	5
<b>2 Tidligare forskning</b> .....	<b>6</b>
2.1 Metode for litteratursøk .....	6
2.2 Forsking om djupnelæring .....	6
2.3 Forsking om programmering i skolen .....	8
2.4 Forsking om skaparverkstad .....	9
2.5 Forsking om elevar med stort læringspotensiale .....	10
<b>3 Konseptuelt rammeverk</b> .....	<b>13</b>
3.1 Sosiokulturelt læringsperspektiv .....	13
3.1.1 Den proksimale utviklingssona.....	13
3.2 Djupnelæring.....	14
3.3 Tilpassa opplæring for elevar med stort læringspotensiale .....	17
3.3.1 «Berikelse» som tiltak for tilpassa opplæring .....	18
3.3.2 «Akselerasjon» som tiltak for tilpassa opplæring .....	19
<b>4 Metodisk tilnærming</b> .....	<b>20</b>
4.1 Presentasjon av konteksten for prosjektet.....	20
4.1.1 Designbasert forskning.....	20
4.1.2 Casestudie .....	21
4.2 Metode for å samle inn data.....	22
4.2.1 Deltakande observasjon.....	23
4.2.2 Video- og lydopptak .....	24
4.2.3 Intervju .....	25
4.2.4 Skildring av undervisningsopplegg .....	26
4.3 Metode for å analysere data .....	29
4.3.1 Tematisk analyse .....	29
4.3.2 Interaksjonsanalyse.....	31
4.4 Etske betraktningar.....	32
4.4.1 Gyldighet, pålitelegheit og overføring .....	33
<b>5 Empiriske data og analyse</b> .....	<b>36</b>
5.1 Tema 1: Programmering integrert i naturfag .....	36
5.1.1 Ekstrakt 1: Brukar programmering i micro:bit for å måle temperaturen i ein termos.....	38
5.1.2 Ekstrakt 2: Diskusjon rundt fagomgrepet kondens .....	41
5.1.3 Ekstrakt 3: Tverrfagleg diskusjon .....	45

5.2 Tema 2: Skaparverksted som tiltak for tilpassa opplæring for elevar med stort læringspotensiale .....	47
5.2.1 Ekstrakt 4: Tilpassa undervisning gjennom «berikelse» .....	48
5.2.2 Ekstrakt 5: Tilpassa undervisning gjennom «akselerasjon» .....	53
<b>6 Diskusjon .....</b>	<b>56</b>
6.1 Korleis kan programmering som del av eit skaparverkstad støtte djupnelæring i naturfag? .....	56
6.1.1 Aspekt av djupnelæring .....	56
6.1.2 Programmering som støtte for djupnelæring .....	62
6.2 Korleis opplever elevar med stort læringspotensiale skaparverkstad som eit tiltak for tilpassa opplæring? .....	63
6.2.1 «Berikelse» som tiltak for tilpassa opplæring .....	63
6.2.2 «Akselerasjon» som tiltak for tilpassa opplæring .....	65
<b>7 Konklusjon og vegen vidare.....</b>	<b>67</b>
7.1 Avsluttande refleksjonar .....	68
<b>Litteraturliste.....</b>	<b>69</b>
<b>Vedlegg 1.....</b>	<b>74</b>
<b>Vedlegg 2.....</b>	<b>77</b>
<b>Vedlegg 3:.....</b>	<b>80</b>
<b>Vedlegg 4:.....</b>	<b>81</b>

## 1 Innleiing

Samfunnet i dag er i rask utvikling og vi ser at det digitale får eit stadig større fokus. I arbeidsmarknaden vil det digitale gjennomsyre både privat og offentlig sektor i enda større grad i framtida. Digital kompetanse er difor nødvendig for framtidige arbeidstakarar. Fleire forskarar forsøker å seie noko om kva kompetanse som trengs i framtida (Binkley, 2012; NOU 2015:8, 2015; Sevik, 2016). Sevik (2016) vektlegg ferdigheter som kreativitet, innovasjon, kritisk tenking, metakognisjon, kommunikasjon, samarbeid, digital kompetanse, digital danning, medborgarskap, karriere og arbeidsliv som viktige 21.århundredes kompetansar. Ho trekkjer fram programmering som argument for å kunne bidra med desse kompetansane. Dette kjem òg fram i forskingsrapporten *Coding for Future* (European Schoolnet, 2015) der det blir trekt fram at digitale ferdigheter og koding fortsatt spelar ei stor rolle i utdanningsløpet. Det blir poengtert å ha fokus på problemløysing og logisk tenking. Med det nye læreplanverket for kunnskapsløftet (LK20) som kom i 2020 har programmering fått større plass i læreplanen og har fått egne kompetansemål i fleire av faga som matematikk, naturfag og kunst og handverk (Utdanningsdirektoratet, 2020a).

Parallelt med innføringa av programmering har òg omgrepet djupnelæring fått mykje fokus i fagfornyinga LK20. Gjennom djupnelæring vert det vektlagt at ein i større grad må gå i djupna på færre tema framfor overflatelæring som heller tek føre seg fleire tema. Dette tyder at ein må kunne sjå eit tema frå fleire synsvinklar og kunne sette det i samheng med verda rundt oss. Meir fokus på djupnelæring gjer elevane i større grad er rusta til å anvende det dei har lært utanfor skulen (NOU 2014:7). Sevik (2016) peika på at programmering kan bidra til djupnelæring gjennom fokus på abstrahering, dekomponering og resonnering. Programmering kan vere ein brubyggjar mellom fag ved å sjå på eit emne med nye auger gjennom simulering og konkretisering av eit naturfagleg fenomen (Haraldsrud et al., 2020). Gjennom skaparverkstad knytter ein programmering opp mot andre fag, dette gjer at ein kan gå i djupna på eit tema gjennom ulike innfallsviklar. Programmeringa gjer det mogeleg å knytte fag opp mot ein praktisk kontekst som elevane kan skape gjennom programmering (Sevik, 2016). Det er nettopp dette ein ynskjer å oppnå gjennom omgrepet djupnelæring: At elevane kan bruke det dei har lært i nye og framtidige situasjonar.

Masteroppgåva er tilknytt prosjektet ProSkap som er eit samarbeid mellom OsloMet, UiO og vidaregåande skular i nærområdet. Dei forskar på teknologirike undervisningsopplegg med vekt på matematikk og naturfag. Prosjektet utviklar undervisningsopplegg som er i tråd med fagfornyinga og vektlegg «skaparglede og utforskartrøng». Gjennom samarbeidslæring skal deltakarane løyse ulike

problemstillingar ved bruk av programmering og skaparaktivitetar. Deltakarane som er med, er *elevar med stort læringspotensiale*. Prosjektet ser skaparverkstad og programmering som eit tiltak for tilpassa opplæring for denne elevgruppa. Difor vert det naturleg å ha fokus på elevar med stort læringspotensiale gjennom denne masteroppgåva.

Dei siste åra har det vore stort debatt rundt elevar med stort læringspotensiale. Utgangspunktet for debatten er ein offentleg rapport som kom i 2016 «Mer å hente» (NOU 2016:14). Der vart det slått fast at norske skular ikkje er flinke nok til å tilpasse undervisninga for elevar med stort læringspotensiale. «*Det vi risikerer å tape, er større enn oljen. Vi taper ressurskapital, gode ledere, innovativ tenkning, forskere og kloke hoder som kan ta verden ut av klimakrisen*» utalte Ella C. Idsøe i ein nettartikkel (Larsen, 2022). Denne elevgruppa er kjent for å vere høgt presenterande, ivrige, nysgjerrige og kreative. Likevel sit dei umotiverte på skulebenken og kjedar seg. Idsøe (Larsen, 2022) viser til forskinga som viser elevar med stort læringspotensial mistrivs på skulen og så mykje som 1 av 3 elevar som droppa ut av vidaregåande skule består av elevar med stort læringspotensial. Forsking konstaterar at ein må tilpasse undervisninga betre (NOU 2016:14, Børte et al.(2016), Idsøe og Skogen (2011), Smedsrud og Skogen (2016)). Difor vil denne oppgåva vere eit bidrag både i debatten og rundt forskning på dette feltet.

## 1.1 Problemstilling

I denne masteroppgåva tek eg utgangspunkt i prosjektet ProSkap gjennom kvalitativ forskning med intervju- og videodata av elevar med stort læringspotensiale i undervisning med programmering igjennom skaparverkstad. Dette datamaterialet dannar utgangspunkt for problemstilling mi. I tittelen for oppgåva står «skaparverkstad som tilpassa opplæring for elevar med stort læringspotensiale» som bakgrunn og kontekst for oppgåva. Då dette er sentrale delar av prosjektet ProSkap er det vanskeleg å skilje desse komponentane frå kvarandre. Den andre delen av tittelen «Djupnelæring gjennom programmering» er mi vinkling inn i dette prosjektet. Dette dannar utgangspunkt for problemstillinga mi:

*Korleis kan programmering som del av ein skaparverkstad støtte djupnelæring i naturfag, og korleis opplever elevar med stort læringspotensiale skaparverkstad som eit tiltak for tilpassa opplæring?*



## 1.2 Omgrepsavklaring

### 1.2.1 Djupnelæring

Djupnelæring kom inn som eit sentralt omgrep i fagfornyinga 2020. Kunnskapsdepartementet (2019) definerer omgrepet slik:

Djupnelæring definerast som «*det å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom fagområder. Det innebærer at vi reflekterer over egen læring og bruker det vi har lært på ulike måter i kjente og ukjente situasjoner, alene eller sammen med andre.*» (Kunnskapsdepartementet, 2019)

Djupnelæring er ein del av den overordna delen av læreplanverket og skal difor gjennomsyre grunnopplæringa. Gjennom dette skal djupnelæring bidra til at elevane utviklar gode haldningar og dømmekraft. Det skal bidra til at elevane reflekterer, tenker kritisk og tek etiske vurderingar (Kunnskapsdepartementet, 2019). I denne oppgåva er djupnelæring eit av fokusområda då denne prosessen opptretr når elevane arbeider med programmering i eit skaparverkstad.

### 1.2.2 Elevar med stort læringspotensiale

Litteraturen gir ingen klar definisjon av elevar med stort læringspotensiale òg peikar på at denne elevgruppa har mange namn som evnerike, akademiske talent, høgt presterande, dobbelteksepsjonelle og fagleg sterke elevar (Skogen og Idsøe 2011). Utdanningsdirektoratet brukar omgrepet *elevar med stort læringspotensiale* om denne elevgruppa og omtalar dei som elevar som lærer raskare og tileignar seg meir kompleks kunnskap enn dei på same alder (Utdanningsdirektoratet, 2021a). I denne oppgåve er det *elevar med stort læringspotensiale* som blir brukt om denne elevgruppa då det er det omgrepet som vert brukt i den norsk skulekonteksten.

### 1.2.3 Skaparverkstad og programmering

Skaparverkstad eksisterer i mange former og blir ofte referert til som ein uformelt stad for kreativ prosess med konstruksjon og produksjon innanfor kunst, vitskap og ingeniørfag der ein brukar både digitale verktøy for å utforske idear, lære tekniske ferdigheiter og skape nye produkt (Sheridan et al., 2014). Skaparbevegelsen eksisterer fleire stader i samfunnet særskilt på museum og bibliotek. Dei siste åra har skulesektoren fått stor interesse for dette feltet då dette heng tett saman med både ei meir tverrfagleg og skapande undervisning i læreplanen. Det sentrale i ein skaparverkstad er å utvikle og utforme ein idé. Det blir brukt enkle materiale i samband med teknologiske maskiner som for

eksempel laserkutter og 3D-printere (Vossoughi & Bevan, 2014). Ein kombinasjon av skaparverkstad og programmering er difor naturleg. Eit eksempel som er henta frå skaparverkstad i denne oppgåva er at elevane får i oppdrag å utvikle ein termos som held best mogleg på varmen. Dei får bruke ulike materiale som papp, sølvfolie, isoporkuler og ispinnar. For å måle temperaturen må dei utvikle ein eigen temperaturmålar gjennom micro:bit og programmering.

Programmering betyr å produsere og skrive ein kode, det vil seie å lage ein instruksjon, til ei datamaskin eller andre digitale einingar for å utføre ei bestemt oppgåve. I dette ligg òg sjølve prosessen å komme fram til koden. Det vil seie å oppdage eit problem, tenke ut ei mulig løysing, forsøke å skrive ein kode som datamaskina kan oppfatte òg vidareutvikle denne koden slik at den fungerer best mogleg (Sevik, 2016). Programmering kan lett tilpassast ulike nivå gjennom meir visuell blokkprogrammering til meir avansert programmeringsspråk. Dette kan bidra til at alle kan få utfordring og mestring på eige nivå i ein skulekontekst (Haraldsrud et al., 2020). I denne oppgåva er programmering relevant då elevane programmerer ein micro:bit til å måle temperatur og til å sende signal til ein anna micro:bit.

Sevik (2016) peikar på at programmering kan bidra til å oppnå mål i læreplanen som å utforske og skape. Programmering opnar òg opp for at ein kan sjå fagstoff i andre fag med nye auge. For eksempel ved at ein kan framstille matematiske og naturfaglege fenomen på ein anna måte ved hjelp av programmering (Haraldsrud et al., 2020). Programmering treng nødvendigvis ikkje å vere eit mål i seg sjølv, men kan bidra til å nå andre mål i andre fag (Dolonen et al., 2019). For eksempel i læreplanen i naturfag står det at ein skal bruke programmering til å utforske naturfaglege fenomen (Utdanningsdirektoratet, 2020b). I denne oppgåva vert programmering vektlagt som eit verktøy til å nå andre mål. Gjennom ein skaparverkstadkontekst fungerer programmering som teknologien som saman med skaping medverkar til å nå mål i ein naturfagkontekst.

### 1.3 Struktur på oppgåva

Denne masteroppgåva er delt inn i sju kapittel.

Kapittel 1 – Introduksjon som presenterer bakgrunn for oppgåva, omgrepsavklaringar samt avgrensingar som er gjort. Her er problemstillinga for masteroppgåva presentert.

Kapittel 2 – Her presenterer eg kva forskning som allereie eksisterer på dei relevante feltta djupnelæring, programmering, skaparverkstad og elevar med stort læringspotensiale.

Kapittel 3 – I dette kapitlet presenterer eg konseptuelt rammeverk der eg har gjort greie for sosiokulturell læringsteori, samt teori knytt til djupnelæring og tiltak for opplæring for elevar med stort læringspotensiale.

Kapittel 4 – Tek føre seg metodisk tilnærming for oppgåva. Der er det gjort greie for forskingsdesign, datainnsamling, analysemetodar og etiske betraktningar.

Kapittel 5 – I dette kapitlet er eit utval av empiriske data presentert og analysert. Her er det først presentert videodata og vidare intervjudata.

Kapittel 6 – Drøftar funn i lys av konseptuelt rammeverk og forskingslitteratur opp mot problemstillinga som er satt for oppgåva.

Kapittel 7 – Her har eg lagt fram konklusjonen med bakgrunn i problemstillinga. I tillegg kjem eg med nokre refleksjonar rundt gjennomføringar av studiet og tankar om vegen vidare.

## 2 Tidligere forskning

I dette kapitlet presenterer eg forskning som er relevant i forhold til problemstillinga i masteroppgåva. Problemstillinga mi inneheld fleire element som forklart innleiingsvis, der nokre ligg i forgrunnen medan andre er med på å forklare konteksten. Difor vert det naturleg å trekke inn relevant forskning om dei forskjellige tema. Eg har valt å dele inn forskinga i fire forskjellige delar: djupnelæring, programmering i skulen, skaparverkstad og elevar med stort læringspotensiale. Nokre stadar er det gjennomført forskning som har visse kryssingar mellom nemnte tema. Eg startar med å presentere korleis eg har funne litteraturen som vert brukt i denne oppgåva.

### 2.1 Metode for litteratursøk

For å finne relevant litteratur har eg brukt ein kombinasjon av snøballmetoden og litteratursøk i databaser. I tillegg har eg òg fått anbefalingar frå rettleiar med tanke på litteratur som er knytt til prosjektet ProSkap. I snøballmetoden har eg tatt utgangspunkt i høgt siterte artiklar om dei ulike tema og lest sentrale artiklar som dei refererar til for å finne nyttige søkeord til vidare søk i Google Scholar og Oria. I både snøballmetoden og litteratursøk har eg tatt utgangspunkt i ulike søkeord som: *gifted children*, *programming*, *coding*, *maker movment*, *deep learning*. I databasesøk er desse avgrensa av inklusjons- og eksklusjonskriterier. Der har eg teke utgangspunkt i artiklar publisert frå 2010-2022 som er fagfelleurdert. Eg har ekskludert andre artiklar som ikkje er på norsk, svensk, dansk og engelsk. Det er gjort søk i databasar som: Eric, Idunn, Google Scholar, Oria, Educational Source, Academic Search Ultimate, Teachers Reference Center, MathSciNet via EBSCOhost.

### 2.2 Forsking om djupnelæring

Mykje av forskinga om djupnelæring er retta mot elevane sine læringsprosessar og undervisningspraksis. Dette vil bli presentert først før eg går inn på ein forskingsartikkel som kombinerer djupnelæring og teknologirikt klasserom. I ei forskning utført av Chin og Brown (2000) har dei sett på kva som, av tidlige forskarar, har vore lagt i omgrepa djupnelæring og overflatelæring. Dei har observert elevar sin bruk av djup- og overflatelæring i kjemiundervisning i eit klasserom. Ut frå dette har dei utvikla eit rammeverk som kan beskrive kjenneteikn og eigenskapane til djupne og overflatelæring. Dei fem kategoriane er: generativ tenking, naturlege forklaringar, stille spørsmål, metakognitive aktivitet og tilnærming til oppgåvene. Funna viser at elevar som brukte ein djupare tilnærming oftare presenterer ideane sine, dei er meir presise i og er meir utfyllande i forklaringane sine. Dei forsøker å gje forklaringar med fagspesifikke omgrep og gir forklaringar rundt årsak-verknad. Elevar som viser overflatelæring gav formuleringar som gjerne var omformuleringar av

spørsmål og refererte meir til grunnleggande fakta eller prosedyreinformasjon. Funna viser at djupnelæringa er synleg i spørsmåla elevane stiller. Dette er spørsmål som rettar seg mot årsak og verknad, hypotese eller kopling mellom ny og gamal kunnskap og erfaringar. Det blir òg lagt vekt på metakognisjon der elevane reflekterer over eigen læringsprosess som eit uttrykk for djupnelæring. Smith and Colby (2007) har sett undervisning for djupnelæring gjennom å sjå på elevane si djupnelæring i samanheng med læraren sin innsats for å fremme djupnelæring. Dei trekkjer fram funn frå ein studie som undersøkte undervisningspraksis og studentane sitt læringsutbytte på sekstifire lærarar i sytten forskjellige statar i USA. Funna viser at mesteparten av læringa i klasserommet var prega av reproduksjon, kategorisere informasjon eller forklaring av enkel prosedyre. Smith and Colby (2007) vektlegg at læraren må engasjere seg og bevisst legge til rette undervisninga for at djupnelæring oppstår. Dei foreslår SOLO-taksonomien, med fem ulike nivå av abstraksjonsnivå, som verktøy for planlegginga og tilrettelegginga av spørsmål og aktivitetar til undervisninga. Ein måte å oppnå djupnelæring på er å engasjere elevane i eit læringsfellesskap der innhaldet og dialogen omhandlar elevane si læring. Der dei framhevar spørsmål som tek sikte mot eit høgare taksonomisk nivå. Eit anna viktig poeng er at oppgåvene må vere opne nok til at elevane har fleksibilitet i svara sine.

Grover et al. (2015) har sett på djupnelæring gjennom introduksjonskurset «Foundations for Advancin Computational Thinking» (FACT) for ungdomsskulen. Dei kombinerte ein MOOC- plattform og Scratch for å trene elevar i algoritmisk tenking og digital kompetanse i eit informatikkurs. Dei såg på djupare læring gjennom ulike aspekt som det kognitive, sjølvregulering og formidlingsevne. Dette er sentralt for å kunne overføre læringa til framtidige situasjonar. Eitt fokus var overgangen frå blokkbasert til tekstbasert programmeringsspråk. Det var 54 ungdomsskular som deltok i eit 7-vekers kurs for å trene digital kompetanse gjennom programmering. Resultatet viste at elevane forbetra den digitale kompetanse sin, men òg utvikla logisk tenking og matematikk kompetanse. Elevane var i stand til å overføre læringa frå botn av til ein meir tekstbasert programmeringskontekst. Det er eit eksempel på at slike kurs som brukar designbasert forskning kan vere verknadsfult for å fremme aktiv læring individuelt og saman i gruppe i ein klasseromsituasjon. Det blir poengtert i artikkelen at elevar må blir undervist med eit fokus på djupare læring slik at dei kan sjå samanhengen og overføre kunnskapen i framtidige situasjonar.

Gilje et al. (2018) presenterer i ein artikkel djupnelæring i ein historisk og teoretisk kontekst. Her blir det peika på at mykje av forskinga konsentrerer seg om sjølve omgrepet og korleis det skal implementerast i fagfornynga. Derimot er det framleis behov for forskning kring djupnelæring og

korleis det realiserast i praksis i norske klasserom. Difor ønskjer eg å løfte fram i studien min eit praksiseksempel der djupnelæring oppstår i ein programmering- og skaparverkstadkontekst.

### 2.3 Forsking om programmering i skolen

Mykje av forskinga som handlar om programmering i skulen dreiar seg om legitimering, samt kva plass den skal ha i skulen (Bocconi, 2018; Sevik, 2016). Etter at programmering kom inn som kompetansemål i fagfornyinga har den og fått større plass i skulen. Det er framleis lite forskning om korleis programmeringa fungerer i praksis (Dolonen et al., 2019). Vidare vert det presentert eit utval av forskning som er gjort med relevans til skaparverkstadkontekst. I ein tidligare artikkel til prosjektet ProSkap gjennomførte Mørch et al. (2014) ein casestudie med elevar i alderen 12 til 15 år. Elevane var med på «makerspace» med fokus på realfag og programmering igjennom samarbeidslæring. Dei fant at elevane føretrekkjer blokkprogrammering som hjelp til arbeid med meir avansert programmering. Dei fann òg at fleire elevar føretrekkjer at dei kan sjå relevansen av det dei gjer på skulen og deira faktiske liv. Fysisk programmering gjer ikkje nødvendigvis at dei lærer noko meir om matematikk eller naturfag, men nokre elevar såg at det kunne vere ei kopling (Mørch et al., 2014). Dette kan tyde på koplinga mellom fag ikkje skjer av seg sjølv, men at elevane må førast i retninga.

I eit anna studie utført av Sentance et al. (2017) i Storbritannia undersøkte dei elevar og lærarar sine erfaringar rundt BBC micro:bit. Dei fant at micro:bit oppmuntra elevane til å arbeide kreativt. Når elevane fekk bruke hendene sine fysisk til å lage, ta på, trykke og riste på micro:bit bidrog det til å stimulere interesse og støtte forståinga til elevane. Her fekk elevane moglegheita til å sjå at programmeringa var fysisk og på den måten kunne dei betre forstå korleis programmeringa hang saman. Studien antyda at elevane kunne sjå samanheng mellom å lære å programmere og lage digitale produkt (Sentance et al., 2017). Dette gjer at elevane kan sjå relevansen mellom koding og digital kompetanse og relatere dette til den verkelege verda. I ei anna undersøking av Taub et al. (2015) såg dei på korleis programmering i fysikkundervisning påverkar elevane si læring. Resultata viste at arbeid med programmering i undervisninga kan fremme andre læringsprosessar enn ordinære oppgåver. Taub et al. (2015) tek utgangspunkt i rammeverket Knowledge Integration (KI) igjennom forskinga si. Et av funna som blei gjort var at kriteriet «utvikle kriterier for å evaluere idear» kom fram som hyppigast i datamateriale. Dette kan ein kjenne igjen når elevane er kritiske og stiller spørsmål om gyldigheita og kvaliteten til ideen, samt om dei samanlikna ideen. Taub et al. (2015) påpeikar at programmering i fysikkundervisninga kan verke forvirrande og hindre dei frå å fokusere på fysikkaspekt, men på ei anna side tvinge studentane til å bruke dei formlane i praksis.

Programmering gav simuleringar som gir naturfenomen kontekst og lettare kan koplast til det verkelege liv.

## 2.4 Forsking om skaparverkstad

Skaparverkstad har skapt stor interesse både i skule- og kultursektor. Bevegelsen starta i kulturelle intuisjonar som museum, bibliotek og festivalar. Vidare har det vore ei auka interesse rundt skaparverkstad i skulen då det ofte vert kombinert teknologi, robotteknologi og programmering med ein meir skapande metode. I Noreg har det vore etablert fleire ulike skaparverkstad i tilknytning til bibliotek, vitskapsenter og museum (Sevik, 2016). Forskinga om skaparverkstad heng tett saman med utviklinga, der det framleis er mest fokus på skaparverkstad i ein kontekst utanfor skulen.

For å få oversikt over tidligare forskning har eg teke utgangspunkt i forskingsoversikten til Vossoughi and Bevan (2014) og Bevan (2017). Dei tek føre seg fleire relevante forskingsarbeid som er utført om skaparverkstad. I forskingsoversikten over skaparverkstad til Vossoughi and Bevan (2014) beskriv dei skaparverkstad som læringsmiljø som kan bidra til utforskningsbasert læring. I ein utdanningskontekst er målet å vekke interesse, fremme engasjement, utvikle forståing for prosessane og konsept i sentrum, samt at det skal støtte elevane som tenkarar, skaparar og lærande. Bevan (2017) har sett på forskning rundt skaparverkstad i forhold til realfagsundervisning og læring. I sin litteraturgjennomgang finn ho at skaping kan motivere og støtte elevane sin målretta aktivitet. Dersom elevar får moglegheita og nok tid kan skaparverkstad ha potensiale gjennom at elevane kan bli djupt engasjerte i eit spesifikt område. Dette kan bidra til at elevane vert motivert for framtidige STEM-yrker som for eksempel ingeniørar. Ho peikar likevel på fallgruver som for eksempel at elevane lett kan bli distrahera av sjølve verktøyet og dermed mista fokus mot det faktiske målet med aktiviteten. Bevan (2017) poengterer det viktige i at lærerar brukar dette på ein bevisst pedagogisk måte der opplegget er gjennomtenkt og nøye organisert.

I ein komparativ casestudie utforskar Sheridan et al. (2014) korleis tre forskjellige skaparverkstader kan fungere som læringsmiljø, korleis deltakarar lærer og utviklar seg. Dei ulike skaparverkstadane viste seg å vere svært ulike, men hadde likevel fleire fellestrekk. Funna viste at alle skaparverkstada fokus på det tverrfaglege både i arbeidsmåtar og tilnærming. Her kunne deltakarane for eksempel halde på med både trearbeid, sveising, elektronikk, databehandling og sykkelreparasjon i eit og same rom. Denne blandinga fører til ein breiare inngang for deltaking der fleire kan passe inn. Desse skaparverkstadane var alle for frivillige, som dermed opnar opp for at folk kan arbeide med det ein sjølv ønsker. Skaparverkstada fokuserte på verdien av sjølve prosessen og opplevinga i å lage og

skape noko. Det å prøve og feile gjennom å leike med ulikt materiale og verktøy. Gjennom dette utviklar elevane nye metodar for å arbeide seg fram til eit mål (Sheridan et al., 2014). Blikstein (2013) har sett på fire ulike skaparverksted - FabLabs i skulen. Der blir det hevda at gjennom å bygge vidare på studentane sin kjente praksis i ein skaparverkstad kontekst med teknologiar der elevane gjennomfører utrekningar, design og skaping kan dette bidra til å utvide elevane sin kunnskapsbase. Den tidlige erfaringa vert bytta ut slik at dei får ei ny forståing for slik dei tidlige har løyst utfordringar. Blikstein (2013) vektlegg at arbeid med teknologisk utstyr som laserkutter og 3D-printer hadde ein sterk innverknad på elevane. I staden for å ta med seg skjøre papp-prototypar tok dei med seg funksjonelle 3D-objekter. Noko som kjentes meir «ekte» og ikkje berre ein «skulegreie». Blikstein (2013) trekkjer fram at gjennom skaparverkstad med eit overordna tema kjem ein innom andre tverrfaglege aspekt naturleg. Han viser til eit historieprosjekt der elevane skulle lære om store kvinnelige karakterar i amerikansk historie gjennom å bygge historiske monument gjennom 3D-utskrift og laserkutter. Dette resulterte i at elevane måtte arbeide med fleire matematiske emne som måling, skalering, proporsjoner og utretningar. Blikstein (2013) skriv at elevar har moglegheitar til å komme over fleire omgrep innanfor ingeniørvitskap og vitskap på ein meningsfull, engasjerande og kontekstualisert måte gjennom at dei er nødvendige for å utføre ei oppgåve innanfor eit prosjekt. Dette gjer at naturfaglege og matematiske omgrep blir nødvendige i eit tverrfagleg prosjekt.

## 2.5 Forsking om elevar med stort læringspotensiale

I Noreg har det dei siste åra blitt satt søkelys på elevar med stort læringspotensiale.

I 2011 gav Skogen og Idsøe ut boka «Våre evnerike barn. En utfordring for skolen». I 2014 gav Idsøe ut boka «elevar med akademisk talent i skolen». Kjell Skogen og Jørgen Smedsrud gav i 2016 ut boka «Evnerike elever og tilpassa opplæring». Funna dei har gjort viser at elevar med stort læringspotensial ikkje vert godt nok ivareteken i den norske skulen. Dei får ikkje nok utfordring og får difor ikkje utnytta potensiale sitt. Dei viser òg låg trivsel i den norske skulen. Dei same funna finn vi i ei undersøking av Skogen (2010) der det vart utført ein studie der fem noverande og tidlige elevar frå den norske skulen deltok. Elevane som var med i forskinga hadde eit uvanleg høgt evnenivå. Funna i denne forskinga indikerer at elevar med stort læringspotensiale ikkje trivst og ikkje opplever mestring i den norske skulen. Skogen (2010) trekker fram problematikken rundt at alle elevar som ikkje har utbytte av den ordinære undervisninga har rett på spesialundervisning og at elevar med stort læringspotensiale fell utanfor denne kategorien. Han trekker fram at fleire elevar og føresette følar seg stigmatiserte og ikkje får den opplæringa dei har krav på. Dette kjem òg fram i ei masteroppgåve av Smedsrud (2012) som gjennomførte ei undersøking der både føresette og elevar vart intervjuet. Han peikar òg på at lærerar og rektorar antyda at elevane ikkje var spesielt flinke og



derfor ikkje kategorisert som elevar med stort læringspotensiale. Elevane sine prestasjonar gir ikkje resultat i form av karakterar. Då elevane ikkje viser resultat fagleg viser forskinga òg at elevane lettare brukar energien og merksemda si mot andre «lite hensiktsmessige aktivitetar» som å forstyrre medelevar, kritisere læraren og filosofere over andre emne som går utover pensum. Elevane føler seg ofte misforståtte og dette gjer at dei gjerne dreg med seg dette over i den sosiale arenaen (Smedsrud, 2012).

Internasjonalt finnast det langt meir forskning om elevar med stort læringspotensiale. Børte et al. (2016) har utarbeida ein forskingsrapport som bygger på ni litteraturgjennomgangar publisert i perioden 2010-2015. Rapporten tar føre seg internasjonal forskning omkring elevar med stort læringspotensial. I rapporten hevdar dei at det framleis er få og for dårlege tiltak kring denne elevgruppa. Lærarane får ofte ansvaret sjølv for å identifisere denne gruppa og vidare legge til rette undervisninga for dei. Det blir ofte overløte til tanken «dei klara seg sjølv». Børte et al. (2016) vektlegg at tilpassa opplæring som ein føresetnad for å imøtekomme elevane sine lærings- og utviklingsbehov. I artikkelen til Børte et al. (2016) vert ei finsk undersøking av Laine and Tirri (2015) presentert. Dei gjennomførte ei spørjeundersøking der dei konkluderer med at ein må tilpassa undervisninga gjennom differensiering, men at lærerane sin differensieringspraksis ikkje er god nok. I staden for at lærarane har ein planlagt og proaktiv plan for undervisninga er den ofte improvisert og er meir reaktiv. I forskinga svara lærerane at elevane kan få tilpassa undervisning der dei vert meir utfordra gjennom meir avanserte oppgåver og problemstillingar, samt at dei kan gå meir i djupna på eit tema. Ulike elevar har bruk for ulik tilpassa opplæring, nokre har behov for å justere tempo på undervisninga, medan andre har meir behov for å studere eit emne i djupna.

Det er gjort mindre forskning der ein har kryssa tiltak for elevar med stort læringspotensiale og programmering. Vidare vil eg presentere eit eksempel. Erümit et al. (2020) gjennomførte eit casedesign med fokus på eit teknologirikt læringsmiljø for elevar med stort læringspotensiale. Fem studentar fekk undervisning knytt til programmering i 10 veker. Resultata viste at elevane sine interesser og behov burde bli teken med når læraren planlegg undervisninga. Varigheita og leksjonane bør vere varierte, fleksible og legge opp til prosjektbasert arbeid. Dei fann òg at motivasjonen til elevane auka når programmeringa var spillbasert framfor meir klassisk programmeringsundervisning. Dei antar difor at prosjektbasert programmering kan auke motivasjonen framfor stykkevis programmeringsaktivitetar. Erümit et al. (2020) si forskning viste at individuell programmering var meir effektiv enn gruppeundervisning for elevar med stort læringspotensiale. Samstundes som å blande elevar på tvers av alderstrinn i gruppe ikkje hadde noko å seie.

Til tross for at det er stor debatt rundt elevar med stort læringspotensiale i Norge er det framleis lite forskning på dette området. Dette kjem fram i litteraturen frå Kjell Skogen og Ella Cosmovici Idsøe som er sentrale i forskinga rundt elevar med stort læringspotensiale. Børte et al. (2016) peikar vidare på behov for forskning knytt til klare tiltak som eignar seg for elevar med stort læringspotensiale. Det blir òg trekt fram mangel på forskning kring teknologi i undervisninga for elevar med stort læringspotensiale.

## 3 Konseptuelt rammeverk

I dette kapitlet vil eg gjere greie for dei ulike teoretiske rammene som ligger til grunn for forskinga mi. Læring skjer i ein sosial kontekst. Dette er sentralt når elevane igjennom skaparverkstad må arbeide saman i gruppe. Eg har difor valt å avgrense oppgåva til det sosiokulturelle læringsperspektivet som bakgrunn i denne oppgåva. Dette gir eit teoretisk grunnlag som kan forklare samanhengen mellom dei ulike interaksjonane som kjem fram i dei ulike innsamla data. Undervegs i forskinga har djupnelæring kome fram som eit interessant tema og er difor inkludert for å kunne sjå nærare på det og analysere dette. Sidan problemstillinga mi fokuserer på tiltak i skulen for elevar med stort læringspotensiale vert det trekt fram relevante omgrep og tiltak.

### 3.1 Sosiokulturelt læringsperspektiv

Det sosiokulturelle perspektivet på læring vart utvikla av Lev Vygotskij (2001). I dette perspektivet står læring knytt til sosiale og kulturelle faktorar i fokus. Det er sentralt at kunnskap vert konstruert gjennom samhandling med andre og i ein kontekst. Språket vert sett på som eit viktig verktøy for kognitiv utvikling gjennom samhandling med andre. I motsetning til det behavioristiske synet der kunnskap vert overført, ser ein på at kunnskap vert konstruert gjennom samhandling (Vygotskij et al., 2001). Kva og korleis vi lærer heng tett saman med kva kultur vi er vaksen opp i, samfunnsgrupper og fellesskap vi høyrer til i. Læring skjer igjennom i eit fellesskap der ein utvekslar tankar og idear som som utviklar seg gjennom sosial interaksjon. I det sosiokulturelle læringsperspektivet har reiskap eller verktøy ein særskilt plass. Dette kan vere språklege eller andre ressursar som vi har tilgang til. Vi brukar verktøya som vi har tilgang til når vi skal forstå og handle i ulike situasjonar. Dette kan vere ulike metodar og framgangsmåtar som gjer det lettare for oss å møte problem (Säljö & Moen, 2001).

I eit sosiokulturelt læringsperspektiv er læring ein prosess der menneske samhandlar og deltek i felles aktivitetar. I skaparverkstad er dette òg ein grunntanke. Elevane skal saman arbeide for å løyse eit felles problem eller utfordring. Gjennom språket må dei saman konstruere felles idear og hypoteser kytt til oppgåvene dei får i undervisningsopplegget. Vidare vil eg ta for meg den proksimale utviklingssona som er hensiktsmessig for å studere korleis barn samhandlar og lærer av kvarandre.

#### 3.1.1 Den proksimale utviklingssona

Vygotskij et al. (2001) skilte mellom to utviklingsnivå «det faktiske utviklingsnivå» og «det proksimale utviklingssone». Når eleven løyser problema sjølv viser det deira faktiske intellektuelle utviklingsnivå.

Dersom barnet får støtte og hjelp av ein «meir kunnskapsrik person» vil det derimot klare problem som ligger over deira eige utviklingsnivå som er «det proksimale utviklingsnivå». Det barnet gjer i samarbeid med nokon i dag, kan barnet få til aleine dagen etter. Vygotskij et al. (2001) la vekt på språk som ein viktig del av internaliseringa. Den indre talen tek vi i bruk for å organisere våre resonnement som vi vidare brukar i samtale med andre. I «den proksimale utviklingssona» møter eleven sine spontane og framleis uorganiserte tankar ein meir kunnskapsrik person som hjelper å systematisere og organisere kunnskapen. Sluttoproduktet av dette samarbeidet mellom ein elev og ein meir kunnskapsrik vil etterkvart som eleven internaliserer kunnskapen bli integrert i eleven si tenking (Vygotskij et al., 2001). Denne prosessen er sentral i forskinga mi på skaparverkstad med tanke på korleis elevane samhandlar for å bygge læring. Det er for eksempel nyttig å sjå på korleis elevane responderer når nokre står fast i ei tankerekke, samt og korleis dei kan dra nytte av kvarandre i denne læringsprosessen.

### 3.2 Djupnelæring

Djupnelæring kom inn som eit av dei sentrale omgrepa i fagfornyinga 2020. Til tross for mykje merksemd er ikkje omgrepet *djupnelæring* nytt, men oppfatninga av kva som ligg i omgrepet har vore ulikt og utvikla seg over tid. Internasjonalt har «Deep Learning» vore i bruk, men har òg blitt brukt ulikt (Fullan et al., 2018). I Noreg vart omgrepet relevant under utviklinga av kunnskapsgrunnlaget til *Fagfornyelsen- Elevenes læring i Fremtidens skole – et kunnskapsgrunnlag* (NOU 2014:7) der dei drøftar omgrepet djupnelæring. Utdanningspolitiske dokumenter som *Fremtidens skole – Fornyelse av fag og kompetanser* (NOU 2015:8) og *Stortingsmelding 28 Fag – Fordypning – Forståelse – En fornyelse av Kunnskapsløftet* (Meld. St. 28 (2015-2016)) har bidratt med føringa av den forståinga av djupnelæring som gjeld i dag.

Det kjem fram i NOU 2014:7, NOU 2015:8 og *Stortingsmelding 28* særleg seks grunnar for djupnelæring. Faga i skulen har for mykje pensum, kjerneelement, progresjon, undervisning på tvers, fagovergripande kompetansar og lærarens didaktiske og fagdidaktiske kompetanse.

Igjenom kunnskapsdepartementet (2019) sin definisjonen legg dei vekt på at elevane får arbeide med fagstoff over tid og gradvis få byggje opp forståing for omgrepa. Eit viktig element er at elevane skal kunne overføre kunnskapen og forståinga frå kjente situasjonar til nye og ukjente situasjonar. I definisjon vektlegg dei òg eit sosiokulturelt perspektiv der djupnelæring skjer igjennom deltaking i klasserommet. Forsking på korleis læring forgår viser at læring skjer i samspel med andre og ikkje kan sjåast isolert (Säljö & Moen, 2001). Gjennom samarbeid og diskusjon formulerer vi kunnskapen og forståinga vår munnleg og skriftlig. I samtalen blir vi utfordra og får ny informasjon som vi må

omarbeide og sette i samanheng med kunnskapen vi allereie har. På denne måten er våre mentale modeller resultat frå våre erfaringar i samspill med andre gjer at kunnskapen vert bytta ut med anna kunnskap (Holt et al., 2019).

Djupnelæring står i motsetting til overflatelæring, som har til hensikt å kunne reprodusere faktaopplysningar og vektlegg mindre å sjå større samanhengar (NOU 2014:7). Dette vert òg knytt til eit behavioristisk læringssyn med vekt på overføring av kunnskap. Djupnelæring omhandlar ikkje berre å huske informasjonen dei arbeidar med, men å kunne forstå og bruke kunnskapen i nye situasjonar. Dette sett premisser for arbeidsmetoden då reine memoreringsstrategiar ikkje vil vere hensiktsmessige. Elevane må kunne sjå relevansen til emne dei held på med og knytte dette til tidlegare kunnskap. Tabell 1 viser viktigheita av at elevane er aktive i eigen læringsprosess. Elevane må vere bevisst eigne læringsstrategiar og reflektere over eigen læring.

*Tabell nr 1: Viser forskjellen mellom djupnelæring og overflatelæring (Henta frå: NOU 2014:7, 2014 s. 36)*

Dybdelæring	Overflatelæring
Elever relaterer nye ideer og begreper til tidligere kunnskap og erfaringer.	Elever jobber med nytt lærestoff uten å relatere det til hva de kan fra før.
Elever organiserer egen kunnskap i begreps-systemer som henger sammen.	Elever behandler lærestoff som atskilte kunnskaps-elementer.
Elever ser etter mønstre og underliggende prinsipper.	Elever memorerer fakta og utfører prosedyrer uten å forstå hvordan eller hvorfor.
Elever vurderer nye ideer og knytter dem til konklusjoner.	Elever har vanskelig for å forstå nye ideer som er forskjellige fra dem de har møtt i læreboka.
Elever forstår hvordan kunnskap blir til gjennom dialog og vurderer logikken i et argument kritisk.	Elever behandler fakta og prosedyrer som statisk kunnskap, overført fra en allvitende autoritet.
Elever reflekterer over sin egen forståelse og sin egen læringsprosess.	Elever memorerer uten å reflektere over formålet eller over egne læringsstrategier.

Ein føresetnad for at elevane skal oppnå djupnelæring framfor overflatelæring er at det blir lagt til rette for og at læraren er bevisst læringssituasjonen i klasserommet. Aktivitetane elevane deltek i må spegle det ein ønskjer å oppnå (Smith & Colby, 2007). Holt et al. (2019) poengtera rike tema i undervisninga. Tema som opnar opp for undring som kan arbeidast med på tvers. På denne måten kan elevane delta i utforskande arbeid gjennom å lage hypotese, samle inn og tolke data. Utforskande arbeidsmåtar vil kunne bidra til djupnelæring. Læraren må bevisst designe læringssituasjonen gjennom å velje ut arbeidsmåtar og aktivitetar som oppfordrer til refleksjon og til å sjå samanhengar mellom fag. Elevane bør inviterast inn i dialogen om eigen læringsprosess både i formelle fagsamtalar, men òg mindre høgtidlege uformelle samtalar (Smith & Colby, 2007).

Med tanke på at djupnelæring er noko som må utvikle seg over tid kan det vere vanskeleg å måle djupnelæring. Chin and Brown (2000) foreslår eit rammeverk med indikatorar som kan beskrive kjenneteikn og eigenskapane til djupne og overflatelæring. Læringstilnærmingane for djupnelæring vart delt inn i fem kategoriar:

*Tabell 2: Indikatorar for djupnelæringsprosessen henta frå Chin and Brown (2000) (Oversett frå engelsk)*

Indikatorar på djupnelæringsprosessen
- I kva grad elevane set ord på nye tankar og idear sjølv om dei ikkje har en fullstendig løysning
- Kva forklaring elevane kjem med
- Kva type spørsmål elevane stiller
- Elevane sin metakognitive aktivitet
- Elevane si tilnærming til oppgåvene og aktiviteten.

Chin og Brown (2000) beskriv at når elevane brukar ei djupare tilnærming er elevane meir utholdande til å følge opp ein ide. Vidare er ideane deira meir spontane og svara var lengre, presise og meir forseggjorde. Forklaringane dei kjem med inneheld teoretiske forklaringar, fokuserer meir på kvifor ting skjer og knyter relevante daglege erfaringar opp mot fenomenet dei prøvar å forklare. I spørsmåla elevane stiller med ei djup tilnærming fokuserer dei på årsak og verknad og fokuserer meir på kvifor ting skjer gjennom å bygge hypotese. I motsetting vil overlatetilnærming referere meir til grunnleggande faktaspørsmål og prosedyrespørsmål. Elevane som brukte ei meir overflatelæring gav korte og lite utdjupa svar. Igjennom å bruke tid på å vurdere, regulere og reflektere over eigen arbeidsinnsats undervegs viser elevane evne til metakognisjon. Når elevane har ei djupare tilnærminga til oppgåver er elevane meir engasjerte og aktive, dei diskuterer, og har ein tendens til å tenke framover og byggjer hypotese på eit høgare kognitivt nivå enn elevar som har ei meir overlatetilnærming (Chin & Brown, 2000). Kjenneteikna på djupnelæringsprosessen som vist ovanfor blir brukt som verktøy i oppgåva for å undersøkje om djupnelæring skjer i undervisninga.

Taub et al. (2015) har forska på korleis programmering og simuleringsverktøy kan bidra til å utvikle læring i matematikk og fysikk-faget. Grunnlaget var at fleire studentar hadde utfordringa knytt til handteringa av fysikkformlar grunna mangel på forståing og sjå relasjonen til formlane. Difor vart det forsøkt å utvikle eit undervisningsopplegg gjennom kombinasjon av simulering av formlar gjennom programmering og naturfag. Til grunn for forskinga brukte dei det teoretiske rammeverket Knowledge Integration- kunnskapsintegrasjon (KI) (se tabell 3) som er henta frå Linn og Eylon (2011,

gjengitt i: Taub et al., 2015). Denne understreka viktigheita av å kunne relatere ny kunnskap til tidligare kunnskap og vidare korleis elevane evaluerer den nye kunnskapen gjennom kriterier. Kunnskapsintegrasjonsperspektivet seier at elevar bygger kunnskap ved å gå igjennom fire prosesser: *å lokke fram idear, legge til nye idear, utvikle kriterier for å evaluere idear, og sortere og reflektere*. Desse fire dukkar ikkje nødvendigvis opp samstundes og heller ikkje i denne rekkefølga. Når eg har analysert datamaterialet har eg tatt utgangspunkt i KI-rammeverket henta frå Taub et al. (2015) (Tabell 3).

Tabell 3: KI-rammeverket for læringsprosessar henta frå Taub et al. (2015) (oversett frå engelsk)

KI-prosess	Forklaring
Å lokke fram idear	Elevane blir bevisst på sin allereie eksisterande kunnskap.
Leggje til nye idear	Elevane blir introduserte for idear som er nye for dei. Det kan vere ein lærer, medelev, lærebok, internett..
Utvikle kriterier for å evaluere idear	Spørsmål og vurderingar rundt om ideen er pålitelig og akseptabel. Vurdere kvaliteten på arbeide gjennom å samanlikne idear.
Sortere og reflektere	Eleven reflekterer eller skil mellom sine allereie eksisterande idear og dei nye kunnskapen basert på kriterier.

### 3.3 Tilpassa opplæring for elevar med stort læringspotensiale

Opplæringslova §1.3 seier at kvar einskild elev har rett på å få tilpassa opplæring i skulen ut frå eigne evner og føresetnader (Opplæringslova, 1998b). Vidare står det i §5 at elevar som ikkje har utbytte av det ordinære undervisningstilbodet har rett på spesialundervisning (Opplæringslova, 1998a). Læreplanen poengterer at i tilpassa opplæring ligg det òg å leggje til rette for elevar med stort læringspotensiale (Utdanningsdirektoratet, 2021b). Likevel peikar forskning på at særskilt ei elevgruppe fell utanfor dette lovverket. Skogen and Idsøe (2011) trekkjer fram at elevar med stort læringspotensiale sjeldan får tilbod om spesialundervisning.

Eit av dei mest grunnleggande trekka det blir peika på med elevar med stort læringspotensial er at dei har ein høgare kognitiv intelligens enn hos dei på same alder. Dette vert òg vektlagt i definisjonen som vert brukt i den norske utdanningspolitikken. *«Et vidt begrep vil omfatte barn med høy yteevne innenfor intellektuelle, kreative og/eller kunstneriske områder, som besitter uvanlig gode lederegenskaper, eller som gjør det eksepsjonelt bra innenfor bestemte fagområder»* (Skogen & Idsøe

2011, s.87). Skogen & Idsøe (2011) peikar på andre kjenneteikn for elevar med stort læringspotensiale. Elevane er sterkt oppteken av å finne ut «korleis og kvifor» om ulike emne og ønskjer å forstå årsakene til det dei erfarer. Dei er nysgjerrige, og har evne til å gå djupt inn i eit tema som gjer at dei og lettare ser dei store samanhengane mellom faga. Dei er kreative og kan vere uthaldande. Skogen and Idsøe (2011) trekk fram at elevane kan ha utfordringar med det sosiale for eksempel med å få seg venner eller forstå sosiale kodar. Det er viktig å presisere at det er store individuelle forskjellar og at ikkje alle elevar med stort læringspotensial vil ha desse eigenskapane.

Elevar med stort læringspotensiale kan lett bli umotiverte når dei ikkje får utfordrande oppgåver. Dersom oppgåvene blir for repeterande kan dei lett bli irriterte og leie. Dette kan gjere til at dei blir frustrerte og kan utøve forstyrrende oppførsel i klasserommet. Ein måte å utfordre og holde desse elevane motiverte på er gjennom tilpassa opplæring. Det er særskilt to prinsipp som bør ligge til grunn når ein skal tilpasse undervisninga for elevar med stort læringspotensiale: djupare («berikelse») og raskare («akselerasjon») (Idsøe, 2014; Skogen & Idsøe, 2011; Smedsrud & Skogen, 2016). Vidare vil eg gå inn på to ulike tiltak for tilpasse undervisninga for desse elevane. Desse to tiltaka er brukt som viktige omgrep i analysen som blir gjort for å svare på problemstillinga. Skaparverkstaden som blir presentert i oppgåva er eit forsøk på å tilfredstille desse to tiltaka for tilpassa opplæring, difor er det relevant å sjå om det faktisk gjer det i praksis.

### 3.3.1 «Berikelse» som tiltak for tilpassa opplæring

«Berikelse» handlar om å utvide og supplere med ytterligare lærestoff enn det som ordinært vert gitt på alderstrinnet (Idsøe, 2014). Målet med å «berikelse» er å gi elevane ein moglegheit til å involvere seg meir i djupna på eit fag enn dei elles ville gjort i eit ordinært klasserom. Dette kan vere aktiviteter eller oppgåver som særleg framhevar meir djupne, breidde, kompleksitet, abstrahering og utfordring. Dette kan organiserast lokalt på skulen for eksempel gjennom å gå i djupna på eit tema for eksempel i astrologi, mikrobiologi eller journalistikk. Aktivitetar som byggjer på å berike seg kan òg vere organisert som klubbar for eksempel sjakk eller debatt, kor, musikk eller deltaking i konkurransar (Skogen & Idsøe, 2011). «Berikelse» omhandlar å utvikle styrkane til den enkelte og dei erfaringane og interessene eleven har. Difor er det viktig at ein tek utgangspunkt i eleven i utforminga av den tilpassa undervisninga (Smedsrud & Skogen, 2016). Læringsaktiviteten skal oppmuntre elevane til kreativitet og utfordre elevane til å gå djupare inn i eit særskilt interessefelt. Dette skal gi moglegheit for utdjuping og utviding av lærestoffet (Smedsrud & Skogen, 2016).



### 3.3.2 «Akselerasjon» som tiltak for tilpassa opplæring

Elevar lærer i ulikt tempo og eit kjenneteikn på elevar med stort læringspotensiale er at dei lærer i mykje raskare tempo. Eit tiltak kan då vere «akselerasjon» som betyr at elevane går igjennom det ordinære pensumet raskare enn vanleg. Dette kan eksempelvis vere forsering på eit høgare alderstinn, hoppe over klasstrinn, «akselerasjon» av innhald og læringsmål i ordinær undervisning (Idsøe, 2014). Desse tiltaka vil vere hensiktsmessig fordi nivået og kompleksiteten vil vere jamnare med eleven sitt kunnskapsnivå og motivasjon. I praksis vil dette sei at ein ser på dei faglege læringsmåla og set eleven på det riktige nivået i forhold til dei og finn den løysinga som er best tilpassa eleven (Smedsrud & Skogen, 2016). Dei elevane som får akselerert undervisning vil kunne føle seg tilfredstilt faglig utfordra, meir sosialt akseptert og så i mindre fare for å kjede seg i timane (Skogen & Idsøe, 2011).

## 4 Metodisk tilnærming

I dette kapittelet vil eg presentere val av forskingsdesign og kva metodiske tilnærmingar som har blitt anvendt for datainnsamling og analyse. Det har blitt brukt kvalitative metodar som observasjon og intervju for å samle inn data. For å systematisere og analysere data har eg brukt interaksjonsanalyse og tematisk analyse. I slutten av dette kapittelet vil eg trekke fram forskningsetiske betraktningar som er relevante for oppgåva.

### 4.1 Presentasjon av konteksten for prosjektet

Her vil eg kort presentere ein overordna plan for kva metodar og korleis dei er brukt for å samle data og utføringa av analyser for denne oppgåva. Desse vala er tatt med utgangspunkt i problemstillinga for oppgåva og som skal bidra til å svare på og belyse problemstillinga (Bryman, 2016). Metodane som er brukt for å samle inn data til masteroppgåva heng saman med kva metodar som låg til grunn for prosjektet ProSkap (2019). I dette prosjektet var det allereie utvikla ei ide om korleis dette skulle utførast. Prosjektet er eit eksploderande casestudie der kvalitative metodar som intervju og observasjon blir brukt for datainnsamling. Difor var det naturleg for meg å nytte meg av desse metodane når eg skulle samle inn data til masteroppgåva. Eg har brukt både observasjon og intervju for å svare på problemstillinga. Kvalitative metodar er nyttige når ein som forskar ønskjer å få ein grundig forståing av eit fenomen (Silverman, 2005). Eg har brukt ein abduktiv tilnærming i denne oppgåva, som er ein kombinasjon av induktiv og deduktiv tilnærming. Der ein startar med empirien, men der teori òg forskning er viktig i forarbeidet før feltarbeid (Tjora, 2017). Som forskar hadde lest meg opp på førehand om aktuelle tema, men sjølve problemstillinga vart utvikla undervegs i sjølve observasjonen av undervisningsøktene.

#### 4.1.1 Designbasert forskning

Masteroppgåva er ein del av ProSkap som er et designbasert forskingsprosjekt som går over 2 år. Det betyr at forskarar og lærarar har samarbeida om å utvikle undervisningsopplegg som skal prøvast ut og forbeistrast gjennom ulike iterasjonar i løpet av dei to åra. Designbasert forskning er ein forskingsmetode som er tilpassa spesifikke prosjekter i teknologi-støtta læring som utspiller seg i verkelege forhold (McKenney & Reeves, 2018). I denne tilnærminga står det sentralt at forskaren samarbeida med ulike aktørar. Dette gir moglegheiter for å både få perspektiv frå innsida og utsida av intervensjonen som skal forskast på. I prosjektet ProSkap har forskarar samarbeida med lærerar for å utvikle og gjennomføre undervisningsopplegg. Dette gjer at ein får lærerar med kunnskap og

erfaring frå skaparverkstad, saman med forskarar som blidrar med sin ekspertise innanfor utdanningsvitenskap og forskning. McKenney and Reeves (2018) peikar på at validiteten til studiet aukar når den blir utført i verkelege forhold. Sidan denne intervensjonen i utgangpunktet er tenkt i eit klasserom er det naturleg at forskinga òg utspelar seg i eit klasserom. Rolla mi i denne prosessen har vore gjennom datainnsamling der eg har vore deltakande observatør på to av iterasjonane og intervjuar nokre elevar for samla inn data til denne masteroppgåva.

#### 4.1.2 Casestudie

Data som blir framstilt i oppgåva er henta frå prosjektet ProSkap som er eit casestudie. Dette vil seie at ein studerer eit bestemt konsept for eksempel ein aktivitet, program, hending eller tiltak (Yin, 2007). ProSkap er et casestudie gjennom at dei har utvikla ulike undervisningsopplegg om programmering og skaparverkstad som dei testar ut. Casestudie muliggjør for forskaren å sjå heile bilde i ein naturleg kontekst. Dette gjer at ein kan studere og analysere ein situasjon på detaljnivå (Yin, 2007). Casestudie er ein forskingsstrategi der det ofte vert kombinert fleire ulike metodar. I dette studiet er det brukt kvalitative metodar der det er utført deltagande observasjon samt videooptak for å kunne studere situasjonane nærmare.

Fordi casestudie går føre seg i ein naturleg kontekst er det vanskelig på å sei noko på førehand om kva som vil oppstå i situasjonen. Difor opnar denne metoden opp for at ein kan definere forskingsspørsmål og hypotese ut frå kva funn som oppstår i den aktuelle casen (Yin, 2007). Dette er i tråd med ein abduktiv tilnærming. Det betyr likevel ikkje at ein som forskar går inn utan tankar, då ein har visse tankar om kva som kan oppstå i situasjonen. Eit viktig poeng med casestudie er at ein ikkje kan generalisere på bakgrunn av ein enkelthending. Likevel kan ein seie at casestudie kan bidra med viktige funn. Medan kvantitative data først og fremst har fokus på breidda vil kvalitative data gjennom casestudie bidra med ein fokus i djupna på eit konsept (Flyvbjerg, 2010). Eit casedesign vert ofte brukt som grunnlag for ein større kvalitativ eller kvantitativ undersøking. Når ein studera eit fenomen på nært hold kan ein gjere funn som er spanande å undersøke om dei òg kan studerast i breidda og generaliserast (Silverman, 2005).

Casestudiet i prosjektet ProSkap, som eg tek utgangspunkt i, strekker seg over eit lengre tidsrom frå hausten 2021 til våren 2022 med ulike intervensjonar. Elevane som følgjer prosjektet deltok på undervisningsopplegg tre timar kvar veke i ein periode på åtte veker. Elevane vart teken ut av ordinær undervisning for å delta i prosjektet. I ei undervisningsgruppe var det mellom 15-20 elevar. Undervisninga gjekk føre seg på ein vidaregåande skule i lokalområdet. Det var lagt opp i ein naturleg

skulekontekst for å gjere det tilnærma likt ein skulekvardag. For at vi som forskarar skulle kunne studere casen på detaljnivå vart det gjennomført observasjon og intervju. Der får ein moglegheit til å gå i djupna på fenomenet (Yin, 2007). Det overordna målet for prosjektet ProSkap er å sjå om undervisningsopplegg som er lagt opp i ein skaparverkstadkontekst med vekt på programmering i fag som naturfag og matematikk fungera som eit tiltak for tilpassa opplæring for elevar med stort læringspotensial. Med dette i bakhand gjekk eg som masterstudent inn for å finne ei eiga vikling på prosjektet. I eit casestudie har ein ei meir open tilnærming då ein ikkje heilt veit kva som ventar ein. Difor var det nyttig å gå inn som deltagande observatør for å få eit bilde av casen. Gjennom dette oppdaga eg interessante tema som etterkvart vart utgangspunkt for problemstillinga mi.

### Utval av informantar

Gjennom dette prosjektet deltok elevar i alderen 12-15 år. Dei kjem frå ulike barne- og ungdomsskular og har difor ulik bakgrunn. Prosjektet konsentrera seg om elevar med stort læringspotensiale. Dette er elevar som har fått anbefaling av lærarar og andre om å delta. Elevane har blitt WISC testa av sertifiserte psykologar på PPT og dermed definert som elevar med stort læringspotensial. Det var frivillig for alle elevane å delta og dei kunne trekke seg dersom dei måtte ynskje det. Alle elevane som deltok i prosjektet har samtidig samtykka til å bli observert og intervjuja gjennom skjema frå NSD (vedlegg 4). Undervisningsopplegget skal vere eit tiltak for tilpassa opplæring for elevar som ønskjer meir utfordring i den ordinære skulen. Klassen vart delt inn i mindre grupper på 3-4 elevar når dei skulle arbeide. Her plukka vi ut tre elevgrupper som vi observerte og intervjuja over fleire undervisningsøkter. I den eine gruppa var det tre gutar, den andre besto av tre jenter og den siste hadde to gutar og ei jente. Desse gruppene er valt i samband med læraren som underviser gruppa og kjenner elevane. For å skape tryggleik og føreseielegheit arbeida elevane i faste grupper gjennom dei ulike iterasjonane.

### 4.2 Metode for å samle inn data

For å samle inn data har det blitt brukt kvalitative metodar som observasjon og intervju. I tabell 4 presenterer eg ei oversikt over data som er samla inn. Dette er i samarbeid med prosjektet ProSkap og data som er valt er difor berre eit utval av det som er samla inn. Utvalet er gjort på bakgrunn til at eg som forskar skal ha ein tilhøyring til data då eg var til stades under innsamlinga. Totalt har eg tatt utgangspunkt i tre intervju og 2 videoopptak. Dei tre intervjuja er på 17 min, 22 min og 26 min som totalt er 65 minuttar. Videoopptaka er på 2 t og 32 min og 2 t og 1 min. Videoopptaka består av 4t og

33 minuttar og er gjennomgått i etterkant. Vidare har eg valt ut relevante sekvensar som er transkribert.

Tabell 4: oversikt over innsamla intervju og videodata

Type data	Tal på data	Tal på minutt totalt
<b>Intervju</b>	3 stk	Intervju 1(Henrik): 17 min Intervju 2(Helle): 22 min Intervju 3(Balder): 26 min  <b>Totalt: 65 min</b>
<b>Videoopptak</b>	2 stk	2t og 32 min 2t og 1 min  <b>Totalt: 4t og 33 min.</b>

#### 4.2.1 Deltakande observasjon

Sidan forskingsprosjektet ProSkap vektlegg designbasert forskning der studiet går føre seg i ein naturleg kontekst i sanntid er observasjon ein nyttig metode. På denne måten kjem ein som forskar tett på elevane og aktivitetane dei held på med. Dette opnar opp for at ein som forskar får direkte tilgang på det ein ønskjer å undersøkje (Tjora, 2017). I denne oppgåva ønska eg spesifikt å sjå interaksjonen mellom elevane seg i mellom. Med tanke på at dette er eit skaparverkstad der dei skal bygge, lage, teikne og i tillegg bruke digitale verktøy for å programmere er det mange ting å følgje med på som krevjar ein metode som kan gi rike data.

Observasjonen gjekk føre seg i eit klasserom i ein naturleg kontekst. Denne settinga gjer at elevane kan føle at dei er med på ei normal undervisning slik som dei er vant med frå den ordinære skulen (Tjora, 2017). Rommet var delt inn i fleire sonar. Den eine delen likna ein forelesingssal med stolar retta mot ein skjerm som vart brukt til gå igjennom fagstoff og den andre sonen var delt inn i gruppebord slik at elevane kunne samarbeide i mindre grupper. For at vi som forskarar skal delta så naturleg som mogleg valte vi å gå inn som deltagane observatørar (Tjora, 2017). Det vil seie at vi presenterte oss sjølv når vi kom og at deltakarane var bevisste over kva rolla vår var. Vi heldt oss for det meste i bakgrunnen, men vi svarte på spørsmål dersom elevane spurte om noko. Målet var at elevane skulle føle seg komfortable og at ikkje vi skulle vere til hinder for læringsituasjonen deira.

Vi gjennomførte ein tildels ustrukturert observasjon (Christoffersen & Johannessen, 2012). Tema for undervisninga var satt og vi hadde tankar om kva situasjonar og samtalar som ville oppstå undervegs. Likevel hadde vi eit ope blick på forhand for å kunne få meir innsikt i situasjonar. Dette gjer det meir fleksibelt og for å kunne observere spontane situasjonar (Jordan & Henderson, 1995). Undervegs i observasjonen skreiv vi feltnotatar ut frå aktuelle og relevante observasjonar. Fokuset var å få med ulike tema som kunne vere relevant i forhold til masteroppgåva. Feltnotatane inneheldt viktige informasjon om kven som var til stades, settinga, sosiale situasjonar som oppsto og kva aktivitetar som til ein kvar tid skjedde og fungera som eit supplement til videoopptaka.

I kort tid etter observasjonane vart gjennomført gjekk eg igjennom feltnotatane for å gå gjennom og tilføre meir detaljerte notatar. I ein undervisningstime går alt raskt og ein rekk ikkje og notere alt, difor er det viktig at ein tilfører notater raskt i etterkant for det er då ein best klare å huske kva som har skjedd (Jordan & Henderson, 1995). Notatane vart skriven digitalt for å sikre at dei ikkje ville gå tapt.

#### 4.2.2 Video- og lydopptak

For å få eit heilskapleg bilete av kva om skjedde i klasserommet var det nødvendig å ta video- og lydopptak. Dette ga oss moglegheita til å analysere situasjonane nærmare i etterkant for å kunne sjå opptaka fleire gongar og stoppe undervegs (Jordan & Henderson, 1995). Fordelen med videoopptak er at det er at er forskjell på kva menneskjer gjer og seier og kva ein klare å notere ned som forskar. Kamera vil òg kunne klare å plukke opp meir informasjon ein kva ein observatør ville klare (Jordan & Henderson, 1995). I eit skaparverkstad er elevane aktive gjennom samtalar, men òg med bygge og lage modellar. Videoopptaka sikrar oss dokumentasjon på bevegelse, kroppsspråk, tale og aktivitetar som føregår (Jordan & Henderson, 1995).

Vi hadde med oss to til tre kamera når vi var ute i felt og tok videoopptak av to til tre grupper i kvar undervisningsøkt. Kamera var plassert strategisk mot ei og ei gruppe. I tillegg hadde vi med mikrofonar som vi la så nære som mogleg elevane. Dette var eit bevisst val då vi ønska å fange opp interaksjonen mellom elevane seg i mellom på gruppa (Jordan & Henderson, 1995). Ei utfordring var å få god nok lyd på lydopptaka og difor er ikkje alle videoopptaka av like god lyd kvalitet. Vi kunne bedt elevane setje seg på eit grupperom, men då ville den naturlege konteksten forsvinne og elevane ville kunne bli meir prega av kamera og lydopptaka. Det kunne òg ha vore forhindra ved å gjennomføre eit testopptak i forkant. Dette vart ikkje prioritert på grunn av omfanget og tidsaspektet

til denne oppgåva. Videodata er likevel gode nok til å ha fanga opp fleire av samtalanene og difor er truleg viktig data ikkje gått tapt.

Elevane og føresette hadde på førehand samtykka til å bli filma igjennom påmeldinga til ProSkap (vedlegg 2 og vedlegg 3). Dette er meldt inn til Norsk Senter for forskningsdata (NSD, 2022). Videooptaka og lydoptaka vart lagt inn på sikre sonar i høve til De nasjonale forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitskap og humaniora (NESH, 2021).

#### 4.2.3 Intervju

Som eit supplement til observasjonsdata som vart teken opp på videokamera vart det gjennomført intervju. Igjennom denne metoden får ein tilgang til informasjon som ein nødvendigvis ikkje får tilgang til gjennom observasjon. Dette opnar opp for at ein kan få ei større forståing gjennom eleven sitt ståsted. Gjennom eit kvalitativt intervju kan ein avdekke intervjuobjektet sine haldingar og verdiar noko ein på same måte ikkje ville få til ved ein kvantitativ metode (Kvale & Brinkmann, 2015).

Det vart lagt opp til at intervjuet var semistrukturerte der ein tek utgangspunkt i ein ferdig utforma intervjuguide (vedlegg 1), men at rekkefølga i spørsmåla kan variere (Kvale & Brinkmann, 2015). I samarbeid med ProSkap vart det utarbeida ein intervjuguide (vedlegg 1) med hovudfokus på opne spørsmål slik at elevane kan snakke mest mogleg fritt og for å få fram intervjuobjektet sitt perspektiv. Den var strukturert etter ulike undertema med relevante spørsmål. Intervjuguiden dekkjer fleire tema enn berre det som er relevant for denne oppgåva då den er ein del av ProSkap. Der har eg gjort eit utval i forhold til kva som er relevant for denne oppgåva. Intervjuet vart teken opp på to lydopptakerar for å ha sikkerheitskopi. Dette var gjort fordi det gjer dokumentasjonen lettare og for å få meir overskot til å følgje med på informantens svar (Kvale & Brinkmann, 2015).

I gjennomføring av intervjuet er det forskaren sitt ansvar å sørge for at informanten føler seg trygg. Difor valte vi å ta intervjuet seint i prosessen slik at dei hadde kjennskap til oss om intervjuet på førehand. Det verka som det òg var ein tryggleik for elevane at vi hadde observert dei i aktivitetar i vekene før. Informantane vart informert om korleis intervjuet ville gå føre seg, samt om kva etiske retningslinjer som ligg til grunn. I dette ligg det òg at informanten til ein kvar tid kan avbryte utan at det skal ha konsekvensar for vedkommande (Kvale & Brinkmann, 2015). Undervegs i intervjuet la vi vekt på intervjuguiden. Der det var naturleg kom vi med kommentarar eller oppfølgingsspørsmål. I eit semistrukturert intervju har ein fordelen av at ein kan skifte på rekkefølga som kan gje samtalen meir flyt (Kvale & Brinkmann, 2015). Med tanke på at dette var elevane i alderen 12-15 år prøvde vi å

holde intervjuet korte. Intervjuet vart avslutta med ei debriefing som opnar opp for at informantane kunne leggje til noko om meir om ønskeleg. På denne måten kan informanten oppleve seg sett, hørt og verdsatt (Kvale & Brinkmann, 2015). I etterkant vart intervjuet transkribert i heilheit for å klargjer data til analyse. I denne prosessen skjer ein transformering av talespråk til skriftspråk. Dette kan føre til kunstig konstruksjonar som ikkje fangar opp stemmeleie eller kroppsspråk (Kvale & Brinkmann, 2015). I transkripsjonen har eg prøvd å skrive ned nøyaktig det som vart sagt av informanten. Lydar som «mhm», «eh» og liknande er tatt med der det er relevant. Der ord og uttrykk er sagt med dialekt og slang uttrykk har eg nokre stader gjort dette om slik ein skal kunne forstå kva som blir sagt. Pausar og kortare setningsbrot er markert med «...». Transkripsjonane er gjennomført i mange sekvensar med korte stopp for så og lytte igjennom dei i heilskap i etterkant. Totalt vart tre intervju gjennomført som resulterte i ca 65 minuttar med intervjudata.

#### 4.2.4 Skildring av undervisningsopplegg

I denne delen vil eg gje ei skildring av korleis undervisningsøktene gjekk føre seg. Eg vil først gå generelt inn på korleis undervisningsøktene var lagt opp før eg vil gå nærmare inn på korleis undervisningsøkt 3 (sjå tabell 5) gjekk føre seg då det er denne eg har tenke utgangspunkt i for å svare på problemstillinga.

Elevane som deltok i forskingsprosjektet til ProSkaP møtast tre timar kvar veker i ein åtte-vekers periode på hausten og ein ny periode på våren. Undervisninga går føre seg på lokal vidaregåande skule med ein lærer som underviser på vidaregåandenivå. Undervisninga gjekk føre seg på eit naturfagrom der elevane lett kunne samle seg i mindre grupper for å arbeide. Kvar enkelt av elevane hadde med seg eigen pc som dei brukte i undervisninga. Igjennom hausten har elevane vore igjennom totalt åtte forskjellige skaparverkstad med ulike tema. I tabell 5 har eg presentert dei ulike tema elevane har vore igjennom. Kvar undervisningsøkt er bygd opp på same måte med tre delar: introduksjonsøkt, skapardel og programmering. I introduksjonsøkta vert det presentert tema for dagen gjennom ei kort førelesing med viktige omgrep og forklaringar. Vidare er det ein skapardel der elevane får i oppgåva å lage og byggje noko som heng saman med tema. Her får dei tilgang på nødvendig utstyr som lim, tape, koppar, isoporkuler, modelleire, aluminiumsfolie, ispinnar osv. Til slutt er det ein programmeringsdel som knytt alt saman der dei programmerer noko som er relevant i forhold til tema. I programmeringsdelen brukar elevane hovudsakleg micro:bit som er koplå på ei datamaskin. Dei brukar blokkbasert programmering gjennom digitale og visuelle byggeklossar.



Eg deltok på to ulike iterasjonar for å samle inn data; undervisningsøkt 3 og undervisningsøkt 5. I forhold til problemstillinga mi valte eg ut observasjonsdata frå undervisningsøkt 3 (se tabell 5). Denne vil eg skildre nærmare for å gje lesaren eit innblikk i undervisningsprosessen før eg går nærmare inn på nokre av videoekstrakta i kapittel 5.

*Tabell 5: Viser oversikt over tema og innhald i undervisningsøktene. I denne oppgåva er det tatt utgangspunkt i videoobservasjon gjennomført i undervisningsøkt 3. Resten er teken med for å vise samanheng i undervisningsopplegget.*

<b>Oversikt over tema og innhald i undervisningsøktene.</b>			
<p><b>Undervisningsøkt 1.</b></p> <p><b>Tema:</b> Opplæring i verktøy</p> <p><b>Programmering:</b> Introduksjon til programmeringsomgrep.</p>	<p><b>Undervisningsøkt 2</b></p> <p><b>Tema:</b> Temperatur, varmeledning og modellering</p> <p><b>Skaparverksted:</b> Lage termos</p> <p><b>Teknologi:</b> Programmere micro:bit til å måle temperatur.</p>	<p><b>Undervisningsøkt 3</b></p> <p><b>Tema:</b> Temperatur, varmeledning og modellering del 2.</p> <p><b>Skaparverksted:</b> Vidareutviklar termos</p> <p><b>Teknologi:</b> Programmere micro:bit til å måle temperatur.</p>	<p><b>Undervisningsøkt 4</b></p> <p><b>Tema:</b> Arv, genar, kryssingsskjema</p> <p><b>Teknologi:</b> Programmere sannsyn til dominant og recessive gen.</p>
<p><b>Undervisningsøkt 5</b></p> <p><b>Tema:</b> Kryssingsskjema og variablar i programmering del 1</p> <p><b>Skaparverkstad:</b> Lage en modell av en art med «ny eigenskap»</p> <p><b>Teknologi:</b> Lage kryssingsskjema for den nye eigenskapen til arten.</p>	<p><b>Undervisningsøkt 6</b></p> <p><b>Tema:</b> DNA del 1</p> <p><b>Teknologi:</b> tilfeldighetsgenerator i programmering.</p>	<p><b>Undervisningsøkt 7</b></p> <p><b>Tema:</b> DNA del 2</p> <p><b>Skaparverksted:</b> Lage en modell av et DNA-molekyl</p> <p><b>Teknologi:</b> lage eit program som bestemmer tilfeldig kva baser som skal fylles inn i en tabell for et visst antall basepar.</p>	<p><b>Undervisningsøkt 8</b></p> <p><b>Tema:</b> Oppsummering</p>

### **Undervisningsøkt 3: Fokus på å programmere micro:bit til å måle temperatur.**

Denne undervisningsøkta var tredelt med ein introduksjonsdel, skapardel og til slutt ein observasjon og testdel. I klasserommet var det 20 elevar. I starten introduserte læraren tema for økta som var temperatur, varmeledning og modellering. Han stilte spørsmål rundt korleis temperaturen går frå låg til høg tempereatur samt kva eigenskaper ein termos kan ha. Elevane var delaktige i klassesamtalen og stilte spørsmål tilbake til læraren. Elevane fekk i oppgåve å lage ein termos som dei i etterkant skulle måle effekten av. Der dei skulle helle vatn med temperatur 50 grader i termosen og ved hjelp av ein micro:bit måle om temperaturen over 30 minuttar. I undervisningsøkta før hadde elevane allerede programmert koden dei skulle bruke får å måle temperaturen. Elevane har tilgang på diverse utstyr for å lage termos som: pappkrus, plastkoppar, aluminiumsfolie, deler av et sitteunderlag, isoporkuler, ispinnar, tape, lim osv. Elevane delte seg deretter i dei faste gruppene og gjekk i gang med å planlegge korleis dei skulle lage termosen.

Den eine gruppa som vart valt ut for videoopptak besto av tre gutar og det var denne eg følgde under observasjonen. Alle tre var tydelig engasjert i oppgåva og delaktige i diskusjonen, sjølv om to av gutane dominerte i diskusjonane. Elevane brukte mykje tid på å diskuterte og planlegga før dei gjekk i gang med sjølve arbeidet med å lage termosen. Dei diskuterte korleis dei skulle isolere termosen og kom fram med ulike løysinga for korleis den burde sjå ut for at den skal fungere best mogleg. Heile vegen hadde dei ein fagleg prat i mellom seg med refleksjonar om korleis dei skulle løyse oppgåva. Dei samarbeida godt når dei bygde, hjalp kvarandre og kom med tips dersom nokon sto fast.

Når termosen byrja å bli klar planla dei korleis programmeringa skulle vere. Dei var usikre om radiosignalet frå micro:bit vil gå igjennom all isolasjonen og lagde difor og ei nødløysing ved hjelp av ein kode som gjer at micro:bit lagrar informasjonen til seinare. Etterkvart fann dei ut at temperaturmålarer dei hadde programmert fungerte og var klare til å teste den ut. Gruppa bestemte seg for å ta med seg termosen og temperaturmålarer sin ut i skulegarden for å teste den.

Micro:biten fungerte som temperaturmålar og låg inne i termosen. Den eine micro:biten sendte ut signaler til den andre micro:bit som registrerte signalet. Under denne seansen satt elevane på ein bord med termosen fram for seg og venta på at micro:biten skulle gje signal. Det gjorde den kvart minutt i 30 minuttar. For kvar registrering ga micro:biten eit lydsignal før temperaturavlesinga kom. Ein av gutane hadde med ei notatbok som han førte resultatata i. Under denne seansen diskuterte dei tre gutane ulike teoriar, hypotese og reflekterer rundt eige arbeid. Det er denne samtalen eg har teke utgangspunkt i analysen.

## 4.3 Metode for å analysere data

For å få oversikt over innsamla data er det nyttig å redusere informasjonsmengda gjennom analyse. I denne oppgåva har eg valt to forskjellige metodar for video- og intervjudata. Eg vil bruke interaksjonsanalyse av videoopptak og tematisk analyse for å analysere intervju- og observasjonsdata. For å få ein oversikt over heile datamaterialet var det nyttig med tematisk analyse for å screene data og sjå etter tematiske kodar. Dette kjem eg nærare inn på under.

### 4.3.1 Tematisk analyse

For å analysere intervjudata og observasjonsdata har eg valt å bruke tematisk analyse for. Denne metoden er nyttig når ein skal systematisk identifisere, analysere og tolke innhaldet i det som kjem fram i det kvalitative datamateriale (Clarke & Braun, 2012). Tematisk analyse er en tverrfagleg metode som opnar opp for at ein kan studere fleire tema samstundes. I denne metoden ser ein ikkje etter single data som står isolert, men heller etter eit mønster som går igjen. Metoden legg opp til å identifisere kva som er felles i datamateriale. Dette kan gå på tvers av data då det viktige er å identifisere relevante svar til problemstillinga til oppgåva. Ein kan velje om ein vil fokusere på det openbare og semantiske som kjem fram i utsegn frå informantane eller ein kan undersøke det latente og meir skjulte (Clarke & Braun, 2012).

Ein av grunnane til at metoden er valt er fordi den er fleksibel og kan utførst på forskjellige måtar. Den induktive tilnærminga tek utgangspunkt i kva som ligg data. Medan ein deduktiv metode tek utgangspunkt i ein teori eller eit konsept og brukar dette til å kode og tolke dataene. Clarke and Braun (2012) peikar på at det er umogleg å vere rein induktiv eller deduktiv. Som forskarar vil vi alltid ta med oss noko inn når vi analyserer data. I oppgåva mi brukar eg ein abduktiv metode der eg kombinera både induktiv og deduktiv metode (Tjora, 2017). Dette er fordi eg hadde visse forventingar og teoriar om kva eg kom til å finne i forskinga. Likevel gjekk eg inn med eit opent blikk når eg analyserte og for å finne mønster i innsamla data.

Clarke and Braun (2012) foreslår ein prosedyre for korleis ein systematisk kan analysere data sine gjennom seks trinn:

- 1: Bli kjend med datamaterialet.
- 2: Generer dei første kodane.
- 3: Leit etter tema som knytt saman kodane.

- 4: Gå kritisk igjennom tema.
- 5: Definer og gje tema namn
- 6: Skriv rapporten.

For å bli kjend med datamaterialet gjekk eg nøye igjennom feltnotat, lydopptak og videodata. Intervjua som var gjennomført vart transkribert. Eg såg igjennom all videodata, der eg vidare valte ut og transkribert nyttige sekvensar. Undervegs skreiv eg notatar for å byrja å sortere og omarbeide data. Målet her var å bli kjend med innhaldet og stille spørsmål om relevans til problemstillinga mi (Clarke & Braun, 2012). I andre trinn byrja eg å lage kodar til innsamla data. Eksempel på dette er: snakkar om leirskule, kondens, snakkar fag, fagomgrep, stiller spørsmål osv (Se tabell 6 for eksempel). Her vart ein kombinasjon av semantiske kodar og latente kodar brukt. Der dei semantisk kodane er beskrivande og nærme i innhaldet i data, medan latente kodar er meir tolkande (Clarke & Braun, 2012). Kodane var kortfatta og mest opptatt av å gi oversikt over dei ulike kodane som eksisterer i datasettet. Nokre datasett hadde mange kodar, medan andre ikkje vil ha nokon ut frå kva nytte dei gir.

Tredje trinn handlar om å gjøre om kodane til tema. Her vart kodane gjennomgått for å identifisere områder med likskap og overlapping mellom kodane. Kodane vart grupperte for å finne eit felles tema som reflekterer og skildrar samanhengen og mønsteret i data. Dette vart kopla opp mot indikatorar for djupnelæring av Chin og Brown (2000) og kunnskapsintegral (KI) av Taub et. al (2015). Etter inspirasjon frå ei anna masteroppgåve Waters (2020) har eg i likskap med den satt saman desse indikatorane frå dei to til ein felles tabell for å tilpassa dei best mogleg mine informasjonsdata (Se tabell 6). Dette gjorde det enklare for meg å sjå samanhengen i data. Her vart det brukt tema som for eksempel: elevane brukar eksisterande kunnskap og elevane utviklar hypotese (Se tabell 6 for eksempel). Det vart òg sett på samanhengen mellom dei ulike tema for å sjå om dei samla sett gir meining. Det fjerde trinnet var ein gjennomgang av potensielle tema. På dette tidspunktet hadde eg funne igjen fleire av indikatorar som er presentert i tabell 6. Desse vart sett i samanheng for å få ein oversikt over alle kodar og tema som er utvikla. Her valte eg ut og såg på om det fungera i forhold til kvarandre. I denne fasen var det viktig å vere kritisk til tema ved å stille spørsmål til kvaliteten og om det er meningsfullt. Særskilt om data kunne koplast saman med indikatorane frå Chin og Brown (2000) og Taub et al. (2015). Vidare vart dette målt opp til problemstillinga i oppgåva for å finne ut av relevans til tema. I femte trinn vert tema definert og namngitt ut frå kva som er unikt og spesifikt med kvart tema. I denne fasen vart det valt ut dataekstrakt som var relevante for problemstillinga mi. I dette ligg det og å gjere greie for kvifor dette er verdifulle data (Braun & Clarke, 1995). Sjette fase i er produksjonen av rapporten eller i dette tilfelle masteroppgåva. Den skal vere eit

overtydande bidrag av at funna som er gjort er nyttige og verdifulle for lesaren. Den skal vise at funna eg har gjort heng tett saman med problemstillinga.

Tabell 6: Min versjon av djupnelæringsprosessen: Inspirert av Masteroppgåve av Waters (2020), Chin og Brown (2000) og Taub et al. (2015).

Indikator på djupnelæring	Operasjonalisering
Elevane brukar eksisterande kunnskap	Elevane trekk fram allereie tidlegare erfaringar og kunnskap ved å gjengi teori og fakta eller kvardagssituasjonar.
Elevane utviklar hypotese	Elevane lagar ulike forslag og tankar rundt kva han trur skjer i ein prosess.
Elevane evaluerer og vurderer idear og hypotese	Elevane still spørsmål og vurderer om ideen er pålitelig og akseptabel. Vurdera om kvaliteten av hypotesa gjennom å samanlikne idear.
Elevane sortera og reflektera	Elevane referera eller skil mellom allereie eksisterande idear og den nye kunnskapen basert på kriteria.
Elevane si tilnærming til oppgåvene	Elevane viser engasjement og uthald i oppgåvene gjennom å følgje opp ein ide før ein gir opp. Gjennom å forsøke å utvikle ein ide ved å forklare årsak-verknad. Prøve å tenke framover og forutsei utfallet av ein aktivitet.

#### 4.3.2 Interaksjonsanalyse

For å analysere videodata har eg brukt interaksjonsanalyse. Denne metoden egner seg for empirisk forskning av menneskjer som samhandlar med bruk av teknologi. Jordan and Henderson (1995) poengtera at videoopptak er avgjørande for interaksjonsanalyse då det gir moglegheita for å studere interaksjonen. Moglegheita til å kunne spele av ein sekvens av interaksjon gjentatt eganger opnar opp for å sjå dialogen gjennom fleire perspektiv og synsvinklar (Jordan & Henderson, 1995). Målet med denne metoden er å kunne identifisere korleis deltakarane forhold seg og unyttar ressursane som ligger i den sosiale og materielle verden av aktørar og objekt dei operera innanfor.

Jordan and Henderson (1995) viser til fleire prosessar av interaksjonsanalysen som eg har tatt utgangspunkt i vidare. Etter at videoopptaka var gjennomgått vart det plukka ut relevante situasjonar som vart transkribert. Desse vart satt systematisk inn i ein tabell for å få oversikt (Se tabell 7). Her hadde eg fokus på kva som vert sagt verbalt av elevane. Det vart òg notert ned merknadar som kroppsspråk, åtferd, blikk. Det vart lagt vekt på å dokumentere bruk av teknologi og eventuelle andre verktoy sidan dette er sentralt i situasjonen. Eit utdrag frå eit videoklipp kan vere komplekst og innehalde alt frå interaksjon, pausar, sukk, ulike typar kroppsspråk osv. Det var omfattande å skulle

få med alt dette, difor må ein som forskar ta høgde for at nokre ting kan verte utelatt. Den ferdige transkripsjonen vil difor stå fram som eit modifisert dokument som reflekterer mine syn på kva som er relevant for å bli analysert. Transkripsjonen vil alltid vere mindre rik den opphavlege hendinga. Difor må ein som forskar vere bevisst si rolle i transkripsjonen og moglegheita for at man overser eller går glipp av viktig informasjon (Jordan & Henderson, 1995). I denne undervisningssituasjonen er programmering på skjerm sentralt for elevene. På grunnlag av tekniske utfordringar fekk ikkje vi nødvendigvis med oss alt som skjedde på denne skjermen, derfor kan sjølve videoopptaket gje mangelfull informasjon.

Tabell 7: Eksempel på tabell for å systematisk transkribere utsegna i videodata.

Tid	Deltager	Utsagn	Ikke-verbale data/kommentar	Kode
04.54	Joakim	Forskjellen på 41 og <u>45</u> , det er ikke så lite. Det er 4 grader.		Snakker fag.
	Henrik	Det er fire grader, det er ikke så mye		
	Joakim	På et halvt minutt, jeg hadde ikke brukt den termosene der. To grunner. Den rommer veldig lite. To den holder ikke varme så bra.	Elevene ler.	Reflekterer over brukervennlighet Sortere or reflekterer
	Markus	Nei, viss du ser på det, så er den 41 og da blir den 41. Ned 4 grader på en halv time. La oss si på en time så går den ned 8 grader. La oss si, <del>neida, ook</del>		Snakker fag Utvikle ide
			Blir forstyrret av ny måling – mikrobiten avgir lyd hver gang ny måling blir registrert.	

#### 4.4 Etiske betraktningar

I arbeidet med masteoppgåva har eg heldt meg til Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora sine forskingsetiske retningslinjer (NESH, 2021). Som forskarar er det viktig at vi utøver god og ansvarleg forskning (Kvale & Brinkmann, 2015). Dette krev at vi tek ansvar og er klar over fordeler og ulemper for deltakarane som er med. Deltakarane skal behandlast med respekt og rettferdighet. Forskningsprosjektet ProSkap har fått godkjenning frå Norsk Senter for forskningsdata (NSD, 2022) (vedlegg 4) for metodane som er brukt i oppgåva. NSD har godkjent samtykkeskjema som er delt ut til deltakarane (vedlegg 4), intervjuguide som blir brukt i intervju (vedlegg 1). Elevane har i samband med føresette samtykka til å delta til å bli med i forskningsprosjektet (vedlegg 2). Der har dei òg samtykka til å bli intervjuet, observert og filma (vedlegg 3). Det har vore heilt frivillig for elevane for å delta og dei kunne trekke seg undervegs ved behov.

Elevane sin anonymitet er sikra heile vegen ved at namn på elevane og skule gjort om til pseudonym slik at dei ikkje kan identifiserast. Bileta er anonyme gjennom å berre bruke bileter av elevane teken bak frå og gjennom å «blurre» bileta. Alt datamateriell er lagra på sikre sona som berre forskingsgruppa har tilgang på (Kvale & Brinkmann, 2015).

Som forskarar er det viktig at vi tek vare på deltakarane av prosjektet på best mogleg måte. Elevane er i ein naturleg kontekst og kan oppføre seg slik som dei ville gjort på skulen eller fritida. Dei kan komme med spontane utsegn som ikkje var meint for kamera og videoopptak. Undervegs i forskinga kan vi som forskerar ha vore med på å påverka data med å vere til stades kamera og lydutstyr (Jordan og Henderson, 1995). Dette kan gjere det stressande og lite komfortabelt for elevane. Vidare kan det gjere at samtalen elevane i mellom er noko annleis enn det den ville ha vore dersom vi ikkje vore der. Fleire av elevane kjem aleine og kjente ingen andre då dei meldte seg på prosjektet. Dette kan gjere dei mindre trygge og føre til at nokre ikkje tør å ytre sine perspektiv. I eit av intervju peika informanten på at dei andre elevane var «smartare» enn han sjølv, dette kan òg vere med på at vedkommande ikkje tør å bidra med alt han kan.

I dette prosjektet har det vore fokus på elevar med stort læringspotensial. Elevane har delteke frivillig, men fleire har vore tipsa gjennom læraren sin om å melde seg på. Dette kan tolkast som ei anerkjenning; gjennom å vere flink og å bli sett å frå læraren sin. Nokre kan difor sjå på dette som ei lønning eller «fri» frå skulen då prosjektet går føre seg i skuletida. Eit anna poeng er at undervisninga er lagt opp som eit skaparverkstad som er ei mykje meir ope undervisningsform enn kanskje den ordinære undervisninga. Difor må det takast i betraktning at elevane i utgangspunktet vil vere positive både i intervju og observasjonen. Då elevane vart spurt om kva som skil dette prosjektet og den ordinære undervisninga svarte fleire elevar at dei synes prosjektet at dei likte kombinasjonen av programmering, skaping og fag.

#### 4.4.1 Gyldighet, pålitelegheit og overføring

Alle menneskjer møter verda med ei forståing, kunnskap og oppfatning av verkelegheita. Vår forståingshorisont har difor mykje å seie for kva ein forskar vil oppfatte og korleis ein for eksempel vil tolke og vektlegge ein observasjon. Som forskarar kan oppleve ein og same tingen på ulike måtar (Tjora, 2017). For at samfunnet skal ha nytte av forskinga som vert utført er det grunnleggande at metoden og funna må vere gyldige, pålitelige og kan overførast (Silverman, 2005).

Eit grunnleggande spørsmål i forskinga er om studiet er påliteleg og reliabel. Dersom ein anna forskar hadde gjennomført same studie, med den same metoden, ville han fått same resultat? (Silverman, 2005). Dette peikar òg Bryman (2016) på gjennom ekstern reliabilitet. Der poengtera han at det er umogleg å «fryse» ein sosial situasjon og at forholda rundt betyr for mykje til å kunne gjentakast. For å sikre pålitelegheit har eg difor prøvd å gje ei grundig forklaring og grunngiving på korleis forskingsdesignet ser ut, val og gjennomføring av metoden samt og forhold rundt deltakarar som er med. Dette er nøyte presentert tidligare i kapittel 4. Bryman (2016) trekk fram intern reliabilitet. Dette dreiar seg om at det er meir enn éin observatør som kan bekrefte det som vert sagt og hørt. Både på rettleiingar og prosjektmøter har det vore diskutert kva ein har funne i observasjonane. Her er det ofte fleire observatørar ute på same tid ein kan diskutere og få stadfesta kva ein har sett og hørt gjennom observasjonane. Eit sentral utfordring gjennom deltakande observasjon er om deltakarane vert påverka av forskinga og av oss som forskarar. Når ein er deltakande observatør er elevane bevisst vår rolle som forskarar i rommet. Det å vite at ein vert observert gjer at ein oppfører seg annleis og samtalen vert styrt av dette. Det vart i tillegg gjennomført videoopptak av observasjonane. Dette gjer at det er ein del meir utstyr rundt elevane som videokamera og lydopptakera. Etter å ha sett videoopptaka kan det verke som elevane gløymde at dei vart filma då elevane prata fritt om både fag og fritid. Likevel kan ein òg sjå at elevane til tider vart påverka av utstyret gjennom at samtalen brott skiftar retning eller at du høyrer dei tilpassa seg. Tjora (2017) peikar på forskaren sitt ståsted kan ha påverknad. Som forskar bør ein vere nøytral og objektiv, men det er viktig å påpeike at ein aldri vil oppnå fullstendig nøytralitet då ein alltid vil ha sjå situasjonen ut frå eigen forståingshorisont. Intervjua blir difor påverka av kven som intervjuar og korleis ein still spørsmåla. Dette kan ha konsekvensar for korleis elevane svara. Eit bevisst bruk av intervjuguiden er difor viktig for at vi skal kunne samanlikne data i etterkant. I mitt tilfelle prøvde eg å vere bevisst forskarrolla gjennom å vere ein nøytral part. Eg hadde ikkje har kjennskap til denne elevgruppa frå før og det hadde heller ikkje dei andre forskerane frå prosjektgruppa. I og med at vi observerte og intervjua same elevgruppa fleire gonger, kan det tenkast at elevane vart tryggare på oss som forskarar og utstyret som videoopptakarar og taleopptakarar i løpet av perioden.

Forskinga er truverdig eller valid dersom ein presentera funn i studiet på ein riktig og sannferdig måte der ein som forskar sikrar god praksis i forhold til gjennomføringa av studiet. (Bryman, 2016, Silverman, 2005). Igjennom studie presentera ein funn som ein representasjon av ein del av verda (Christoffersen & Johannessen, 2012). Difor er det viktig at det som kjem fram igjennom forskning er til å stole på. Bryman (2016) trekk fram ekstern og intern validitet. Den eksterne validiteten i eit kvalitativt studie vert utfordra då det er vanskeleg og generalisere ein sosial setting. Og difor vanskeleg å generalisere eit kvantitativt studie. Den interne validiteten går ut på om ein kan knytte



observasjonane ein gjer opp mot teoretiske perspektiv. I dette studiet var fokuset å observere om djupnelæring oppstår, då dette er ein prosess er det vanskeleg å måle at det oppstår. Likevel kan ein med hjelp av indikatorane til Taub et al. (2015) Chin & Brown (2000) bekrefte observasjonane. Dette vert vidare koplå opp til andre teoretiske rammeverk knytt til djupnelæring. Tjora (2017) peikar på at den viktigaste kjelda til gyldigheit er å forankre det i litteratur og relevant forskning og at dette er linka opp mot metoden og problemstillinga. Vidare kan ein spørje om data i studien som er gjennomført er gode og representera det generelle fenomenet? Gir funna svar på dei spørsmåla som vi har satt for forskinga og måler forskinga det er ønskje å måle (Tjora, 2017)? Kvalitativ data generera ofte i svært store datasett. Silverman (2005) peika på ei fallgruve der ein som forskar plukkar ut for dataekstrakt for å eksemplifisere funna sine. Her må lesaren kunne stole på at ein har plukka ut sannferdige og riktige data som representerer fenomenet. Her peikar Bryman (2016) på overføring at ein bør sikre rike og detaljere skildringa av det ein observera. Dette er forsøkt gjort igjennom kapittel 4. Dette gjer det lettare for lesaren å sjølv kunne vurdere validiteten i oppgåva. I denne masteroppgåva hadde eg tilgang på mykje data. Eg er bevisst på at eg har presentert eit utval i denne oppgåva for å svare på problemstillinga. Difor kan eg ikkje utelate at verdifulle data ikkje er plukka opp.

Overføringsgrad handlar om i kva grad resultatata kan overførast i andre kontekstar. Med tanke på at dette er eit casesdesign har ikkje oppgåva som mål å generalisere slik som i eit kvantitativ undersøking, men heller å få fram eit eksempel på ein situasjon i ein naturleg kontekst (Bryman, 2016). I eit casestudie er konteksten viktig for at dei ulike situasjonane oppstår. Vi må forstå casen ut frå samanhengen og konteksten. Difor vil ei generalisering av ein case ikkje gi meining då den er kontekstavhengig (Flyvbjerg, 2010). Flyvbjerg (2010) vektlegg at eit casestudie bør lesast som ei forteljing i heilskap. Gjennom å prøve og summere opp og generalisere kan ein miste viktige og verdifulle element. I denne oppgåva har eg prøvd å gje eit bilete på korleis djupnelæring igjennom programmering og skaparverkstad kan sjå ut. Oppgåva peikar òg på viktige aspekt knytt til tiltak rundt elevar med stort læringspotensial. Funna mine er kontekstavhengige og vil difor ikkje nødvendigvis oppstå i eit anna situasjon. Likevel peikar funna på tendensar som ein kan overføre til andre situasjonar. Vidare kan det vere spennande å undersøke om desse funna og kan studerast i breidda og generaliserast som Silverman (2005) foreslår for kvalitative studie.

## 5 Empiriske data og analyse

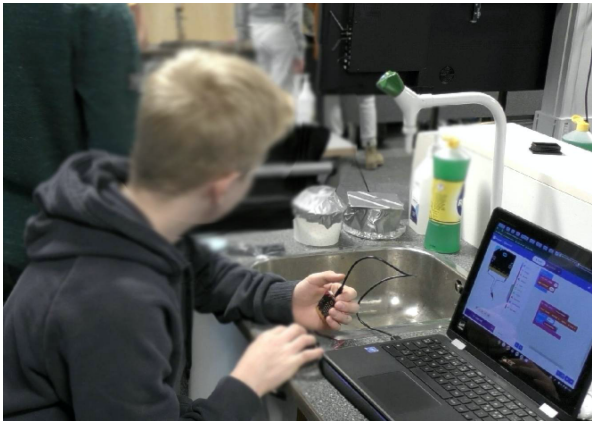
I dette kapitlet vil eg presentere eit utval av dei empiriske data som eg har samla inn gjennom opptak med videokamera i klasseromma. Gjennom tematisk analyse var det nokre tema som kom fram som var meir aktuelle enn andre. Etter å ha gått gjennom datasettet mitt i fleire rundar, ved å bruke tematisk analyse, var det nokre tema som sto fram som særleg interessante. Desse tema er eit utval frå kva som svara best på problemstillinga eg har satt for oppgåva mi. Tema som dukka opp var eksempelvis: programmering integrert i fag, tilpassa opplæring, samarbeidslæring og fagomgrep. På grunnlag av oppgåva sitt omfang vart det gjort eit utval av desse tema. Dei neste delkapitla er strukturert slik: 1) presentere konteksten for dataekstraktet 2) presentere dataekstrakt 3) empirisk og teoretisk analyse av dataekstraktet i lys av det konseptuelle rammeverket.

### 5.1 Tema 1: Programmering integrert i naturfag

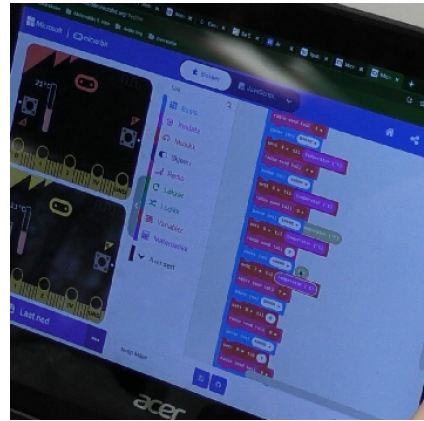
Dei ulike ekstrakta som presenterast nedanfor (ekstrakt 1, 2 og 3) viser ulike eksempel og aspekt av samtalen som dannar seg i ein undervisningsituasjon der programmering er integrert i naturfag. Data nedanfor er samla gjennom videoopptak av observasjon av elevane i klasserommet, då det best kan belyse korleis elevane faktisk arbeider saman i klasserommet. Observasjon gir meg moglegheita til å sjå på prosessane som utviklar seg i klasserommet. I denne delen vil eg presentere empiriske data som belyser den første delen av problemstillinga: «korleis kan programmering som del av eit skaparverkstad støtte djupnelæring i naturfag?»

Det første overordna temaet som kom fram var «programmering integrert i naturfag». I denne delen vil eg presentere empiri som viser eksempel på tema og analysere det i lys av det konseptuelle rammeverket. Ekstrakt 1 nedanfor har eg valt å kalle «Bruker programmering i Micro:bit for å måle temperaturen i ein termos» som er et konkret eksempel på korleis programmering kan vere integrert i naturfag. Ekstrakt 1, 2 og 3 er henta frå siste halvdel av undervisningsøkt 1 der tre elevar har designa sin eigen termos og skal måle effekten av termosen sin. I undervisningsøkta før har dei saman programert ein micro:bit slik at den kan måle temperaturen på vatnet i ein termos og vidarese dette signalet til ein micro:bit som ligg på utsida av termosen slik at dei sjølv kan lese av temperaturen. I termosen er det vatn temperert til 50 grader celsius. Der skal dei utføre temperaturmålingar og skrive ned resultatata i 30 minuttar. Elevane sit på ein benk utandørs og registrerer temperaturen i ei notatblokk. Medan dei sit der har dei ein uformell samtale der dei diskutera ulike erfaringar og tankar rundt termosen. Se bilde 1, 2 og 3 som viser korleis elevane

arbeida med micro:bit for å teste temperatur (bilde 1), korleis koden ser ut på datamaskina (bilde 2) og når elevane satt ute på benken og testa gradene i termosen (bilde 3).



*Bilde 1: Eleven arbeider med micro:bit for å teste temperatur*



*Bilde 2: Blokkprogrammering på datamaskina*



*Bilde 3: Elevane sit ute for å teste temperaturen på vatnet i termosen.*

### 5.1.1 Ekstrakt 1: Brukar programmering i micro:bit for å måle temperaturen i ein termos

Linje	Deltakar	Utsegn	Ikkje verbale data
1	Henrik	Termosen er mye bedre enn den jeg hadde med på leirskole i 7.klasse.	
2	Markus	Lekker termosen?	Markus løfter så vidt på termosen, det er vått under termosen.
3	Joakim	Da er det best å ikke røre termosen siden den lekker litt vann.	
4	Markus	Den jeg hadde på leirskole... når jeg skrudde av toppen, jeg skrudde av toppen, og siden det var sånn lokk, og det bare rant saft nedover armen og inn i jakka mi	
5	Henrik	Ååhr...Hehe..	
6	Joakim	På grunn av at det er for mye vann eller sånn væske opp i?	
7	Markus	Nei, det var bare fordi den ikke var tett	
8	Joakim	Da satser vi på at vannet var så høyt at, at lokket liksom bare, synker vannet... nei det kan være kondens. Du kan ha rett!	
9	Henrik	Det er fordi det er plast oppi	
10	Markus	Oj, da kan du, nei okei,	
11	Markus	45 ( <i>micro:bit avgir signal med ny temperaturmåling</i> )	micro:bit avgir signal med ny temperaturmåling
12	Joakim	Den holder de siste, 1,2,3,4,5,6 den siste 6 minuttene holdt den samme temperatur. Det er positivt!	Leser av resultatene i notatblokka si
13	Markus	Men da kommer til å slutte på sånn 41 grader eller noe, den kommer sikkert til å synke sånn 4 grader	
14	Joakim	Det er bra det, da betyr det at vi har laget en bra termos.	
15	Henrik	Jaja, det gjør jo det!	

16	Joakim	Det er den rareste tingen jeg noen gang har laget.	
17	Henrik	Ja det er det	
18	Henrik	Det er spennandes!	
19	Joakim	Det var ingen dum ide og bruke aluminium som sånn dobbellokk på grunn av aluminium leder veldig godt varme.	
20	Markus	45	micro:bit avgir signal med ny temperaturmåling
21	Joakim	Eeei, det er er positivt	Joakim noterer resultatet i en notatblokk.
22	Markus	Det er litt kjedelig da, det samme hver eneste gang	
23	Joakim	I åtte minutter har den holdt samme temperatur og da har kanskje (lærerens navn) målt temperaturen feil. Kanskje den var ikke 50 grader den var 45.	
24	Henrik	Det kan vi si	
25	Joakim	Det kan godt hende, ikke sant.	
26	Joakim	Det som er bra med koden din etterpå er at vi kan dobbeltsjekke at alt er riktig.	
27	Henrik	Ja, det er veldig bra.	
28	Markus	Skulle ønske jeg fant en bedre måte å lage den på, for det ble veldig mye repetisjon, men det virker jo.	
29	Henrik	Jaja	
30	Joakim	Den fungerer.	
31	Henrik	Det skulle vært sånn gjentablokk bare at...	
32	Markus	Ja det var bare at jeg fikk den ikke til å, jeg måtte lage en annen variabel hver gang på en måte, så da fikk jeg den ikke til å endre variabel.	

## **Analyse av ekstraktet: Empirisk og teoretisk analyse**

Når elevane sit ute for å registrere temperaturmålingane for kvart minutt oppdagar Henrik at det lekker frå termosen. I starten av dette ekstraktet i linje 1 ser vi at Henrik koplar erfaringar til termosen opp mot tidlegare erfaringar av bruka av termos på leirskulen. Det har nokre likskapar med KI-prosessen til Taub et al. (2015) og aspektet «elevane blir bevisste sine allereie eksisterande kunnskap». Og Chin and Brown (2000) sitt aspekt «kva forklaring elevane kjem med» gjennom at ei djupare tilnærming vil gjere at elevane fokusere meir på kvifor ting skjer og knytte dette opp mot relevante daglegdagse erfaringar. Vidare i ekstraktet ser vi at Markus i linje 2 peikar på at termosen lekker, som igjen fører til at Markus i linje 4 tenkjer tilbake på termosen han hadde med seg på leirskule som og lak. Det har òg nokre parallellar til aspektet av djupnelæring som har med at elevane reflekterer rundt det faget dei snakkar om og koplar det til tidlegare erfaringar (Chin & Brown, 2000). Vidare diskutera dei ulike grunnar til at termosen dei har laga lek. I linje 6 poengterer Joakim at dette kan ha med at det er mykje væske der er i termosen og spelar tilbake på eit tidlegare poeng av Markus at det kan vere kondens som forårsakar denne lekkasjen. Dette kan koplast til Taub et al. (2015) sin KI-prosess omhandlar om «å stille spørsmål og vurdere om ideen er pålitelig og akseptabel». I likskap med Chin and Brown (2000) som skriv at elevane fokusera meir på årsak-verknad gjennom indikatoren «kva spørsmåla dei stiller». Denne diskusjonen kan òg bli sett på som at når Joakim stiller kritiske spørsmål i forhold til kvifor termosen lekker så er han med på å utfordre dei andre elevane og trekker dei med ut i det vi kallar den proksimale utviklingssone (Vygotskij et al., 2001). Eleven er i den proksimale utviklingssone når ein sjølv ikkje kjem vidare med tankane sine, men ved hjelp av ein annan utviklar dei saman eit felles resonnement. Denne diskusjonen fortsett fram til linje 11 der dei bevegar seg mot å sjekke micro:bit. I linje 11 lesar Markus av temperaturen på micro:bit og Joakim skriver dette ned i notatblokka si. Han summerer opp for gruppa og er fornøgd med at vatnet i termosen har halde stabil temperatur dei siste 6 minuttane. I linje 13 er Markus rask til å regne seg fram til at totalt kjem til å ende på 41 grader og at den då vil gå ned med 4 grader. Her ser ein at elevane utan at dei blir bedt om det brukar matematikk. Markus prøver her å sjå føre seg korleis utfallet vil bli. Dette kan vi sjå i samanheng med Chin og Brown (2000) «kva forklaring elevane kjem med» der dei skildrar elevar som tenkjer framover og reflektere over utfallet. Vidare kommentere Joakim og Henrik at dei synes dei har laga ein god termos.

I linje 19 held Joakim fram med å trekkje linjer til tidligare undervisningsøkter der han trekkjer fram at ulike materiale fører varme ulikt. Dette kan koplast til Taub et al. (2015) gjennom KI-prosessen «eleven blir bevisst allereie eksisterande kunnskap». Etter at Micro:bit gir nytt signal med ny temperaturmåling flyttar elevane fokus til målinga. I linje 20 seier Markus at temperaturen framleis er på 45 grader. Joakim meiner dette er positivt, medan Markus kommentera at han synes det er

keisamt at temperaturen er det same kvar gong. I linje 23 kjem Joakim med eit utsegn: «I åtte minuttar har den holdt samme temperatur og da har kanskje (lærerenes navn) målt temperaturen feil. Kanskje den var ikke 50 grader den var 45». Joakim undrar seg her over at temperaturen kan ha falt heile fem grader frå læraren helte i vatn i termosen deira til dei sjølv byrja å måle ute. Dette er snakk om eit tidsrom på cirka 5 minuttar. Denne utalinga heng tett saman med koden «utvikle kriterier for å evaluere idear» til Taub et al. (2015) sin Ki-prosess. Joakim er kritisk til at temperaturen kan ha gått ned fem grader på 5 minuttar, når temperaturen har vort stabil dei siste 8 minuttane. Joakim reknar på verdiane og samanliknar dei ulike resultatane. Dette viser at Joakim evaluerer ideane sine frå ulike sider og «vurdera om ideen er pålitelig» som Taub et al. (2015) og trekk fram i KI-prosessen.

I linje 26 trekkjer Joakim fram programmeringa og at han synes det som er bra med koden til Markus er at den gjer at ein kan dobbeltsjekke at alt er riktig, då koden automatisk lagrar måleresultatane. Henrik er einig i dette. I linje 28 seier Markus at han ønskjer å finne ein betre måte å lage koden på, då han synes det vart litt mykje repetisjon av nokre av blokkene. Dette kan vi kople til Chin & Brown (2000) «eleven sin metakognitive aktivitet». Der eleven vurderer sin eigen læringssituasjon og prøver å finne løysinga på eit problem. Joakim konstaterer at koden fungerer. Henrik trekkjer fram at det skulle vore ei slik «gjentablokk» og referer til blokkprogrammeringa. Markus svarar at han ikkje fekk det til å fungerer og forklarar at han måtte bruke «variablar» kvar gang, og dette vart komplisert.

### 5.1.2 Ekstrakt 2: Diskusjon rundt fagomgrepet kondens

Dette ekstraktet byggjer vidare på ekstrakt 1 over, men skjer lengre ut i samtalen. Dei tre elevane sitt framleis ute og held på med temperaturmålingar av vatnet i termosen med micro:bit.

Linje	Deltakar	Utsegn	Ikkje verbale data
1	Markus	Hey, hvorfor er det vått her?	Legger handa ved sida av termosen
2	Joakim	Kondensasjon fra lokket over?	
3	Markus	Hæ?	
4	Joakim	Og lokket ble vått	Flytter litt på termosen
5	Markus	Ja, men	
6	Henrik	Det er under	
7	Markus	Oj,	

8	Joakim	Lekker den?	Kjenner på bordflata om den er våt
9	Markus	Nei, bare la termosene stå, la den stå.	
10	Henrik	Jeg ville ikke hatt den der i sekken min for å si det sånn.	
11	Joakim	Eeh. Jeg satser på at det er kondensasjon.	
12	Henrik	Kondensasjon?	
13	Joakim	Det funker dårlig.	
14	Markus	Hvis man skulle hatt med den der på tur så måtte man hatt brødkiver og lagt oppå for å holde lokket til termosene nede. (refererer til brødkivene de har lagt på termosene for å holde lokket nede.)	
15	Henrik	Jaja, når du har spist brødkivene er det sikkert ikke mer vann.	
16	Markus	Den her egentlig like stor som en vanlig termos.	
17	Joakim	Sånn mindre, men den rommer ikke i nærheten like mye en gang.	
18	Henrik	Ikke en kopp en gang.	
19	Joakim	Teknisk sett for å lage den beste alternativet for å lage den beste termosene er å lage liksom rom, ingenting i mellom disse to lagene, men det er umulig siden den ene greia vil ikke sitte på den andre.	
20	Henrik	Hmm, ja, for så vidt	
21	Henrik	Ny måling	micro:bit avgir signal med ny temperaturmåling
22	Joakim	20 minutter	
23	Henrik	20 minutter, nice	
24	Joakim	43,	Joakim noterer resultatet i en notatblokk.
25	Henrik	Jeii...	



26	Joakim	Jeg tror ikke det er viktig hvor mye vann som har lekka derfra. Jeg skjønner ikke hvordan. Det er ingen andre veier til at den vannet kunne lekke... Jo, det er to alternativer	
27	Markus	Med mindre det er hull i den doble koppen.	
28	Joakim	Jo, det er to alternativer som jeg har i minnet. En, at vannet var så høyt at det gikk igjennom gaffatapen og gjennom gaffatapen og ned, men det er lite sannsynlig. Nummer to, lokket ble vått og på grunn av det lekker den.	
29	Markus	Det er dobbel kopp da, med aluminiumsfolie	
30	Joakim	Ja, så sannsynligheten så er det toppen, lokket	
31	Henrik	Jeg tror det er kondens, liksom som kommer fra bunn og legger seg opp på plastfolien.	
32	Joakim	Det er også veldig sannsynlig.	
33	Henrik	Så bare drar den seg langs med koppen og ned på siden.	

### Analyse av ekstraktet: Empirisk og teoretisk analyse

Dette ekstraktet starta i linje 1 med at Markus undrar seg over kvifor det er vått under termosene. Den sjølvlagde termosene er avbilda i bilde nr 4. Joakim trekkjer inn at dette må vere på grunn av kondensasjon frå lokket. Dette kan vi knytte til Taub et al. (2015) «eleven blir bevisst allereie eksisterande kunnskap». og Chin and Brown (2000) «kva forklaring elevane kjem med». Dette blir nemnd vidare i samtalen fram til linje 9 då dei prøver å forklare kva som forårsakar lekkasjen. I linje 10 trekkjer Henrik situasjonen over i ein kvardagsleg kontekst då han seier at han sjølv ikkje ønska å ha termosene med seg på tur i sekken sin. Her dreg dei kunnskapen sin over til «allereie eksisterande kunnskap» som vi kan knytte til prosessen lokke fram idear frå Taub et al. (2015). I linje 11 er Joakim meir oppteken av kvifor termosene lek og tek igjen fram omgrepet kondensasjon. I linje 13 påpeikar Joakim at han synes termosene fungerer dårleg. Markus bygger vidare på utsegn om fleire dårlege eigenskapar til termosene deira «*Hvis man skulle hatt med den der på tur så måtte man hatt brødsriver og lagt oppå for å holde lokket til termosene nede*» (refererer til brødsriverne de har lagt på termosene for å holde lokket nede. Se bilde nr 4). Henrik ler med og kommentera at det heilt sikkert ikkje er meir vatn igjen når brødsriverne er eten opp. I linje 16 peikar Markus på at termosene deira er like stor som ein vanleg termos. Dette har likskapar med Taub et al. (2015) gjennom «å vurdere kvaliteten på arbeide ved å samanlikne med andre idear». Elevane diskutera vidare fram til linje 20

fleire grunnar til kvifor termosen er dårleg egna til å ha med seg på tur. Vidare i samtalen byggjer dei argument på at termosen deira har lik storleik som ein ordinær termos, men at den dei har laga ikkje kan romme like mykje som ein ordinær termos. Her vurderer dei kvaliteten på eige arbeid og samanliknar den opp mot korleis den burde vore dersom den skulle vore meir brukarvennleg og kunne vore brukt i realiteten.

Samtalen blir avbroten med nytt signal frå micro:bit med temperaturmåling i linje 21. Elevane les av temperaturen på 43 grader og snakkar om at det har gått 20 minuttar av målinga. I linje 26 tek Joakim igjen opp tråden med kvifor termosen lek vatn då han ikkje forstår kvifor den lekker. Markus trekkjer inn ein påstand om at lekkasjen kan vere forårsaka av hol i den doble koppen som termosen er laga av. Dette kan òg knytast til Taub et al. (2015) «spørsmål og vurderingar» rundt produktet sitt. I linje 28 prøva Joakim å formulere to ulike hypotesar for kvifor termosen lek. *«Jo, det er to alternativer som jeg har i minnet. En, at vannet var så høyt at det gikk igjennom gaffatapen og gjennom gaffatapen og ned, men det er lite sannsynlig. Nummer to, lokket ble vått og på grunn av det.»*. Her sorterer og reflekterer eleven mellom sine allereie eksisterande kunnskap og termosen som dei sjølv har laga. Han vurderer svara sine og viser at han evner å sjå saka frå fleire sider. Dette kan knytast til Taub et al. (2015) der «eleven reflekterer og skil mellom sine allereie eksisterande idear». Fram til linje 33 byggjer dei to andre vidare på Joakim sitt utsegn. Dette kan trekkjast mot Vygotskij et al. (2001) sin proksimale utviklingssone der Joakim kan stå fram som den «meir kunnskapsrike» andre som gjer at dei to andre elevane lærer meir i samhandling med Joakim. I linje 31 kommer Henrik med en hypotese der han grunngir at det må vere kondens som forårsaka lekkasjen. Dette kan vi kjenne igjen frå Taub et al. (2015) der «eleven gjer vurderingar rundt om ideen er pålitelig og akseptabel».



*Bilde nr 4: Viser termosen som elevane har laga med ein matpakke plassert på toppen.*

### 5.1.3 Ekstrakt 3: Tverrfagleg diskusjon

Linje	Deltakar	Utsegn	Ikkje-verbale data
1	Joakim	Forskjellen på 41 og 45 , det er ikke så lite. Det er 4 grader.	
2	Henrik	Det er fire grader, det er ikke så mye	
3	Joakim	På et halvt minutt, jeg hadde ikke brukt den termosene der. To grunner. Den rommer veldig lite. To den holder ikke varme så bra.	Elevene ler
4	Markus	Nei, viss du ser på det, så er den 41 og da blir den 41. Ned 4 grader på en halv time. La oss si på en time så går den ned 8 grader. La oss si, neida, ook	
5	Joakim	Heier: 42, 42, 42	Blir forstyrret av ny måling – mikrobiten avgir lyd hver gang ny måling blir registrert.
6	Markus	41, ja viss man går tur på 10 timer, da har den falt 80 grader.	
7	Henrik	Oj, hehe, ai	
8	Markus	Det vil si at dersom man har kokende vann opp i der, og det er under 20 grader.	
9	Alle	Ler.	
10	Joakim	Ooh, ja, veldig god design, det ser veldig profesjonell ut.	Peker mot termosene de har laget
11	Henrik	Spesielt med logoen	
12	Markus	Det er veldig lite vann da, så	
13	Joakim	Og det er også en av grunnene til at det holder dårlig, på grunn av lite vann.	
14	Markus	Mmhm	

15	Markus	Tenk så bra det hadde vært visst den her hadde vært liksom så stor	Viser armbevegelser for å demonstrere en mye større termos.
16	Joakim	Hvis det hadde vært liksom like, hvis det hadde like mye vann som isoporkuler, da hadde det holdt mye bedre.	
17	Henrik	Ja, det hadde det	
18	Markus	Tenk visst man hadde hatt en så stor termos som man bar på ryggen da.	Demonstrere en stor sekk på ryggen med armene
19	Alle	Hehe	Ler
20	Markus	Det er ikke termos, det er en *** søppelkasse.	
21	Joakim	Da hadde det kanskje vært nok drikke	
22	Henrik	Kanskje, okei	ny måling – mikrobiten avgir lyd hver gang ny måling blir registrert.
23	Joakim	42, 42, 42, 42,	Heier fram avmålingen.
24	Markus	41	
25	Joakim	Aaah	Eleven virker skuffet

### Analyse av ekstraktet: Empirisk og teoretisk analyse

Dette ekstraktet startar med at Joakim i linje 1 reknar ut kor mange grader temperaturen har gått ned sidan første måling og konstatera at temperaturen har sige 4 grader. Henrik bekrefter dette og synes ikkje temperaturen har sige så mykje. I linje 3 kjem Joakim med utsegna «*På et halvt minutt, jeg hadde ikke brukt den termosene der. To grunner. Den rommer veldig lite. To den holder ikke varme så bra.*» Dette kan koplant til Taub et al. (2015) der «*eleven reflekterer eller skil mellom sine allereie eksisterande idear og ny kunnskap*». Dette er òg eit eksempel på å knytte til daglegdagse erfaringar som Chin og Brown (2000) vektlegg i den djupare tilnærminga. I linje 4 bygger Markus vidare på hypotesen til Joakim. Han begynner å lage et matematisk resonnement. «*Nei, viss du ser på det, så er den 41 og da blir den 41. Ned 4 grader på en halv time. La oss si på en time så går den ned 8 grader. La oss si, neida, ok*». Markus blir avbroten av eit nytt signal frå micro:bit som gir ei ny

temperaturmåling. Han fortset resonnementet sitt i linje 6 i utsegna « ja, viss man går tur på 10 timer, da har den falt 80 grader.». Dette kan ein sjå t i samanheng med KI-prosessen frå Taub et al. (2015) «sorterer og reflektere der eleven skil mellom allereie eksisterande idear og den nye kunnskapen» som vert henta inn. Dette kan ein òg kjenne igjen frå Chin & Brown (2000) der eleven prøver å sjå føre seg utfallet for aktiviteten i framtida. Han knyter òg dette opp mot ein kontekst i den verkelege verda. Dei andre gutane ler med og verka overraska over informasjonen Markus kjem med. I linje 8 poengterer Markus at dersom ein har kokande vatn i termosen vil temperaturen bli under 20 grader. Her gjer Markus vurderingar og tankar rundt om ideen er pålitelig gjennom å samanlikne idear som vi kjenner igjen frå Taub et al. (2015). Alle gutane ler av utalinga frå Markus. I linje 10 trekkjer Joakim fram designet på termosen og seier den ser veldig profesjonell ut. Henrik trekkjer fram at logoen er bra.

I linje 12 held Markus framleis fokus på termosen og vatnet i den og påpeikar at det er lite vatn i den. Henrik argumenterer med at det må vere ein av grunnane til at den held så dårleg på varmen i linje 13. Markus førestiller seg i linje 14 at termosen kunne vere så stor og bruker bevegelser med armene for å demonstrere ein mykje større termos. Joakim byggjer vidare på utsegna og kommenterer at om det hadde vore like mykje vatn som isporokuler i termosen hadde det vore betre. Henrik er einig i utalinga. I linje 16 seier Markus «tenk visst man hadde hatt et så stort som man bar på ryggen da» og demonstrerer en stor sekk på ryggen med armene. Dette kan bli trekt mot spørsmål og vurderingar rundt ideen i likskap med Taub et al. (2015). Dei andre gutane ler med i linje 19. Og Markus poengterer at produktet dei har laga ikkje er ein termos, men ei søppelkasse. Joakim byggjer vidare på Markus sitt utsegn i linje 16 og seier at det sikkert då ville være nok drikke og referere til at termosen dei har laga ikkje rommar mykje væske. I linje 15-22 byggjer elevane på kvarandre sine utsegn. Her ser ein at elevane hjelper kvarandre vidare i tankeprosessen ved å byggje vidare på kvarandre sine utsegner. Dette kan ein sjå i likskap med Vygotskij et al. (2001) sin proksimale utviklingssone. Ekstraktet avsluttar med at micro:bit gir ei ny måling. Joakim håpar på 42 grader og heiar dette fram. I linje 24 seier Markus at temperaturen har gått ned til 41 grader. Joakim responderer med skuffelse og sukker.

## 5.2 Tema 2: Skaparverksted som tiltak for tilpassa opplæring for elevar med stort læringspotensiale

I denne delen vil eg presentere data som belyser den andre delen av problemstillinga mi: «korleis opplever elevar med stort læringspotensiale skaparverkstad som eit tiltak for tilpassa opplæring?»

Eit anna tema som peikar seg ut som sentralt i datasettet mitt, etter fleire rundar med gjennomgang av data gjennom tematisk analyse var korleis programmering fungerer som tiltak for tilpassa opplæring for elevar med stort læringspotensiale. For å svare problemstilling 2 vart det nødvendig med data som seier noko om korleis elevane opplevde tiltaka og det kan ikkje videodata gje meg informasjon om. Difor valte eg å intervjuje elevar, for å få innsikt i deira oppleving av situasjonen. Dataekstrakta som eg presentera nedanfor er henta frå ulike intervju med elevane. Ekstrakta som er valt ut viser ulike sider av «berikelse» (ekstrakt 4) og «akselerasjon» (ekstrakt 5) som eit tiltak for tilpassa opplæring. Elevane peikar her på ulike ting som aktualiserer kvifor «berikelse» og «akselerasjon» er kan vere eit nytt tiltak.

### 5.2.1 Ekstrakt 4: Tilpassa undervisning gjennom «berikelse»

#### Skapande prosjekt

I dette ekstraktet blir det presentert data frå elevane vart stilt spørsmål rundt korleis eleven tenkjer undervisninga i prosjektet skil seg frå undervisning i skulen til vanleg.

Intervjuer	Hvordan tenker du prosjektet, hvordan skiller det seg fra vanlig undervisning du har på skolen til vanlig?
Balder	Det hmm... det er litt mer sånn, hvordan skal jeg si det. Det er vanskelig å formulere. Det er mer skapende arbeid. Også er det mer gruppefokuseret. Også er det at vi ofte da, i stedenfor mange små oppgaver som det ofte er vanlig å gjøre i naturfag, så er det heller at vi jobber med et prosjekt. Et skapende prosjekt over lengre tid.
Intervjuer	Hva tenker når du sier skapende arbeid? Har du et eksempel?
Balder	For eksempel da at vi skrive, vi lager ting, selv om de ikke er permanente, så skriver jo jo kode til micro:bit og så lager vi den kretsen og så bruker vi det til å lære. Og se sammenhenger.

I dette ekstraktet vektlegger Balder at han synes undervisningsopplegget er meir skapande. Han seier at i den ordinære undervisninga er det ofte fleire små oppgåver, medan det i undervisninga i prosjektet baserer seg på prosjekt over lengre tid. Dette kan vi kjenne igjen i (Skogen & Idsøe, 2011) aspektet berike seg der elevane kan føle det meir meningsfylt å arbeidet med eit tema framfor

mange små repetisjonsoppgåver. Balder peikar gjennom å arbeide med skapande aktivitetar som å lage kodar til micro:bit som skal brukast til å lære så hjelper dette til å sjå samanhengar. Dette hjelper med andre ord å gå i djupna på eit tema. Dette blir òg lagt vekt på av Smedsrud & Skogen (2016). I intervjuet over ser vi at Balder seier at «prosjektet er skapande over tid» og at det er fokus på å sjå samanhengar. Det er eit eksempel på at å berike seg gjennom å gå i djupna på eit problem (Smedsrud & Skogen, 2016). Dette kjenner vi òg igjen frå djupnelæringsprosessen gjennom å sjå samanhengar mellom faga og gå i djupna på eit bestemt tema (Chin & Brown, 2000; Taub et al., 2015).

Eit anna eksempel er igjennom intervjuet med Helle:

- |            |   |
|------------|---|
| Intervjuer | Ja, eehm, litt om forskjeller mellom prosjektet og vanlig undervisning. Kan, har du du noen eksempler på hva som fungerer bra i det prosjektet her?   |
| Helle      | Altså jeg synes først og fremst at han lærereren er veldig flink, det er mye lettere, hvertfall på den vanlige skolen når vi leser fra boka så er det veldig lett å sone ut. Så jeg sliter litt noen ganger med at jeg soner ut og at jeg helt «oj, hva skjer nå i timen» ( <i>Endrer tonefall</i> ) Mens her så henger jeg mye lettere. Det er så mye mer interessant det han sier da. Og så liksom, når han forklarer så gjør han det interessant. Oj det her var interessant å vite i forhold til når vi leser opp fra boka, så liksom ja. |
| Intervjuer | Vil det si at du liker de praktiske delene, skaperverkstedene godt?   |
| Helle      | Ja, det liker jeg veldig godt.  |
| Intervjuer | Mhm...eh... er det noen ting som har fungert dårlig i prosjektet?   |
| Helle      | Mm...nei altså jeg... vi har ikke egentlig holdt på så lenge, jeg synes det har fungert veldig bra.   |
| Intervjuer | Mhm, så ja, du er jo litt inne på det... Hva du synes om denne måten å ha skole på? Hva du synes er det positive ved det?   |
| Helle      | Man forstår jo mye mer hvordan hva forstår poenget med det mye mere.  |

I dette utdraget blir Helle spurt om kva ho synes fungerer bra i prosjektet. Her forklara Helle at ho synast at læraren som er med på prosjektet er flink og grunngir dette med at ho synes det er lettare og at i den ordinære undervisninga kan det bli mykje lesing rett frå fagboka. Dette gjer at ho lett kan

«falle ut» av undervisninga. Vidare forklarar ho at læraren er flink til å forklare slik at fagstoffet vert interessant for elevane. Intervjuar spør vidare om dette betyr at ho likar dei praktiske delane av skaparverkstaden godt? Helle svara at ho likar dei veldig godt. Ho får vidare spørsmål om det er noko som har fungert dårleg i prosjektet. Der svara ho at ho synes det har fungert bra, men samstundes at dei ikkje har halde på med kurset så lenge. I siste delen av sekvensen blir ho spurt om korleis det er å ha skule på denne måten. Her svara ho at ho forstår poenget mykje meir. Dette er ein sentral del av djupnelæring der elevane forstår poenget med det ein lærer og kan bruke dette i kjente og ukjente situasjonar (Smith & Colby, 2007).

### **Bygger på interessa til eleven**

Eit tema som dukka opp fleire steder i intervjuet var interessene til elevane.

Intervjuer	Har du noe erfaring med programmering?
Balder	Jeg har koding som hobby. På micro:bit koder jeg heller med javascript enn med blokkoding fordi
intervjuer	Oj, jøss, det er spenstig da.
Balder	Mhm
intervjuer	Har du lært den kodingen på skolen eller har du lært det utenom skolen på en måte?
Balder	Jeg startet med koding på skolen og så vokste interessen derfra. Så jeg koder mest hjemme nå.
intervjuer	Stilig, det er jo kjempegøy da. For det er programmering som liksom har vært blokkbasert programmering som mikrobit er og kombinasjon av fag som har vært fokus når vi har lagd disse intervensjonene da.
Balder	Mhm.

I dette utdraget fortel Balder at koding er ein hobby for han. I oppgåvene brukar han JavaScript framfor blokkprogrammering som viser at han er på eit høgare nivå innanfor programmering. Vidare bekrefta han dette gjennom å fortelle at han gjør dette på fritida. Intervjuar i dette ekstraktet fortel at programmering gjennom micro:bit i kombinasjon med faget er målet her. Det dette ekstraktet peika på er at interessene til Balder samsvarer med undervisninga. Dette er òg nærliggande til det (Smedsrud & Skogen, 2016) peikar på gjennom å berike seg. Eit viktig moment der er å utvikle styrkene til den enkelte gjennom interessene og erfaringane som eleven har.



Ein anna elev får spørsmål knytt til kva oppgåve han har likt best i dette prosjektet. I dette eksempelet vert òg interesse trekt fram. Henrik trekkjer fram at han likte termosoppgåva godt. Han grunnjev dette med at det er gøy å lese om varmeleiingar og å kunne gjere det praktisk. Vidare blir han spurt om det er nokre oppgåver som er knytt til interessene utanfor skulen. Her trekkjer han fram ei tidligare oppgåve der dei har laga sitt eige kompass.

- |            |  |
|------------|--|
| Intervjuar | Kva oppgåve har du likt best her?  |
| Henrik     | Jeg likte termosoppgaven veldig godt. Det var veldig gøy å lese om varmeledning og prøve å gjøre det fysisk liksom. Så jeg likte veldig godt den oppgaven.                     |
| Intervjuar | Er det nokon av oppgavene her som er kobla til dine interesser utan for skulen?  |
| Henrik     | Jeg syns jo sånn som spesielt kompass er veldig fascinerande og sitte å undre over sånne ting syns jeg er veldig gøy. Så kompassoppgaven og temperaturoppgaven var veldig gøy. |

Interessene til Henrik som er knytt til kompasset kjem fram i eit seinare spørsmål der han vert spurt om kva som motiverer han.

- |        |  |
|--------|--|
| Henrik | Ja, fordi at når man har ting man interesserer seg for, så er det vel kanskje sånn som kompasset synes jeg er veldig gøy fordi det er noe jeg interesserer meg for og viss man skal lære seg engelsk så er det jo kulest å lære seg de ordene man faktisk trenger å bruke. Så samme blir det med naturfag. Sånn at man øver på ting vil huske og bruker på fritiden. |
|--------|--|

Denne utalinga bekreft det første. Henrik legg vekt på at han interesserer seg for kompass og at dette difor gir ein motivasjonsfaktor i undervisninga. Han samanliknar dette med å lære seg engelsk der han beskriv at det er kulast å lære seg dei orda ein får bruk for. Dei tinga som følast relevant for han i undervisninga vert knytt til interessene han har på fritida. Skogen og Smedsrud (2016) legg vekt på at gjennom å berike seg bør tema vere tilrettelagt i forhold til elevane sine interesser.

Ein annan elev, Helle, blir òg spurd om nokre av oppgåvene samsvare med interessene utanfor skulen.

- Intervjuer Ja, jo... er det noen av oppgavene som gir seg som er kobla til noe som du er interessert i?
- Helle Mmhm, altså... jeg driver ikke så mye med matematikk og naturfag utenfor skolen, men jeg syns det er veldig interessant å lære. Men det er bare det der med at det er ikke så mye.... jeg synes det er veldig gøy da, og se ting som jeg har lært på skolen og se det da i omgivelsene utenom skolen
- Intervjuer Ja, skjønner. Ehm, skal vi sje, bare sånn avsluttning, er det noe nå som vi ikke har snakket om som vi, som du har lyst å si. Noe som har vært utfordrende, ekstra motiverende, eller noe som burde vært annerledes eller noe. Noe som jeg ikke har spurt det om?
- Helle Nei...jeg tror ikke det. Jeg syns det bare generelt er veldig viktig at vi skjønner poenget med hvorfor vi lærer det? Og på en måte, gjøre det interessant. Og jeg syns det er helt idiotisk at han læreren skal sitte å lese det høyt fra boka, for da er det jo ikke noe interessant, men dersom vi gjør forsøk og sånt at det blir morsomt å lære.

Helle svarar at ho ikkje eigentleg interesserer seg for matematikk og naturfag utanfor skulen. Likevel er ho veldig interessert i å lære og vektlegg at ho synes det er gøy å knyte det ho har lært på skulen til det ho observerer i omgivnadane utanfor skulen. Neste spørsmål er eit ope spørsmål frå intervjuar om det er nokon utfordringar, noko som er motiverande eller burde vore annleis. Her trekkjer eleven fram at noko av det viktigaste er at elevane skjønner poenget med det dei lærer. Og at dette vert gjort på ein aktualisert og interessant måte. Ho påpeikar òg at dersom læraren sit og les frå ei bok vert ikkje det interessant. Ho vektlegg at ho ynskjer å ha forsøk slik at det vert morosamt å lære. Det kjem tydelig fram her at eleven har behov for at undervisninga vert interessant. Gjennom aspektet berike seg trekkjer Smedsrud og Skogen (2016) at vel så viktig som tema, er undervisningsmåtane viktig å ha fokus på. Arbeidsformene må oppmuntre til utforsking og kreativitet.

### 5.2.2 Ekstrakt 5: Tilpassa undervisning gjennom «akselerasjon»

I denne delen av intervjuet vert elevane stilt spørsmål rundt kva dei tenkjer om denne måten og ha skule på.

- Intervjuar            Kva synes du om denne måten her å skole på? No har du jo sagt litt om det, men
- Henrik                Jeg synes det er veldig fint. Kombinasjonen av liksom realfag, naturfag og matte samtidig. Det er veldig gøy.
- Intervjuar            Så kva er det som skil den mest da frå den vanlige undervisninga du har?
- Henrik                Det er jo at det er kanskje, mye repetisjon på skolen noe jeg ikke er så fan av, jeg liker å lære nye ting og så liker jeg å lære vanskelige ting som jeg prøver å huske på.

Henrik svara i denne delen at han er fornøgd med undervisninga. Han poengterer at han er nøgd med det tverrfaglige fokuset med matematikk og naturfag. Han forklarer at han synes det blir mykje repetisjon i den ordinære skulen. Dette er han ikkje så fornøgd med då han likar å lære nye ting som gjerne kan vere vanskeleg. Dette er sentralt i aspektet «akselerasjon» til Idsøe (2014). Der blir det poengtert at fleire elevar vert umotiverte av å få mange repetisjonsoppgåver.

- Intervjuar            Korleis føler du undervisningsopplegget her er tilpassa for elevar med stort læringspotensial?
- Henrik                Jeg synes det passer veldig bra, fordi mmh, jeg vet egentlig ikke helt, jeg bare føler jeg lærer mye meir her enn eg gjør på skolen. Jeg vet ikke om det er fordi det er mer motiverende eller hva det er men jeg syns hverfall det er veldig kult å være her.
- Intervjuar            Føler du at det er meir utfordrande faglig her enn på skolen?
- Henrik                Ja, fordi har vært en sånn greie at jeg ikke synes det er vanskelig nok å sånn på skolen. Jeg liker litt utfordringer. Så derfor synes jeg det er veldig gøy å være her.

I denne delen av intervjuet fekk Henrik spørsmål om korleis han følte undervisningsopplegget var tilpassa elevar med stort læringspotensiale. Henrik svara at han synes det passar bra. Han trekkjer fram at han føler han lærer meir her, enn det han gjer på den ordinære skulen. Dette viser at eleven

er bevisst på at gjennom eit spesielt tilpassa opplæring kan han få betre læringsutbytte. Dette er eit tiltak som Iidsøe (2014) beskriv som «akselerasjon». Henrik får vidare spørsmål om han føler det er meir utfordrande fagleg på kurset enn den ordinære skulen. Her peikar Henrik på at han ikkje synes han får nok utfordring på skulen og at det er difor han synes det er gøy å vere med på kurset. Dette kan og kjennast igjen frå Iidsøe (2014) gjennom at eleven sjølv er nøgd med undervisning på høgare nivå.

- Intervjuer           Hva synes du om vanskelighetsgraden på de oppgavene som du får her da, som læreren gir?
- Helle                 Jeg synes egentlig det er veldig bra jeg. Fordi det er liksom faktisk en oppgave, ofte syns jeg hjemme det er litt for lett noen ganger, kanskje, at det her er jo åpenbart, men her er det jo vanskelig, men så da visst du er ferdig med det så har du forstått det ordentlig. Så du står liksom ikke, det er ikke sånn at du står igjen men fortsatt ikke skjønner det. Som oftest føler jeg at jeg forstår hva han mener etter at han har forklart.. og at vi har prøvd selv og gjort forsøk og ja.
- Intervjuer           Mhm, ja, dere går jo liksom sånn veldig dypt inn i temaene også sånn at. Men føler du at tiden strekker til da?
- Helle                 Ja, jeg vet ikke, kanskje noen ganger vi kunne hatt litt bedre tid.
- Intervjuer           Mhm, ja, er det noe du synes har vært litt...sånn overraskende lett? Som du tenker, jøss skal vi ikke få vanskeligere oppgaver?
- Helle                 Nei, egentlig ikke, men jeg blir jo overrasket eller hvor lite komplisert noe egentlig er da. Men det var jo fordi jeg lærte det da. Jeg syns...Jeg vil ikke si er så... jeg vil kanskje si at jeg er en person som er løsningsorientert, som greier å finne ut av ting, men jeg har ikke så mye kunnskap fra før av.

Her får Helle spørsmål om korleis ho synes nivået på oppgåvene dei får på kurset er. Helle svara at ho synes nivået er bra då ho på den ordinære skulen ofte synes oppgåvene kan vere lette. Ho legg til at det nokre gongar kan vere vanskeleg på denne undervisninga, men ho seier at dersom ho er ferdig føler ho at ho har forstått oppgåva ordentleg. Vidare forklarar ho at ho forstår kva læraren forklarar særskilt etter dei har prøvd sjølv gjennom forsøk. På spørsmål om ho synes dei får nok tid til å gå i djupna på tema svara ho at dei nokre gongar kunne hatt betre tid. Vidare vert ho spurt om det er noko ho synes er overraskande lett på kurset. Helle svara at ho ikkje tenkjer dei treng vanskelegare

oppgåver, men forklara òg at ho vert overraska over kor lite komplisert nokre ting kan vere. Ho legg til at ei årsak kan vere at det er enkelt fordi ho har lært det. Avslutningsvis forklarar Helle at ho ikkje egentleg føler ho er så kunnskapsrik, men at ho er løysingsorientert som gjer at ho finn ut av ting.

## 6 Diskusjon

I dette kapitlet vil eg drøfte og samanlikne dei ulike funna som kom fram i kapittel 5 sett i lys av det konseptuelle rammeverket og tidlegare forskning. Dette vil eg drøfte opp mot problemstillinga:

*Korleis kan programmering som del av ein skaparverkstad støtte djupnelæring i naturfag, og korleis opplever elevar med stort læringspotensiale skaparverkstad som eit tiltak for tilpassa opplæring?*

I den første delen (6.1) tek eg for meg den første del av problemstillinga: «Korleis kan programmering som del av eit skaparverkstad støtte djupnelæring i naturfag?» Og i den andre delen (6.2) vil eg ta for meg andre del av problemstillinga: «korleis opplever elevar med stort læringspotensiale skaparverkstad som eit tiltak for tilpassa opplæring?»

### 6.1 Korleis kan programmering som del av eit skaparverkstad støtte djupnelæring i naturfag?

Eit av hovudfunna i oppgåva peikar på at gjennom å integrere programmering i skaparverkstad slik som er gjort i data i kapittel 5 her kan ein trekke parallellar opp mot djupnelæringsprosessen til Taub et al. (2015) og Chin og Brown (2000). Dette vil eg gå djupare inn på her. Vidare vil eg diskutere korleis programmering støtter djupnelæring igjennom skaparverkstaden. Eit anna funn er at ein kan kople programmering i skaparverkstadkonteksten opp mot ein sosiokulturell læringsteori der ein ser at elevane byggjer på kvarandre sine utsegn.

#### 6.1.1 Aspekt av djupnelæring

Djupnelæring er eit vidt omgrep og det er mykje som kan stimulere til djupnelæring. I definisjonen til Kunnskapsdepartementet (2019) står det at djupnelæring er noko som skjer gradvis over tid. Dette gjer det vanskelig å måle at djupnelæring oppstår. Mine data baserer seg på eit kortare tidsrom som gjer det utfordrande å måle dette. Likevel når ein tek utgangspunkt i indikatorar i djupnelæringsprosessen som Taub et al. (2015) og Chin & Brown (2000) beskriv, kan ein finne indikatorar på at djupnelæringsprosessen oppstår i dataekstrakta i kapittel 5. I funna finn ein desse indikatorane på djupnelæringsprosessen: elevane brukar eksisterande kunnskap, elevane utviklar hypotese, elevane evaluerer og vurderer idear og hypotese, elevane sortera og reflektera og elevane si tilnærming til oppgåvene. Vidare tek eg utgangspunkt i Kunnskapsdepartementet (2019) sin definisjon av djupnelæring for diskutere funna opp mot ulike aspekt av omgrepet.

## Utvikle kunnskap og varig forståing av omgrep

I definisjonen til Kunnskapsdepartementet (2019) står det at elevane skal «...utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper...». I ekstrakt 1 linje 8 og ekstrakt 2 linje 2 diskuterer elevane at termosens dei har laga lekker og at dette kan vere på grunn av kondens. Kondensomgrepet vert vidare diskutert i ekstraktet der elevane prøvar å gje ei forklaring rundt omgrepet. Dette er i tråd med Taub et al. (2015) sitt KI-prosess «elevane blir bevisst sine allereie eksisterande kunnskap». Der ein ser at elevane trekkjer fram fagord dei tidligare har lært og prøvar å bruke dette i nye samanhengar. Ein kan spørje kvifor dette fagomgrepet vert ein diskusjon her? Ville denne samtalen rundt kondensomgrepet oppstått i eit ordinært klasserom dersom ein hadde lese om varmeleiande materiale frå boka? Sjølv sagt er det satt på spissen at ein i ordinær undervisning berre les i boka, men ein kan likevel sjå at det oppstår nysgjerrigheit og ønskje om ny lærdom gjennom den praktiske situasjonen i skaparverkstaden.

Ein kan òg peike på at dersom elevane ikkje hadde delteke på ein skaparverkstad og laga sin eigen termos, ville det ikkje vore noko grunn til å diskutere kondens i dette tilfelle. På same måte kan ein stille spørsmål om ein ville fått same diskusjonen dersom ein hadde brukt ein ekte termos? Blikstein (2013) hevdar i si undersøking gjennom at elevane arbeidar med tverrfaglege prosjekt får elevane ein kontekst å bruke fagomgrep, dei kjenner behov for å bruke omgrepa, og dermed er det meir naturleg å bruke fagomgrepa. Dette kan vi trekkje vidare til eit anna eksempel i ekstrakt 1 linje 19 der Joakim trekkjer fram at det var ein god ide å bruke aluminium som lokk då det leia varme godt. Dette kan tyde på at eleven vert meir bevisst på kva som er varmeleiande materiale, som òg er eit naturfagleg emne, gjennom om å måtte måle effekten av den sjølv laga termosens. På ei anna side fant Blikstein (2013) i sin studie at elevar som laga tilnærma ekte produkt gjennom laserkutter og 3D-printer framfor berre ein skjør papp-prototype hadde stor innverknad på elevane. Dette er i motsetting til dataekstrakta i denne oppgåva der elevane har laga ein termos av papp, plast og aluminiumsfolie. Det kan verke som om at akkurat det er ein skjør heimelaga termos av ulike materialar og ikkje ein ekte termos som gjer at dei diskutera dei ulike fagomgrepa som kjem opp. Har elevane fått varig forståing av omgrepet «kondens» og «varmeleiande materiale» etter denne samtalen? Det er nok lite truleg, men ein ser at elevane trenar på å bruke desse omgrepa i andre situasjonar enn dei har høyrte frå læraren tidlegare i undervisningsøkta. Her kan ein poengtere at det å skape, der elevane er aktive i eigen læringsprosess bidrar med ytterlege diskusjonar. Der dei brukar relevante omgrep i ein ny kontekst. Dette legg vidare opp til at dei kanskje framover vil bruke desse omgrepa i ein ukjende kontekster for eksempel når dei skal snakke om kondens på ei bilrute eller i ein spegel.

## Samanheng mellom fag og fagområder

Definisjonen til kunnskapsdepartementet (2019) fortset at elevane «...skal kunne sjå samanhengen mellom fag og fagområder...». I ekstrakt 3 linje 4 lagar Markus eit matematisk resonnement «Nei, viss du ser på det, så er den 41 og da blir den 41. Ned 4 grader på en halvtime. La oss si på en time så går den ned 8 grader». Han fortsetter resonnementet sitt i linje 6 i utsegna « ja, viss man går tur på 10 timer, da har den falt 80 grader». Dette kan vi sjå i samanheng med KI-prosessen frå Taub et al. (2015): «eleven utviklar kriterier for å evaluere idear». Her vurderer eleven om termososen er god nok gjennom å sette eksempelet i perspektiv. Vidare prøvar han å trekke konklusjonar for korleis dette produktet ville fungert i ein daglegdags situasjon ved å førestille seg at han er på tur. Dette kan ein òg kjenne igjen frå djupnelæringsaspektet til Chin & Brown (2000) «kva forklaring elevane kjem med» der eleven prøver å sjå føre seg utfallet for aktiviteten i framtida. På ei anna side kan ein sjå at utsegna hans er ei kopling mellom fagområder. Eleven ventar her på resultat frå micro:bit for å kunne sei noko om varmetapet på termososen, likevel trekkjer han her inn matematiske utsegn i diskusjonen. Her gjer Markus ei kopling mellom fagområder. I dette tilfellet er det fokus på programmering og naturfag, men som vi ser kjem matematikken naturleg inn. Ein kan stille seg spørsmåla: Kvifor trekkjer Markus inn matematikken her? Er oppgåva forma slik at det er målet, eller skjer dette likevel? Kan ein seie at gjennom å legge opp til ei oppgåve der elevane skal måle temperaturen i termososen er det naturleg at elevane vil kome inn på dette temaet? Det interessante er uansett at det er ei naturleg bru mellom fagområda her, som eleven klarer å gjere bruk av.

Dette kan vi kjenne igjen frå forskinga til Blinkstein (2013) som hevdar at gjennom å arbeide med prosjekt slik ein gjer i ein skaparverkstad opnar det opp for å arbeide med eit overordna tema, og nå mål innanfor andre fag. Sjølv om ein har fokus på naturfag kan det opne opp for at ein kjem innom fleire matematiske emne. I dette eksempelet er eigentleg tema termos og materiale som leiar varme, men samstundes gjer elevane berekningar og vurderingar innanfor matematikk og andre områder i naturfag. Det viser eit klart potensiale til programmering gjennom skaparverkstad.

Eit anna poeng er korleis oppgåvene i ein skaparverkstad er lagt opp. Smith and Colby (2007) vektlegg opne oppgåver i tilrettelegginga av undervisningsaktiviteter for nettopp å få at elevane kan vere fleksible i svara sine. Holt et al. (2019) legg vekt på at temaa må vere rike. Dei må opne opp for nysgjerrigheit og kunne arbeidast med på tvers. Gjennom slike tema kan elevene utvikle hypotese, samle inn data og vidare tolke data. Eit anna spørsmål er om elevane får nok tid til å gå i djupna på eit tema. Dette legg Bevan (2017) vekt på som ein føresetnad for at elevane skal kunne bli djupt engasjert i eit spesielt tema. Er det likevel sagt at dersom ein legg opp til opne oppgåver at elevane



vil klare å sjå samanhengen mellom faga? Dette er eit spørsmål om elevane er i stand til å sjå samanhengen og om dei vil ta moglegheita. Ein kan stille det same spørsmålet om ein gir ein elev ei algebraoppgåve. òg her vil det vere eit spørsmål om eleven er i stand til å klare å gjere oppgåva og om dei har moglegheita og føresetnader for å klare det. Likevel er det viktig at ein som lærar legg opp til at elevane får moglegheita til å sjå samanhengen i faget gjennom å legge til rette med rike og opne oppgåver. Like viktig er det at elevane lærer strategiar for å gå fram i møte med slike opne oppgåver. Der må dei møte nok av desse oppgåvene, så dei trenar på å tenke sjølv og er kreative i løysinga si.

### **Reflektere over eigen læring**

Det neste leddet i definisjonen til kunnskapsdepartementet (2019) er at elevane «...skal reflektere over eigen læring...». I ekstrakt 1 linje 28 reflekterer Markus over koden dei har programmert og han ønskjer å forbetre koden. Dei andre elevane peikar på at koden fungerer fint, men likevel ønskjer Markus å finne ein betre måte å lage koden på. Dette kan vi knytte til djupnelæringsaspektet til Taub et al. (2015) «eleven reflekterer og sorterer» og Chin & Brown (2000) «eleven sin metakognitive aktivitet». Gjennom dette ser ein eksempel på at eleven står fast i eit problem han er usikker på korleis han skal løyse. Eleven peikar ikkje direkte på eigen læringsprosess, men vi ser likevel at eleven undrar seg over korleis han kunne gjort dette på ein anna måte for å få eit betre resultat. Dette eksemplet kan ein òg sjå i samanheng med ei undersøking av Sentance et al. (2017) som viste at når elevar fekk sjå programmeringa fysisk gjennom andre objekt, har dei lettare for å forstå korleis programmeringa hang saman. Ein ser at Markus tenker tilbake på programmeringa når han ei stund seinare ser dette gjennom eit fysisk produkt. Der han vurderer andre alternativ til korleis ein kunne satt saman programmeringa til ein meir effektiv og ryddig kode.

Vidare kan ein spørje seg om det er programmeringa eller termosoppgåva som gjer at eleven reflekterer tilbake? Sevik (2016) peikar på at programmering opnar opp for at ein kan sjå fagstoff i andre fag med nye auger. Ein ser her at programmeringa hjelper til med å framheve eit naturfagleg aspekt. På ei anna side ser vi òg at gjennom å belyse eit naturfagleg emne kan sjå programmeringa med nye auge. Det er ein ting når ein berre skal programmere på datamaskina, for eksempel for å lage eit spel. Det er ein annan ting når ein skal programmere eit verktøy som skal fungere i praksis. I denne situasjonen skulle elevane programmere ein temperaturmåler. Det kan tenkast at å bruke ein temperaturmålar som dei har programmert sjølv er med på å engasjere elevane til å lage gode programmeringskodar. Når programmeringa vert sett i ein kontekst der dei får bruk for kunnskapen i

andre delar av oppgåver sin ser ein at dette medverkar til at elevane er aktive og reflekterande i lærings situasjonen.

### **Brukar det dei har lært på ulike måtar i kjente og ukjente situasjonar**

Definisjonen til kunnskapsdepartementet (2019) beskriv vidare at elevane skal «...bruke det dei har lært på ulike måtar i kjente og ukjente situasjonar». I ekstrakt 3 diskuterer gutane eigenskapane til termosene. Joakim poengterer i ekstrakt 3: linje 3 at han ikkje ville brukt denne termosene av to grunner: den rommar lite vatn og den held ikkje så bra på varmen. Vidare seier Markus i ekstrakt 3 linje 16 «tenk visst man hadde hatt en så stor termos som man bar på ryggen da». Her ser vi at elevane prøver å relatere situasjonen til om dei skulle bruke termosene i realiteten. Dei forstår at dersom dei skulle hatt nok drikke til fleire personar måtte termosene vere mykje større. Dette kan koplest til Taub et al. (2015) «reflekterer over eksisterande idear». Dette er ikkje ein situasjon elevane er i, men ein tenkt situasjon. Det er heller ikkje ein ukjent situasjon for elevane, men ein kan spørje seg om elevane vil ta med seg dette inn i nye ukjente situasjonar.

Eit anna spørsmål er om programmering her kan vere eit bidrag til å sjå situasjonen frå ei anna side? Taub et al. (2015) hevder at programmering i undervisninga kan bidra til å fremme andre læringsprosessar. Ein ser ikkje programmeringa direkte i desse eksempla, men likevel har det vore ein del av prosessen før samtalen i dataekstrakta. Grover et al. (2015) viser igjennom si forskning at arbeid med programmering igjennom Scratch viste at elevane forbetra sin digitale kompetanse og matematisk kompetanse. Kan ein i dette tilfelle seie at programmeringa bidreg til at dei lærer meir om naturfaglege emne? Ein ville mest truleg fått dei same måleresultata dersom ein hadde måla vatnet i termosene med eit vanleg termometer. På ei anna side kan ein spørje om ein hadde fått den same samtalen elevane seg i mellom? Mørch et al. (2014) hevdar at programmering ikkje nødvendigvis gjer at elevane lærer noko meir om matematikk eller naturfag, men at nokre elevar likevel vil kunne sjå koplinga. Sjølv om ein som lærer legg til rette for at elevane skal sjå koplinga i mellom fag er det ikkje sikkert at elevane gjer det. Bevan (2017) hevdar at ein som lærar bevist må legge opp aktivitetane slik at ein når dei måla ein ynskjer å nå. Det er likevel argument for å inkludere programmering då nokre elevar ser denne koplinga og generelt at alle elevar får øvd seg på det å kople saman ulike fagfelt. Kanskje dette kan starte koplingar og samanhengar hos elevar der ein endå ikkje ser denne kompetansen i å sjå samhengane på tvers?

## Lære saman med andre

I kunnskapsdepartementet (2019) sin definisjon av djupnelæring vektlegg ein at elevane skal lære aleine og saman med andre. Dette finn vi eksempel på i ekstrakt 2: linje 26 ser ein at Joakim prøver å forklare til dei andre to tankegangen sin om vatnet som har lekka frå termosene. Dei to andre elevane bygger vidare på det han seier gjennom å bekrefte og avkrefte ideane hans. Det kjem fram at det kan vere hol i pappkoppen, vatnet kan ha vore for høgt eller at termosene lek fordi lokket vart vått. Heile vegen kjem dei to andre gutane med utsegn som bygger vidare på utsegna. Frå å vere usikre på kva som forårsaka kondens, konstaterer Joakim at «det er svært sannsynlig» at det er kondens. Ein ser at gjennom samtalen vert dei tryggare på kvarandre. Dette kan ein knytte opp mot den proksimale utviklingssona (Vygotkij et al., 2001). I situasjonen er alle elevane ein del av ei gruppe, og for kvarandre er dei «ein meir kunnskapsrik» som hjelper kvarandre vidare i refleksjonen. Dei bekreftar og avkreftar kvarandre sine teoriar. Dei byggjer på kvarandre sine hypoteser og saman kjem dei til ei felles forståing av situasjonen. Elevane er i eit skilje mellom «det faktiske utviklingsnivået» og «den proksimale utviklingssona». Der elevane er avhengig av kvarandre for å komme vidare i tankeprosessen (Vygotkij et al., 2001). Dette gjer at vi kan plassere skaparverkstad i eit sosiokulturelt perspektiv der språket og samhandling vert vektlagt. Kva og korleis vi lærer heng tett saman med kva fellesskap vi er ein del av (Säljö & Moen, 2001).

I dette eksempelet ser vi at samarbeid og samhandling ligg til grunn i ein skaparverkstad. Dette fellesskapet krev at elevane må arbeide på tvers då dei blir satt i grupper som saman må løyse eit problem. Vi ser at elevane dreg nytte av kvarandre gjennom resonnementa dei gjer. Denne samtalen og tankerekka hadde nok ikkje oppstått dersom elevane arbeida individuelt med denne oppgåva. Erümit et al. (2020) viser i forskinga si at individuelt arbeid med programmering var meir effektivt enn gruppeundervisning for elevar med stort læringspotensial. I denne undervisningskonteksten der ein arbeider med programmering gjennom skaparverkstad vil eg hevde at utbyttet er større gjennom samarbeid i gruppe for elevar med stort læringspotensial.

Ein kan vidare stille spørsmål til om dette kunne oppstått uansett gruppesamansetting og elevgruppe. I ei anna gruppe ville det kanskje ikkje vore nok at dei er kvarandre sine «meir kunnskapsrike», men måtte ha støtte frå ein anna part, til dømes læraren. Med tanke på at dette var ein spontan samtale utan styring frå læraren eller andre er det lite sannsynleg at vi ville fått akkurat denne samtalen. Eit poeng er at dette er eit eksempel henta frå elevar med stort læringspotensial og nettopp dette kan gjere at denne situasjonen oppsto. Då desse elevane er meir nysgjerrig på korleis ting oppstår og er oppteken av samanhengen i det dei lærer (Skogen & Idsøe, 2011).

Smith and Colby (2007) fremma å engasjere elevane i eit læringsfellesskap som ein måte å oppnå djupnelæring. Der elevane i fellesskap kan utveksle kunnskap og meiningar utviklar og utfordrar dei kvarandre sin forståingshorisont. Elevar med stort læringspotensial kan potensielt vere ei viktig brikke tilbake i det ordinære klasserommet i lærings situasjonen. Der kan desse elevane vere den meir «kunnskapsrike» for dei andre elevane. Og hjelpe dei vidare i tankerekka og djupnelæringsprosessen der dei kan komme med synspunkt som kan utfordre dei andre elevane. Ei fallgruve her er at elevane sjølv ikkje vert utfordra. Difor er det viktig at læraren bidrar inn i læringsfellesskapet for å løfte denne elevgruppa òg.

### 6.1.2 Programmering som støtte for djupnelæring

Til no har eg diskutert ulike aspekt ved funna mine som peikar på at djupnelæringsprosessen er tilstade i dataekstrakta frå kapittel 5. Ein ser ikkje programmeringa direkte i alle desse eksempla, men likevel har det vore ein del av prosessen før samtalen i dataekstrakta. Programmeringa og sjølv skaparverkstaden der elevane programmerer micro:bit til ein temperaturmålar og lagar ein termos ligg i prosessen før denne samtalen frå ekstrakta kjem fram. Difor vil eg argumentere for at programmeringa gjennom skaparverkstad er ei støtte og eit utgangspunkt for den djupnelæringsprosessen ein ser i ekstrakta.

Programmeringa skal vere med å bidra til å forstå delar av andre fag. For eksempel i naturfag skal ein bruke programmering til å utforske naturfaglege fenomen (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Dette indikerer at programmeringa skal bidra inn i naturfag for å lære om for eksempel naturfaglege fenomen. Dette vil seie at programmeringa ikkje handlar om å sjå på dette separat, men i samanheng med faget. Ein kan bruke programmering som eit verktøy inn i faget. Bruke det til å utforske ulike samanhengar og modeller (Haraldsrud et al., 2020). Igjennom denne skaparverkstaden der programmering har ei viktig rolle ser ein at elevane har fått ein kontekst og grunnlag for å diskutere vidare naturfaglege fenomen. Dette er òg det som dannar utgangspunkt for at elevane er i ein djupnelæringsprosess.

## 6.2 Korleis opplever elevar med stort læringspotensiale skaparverkstad som eit tiltak for tilpassa opplæring?

I dette forskingsprosjektet følgjer ein eit spesielt utval av deltakarar: elevar med stort læringspotensial. Tidligare forskning (Børte et al., 2016; Idsøe, 2014; Skogen & Idsøe, 2011) viser at ein treng meir tilpassa opplæring i skulen for denne gruppa. Funna mine kan indikere at å tilpasse undervisninga gjennom aktivitetar med programmering i skaparverkstad kan vere eit tiltak for tilpassa opplæring for denne elevgruppa. Vidare vil eg gå inn på funn som bekreftar behov for dei to tiltaka for tilpassa opplæring «berikelse» og «akselerasjon».

### 6.2.1 «Berikelse» som tiltak for tilpassa opplæring

Når ein ser på dataekstrakta på tvers kan ein sjå at dei understøttar funnet om «berikelse» som Smedsrud & Skogen (2016) beskriv.

#### **Fokus på interesser:**

I ekstrakt 4 trekkjer Balder fram at han er nøgd med undervisninga fordi det treff interessene hans godt. Han fortel at han har programmering som ein hobby på fritida og synes dette er morosamt. Dette finn vi igjen i det Smedsrud & Skogen (2016) peikar på gjennom tiltaket «berikelse» at det er viktig å ta utgangspunkt i eleven sjølv sine interesse. Dette finn vi òg igjen i eksempelet med Henrik der han fortell at han var spesielt glad i termosoppgåva som vart gitt. Han trekkjer òg fram arbeid med eit kompass då han synes denne oppgåva var kopla til interessene han har på fritida. Smedsrud og Skogen (2016) poengterer viktigheita av å utvikle styrkene til den enkelte gjennom interessene og erfaringane som eleven har. Eit typisk karaktertrekk hos elevar med stort læringspotensial er gjerne at dei engasjerer seg for emne og tema som ligg utanfor pensum og at dei gjerne har nokre interessefelt dei særleg er interessert i. Som lærar er det viktig å finne desse interessefelte når ein legg opp undervisninga (Skogen og Idsøe, 2011). Dette bekreft òg Henrik i utsegna «Ja, fordi at når man har ting man interesserer seg for, så er det vel kanskje sånn som kompasset synes jeg er veldig gøy fordi det er noe jeg interesserer meg for». Det same finn vi i ei undersøking av Erumit et al. (2020) der elevar med stort læringspotensial og svara at læraren bør ta omsyn til interessene til læraren når dei planlegg undervisning.

I dette prosjektet er det elevane som har valt prosjektet og ikkje læraren som legg til rett undervisninga for dei. Dette gjer òg at fleire av dei som er med prosjektet nettopp har interesser innanfor realfag og programmering. Dersom ein skulle brukt same opplegg i eit ordinært klasserom

burde ein planlegge undervisninga ut frå den aktuelle elevgruppa. Ein kan spørje seg om at elevar engasjera seg meir når det er tilpassa interesser er særskilt elevar med stort læringspotensial? Dei fleste elevar ville nok vore meir engasjert i faga om ein hadde tilrettelagt faga etter egne interesser. På same tid ser vi at forskning peikar på at denne elevgruppa i større grad treng denne tilpassinga enn andre elevar (Børte et al., 2016; Idsøe, 2014; Skogen & Idsøe, 2011). I teorien er dette ein god tanke, men i praksis er det læraren som må legge til rette denne undervisninga. Vidare kan ein spørje om: Skal ein planlegge for at ein treff interessene til alle i klassen? Er det berre elevar med stort læringspotensial som skal få denne tilrettelegginga?

### **Skapande prosjekt over tid:**

I intervjuet seier Balder i ekstrakt 4 at han synes undervisninga på kurset skil seg frå den ordinære skulen gjennom å vere meir skapande. Han poengterer at framfor å gjere mange små oppgåver, så har dei heller eit skapande prosjekt over tid. Dette er eit element i å tilpasse opplæringa gjennom «berikelse» (Smedsrud og Skogen, 2016). Elevar med stort læringspotensiale gir ikkje nødvendigvis resultat på standardiserte oppgåve, men treng rike oppgåver der dei kan utfolde seg og vere kreative (Smedsrud & Skogen, 2016). Balder legg vekt på at gjennom skapande arbeid så tenkjer han på at dei lager ting som dei vidare programmerer gjennom micro:bit slik at dei kan bruke det til å sjå samanhengar. Fleire deloppgåver blir sett saman til større prosjekt Laine and Tirri (2015) trekkjer fram problematikken der elevar med stort læringspotensiale blir utsatt for improviserte undervisningsopplegg gjennom for eksempel repetisjonsoppgåve. Lærarane i forskinga framheva tiltaket der elevane kan gå i djupna på eit tema. Erümit et al. (2020) peikar på at elevar med stort læringspotensiale føretrekkjer undervisning som er prosjektbasert framfor programmering som er meir stykkevis. Dette kan handle om at elevane ønskjer å sjå samanhengen i det dei held på med. Helle poengterer viktigheita med at ein forstår poenget med kvifor dei skal lære det dei gjer og kunne kople det opp til det som skjer i livet utanfor skulen. Forsking viser at Helle ikkje er aleine om denne tanken. Mørch et al. (2014) hevdar at elevar føretrekkjer oppgåver der dei ser relevansen i det dei gjer og veit kva dei kan bruke det til. Skaparverkstad er ganske annleis enn anna undervisning. Dersom andre elevar hadde hatt praktisk arbeid med å skape og programmere ville nok dei og sett faget frå fleire synsvinklar? Igjennom NOU 2017:7 eit av måla at, elevane skal kunne sjå relevansen i det dei lærer ved å sjå det frå ulike vinklar, gjennom å auke fokuset på djupnelæring i fagfornyninga LK20 å kunne . Dette er difor heilt sentralt i planlegginga av undervisninga, ikkje berre for elevar med stort læringspotensial, men for alle elevar.

I ein skaparverkstad vert lagt opp til tema som skal opplevast som rike og der elevane arbeider på varierte måtar for å oppnå læring (Sheridan et al., 2014). Sheridan et al. (2014) trekkjer fram at

gjennom skaparverkstaden der undervisninga består av fleire delar gjer det til ein breiare inngang som gjer at fleire elevar kan passe inn. Alle elevar er ulike og har forskjellige interesser og vil difor interessere seg ulikt for dei forskjellige aktivitetane i ein skaparverkstad. Gjennom ein skaparverkstad arbeidar dei med programmering, skaping, samstundes som dei diskuterer og læra. Dette gjer at fleire elevar kan finne seg til rette og bidra inn i eit prosjekt på kvar sin måte gjennom at dei får djupdykka i rike naturfaglege og matematiske emne som det blir gitt eksempel på i denne oppgåva.

Smedsrud (2012) peika i sin studie at nokre lærarar og rektorar ikkje kunne kategorisere elevane som elevar med stort læringspotensiale fordi elevane ikkje var spesielt flinke. Han peikar på at mange i denne elevgruppa ikkje vil kunne klare å vise fram evnene sine som gir resultat i form av karakterar. Konsekvensen av dette kan vere at elevane føler seg misforstått og rettar energien og merksemda si mot «lite hensiktsmessige aktivitetar». Desse elevane er nysgjerrige og sterkt oppteken av å finne ut «kvifor og korleis» ting heng saman og sjå samanhengar i faget (Skogen & Idsøe, 2011). Eit skaparverkstad med opne oppgåver slik som blir presentert i kapittel 4.2.4. kan gje denne elevgruppa moglegheiter til å vise kunnskapen sin.

### 6.2.2 «Akselerasjon» som tiltak for tilpassa opplæring

I ekstrakt 5 fortell fleire av elevane i intervjuet at dei ikkje får nok utfordring på den ordinære skulen. Henrik trekkjer fram at det er mykje repetisjon i skulen noko som han ikkje er så tilfreds med. Helle trekkjer fram at det ofte blir for lett i den ordinære undervisninga. Dette kjem òg tydeleg fram i litteraturen (Skogen & Idsøe, 2011). Der vert det hevdar at mange elevar med stort læringspotensiale lett vert umotiverte dersom dei ikkje får utfordringar i skulen. Børte (2016) trekk fram at lærarane ofte ikkje strekk til for denne elevgruppa og at resultatet ofte at denne elevgruppa må «klare seg sjølv». Både funna i dataekstrakta og forskinga peikar på utfordringa at denne elevgruppa vert gløymt og tilsidesett i klasserommet.

Når elevane vert spurt om nivået på skaparverkstaden svarar dei at «det passer bra». Elevane får tilpassa opplæring på alderstrinn som er 3-4 årstrinn over dei sjølv. Det er interessant at elevane synes nivået er heilt greitt, medan dei omtalar den ordinære undervisninga som for lett. Med tanke på at alle elevar har rett på tilpassa opplæring ut frå egne evner og føresetnader (Opplæringslova, 1998b) bekreftar funna i oppgåva at elevane ikkje får den opplæringa dei har rett på. Dette er i tråd med forskinga til Skogen & Idsøe, (2011) og Smedsrud & Skogen (2016). Dei hevdar at ein bør gje elevane faglege læringsmål i forhold til eleven og planlegge undervisninga ut frå dette. I intervjuet seier Helle: «jeg blir jo overrasket over hvor lite komplisert noe egentlig er». I denne utsegna blir det

poengtert at sjølv om noko i utgangspunktet kan høyrer komplisert og vanskeleg ut, kan det med riktig tilnæringsmåte vere hensiktsmessig.



## 7 Konklusjon og vegen vidare

I denne masteroppgåva har eg forsøkt å svare på problemstillinga: *Korleis kan programmering som del av eit skaparverkstad støtte djupnelæring i naturfag, og korleis opplever elevar med stort læringspotensial skaparverkstad som eit tiltak for tilpassa opplæring?*

Funna mine kan indikere at programmering kan støtte aspekt av djupnelæring. I funna ser ein tydelege teikn på at djupnelæringsprosessen opptre i likskap med indikatorane til Taub et al. (2015) og Chin & Brown (2000). Samtalen elevane hadde når dei heldt på å måle temperaturen i den sjølv laga termosjen viser tydelig at elevane diskuterte fagomgrep som «kondens» og «varmeleiande materiale» frå ulike sider. Dei knytt saman tema frå ulike fag som matematikk og prøvar å knytte dette til andre kjente situasjonar gjennom å førestille seg at dei skal bruke den sjølv laga termosjen på tur. Elevane er på ingen måte ferdig utlært, men dei finn seg i prosessen der dei stadig kjem djupare inn i emnet. I lys av eit sosiokulturell læringsperspektiv ser ein at elevane byggjer på kvarandre sine utsegn og utfordra kvarandre vidare i djupnelæringsprosessen. Dette var igjennom ein skaparverkstadkontekst, der programmering i samband med å skape i naturfag skulle bidra til å trekke linjer på tvers. Sjølv om ikkje programmeringa er direkte inne i alle dataekstra ser vi at programmeringa er med på å belyse det naturfaglege tema dei held på med. Dette skapar diskusjonar på tvers som bidrar til djupare læring. Dette viser at programmering kan bidra som ein brubyggjar i fag for å fremme djupnelæringsprosessen.

Eit anna hovudfunn i oppgåva viser at programmering igjennom skaparverkstad fungerer som eit tiltak for tilpassa opplæring for elevar med stort læringspotensial. Elevane viser at dei meistarar å arbeide med kompetansemål som ligg tre til fire alderstrinn over dei og sjølv hevdar dei at nivået er «passeleg». Dette tyder på at «akselerasjon» er eit tiltak elevane er nøgde med. I tillegg viser funna at elevane synes det er spennande å få arbeide i djupna på eit tema og få til å utforske ulike tema. Elevane opplevde òg at læringa vart meir engasjerande når dei kunne knyte det til eigne interesse og relevans i dagleglivet. Dette viser at gjennom å «berikelse» og «akselerere» undervisninga vert opplæringa meir tilpassa elevar med stort læringspotensial.

Denne oppgåva viser at programmering kan støtte djupnelæring i naturfag gjennom eit skaparverkstad. Dette er eit bidrag inn i diskusjonen at skaparverkstad fungerer godt som eit tiltak for elevar med stort læringspotensial. Den viser at gjennom samarbeidslæring kan dei saman støtte kvarandre inn i ein djupare læringsprosess. Dette kan moglegvis bidra til meir motiverte elevar som i

framtida kan bli «...gode ledere, innovative teker, forskere og kloke hoder som kan ta verden ut av klimakrisa» (Larsen, 2022).

## 7.1 Avsluttande refleksjonar

I denne oppgåva har eg presentert eit eksempel på korleis ein kan legge til rette opplæringa for elevar med stort læringspotensiale. Dette debatterte området omhandlar kor vidt ein skal plassere elevar med stort læringspotensial i homogene grupper. Eg håpar denne oppgåva kan vere eit bidrag for å vise ein metode som kan tilpassast det ordinære klasserommet. Skaparverkstad har låg innfallsvinkel og høg takhøgde som gjer at det er ei undervisningsform som passar fleire. Det sit mange elevar i klasserommet som òg treng opne, kreative og skapande oppgåver. Alle elevar har rett på tilpassa opplæring. Programmering igjennom skaparverkstad kan vere ein metode som gjer at alle elevar i eit klasserom kan arbeide saman om å løyse utfordringane. Det opnar opp for at dei sterke kan få utvikle seg, samstundes som dei er i samla klasse. Dette vil sjølvstundt krevje meir av læraren med tanke på støtte til dei som treng meir hjelp. Eg har stor tru på at ved å få eit større fokus på det ordinære klasserommet kan vi nå eit breiare spekter av elevar og eit liknande opplegg vil fungere der.

Når ein ser så engasjerte og motiverte elevar arbeide så godt saman med naturfaglege emne er det urovekkande å høyre om korleis kvardagen i skulen deira eigentleg er. Det viser at den norske skulen har ein veg å gå dersom ein ynskjer å motivere elevane til vidare læring. Skulen har som mål i den overordna delen i LK20 å at elevane skal få «utfalde skaparglede, engasjement og utforskartronge». Eg håpar denne oppgåva kan vere eit bidra som viser eit undervisningsopplegg som muliggjer dette.

Når det er sagt er det framleis lite forskning på korleis både skaparverkstad og tilpassa opplæring fungerer i praksis i Norge. Dette er eit høgaktuelt tema med tanke på at dette treff mange punkt i fagfornyinga. Det blir spanande å følgje med på framtidig forskning på skaparverkstad og ein meir skapande skule.

## Litteraturliste

- Bevan, B. (2017, 20. jan 2017). The promise and the promises of Making in science education. *Studies in Science Education*, 53:1, 75-103.  
<https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1275380>
- Binkley, M., Erstad, O., Hermna, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assesment and Teaching of 21st Century Skills*. Springer.
- Blikstein, P. (2013). Digital fabrication and “making” in education: The democratization of invention. . In J. WalterHerrmann & C. Büching (Eds.), *FabLabs: Of machines, makers and inventors* (pp. 203-222). Transcript Publishers.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., & Earp, J. (2018). *The Nordic approach to introducing Computational Thinking and programming in compulsory education*. . Report prepared for the Nordic@BETT2018 Steering Group. <https://doi.org/10.17471/54007>
- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed. ed.). Oxford University Press.
- Børte, K., Lillejord, S., & Johannsson, L. (2016). *Evnerike elever og elever med stort læringspotensial: En forskningsoppsummering*. [www.kunnskapscenter.no](http://www.kunnskapscenter.no)
- Chin, C., & Brown, D. E. (2000). Leaning in sciende: A comparison of deep and surface approaches. *Journal of Research in Science Teaching: The offical Journal of the National Association for Reasearch in Science Teaching*, 37 (2), 109-138.
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forl.
- Clarke, V., & Braun, V. (2012). Thematic analysis. *The journal of positive psychology*, 12(3), 297-298. <https://doi.org/10.1080/17439760.2016.1262613>
- Dolonen, J. A., Kluge, A., Litherland, K., & Mørch, A. (2019). Litteraturgjennomgang av programmering i skolen. *UIO: institutt for pedagogikk*.
- Erümit, A. K., Öngöz, S., & Aksoy, D. A. (2020, 01/01/). Designing a Computer Programming Environment for Gifted Students: A Case Study. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 8(3), 41-58.  
<https://login.ezproxy.oslomet.no/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1260148&site=ehost-live&scope=site>
- European Schoolnet. (2015). *Computing our future: Computer programming and coding - Priorities, school curricula and initiatives across Europe (2015 update)*.  
<http://www.eun.org/publications/detail?publicationID=661>

- Flyvbjerg, B. (2010). Fem misforståelser om casestudiet. In T. Svend Brinkmann og Lene (Ed.), *Kvalitative metoder* (pp. 463-487-463-487).  
[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2278229](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2278229)
- Fullan, M., Quinn, J., McEachen, J., & Gregersen, F. T. (2018). *Dybdelæring*. Cappelen Damm akademisk.
- Gilje, Ø., Landfald, Ø. F., & Ludvigsen, S. (2018). Dybdelæring- historisk bagrunn og teoretiske tilnærminger. *Bedre skole, nr. 4/2018- 30.årgang*.
- Grover, S., Pea, R., & Cooper, S. (2015). Designing for deeper learning in blended computer science cours for middle school students. *Computer Science Education, Vol.25, No 2*, 199-237. <http://dx.doi.org/10.1080/08993408.2015.1033142>
- Haraldsrud, A. D., Sveinsson, H. A., & Løvold, H. H. (2020). *Programmering i skolen*. Universitetsforlaget.
- Holt, A., Voll, L. O., & Øyehaug, A. B. (2019). *Dybdelæring i naturfag*. Universitetsforlaget.
- Idsøe, E. C. (2014). *Elever med akademisk talent i skolen*. Cappelen Damm akademisk.
- Jordan, B., & Henderson, A. (1995). Interaction analysis: Foundations and practice. . *The journal of the learning science*, 4(1), 39-103.
- Kunnskapsdepartementet. (2019). Overordnet del- verdier og prinsipper for grunnopplæringen. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Dybdelæring <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg., 2. oppl. ed.). Gyldendal akademisk.
- Laine, S., & Tirri, K. (2015). How Finnish elementary school teachers meet the needs of their gifted students, . *High Ability Studies*, 1(16), 151-167.  
<https://doi.org/DOI:10.1080/13598139.2015.1108185>.
- Larsen, H. (2022, 26.feb). Utfordrende flink. *Nrk.no*.  
<https://www.nrk.no/tromsogfinnmark/xl/talentyrking-i-norsk-skole-skaper-debatt-1.15635785>
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2018). *Conducting Educational Design Research*. Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9781315105642>
- Meld. St. 28 (2015-2016). (2016). *Fag- Fordypning- Forståelse- En fornyelse av Kunnskapsløftet*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>

- Mørch, A. I., Hartley, M. D., Ludlow, B. L., Caruso, V., & Thomassen, I. (2014). *The Teacher as Designer: Preparations for Teaching in a Second Life Distance Education Course*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/icalt.2014.201>
- NESH. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora*. De nasjonale forskningsetiske komiteene Retrieved 16.12 from <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/hum-sam/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora/>
- NOU 2014:7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole - Et kunnskapsgrunnlag*. Kunnskapsdepartementet <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-2014-7/id766593/>
- NOU 2015:8. (2015). *Fremtidens skole - fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/>
- NOU 2016:14. (2016). *Mer å hente- Bedre læring for elever med stort læringspotensial*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2016-14/id2511246/>
- NSD. (2022). *Norsk senter for forskningsdata*. <https://www.nsd.no/>
- Opplæringslova. (1998a). *Spesialundervisning* (Vol. §5). Lovdata. <https://lovdata.no/lov/1998-07-17-61>
- Opplæringslova. (1998b). *Tilpassa opplæring* (Vol. § 1-3). Lovdata. <https://lovdata.no/lov/1998-07-17-61>
- ProSkap. (2019). *Programmering og skaperverksted i skolen*. OsloMet. Retrieved 21.04 from <https://uni.oslomet.no/proskap/mal-forskningssporsmal-og-metode/>
- Sentance, S., Waite, J., Hodges, S., MacLeod, E., & Yeomans, L. (2017). "Creating Cool Stuff": Pupils' Experience of the BBC micro:bit. *In Technical Symposium on Computer Science Education*, 531-536.
- Sevik, K. (2016). *Programmering i skolen*. Senter for IKT i utdanningen.
- Sheridan, K., Halverson, E., Litts, B., Brahms, L., Jacobs-Priebe, L., & Owens, T. (2014). Learning in the making: A comparative case study of three makerspaces. *Harvard Educational Review*.
- Silverman, D. (2005). *Doing qualitative research : a practical handbook* (2nd ed. ed.). Sage.
- Skogen, K. (2010). Evnerike barn i den norske skolen. *Skolepsykologi*, 2, 5-12.

- Skogen, K., & Idsøe, E. C. (2011). *Våre evnerike barn- en utfordring for skolen* Høyskoleforlaget.
- Smedsrud, J. (2012). *Den norske skolen og de evnerike elevene: En caseundersøkelse av hvordan evnerike barn og foreldrene deres opplever møte med skolen* [Masteroppgave, Universitetet i Oslo]. Oslo.  
[https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/31257/Masteroppgaven\\_LEVERIG.pdf?sequence=2](https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/31257/Masteroppgaven_LEVERIG.pdf?sequence=2)
- Smedsrud, J., & Skogen, K. (2016). *Evnerike elever og tilpasset opplæring*. Fagbokforlaget.
- Smith, T. W., & Colby, S. A. (2007). Teaching for deep learning. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 80(5), 205-210.
- Säljö, R., & Moen, S. (2001). *Læring i praksis : et sosiokulturelt perspektiv*. Cappelen akademisk.
- Taub, R., Armoni, M., Bagno, E., & Ben-Ari, M. M. (2015). The effect of computer science on physics learning in a computational science environment. *Computers & Education*, 87, 10-23.
- Tjora, A. H. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg. ed.). Gyldendal akademisk.
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). *Læreplan i matematikk 10. trinn (MAT01-05)*.  
<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*.  
<https://www.udir.no/lk20/nat01-04?lang=nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2021a). *Elevar med stort læringspotensial* Utdanningsdirektoratet Retrieved 08.mars from <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/elever-med-stort-laringspotensial/>
- Utdanningsdirektoratet. (2021b). *Trivsel og læring- tilpasset opplæring*.  
<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/>
- Vossoughi, S., & Bevan, B. (2014). Making and Tinkering: A Review of the Literature. *National Research Council*.
- Vygotskij, L. S., Roster, M. T., Bielenberg, T.-J., Skodvin, A., & Kozulin, A. (2001). *Tenkning og tale*. Gyldendal akademisk.
- Waters, J. B. (2020). *Programmering og dybdelæring i fysikk* [Masteroppgave, Universitetet i Oslo]. duo.uio.no. Oslo.  
<https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/78902/Waters---Programmering-og-dybdel-ring-i-fysikk.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yin, R. K. (2007). *Fallstudier : design och genomförande*. Liber.

## Vedlegg 1

### Intervjuguide til elever høsten 2021 – ProSkap

#### Fase 1: Introduksjon

- Informere om rammene for intervjuet
- Informere om eventuelt opptak
- Starte opptak
- Hvilken klasse går du i?
- Hvor gammel er du?
- Hvorfor meldte du interesse for prosjektet

#### Fase 2: Hoveddel

Forskjeller mellom prosjektet og vanlig undervisning

- Hva har du gjort i prosjektet?
  - *Kan du gi et eksempel på hva som fungerer bra – hvorfor?*
  - *Kan du gi et eksempel på hva som fungert dårlig – hvorfor?*
- Hva synes du om denne måten å ha skole på, som dere har her?
  - *Hva liker du best – hvorfor*
  - *Er det noe du ikke liker – hvorfor*
- Hva skiller det dere gjør her fra annen undervisning?

Programmering

- Hva slags erfaring har du med programmering i skolen?
- Hva slags erfaring har du med programmering utenfor skolen
- Programmering i prosjektet
  - *Hva synes du om programmeringen dere gjør her?*
  - *Hva har du likt best med å programmere av det du har programmert her – hvorfor?*
- Hva tenker du om at programmering er integrert i fag?
  - *Opplever du at programmeringen er integrert i dag?*
  - *Har du et eksempel på hvordan programmering er knyttet til fag?*
- Hva lærer du av programmering?
  - *Kan du gi et eksempel?*
  - *Når du lærer programmering – tenker du at du kan bruke det i andre sammenhenger?*
- Ser du noen nytte mellom det dere gjør i programmering og skaperverkstedet?



- Hvordan samarbeider dere når dere programmerer?

#### Læring i prosjektet

- Hva har du lært i prosjektet? Eksempler?
- Hva kan du bruke det du lærer her til?
- Er læringen/programmeringen relevant for det andre du gjør på skolen?
- Hva synes du om vanskelighetsgraden på oppgavene?
  - *Kan du gi eksempler på noe som er vanskelig?*
  - *Kan du gi eksempel på noe som er lett?*
- Hvordan har skaperverkstedet en funksjon som metode for å lære faget, f.eks. Matematikk?
- Det er to ulike elementer i metoden for å lære faget – skaperverksted og programmering – hvordan opplever du at de henger sammen?
- Har du fått nok innføring i faget
- Har du fått nok tid til å gjøre de morsomme aktivitetene?
- Har du fått nok tid til programmering?

#### Interesser

- Hvilken oppgave likte du best? Hvorfor?
- Er det noen oppgaver som er koblet til dine interesser?
- Er det noen oppgaver du ikke har likt?

#### Tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial

- Hvordan føler du at undervisningsopplegget egner seg som tilpasset opplæring for evnerike elever/elever med stort læringspotensial?
  - *Er det noe forbedringspotensial?*

- Opplever du å få faglige utfordringen i prosjekt undervisningen?
- Opplever du at programmering er et godt tiltak for tilpasset opplæring i skolen for deg?  
Forklar hvorfor
- Så du en kobling mellom programmering du gjorde og faget som var tema?
- Hva vil det si å være en elev med stort læringspotensial?
- Opplever du at du får tilstrekkelig nok tilpasset opplæring i matematikk på skolen?
- Har du noen tiltak på tilpasset opplæring i matematikk undervisningen?

### **Fase 3:** Avslutning

- Avklaringer
- Er det noe vi ikke har snakket om som du vil dele?
- Er det noe vi kunne gjort annerledes?

## Vedlegg 2

Informasjonsskriv og samtykkeerklæring ProSkap – til foreldre/elever

Vil du delta i forskningsprosjektet  
”ProSkap”?

Dette er et spørsmål til deg om du ønsker at barnet ditt skal delta i et forskningsprosjekt som heter “Programmering og skaperverksted i skolen, kompetanser for det 21. århundret og tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial” (ProSkap), hvor formålet er å utvikle og kvalitetssikre undervisningsopplegg til bruk i tilpasset opplæring for elever med stort læringspotensial. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg/ditt barn.

### Formål

ProSkap er et forskningsprosjekt der formålet er å utvikle og kvalitetssikre tilpassede opplæringsopplegg for elever med stort/ekstraordinært læringspotensial på 7.-10.trinn. Vi ønsker derfor både å forbedre undervisningen for barn med stort læringspotensiale og forske på metoden ”skaperverksted” og “programmeringsdidaktikk” til et slikt formål.

Dette er et forskningsprosjekt som skal utvikle undervisningsopplegg innen programmering, teknologi og realfag til bruk i tilpasset undervisning for elever med stort læringspotensial (SL). Prosjektet startet opp i september 2019 og vil vare frem til september 2022. Noen av problemstillingene som prosjektet adresserer er:

1. Hva er beste praksis og gode prinsipper for utvikling av teknologirike undervisningsopplegg for SL-elever knyttet til tidligere forskning?
2. Hvordan passer disse praksisene og prinsippene inn i en skaperverkstedkontekst?
3. Hvordan kan skaperverkstedaktiviteter benyttes som metode og knyttes opp mot skolens læreplaner og mål med fokus på digitale ferdigheter og «21st century skills» (kreativitet, problemløsning, samarbeid og kritisk tenkning) i tillegg til fagspesifikke kompetanser innen realfag?
4. Hva slags tilpasninger må gjøres i undervisningspraksis for at skaperverksted skal bli del av naturfag og matematikk, på deres egne premisser?
5. Hvordan kan et skaperverksted legge til rette for programmering i skolen og hva er fordeler og ulemper ved dette? Hvordan og hva slags undervisningsopplegg kan utvikles for å fremheve programmering i skolen gjennom bruk av skaperverksted – hva er fordelene og ulempene?

### Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Prosjekteier er Viken fylkeskommune ved Mailand Videregående skole. Renate Andersen ved OsloMet er med-prosjektleder sammen med Ellen Egeland Flø. OsloMet vil derfor være behandlingsansvarlig for dataene.

### Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Foreldre/foresatte til alle de (ca 120) barna som har søkt om og fått innvilget plass til å delta i prosjekt LUR får spørsmål om å delta i dette forskningsprosjektet.

### **Hva innebærer det for deg/barnet ditt å delta?**

Deltagelse i prosjektet innebærer å bli intervjuet om deltagelsen i prosjektet ProSkap, muligens skjermopptak av det som det jobbes med på datamaskinen, samt å bli observert mens barnet deltar i læringsaktiviteter i skaperverkstedet og programmeringsundervisning. Intervjuet vil ta ca 30 minutter. Det vil bli gjort lydopptak av intervjuer, og videoopptak av aktiviteter i skaperverkstedet og programmeringsundervisning.

Video-opptak vil foregå på den måten at vi gjør skjermopptak via webkamera av aktiviteten til elevene i gruppen. Vi vil bruke Zoom som digitalt verktøy for å gjennomføre dette. Forskerne vil i minimal grad interagere med elevene via Zoom bortsett fra under intervjuet. De vil gjøre notater under videoobservasjonen. All innsamlet data vil bli anonymisert slik at man ikke kan spore tilbake informasjon til enkeltelever.

Intervjuer med enkeltelever og fokusgruppe med alle elevene vil bli gjennomført underveis. Det vil være anledning til å se intervjuguide på forhånd ved å ta kontakt.

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt, og det er kun forskerne som vil ha tilgang til personopplysninger. Det vil ikke bli brukt virkelige personnavn i publikasjoner fra prosjektet.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis dere velger å delta, kan du/barnet ditt når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om barnet ditt vil da bli anonymisert.

Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg/barnet ditt hvis dere ikke vil delta, eller senere velger å trekke dere.

### **Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker opplysninger om barnet ditt**

Vi vil bare bruke opplysningene om barnet ditt til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Det er forskere i prosjektet (Prof. Anders Mørch, Dr. Renate Andersen, Eli Gjølstad og Kristina Litherland) som primært vil ha tilgang til datamaterialet. I tillegg vil prosjektleder Ellen Egeland Flø ha tilgang til datamaterialet. Følgende masterstudenter vil også ha tilgang til datamaterialet: Anna Hesvik Frøyen, Gabriella Petronella van den Bosch, Sondre Røstad-Tollefsen, Henning Braastad Skancke og Leif-Erik Stabell.

Navnet og kontaktopplysningene dine vil bli erstattet med en kode som lagres på en egen navneliste adskilt fra øvrige data. Datamaterialet lagres på en kryptert og sikker server.

Din deltagelse vil ikke kunne bli gjenkjent i publikasjoner eller rapporter da videodata kun vil bli brukt i analyse i forskergruppen, og intervjudata og observasjonsdata blir presentert med fiktive navn.

### **Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet**

Prosjektet skal etter planen avsluttes 31. 15. september 2022. Datamateriale med personopplysninger vil bli oppbevart til 1. mai 2024 i påvente av slutføring av vitenskapelig publisering.

### **Dine/barnets rettigheter**

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om barnet,
- å få rettet personopplysninger om barnet,
- få slettet personopplysninger om barnet,
- få utlevert en kopi av barnets personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av barnets personopplysninger.

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

Vi behandler opplysninger om barnet ditt basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra OsloMet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### **Hvor kan jeg finne ut mer?**

Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med prosjektleder Ellen Egeland Flø, mobil 93836342, eller forsker/førstemanuensis Renate Andersen, mobil 90875796. Ellen E. Flø arbeider ved Mailand vgs. og Renate Andersen ved OsloMet. Studien er meldt NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personverntjenester@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Ellen Egeland Flø og Renate Andersen

Med vennlig hilsen

Prosjektansvarlig  
(Forsker/veileder)

*Eventuelt elev*

## Vedlegg 3:

### Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «ProSkap», og har fått anledning til å stille spørsmål.

Barnets navn: \_\_\_\_\_

Jeg samtykker til:

- at barnet mitt kan delta i enkelt intervju – fysisk eller digitalt (via Zoom) hvor det gjøres skjermopptak av lyd og bilde
- at barnet mitt kan delta på digital undervisning i gruppe som hvor det gjøres skjermopptak av lyd og bilde. (Dersom det gjøres opptak, vil alt barnet sier i undervisningsøkten bli med på opptaket.)
- at barnet mitt kan delta i video-/lydopptak
- at barnets personopplysninger lagres etter prosjektslutt, til 01.05.2024 i påvente av slutføring av vitenskapelig publisering

Jeg har mottatt informasjon om studien, samtykker slik beskrevet over, og er villig til å delta.

-----  
(Signatur foreldre/foresatte, dato)

-----  
(Signert av prosjektdeltaker, dato)

# NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

## Meldeskjema

### Referansenummer

861022

### Hvilke personopplysninger skal du behandle?

---

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- Bilder eller videoopptak av personer
- Lydopptak av personer

### Type opplysninger

---

#### Skal du behandle særlige kategorier personopplysninger eller personopplysninger om straffedommer eller lovovertridelser?

Nei

### Prosjektinformasjon

---

#### Prosjekttittel

ProSkap

#### Prosjektbeskrivelse

Prosjektet skal utvikle undervisningsopplegg innen programmering, teknologi og realfag til bruk i tilpasset undervisning for elever med stort læringspotensial (SL). Vi ønsker med det å øke denne elevgruppens faglige utbytte, generelle motivasjon og psykososiale trivsel, samt redusere frafall og skolevegring, som er høyere blant SL-elever, enn for den generelle elevpopulasjonen. I tillegg utvikles en pedagogisk modell for både programmeringsundervisning og utvikling av undervisningsopplegg, som representerer en innovasjon da en slik modell for tiden ikke finnes.

#### Begrunn behovet for å behandle personopplysningene

For å kunne samle data på elevgruppen og lærere som deltar på undervisningsopplegg innen programmering, teknologi og realfag har vi behov for videoopptak for å undersøke hvordan elevene benytter skaperverkstedet (og bruker ulike artefakter) og hvem de samarbeider med. Dette er ikke mulig å gjøre uten videoopptak da det skjer mange komplekse prosesser samtidig i et klasserom. I denne sammenhengen trenger vi også lydopptak. For å kunne undersøke hva elevene/lærere gjør trenger vi å kunne gjennomføre intervjuer med lydopptak.

#### Ekstern finansiering

- Andre

**Annen finansieringskilde**

RFF (Regionale forskningsfond)

**Type prosjekt**

Forskerprosjekt

**Behandlingsansvar**

---

**Behandlingsansvarlig institusjon**

OsloMet – storbyuniversitetet / Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier / Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning

**Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)**

Renate Andersen, renatea@oslomet.no, tlf: 90875796

**Skal behandlingsansvaret deles med andre institusjoner (felles behandlingsansvarlige)?**

Nei

**Utvalg 1**

---

**Beskriv utvalget**

Elever med stort læringspotensial

**Rekruttering eller trekking av utvalget**

Utvalget blir valgt gjennom at elever melder seg frivillig og foreldre godkjenner. Elevene er i forkant WISC-testet i et forprosjekt for å bekrefte at de er definert som elever med stort læringspotensial.

**Alder**

12 - 16

**Inngår det voksne (18 år +) i utvalget som ikke kan samtykke selv?**

Nei

**Personopplysninger for utvalg 1**

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- Bilder eller videoopptak av personer
- Lydopptak av personer

**Hvordan samler du inn data fra utvalg 1?**

**Personlig intervju**



**Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

**Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Hvem samtykker for ungdom 16 og 17 år?**

Foreldre/foresatte

**Deltakende observasjon**

**Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

**Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Hvem samtykker for ungdom 16 og 17 år?**

Foreldre/foresatte

**Gruppeintervju**

**Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

**Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Hvem samtykker for ungdom 16 og 17 år?**

Foreldre/foresatte

**Elektronisk spørreskjema**

**Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

**Hvem samtykker for barn under 16 år?**

Foreldre/foresatte

**Hvem samtykker for ungdom 16 og 17 år?**

Foreldre/foresatte

**Informasjon for utvalg 1**

**Informerer du utvalget om behandlingen av opplysningene?**

Ja

### **Hvordan?**

Skriftlig informasjon (papir eller elektronisk)

### **Utvalg 2**

---

#### **Beskriv utvalget**

Lærere

#### **Rekruttering eller trekking av utvalget**

Lærere som melder seg frivillig

#### **Alder**

22 - 67

#### **Inngår det voksne (18 år +) i utvalget som ikke kan samtykke selv?**

Nei

#### **Personopplysninger for utvalg 2**

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- Bilder eller videoopptak av personer
- Lydopptak av personer

#### **Hvordan samler du inn data fra utvalg 2?**

##### **Personlig intervju**

#### **Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

##### **Deltakende observasjon**

#### **Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

#### **Informasjon for utvalg 2**

#### **Informerer du utvalget om behandlingen av opplysningene?**

Ja

### **Hvordan?**

Skriftlig informasjon (papir eller elektronisk)

### **Tredjepersoner**

---

**Skal du behandle personopplysninger om tredjepersoner?**

Nei

**Dokumentasjon**

---

**Hvordan dokumenteres samtykkene?**

- Manuelt (papir)
- Elektronisk (e-post, e-skjema, digital signatur)

**Hvordan kan samtykket trekkes tilbake?**

Ved å gi muntlig eller skriftlig informasjon til prosjektdeltakerne eller lærer.

**Hvordan kan de registrerte få innsyn, rettet eller slettet opplysninger om seg selv?**

Ved å gi muntlig eller skriftlig informasjon til prosjektdeltakerne eller lærer.

**Totalt antall registrerte i prosjektet**

100-999

**Tillatelser**

---

**Skal du innhente følgende godkjenninger eller tillatelser for prosjektet?****Behandling**

---

**Hvor behandles opplysningene?**

- Fysisk isolert maskinvare tilhørende behandlingsansvarlig institusjon
- Maskinvare tilhørende behandlingsansvarlig institusjon
- Ekstern tjeneste eller nettverk (databehandler)

**Hvem behandler/har tilgang til opplysningene?**

- Prosjektansvarlig
- Interne medarbeidere
- Eksterne medarbeidere/samarbeidspartnere innenfor EU/EØS
- Student (studentprosjekt)
- Databehandler

**Hvilken databehandler har tilgang til opplysningene?**

Prosjektet skal bruke Nettskjema (som bruker FEIDE innlogging. Her er link: <https://www.uio.no/tjenester/it/adm-app/nettskjema/> ) som vi bruker til forskning.

**Tilgjengeliggjøres opplysningene utenfor EU/EØS til en tredjestat eller internasjonal organisasjon?**

Nei

## Sikkerhet

---

### Oppbevares personopplysningene atskilt fra øvrige data (koblingsnøkkel)?

Ja

### Hvilke tekniske og fysiske tiltak sikrer personopplysningene?

- Opplysningene anonymiseres fortløpende
- Adgangsbegrensning
- Opplysningene krypteres under lagring

## Varighet

---

### Prosjektperiode

01.09.2019 - 15.09.2022

### Skal data med personopplysninger oppbevares utover prosjektperioden?

Ja, data med personopplysninger oppbevares til: 01.05.2024

### Til hvilket formål skal opplysningene oppbevares?

Forskning

### Hvor oppbevares opplysningene?

Internt ved behandlingsansvarlig institusjon

### Vil de registrerte kunne identifiseres (direkte eller indirekte) i oppgave/avhandling/øvrige publikasjoner fra prosjektet?

Nei

## Tilleggsopplysninger

---