

MASTEROPPGAVE

Emnekode: NAT5003

Navn: Solveig Gravdal

Dybdelæring i norske naturfagklasserom

Dato: 18.05.22

Totalt antall sider: 74

Forord

Med denne masteroppgaven, markeres avslutningen på fem lange, men innholdsrike år på lærerstudiet. Både studiet og masterprosjektet har gitt meg kunnskaper og ferdigheter jeg tar med meg inn i arbeidslivet. Jeg ser fram til å ta fatt på den nye tilværelsen som lærer på heltid, og utfordringene dette vil by på.

I forbindelse med arbeidet med masteroppgaven, er det flere som har bidratt og fortjener en takk. Tusen takk til de fem informantene som tok seg tid til å bli intervjuet. Uten dere hadde ikke oppgaven vært den samme. Takk til Knut Moksnes som har vært veileder. Jeg er takknemlig for de konstruktive tilbakemeldingene du har gitt, både i forhold til innhold og grammatikk. Det har hjulpet meg til å skape bedre flyt i teksten, og fokusere på sentrale temaer, i stedet for å spore av. Jeg vil også takke mamma for korrekturlesning. Jeg setter enormt stor pris på ditt engasjement, og hvordan du viser at du heier på meg. Til slutt vil jeg takke mannen min for god støtte gjennom hele prosessen. Nå er det min tur til å heie på deg, i det du fullfører ditt masterprosjekt.

Trondheim, mai 2022

Solveig Gravdal

Sammendrag

Fagfornyelsen, som trådte i kraft høsten 2020, peker på at den norske skolen skal gi rom for dybdelæring i større grad enn tidligere (Utdanningsdirektoratet, 2018). For å undersøke dybdelæring i skolen, tok masterprosjektet utgangspunkt i følgende problemstilling:

«Hvordan tilrettelegger naturfaglærere på ungdomsskolen for dybdelæring i undervisningen».

Datamaterialet ble innhentet gjennom semistrukturerte intervjuer av fem naturfaglærere som jobber på ungdomsskolen. Naturfaglærerne i studien er ikke tilknyttet en bestemt geografisk del av Norge, men representerer fem forskjellige kommuner fra Midt-Norge, Østlandet og Vestlandet. Lærerne ble bedt om å forklare hvordan de forstår begrepet dybdelæring, samt hvordan de legger til rette for dybdelæringsprosesser i henhold til Fagfornyelsen. De ble også spurt om å fortelle hvordan de har jobbet med implementeringen av den nye læreplanen, da kontekst er vesentlig for å forstå et fenomen (Johannessen et al., 2016, s. 232; Lincoln & Guba, 1985; Nilssen, 2012).

Resultatene viste at de fem naturfaglærerne forstår dybdelæringsbegrepet nokså i tråd med hvordan Utdanningsdirektoratet forklarer det. Lærerne beskriver dybdelæring som en prosess som gir gradvis mer forståelse, og vektlegger at elevene skal lære å se sammenhenger innad i naturfaget, samt på tvers av fagområdene. De forklarer det også i kontrast til overflatelæring, og sier at dybdelæring innebærer faglig fordypning. Likevel vektlegges faglig fordypning minst. Det er dog usikkerhet rundt hvor vidt lærerne ser på dybdelæring som noe som kan føre til overførbar kompetanse.

Når det kommer til undervisning for dybdelæring, svarer lærerne også her i samsvar med hva annen forskning sier. De peker på at tilstrekkelig med tid, klare mål, og meningsfullt lærestoff er viktige faktorer. I tillegg skal undervisningen være variert, stimulere til motivasjon, inneholde utforskende oppgaver, og oppmuntre elevene til å stille spørsmål, samarbeide og forklare med egne ord. Læreren skal også bruke underveisvurdering som et middel for læring. Ettersom undervisning for dybdelæring skal føre til at elevene oppdager sammenhenger innad i naturfaget, og på tvers av fagområder, trekkes tverrfaglig prosjektarbeid fram i undervisning for dybdelæring. Det er derfor hensiktsmessig at lærerne samarbeider med kollegaer for å få til dette. Likevel viste funnene at skolekultur antagelig påvirker hvor mye naturfaglærerne samarbeider med andre lærere på skolen, vel så mye som hensynet til dybdelæring.

Abstract

The new National curriculum that was implemented during the fall of 2020, emphasizes on a bigger focus on deeper learning in the Norwegian school (Utdanningsdirektoratet, 2018). Hence, the aim of this master thesis is to get a greater insight into how deeper learning plays out in the classroom. The research question for the study is “How do science teachers in high school teach in a way that promotes deeper learning?”.

To obtain the data material, semi-structured interviews were used and analyzed. Five science teachers from different places in Norway were interviewed and asked to explain how they understand the concept “deeper learning”, as well as how to teach to promote this type of learning. The teachers were also asked to explain how they’ve worked to implement the new National curriculum. In that way the researcher got insight into their context, which gave a better understanding of what they were saying (Johannessen et al., 2016, s. 232; Lincoln & Guba, 1985; Nilssen, 2012).

The results showed that the science teachers that were interviewed understand «deeper learning» very similar to how the Directorate of Education explains it. The teachers view «deeper learning» as a process that gradually leads to better understanding, through discovering connections within a topic, as well as across different subjects. They also explain it as the opposite of surface learning and say it involves specialization of a topic. Specialization of a topic is though what the teachers emphasize the least on. However, it is uncertain how much they understand deeper learning as something that leads to transfer of knowledge and skills.

When the teachers explain how they teach to promote deeper learning, a lot of what they say comply with the research literature. The science teachers point to sufficient time, learning goals and meaningful learning material as important factors. They also try to teach in a way that the students find motivating, and use a variety of teaching techniques, there among inquiry-based teaching, and encouraging the students to cooperate, ask questions and explain using their own words. In addition, teaching for deeper learning involves using assessment throughout the learning process, and not just towards the end of a learning period. As deeper learning leads to the discovery of connections within a topic, as well as across different subjects, many of the teachers say they use multi-subject-projects, and work closely together with other teachers at school. Still, the results show that cooperation among colleges tend to be affected by school culture, as well as the consideration of deeper learning.

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Sammendrag.....	II
Abstract.....	III
1 Innledning.....	4
1.1 Bakgrunn for valg av tema.....	4
1.2 Tidligere forskning.....	4
1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål.....	5
1.4 Oppgavens struktur	6
2 Teori	7
2.1 Naturfagundervisning i den norske skolen.....	7
2.2 Dybdelæringsbegrepet	9
2.2.1 Dybdelæring, en prosess som fører til kompetanser	9
2.2.2 Overflatelæring vs. dybdelæring.....	10
2.2.3 Dybdelæring som dyptgripende kognitive forandringer.....	11
2.2.4 Dybdelæring som relasjonell, skapende og affektiv læring.....	12
2.2.5 Utdanningsdirektoratets definisjon på dybdelæring	12
2.3 Undervisning for dybdelæring i naturfag.....	13
2.3.1 Tydelige læringsmål og progresjon.....	14
2.3.2 Bruke mange og varierte representasjonsformer	14
2.3.3 Oppmuntre elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord	14
2.3.4 Engasjere elevene i utfordrende oppgaver med støtte og veiledning.....	15
2.3.5 Modellere elevenes oppgaver.....	16
2.3.6 Stimulere motivasjon	17
2.3.7 Bruke underveisvurdering.....	18
3 Metode.....	20
3.1 Vitenskapsteoretiske betraktninger og forskningsdesign.....	20
3.2 Intervju som forskningsmetode.....	21
3.3 Utvalg og rekruttering av informanter	21
3.4 Gjennomføring av intervjuene	22
3.4.1 Pilotintervjuet.....	22
3.4.2 Forskningsintervjuene	23

3.5 Analyse av datamaterialet	24
3.6 Kvalitet i studien	27
3.6.1 Reliabilitet	27
3.6.2 Validitet	27
3.6.3 Overførbarhet	28
3.7 Forskningsetikk	29
3.7.1 Hensyn til personer	29
3.7.2 Forskerfelleskap	29
4 Resultater	31
4.1 Hvordan forstås begrepet dybdelæring av fem naturfaglærere på ungdomsskolen?	31
4.1.1 En prosess som gir gradvis mer forståelse	31
4.1.2 Kontrast til overflatelæring	31
4.1.3 Faglig fordypning	32
4.2 Hvordan tilrettelegger naturfaglærerne for dybdelæring i naturfag?	32
4.2.1 Tilstrekkelig med tid	32
4.2.2 Samarbeide med kollegaer	32
4.2.3 Gi elevene meningsfull kompetanse	33
4.2.4 Stimulere motivasjon og mestring	34
4.2.5 Variert undervisning	35
4.2.6 Utforskende oppgaver	35
4.2.7 Ha klare mål	36
4.2.8 Oppmuntre elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord	37
4.2.9 Bruke undervisvurdering	38
4.3 Bakgrunn for lærernes forståelse for dybdelæring	39
4.3.1 Skolens arbeid med implementeringen av Fagfornyelsen	39
4.3.2 Tidligere læreplaner eller fokusområder	39
4.3.3 Utforming av kompetansemålene	40
5 Diskusjon	41
5.1 Lærernes forståelse for dybdelæring og Utdanningsdirektoratets definisjon av begrepet	41
5.2 Hvordan tilrettelegge for dybdelæring i naturfag?	42
5.2.1 Tilstrekkelig med tid og det å ha klare mål	43
5.2.2 Oppmuntre elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord	43
5.2.3 Stimulere motivasjon og vektleggingen av meningsfull kompetanse	45
5.2.4 Bruk av undervisvurdering	45
5.2.5 Varierte arbeidsmetoder med fokus på praktiske forsøk	46

5.2.6 Utforskende arbeid.....	46
5.2.7 Viktigheten av samarbeid med kollegaer.....	47
5.3 Innføring av nye læreplaner tar tid.....	48
5.4 Metodiske svakheter	48
5.4.1 Utvalget.....	48
5.4.2 Forskerrollen	49
5.4.3 Utforming av intervjuguiden.....	50
6 Oppsummering.....	52
6.1 Implikasjoner og forslag til videre forskning.....	53
Litteraturliste	54
Vedlegg.....	62

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Nasjonalt og internasjonalt rettes oppmerksomheten mot hvilke kunnskaper og ferdigheter som trengs i et samfunn i rask endring. Disse refereres ofte til som 21st century competances (21CC), og innebærer kognitive, personlige (intrapersonal) og sosiale (interpersonal) kompetanser (Pellegrino & Hilton, 2012). For å oppnå disse kompetansene, er det foreslått at skolen skal legge til rette for mer dybdelæring, ettersom dybdelæring er en forutsetning for 21CC (Pellegrino & Hilton, 2012). Den norske skolen trengte derfor en fornyelse for å forberede dagens barn og unge på å møte morgendagens jobbmarked, og ruste dem til å bli gode samfunnsborgere (NOU, 2014:7, 2015:8).

Da Fagfornyelsen trådte i kraft høsten 2020, fikk dybdelæring en sentral plass i de nye læreplanene. Ifølge Utdanningsdirektoratet (2018) er ikke dybdelæring noe nytt, og mange jobber allerede på måter som legger godt til rette for dybdelæring. Likevel skal de nye læreplanene legge til rette for enda mer dybdelæring i norsk skole (Utdanningsdirektoratet, 2018). Til tross for at begrepet har fått en del oppmerksomhet nasjonalt og internasjonalt de siste tiårene, forstås det på litt ulik måte (Gilje et al., 2018). Dette har skapt forvirring rundt hva dybdelæring er. Det er derfor nyttig å få et større innblikk og klarhet i begrepet, og undersøke hvordan norske lærere tilrettelegger for dybdelæringsprosesser i henhold til Fagfornyelsen.

1.2 Tidligere forskning

Selv om dybdelæring er et fagovergripende område som angår alle fag, har det også blitt publisert artikler og bøker om dybdelæring rettet mot naturfaget (Cheung, 2015; Chiou et al., 2013; Elstad, 2012; Holt et al., 2019a; Lee et al., 2008; Moksnes, 2021). Dybdelæring sammenlignes ofte med overflatelæring, og undervisning for dybdelæring ser ut til å fremme forståelse hos elevene (Munowenyu, 2007; Pellegrino & Hilton, 2012). For eksempel viste Munowenyu (2007) at feltarbeid fortrinnsvis ga elevene en dypere forståelse for læringsstoffet sammenlignet med klasseromsundervisning. Grunnen til dette var at elevene som gjorde feltarbeid hadde større fokus på meningsdannelse, mens de i klasserommet var mer opptatt av å lære fakta. Også Pellegrino og Hilton (2012) påpeker at mange lærere fokuserer på å dekke pensum fra store tekstbøker gjennom overflatelæring, i stedet for å gi elevene muligheten til å se temaet i sammenheng med hverdagsnære utfordringer. Dette gjør det vanskelig å overføre kunnskapen til andre områder. Hvis kunnskapen derimot er relaterbar og gir mening, er det lettere å overføre den til nye situasjoner (Pellegrino & Hilton, 2012). Undervisning for dybdelæring kan derfor hjelpe elever til å se læringsstoffet på en ny måte (Cheung, 2015; Lee et al., 2008).

Ettersom kunnskapsgrunnlaget til dybdelæringsbegrepet slik det beskrives i Fagfornyelsen er hentet fra Ludvigsen-utvalgets NOUer (NOU, 2014:7, 2015:8), finnes det ikke mye forskning direkte knyttet til naturfaglæreres forståelse for begrepet, og hvordan de tilrettelegger for det i norske klasserom. Likevel er ikke dybdelæring noe nytt i skolen (Utdanningsdirektoratet, 2018). Det er derfor mulig at dybdelæring har blitt gjort mer komplisert enn hva det egentlig er (Brøyn, 2019). Bjørn Bolstad, som har vært aktiv i å utforske og formidle kunnskap om dybdelæring gjennom sitt arbeid i enheten FIKS (Forskning, innovasjon og kompetanseutvikling i skolen), sier at han har erfart at mange lærere har en umiddelbar forståelse for begrepet, men at dersom sunn fornuft er det eneste grunnlaget for undervisning for dybdelæring i skolen, vil noe undervisning bidra til dybdelæring, mens annen ikke (Brøyn, 2019). Antologien «Dybdelæring i naturfag» av Holt et al. (2019a) er derfor en god ressurs til å forstå begrepet, samt lære hvordan tilrettelegge for dybdelæring i naturfagundervisningen. Forfatterne baserer seg på internasjonal forskning knyttet til kompetanser for framtiden, læringsteori, og tar for seg ulike perspektiver på dybdelæring, når de presenterer en modell for dybdelæring i naturfag. De presenterer også noen studier av hvordan det kan arbeides med dybdelæring i skolen, før de oppsummerer boka i syv punkter for hvordan drive undervisning for dybdelæring (Holt et al., 2019a).

1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

Ettersom hensikten med masteroppgaven er å undersøke dybdelæring i skolen, og det finnes mer litteratur knyttet til dybdelæring på ungdomsskolen sammenlignet med mellomtrinnet (Winje & Løndal, 2020), tar prosjektet utgangspunkt i følgende problemstilling:

«Hvordan tilrettelegger naturfaglærere på ungdomsskolen for dybdelæring i undervisningen?»

For å besvare problemstillingen, dreier arbeidet seg rundt to forskningsspørsmål:

1. Hvordan forstås begrepet dybdelæring av fem naturfaglærere på ungdomsskolen?
2. Hvordan legger naturfaglærere på ungdomsskolen til rette for dybdelæringsprosesser i henhold til Fagfornyelsen?

Naturfaglærerne i studien er ikke knyttet til en bestemt geografisk del av Norge, men representerer fem forskjellige kommuner fra Midt-Norge, Østlandet og Vestlandet. Hvordan de forstår dybdelæring, eller oppfatter det, påvirker hvordan de tilrettelegger for det (Bostad et al., 2020; Pellegrino & Hilton, 2012). Det er derfor sentralt å kartlegge deres forståelse for begrepet, i tillegg til å undersøke hvilke arbeidsmåter og undervisningsstrategier lærerne bruker, for å svare på oppgavens problemstilling.

1.4 Oppgavens struktur

Oppgaven består av totalt seks kapitler, i tillegg til litteraturliste og vedlegg. Kapittel 2 presenterer en redegjørelse av relevant teori og forskning knyttet til studiens problemstilling. Kapittel 3 omtaler metoden, og innebærer vitenskapsteoretisk forankring, valg av forskningsdesign og -metode, utvalg, gjennomføring av datainnsamling og -analyse, en diskusjon av studiens kvalitet, samt hvordan forskningsetiske aspekter er ivaretatt. Resultatene fra datainnsamlingen blir presentert i kapittel 4, og blir videre diskutert i lys av relevant teori i kapittel 5. Oppgaven avsluttes med en oppsummering, og forslag til videre forskning i kapittel 6.

2 Teori

I dette kapitlet vil det bli redegjort for begrepet dybdelæring og hvordan en lærer kan tilrettelegge for det i naturfag, med utgangspunkt i forskningsbaserte undervisningsmetoder. Før redegjørelsen, vil naturfagundervisning i den norske skolen bli belyst. Dette fordi et historisk tilbakeblikk kan vise hvordan eldre lærerplaner har vært med på å forme Fagfornyelsen.

2.1 Naturfagundervisning i den norske skolen

Naturfag har en lang historie i norsk skole, men betegnelsen og innholdet har variert. Da skolen ble etablert i 1739, var undervisningen rettet mot trosopplæring i kristendom, samt leseopplæring, og naturfaget hadde ingen sentral plass (Dahl et al., 2016; Strommen-Bakhtiar et al., 2021). Skolen eksisterte kun i byer, og ellers som omgangsskole hvor læreren dro rundt og underviste. Fra midten av 1800-tallet ble skolen utvidet, og naturfaget ble gradvis en større del av opplæringen (Skjelbred, 2017). Samtidig la politiske reformer på slutten av 1800-tallet og fram til 1960-tallet føringer for en nasjonal enhetsskole, hvor alle barn i prinsippet skulle gå på samme skole og få lik undervisning (Dahl et al., 2016). Etter Mønsterplanen av 1974 (M74) ble dette endret til å heller omhandle differensiering, eller tilpasset opplæring til den enkelte elev, på samme skole (Kirke- og undervisningsdepartementet, 1974; Kirke- utdannings- og forskningsdepartementet, 1997; Kyrkje- & utdanningsdepartementet, 1987; Utdanningsdirektoratet, 2016).

Mønsterplanen av 1987 og Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen (L97) vektla elevaktive arbeidsmåter, gjerne gjennom praktisk arbeid, og lærestoff hentet fra elevenes nærmiljø (Kirke- utdannings- og forskningsdepartementet, 1997; Kyrkje- & utdanningsdepartementet, 1987). I tillegg skulle naturvitenskapelig arbeidsmetode fremheves som lærestoff. Skolen var på denne tiden preget av mål og resultater (Røvik et al., 2014), og L97 presiserte derfor *hva* og *hvordan* elevene skulle arbeide i fagene. Tema- og prosjektarbeid oppmuntret til tverrfaglig samarbeid og elevstyrt læring, og fikk fokus i dette læreplanverket (Kirke- utdannings- og forskningsdepartementet, 1997). Evaluering av reform 97 viste at norske lærere syntes det var utfordrende å overholde læreplanens krav og oppfordringer om tilpasset opplæring, og samtidig forholde seg til læringsmål og krav om progresjon i de enkelte fagene (Haug, 2003; Solstad, 2004). Prosjektarbeid, elevforsøk og feltarbeid ble nedprioritert i naturfaget, og elevene fikk dermed ikke den øvingen i naturvitenskapelig historie, tenke- og arbeidsmåte, slik planen la opp til. Mange elever møtte dermed faget som teoretisk og lærerstyrt (Haug, 2003).

Som reaksjon på utfordringene ved L97, kom Kunnskapsløftet (LK06) i 2006. Til forskjell fra tidligere plan, la LK06 opp til større metodefrihet, og fokuserte på grunnleggende ferdigheter (Tomlinson, 2012). Utforskende arbeid ble vektlagt i naturfag gjennom «Forskerspiren», mens hovedområdet «Fenomener og stoffer» tok for seg utforskning og argumentasjon gjennom å se på sammenhenger mellom naturfaglige fenomener, og hvordan mennesker har lært seg å utnytte disse (Utdanningsdirektoratet, 2006). Evaluering av LK06 viste at lærerne var blitt mer målbevisste, og at mye av undervisningen og vurderingen fokuserte på reproduksjon av fagstoff. I tillegg var et manglende fokus på grunnleggende ferdigheter og det å lære-å-lære (Tomlinson, 2012). Mange og konkrete kompetansemål, så altså ut til å føre til at opplæringen var preget av overflatelæring. Med et samfunn i rask endring, og elever som får et lite faglig utbytte av opplæringen, trengte skolen en fornyelse (Kunnskapsdepartementet, 2016).

I Fagfornyelsen (LK20) er målet at elevene skal utvikle faglig kompetanse, samt kompetanse i å lære, kommunisere, samhandle og delta, og utforske og skape (Kunnskapsdepartementet, 2016; NOU, 2015:8). Ettersom dybdelæring er en forutsetning for å oppnå ønsket kompetanse (Pellegrino & Hilton, 2012; Utdanningsdirektoratet, 2018b), har det fått en sentral plass i de nye læreplanene. Antall kompetansemål har blitt redusert, og læreplanene vektlegger tverrfaglig arbeid og medvirkning (Kunnskapsdepartementet, 2018; Utdanningsdirektoratet, 2020c). Kjerneelementer har også blitt innført, og naturfaget fokuserer dermed på helhet og sammenhenger mellom enkeltemner, i tillegg til utforskende arbeid (Holt et al., 2019a; Utdanningsdirektoratet, 2020b). Skolens grunnopplæring har altså ansvar for å gi elevene fagspesifikk og fagovergripende kompetanse, støtte deres identitetsutvikling, samt legge til rette for mellommenneskelige relasjoner, for å ruste elevene til å møte fremtiden (NOU, 2015:8; Utdanningsdirektoratet, 2020c). Likevel er det opp til den enkelte skole og lærer hvordan implementere LK20, og drive undervisning som fører til at elevene oppnår den kompetansen som er beskrevet (Dahl et al., 2016). Det er derfor hensiktsmessig at det utvikles støttmateriell til en ny læreplan, slik at avstanden mellom læreplanens intensjon og skolens realitet, ikke blir for stor (Kind, 2003).

For å lettere ta i bruk Fagfornyelsen og legge til rette for dybdelæring, tilbys diverse støttmateriell. På Utdanningsdirektoratets hjemmeside finnes

- informasjon om hvorfor nye lærerplaner ble vedtatt, og hvordan implementere LK2020
- informasjon om forventninger og ansvar for skoler og skoleeiere
- en ny digital visning som inkluderer begrepsforklaringer og visning av kompetansemål knyttet til spesifikke emner

- støtte til overordnet del. Her inngår korte filmer og spørsmål knyttet til dybdelæring, kompetansebegrepet, profesjonsfellesskapet, skoleutvikling, sosial læring og inkluderende læringsmiljø
- dokumenter med kjennetegn på måloppnåelse i ulike fag
- kompetansepakker (Utdanningsdirektoratet, 2021b).

Kompetansepakken består av flere moduler, og har til hensikt å gi faglig påfyll og støtte til å utvikle praksis i skoler og barnehager (Utdanningsdirektoratet, 2020a). De kan brukes i fellestid eller teamtid da de legger opp til samarbeid og refleksjon rundt egen praksis. I tillegg kan skolene få hjelp til kompetansetiltak i samarbeid med de lokale høgskolene og universitetene gjennom DeKomp-ordningen (Statsforvalteren, 2021). Også Naturfagsenteret (u.å.), som står bak naturfag.no og er en av aktørene bak Realfagsløyper, kan bistå dagens lærere i å tilegne seg kunnskap om dybdelæring og hvordan konkret legge til rette for det i undervisningen.

2.2 Dybdelæringsbegrepet

De siste tiårene har dybdelæringsbegrepet fått en del oppmerksomhet nasjonalt og internasjonalt innen skoleforskning (Bransford et al., 1999; T. Dahl & T. Østern, 2019; Fullan et al., 2018; Ohlsson, 2011), i politiske rapporter og dokumenter (NOU, 2014:7, 2015:8; Pellegrino & Hilton, 2012), og i utdanningsblader (Brøyn, 2019; T. Dahl & T. P. Østern, 2019; Gilje et al., 2018). Likevel tolkes begrepet ulikt, noe som har skapt forvirring rundt hva dybdelæring innebærer. Dette kapitlet har dermed til hensikt å belyse ulike perspektiver på dybdelæring, og si noe om hvordan man kan drive undervisning for dybdelæring i naturfag.

2.2.1 Dybdelæring, en prosess som fører til kompetanser

I håp om å minke forvirringen rundt dybdelæring, gjennomførte Winje og Løndal (2020) en metastudie, hvor de gjennomgikk 71 internasjonale publikasjoner, som ser på bruken av dybdelæring knyttet til grunnopplæringen, i tidsrommet 1970 til 2018. Resultatet viste at dybdelæring tolkes først og fremst utfra et kognitivt perspektiv, og forstås som læring som gir meningsfull eller overførbar kompetanse (Winje & Løndal, 2020). Læring som gir *meningsfull kompetanse* innebærer at læringsstoffet gir mening, at det er relaterbart, og/eller den lærende tar i bruk indre motivasjon (Winje & Løndal, 2020, s. 32). Læring som gir *overførbar kompetanse*, dreier seg om at den lærende klarer å anvende kompetansen i en ny situasjon (Winje & Løndal, 2020, s. 34). Flere av publikasjonene som anser dybdelæring som overførbar kompetanse, refererer til Pellegrino og Hilton (2012) som definerer dybdelæring som «the process through which an individual becomes capable of taking what was

learned in one situation and applying it to new situations (i.e., transfer)” (s. Sum-4). Pellegrino og Hilton (2012) har derfor hatt stor innflytelse på hvordan dybdeløring oppfattes.

Også den kanadiske skoleforskeren Michael Fullan har vært en viktig bidragsyter til den store oppmerksomheten rundt dybdeløringensbegrepet internasjonalt. I boka «Dybdeløring» gir Fullan og medforfatterne følgende definisjon for begrepet: «Dybdeløring er prosessen med å skaffe seg disse seks globale kompetansene: karakter, medborgerskap, samarbeid, kommunikasjon, kreativitet og kritisk tenkning» (Fullan et al., 2018, s. 41). I likhet med Pellegrino og Hilton (2012), anser Fullan et al. (2018) dybdeløring som en prosess som er viktig for kompetanseutvikling, og noe som er sentralt for å møte samfunnet som stadig er i forandring, på best mulig måte. Likevel definerer forfatterne kompetansebegrepet litt ulikt. Pellegrino og Hilton (2012) deler kompetansebegrepet inn i kognitivt, personlig og sosialt domene, som alle består av ulike kompetanser, mens Fullan et al. (2018) snakker om seks globale kompetanser. Fullan et al. (2018) ser altså ut til å ha et litt snevert og muligens forenklet syn på kompetansebegrepet. I tillegg er hovedfokuset i boken «Dybdeløring» å drive systemendring i skole- og utdanningssystemet. Gilje et al. (2018) stiller seg derfor kritiske til hvordan dette kan overføres til en norsk kontekst, da Fullan et al. (2018) ikke bygger på et teoretisk grunnlag for hva dybdeløring er eller hvordan dette realiseres i klasserommet.

2.2.2 Overflateløring vs. dybdeløring

Dybdeløring kan også forstås i kontrast til overflateløring og pugging (NOU, 2014:7; Sawyer, 2006; Winje & Løndal, 2020). I en overflateløringensprosess vektlegges memorering og gjenkalling av faktakunnskaper (Gilje et al., 2018). I dybdeløringensprosesser er elevene heller aktive i egen læring, bruker ulike strategier for å relatere den nye kunnskapen til noe de kan fra før, og reflekterer over egen læring, altså metakognisjon (NOU, 2014:7). Tabell 1 viser en oversikt over noen forskjeller mellom overflateløring og dybdeløring.

Tabell 1 Dybdeløring vs. overflateløring (Utvalgets oversettelse av Sawyer (2006) i NOU, 2014:7, s. 36)

Dybdeløring	Overflateløring
Elevene relaterer nye ideer og begreper til tidligere kunnskap og erfaringer.	Elevene 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.	Eleven 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.	Elevene behandler fakta og prosedyrer som statisk kunnskap, overført fra en allvitende autoritet.
Elever reflekterer over sin egen forståelse og sin egen læringsprosess.	Elevene memorerer uten å reflektere over formålet eller over egne læringsstrategier.

Ettersom dybdeløring og overflateløring ofte ses i kontrast til hverandre, slik tabell 1 viser, kan det virke som dybdeløring er noe positivt, og overflateløring noe negativt, sier Skaftun i podcasten «Lærerromet» (Dahl & Skaftun, 2020). Han understreker at kombinasjonen av overflate- og dybdestrategier er sentralt for dypere forståelse. Dahl er enig i at overflateløring ikke må forkastes, og legger til at for å komme dyp, må man ofte grave bredt (Dahl & Skaftun, 2020). Også Li et al. (2018) viste i sin studie at overflateløring kunne være en forutsetning for dybdeløring. Til tross for dette, viser tabell 1 at dybdeløring innebærer at nytt læringsstoff relateres til noe elevene allerede kan, og at kunnskapen organiseres i nettverk, mens overflateløring innebærer at elever behandler læringsstoffet som atskilte kunnskapselementer. Dybdeløring fører dermed til at det er lettere å hente fram og bruke kunnskapen, selv etter at det har gått en tid (Winje & Løndal, 2020).

2.2.3 Dybdeløring som dyptgripende kognitive forandringer

Selv om kunnskapen i hjernen er knyttet til sanseopplevelser, argumenterer Ohlsson (2011) for at dybdeløring er kognitive forandringer som baserer seg på mer enn tidligere erfaringer. Ettersom mennesket lever i en verden som stadig er i forandring, er det ikke tilstrekkelig å kun bruke tidligere erfaringer for å forstå og tilpasse seg omstendighetene. Ohlsson (2011) peker derfor på at kreativitet (*creativity*), tilpasning (*adaption*), samt endring av antagelser (*conversion*) strekker seg utover erfaringsbasert læring, da disse krever gransking og endring av tidligere kunnskap (Smith, 2012). Disse kan dermed anses som tre former for dybdeløring.

2.2.4 Dybdelæring som relasjonell, skapende og affektiv læring

Til tross for at dybdelæring oftest tolkes ut ifra et kognitivt perspektiv (Winje & Løndal, 2020), viser Pellegrino og Hilton (2012) og Fullan et al. (2018) at dybdelæring strekker seg utover dette perspektivet, med tanke på bredden av kompetanser som er ønskelig å oppnå. I Norge er Dahl et al. (2019) forkjempere for at dybdelæring strekker seg utover kognisjon, og definerer dybdelæring som kroppslig, relasjonell, skapende, affektiv og kognitiv læring på en og samme gang (T. Dahl & T. Østern, 2019, s. 53). Dybdelæring omfatter dermed «å gjøre, bevege, sanse, tenke, relatere, samhandle, skape, uttrykke og agere», i stedet for kun kognitive prosesser som memorering, teoretisk refleksjon, analyse og metarefleksjon. Undervisning for dybdelæring bør derfor være både elevsentrert og fagsentrert, og lærerens oppgave blir å formidle fagstoff og legge til rette for at elevene selv kan undersøke, skape og forstå gjennom å bruke kroppen og delta i det sosiale samspillet (T. Dahl & T. Østern, 2019; Østern et al., 2019).

2.2.5 Utdanningsdirektoratets definisjon på dybdelæring

Knyttet til innføringen av Fagfornyelsen, kom Utdanningsdirektoratet med en definisjon på dybdelæring:

«Vi definerer dybdelæring 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» (Utdanningsdirektoratet, 2019).

Utdanningsdirektoratets definisjon tar hensyn til flere av perspektivene som er gjort rede for, og gir rom for ulik tolkning, ut ifra hva som vektlegges (Lyngsnes et al., 2020). Ordet «gradvis» peker på at dybdelæring er en prosess, og denne prosessen innebærer «at vi reflekterer over egen læring», eller bruker metakognisjon. Det vil si at læringen er noe kognitivt, og krever gransking og muligens endring av tidligere kunnskap, slik Ohlsson (2011) peker på. Læringsprosessen skal også resultere i innlærte metoder, og kan derfor involvere kroppslig læring, slik Dahl et al. (2019) hevder er viktig. I tillegg er det ønskelig å kunne se «sammenhenger i fag og mellom fagområder», og anvende «det vi har lært på ulike måter i kjente og ukjente situasjoner». Kompetansen er derfor meningsfull og overførbar. Den er også sosial og personlig siden den skal brukes «alene eller sammen med andre».

Fagfornyelsen bygger på Utdanningsdirektoratets definisjon av dybdelæring, og er den dagens lærere må forholde seg til. Denne definisjonen blir derfor ansett som den viktigste av de som er redegjort for.

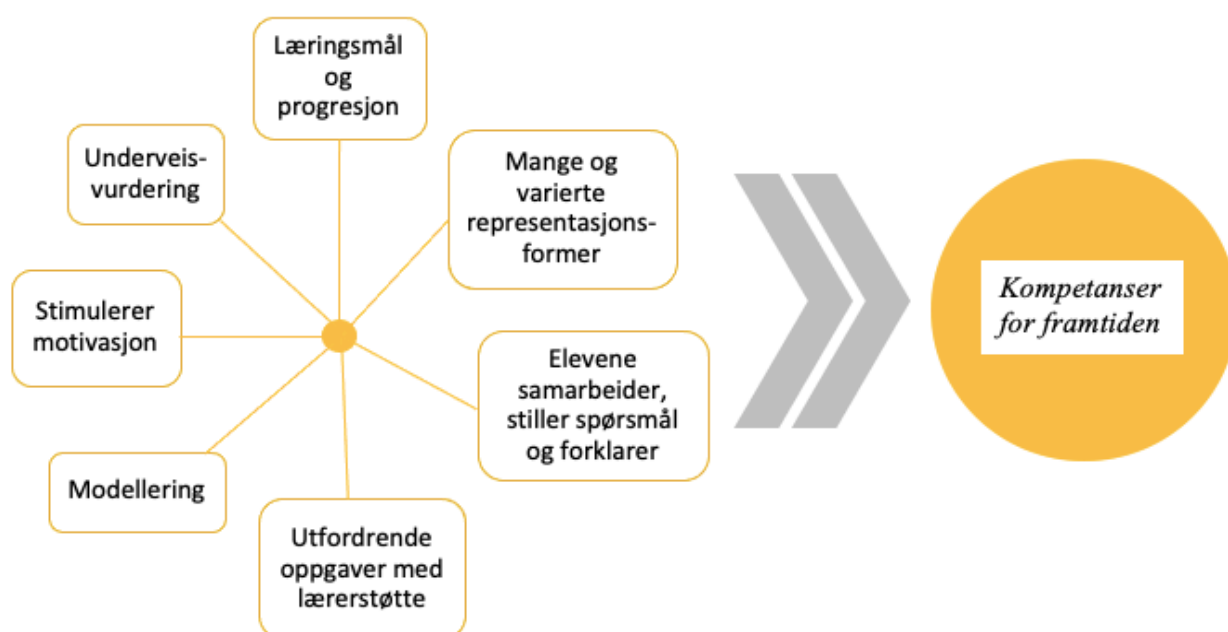
Likevel, som vist i avsnittet over, er ikke definisjonen nødvendigvis enstydig. Innsikt i ulike perspektiver definisjonen tar hensyn til, er derfor hensiktsmessig for å få en bedre forståelse av hva direktoratet legger i dybdelæringsbegrepet. Videre vil kapitlet belyse hvordan drive undervisning for dette i naturfag.

2.3 Undervisning for dybdelæring i naturfag

I boka «Dybdelæring i naturfag» viser forfatterne til Pellegrino og Hilton (2012) sine anbefalinger når de redegjør for hvordan en lærer kan tilrettelegge for dybdelæring, med utgangspunkt i forskningsbaserte undervisningsmetoder. Ut ifra Holt et al. (2019b) og masterstudentens egen oversettelse, kan anbefalingene oppsummeres i 7 punkter:

1. Tydelige læringsmål og progresjon
2. Bruke mange og varierte representasjonsformer
3. Oppmuntre elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord
4. Engasjere elevene i utfordrende oppgaver med støtte og veiledning
5. Modellere elevenes oppgaver
6. Stimulere motivasjon
7. Bruke underveisvurdering

For å synliggjøre undervisning for dybdelæring på en skjematisk måte, har masterstudenten utviklet en modell. Modellen, som vist i figur 1, er gjeldende for alle fag, men utgreiningene knyttet til hvert punkt, er mer rettet mot naturfaget.



Figur 1 Undervisning for dybdelæring. Dybdelæring er en prosess som fører til sosiale, personlige og kognitive kompetanser

2.3.1 Tydelige læringsmål og progresjon

Læringsmål er en konkretisering av kompetansemålene, og læreplanen legger føringer for hva som skal vektlegges i de ulike fagene, samt hvordan elevens utvikling (progresjon) forventes (Lyngsnes et al., 2020; Pellegrino & Hilton, 2012). Læringsmålene gjør det lettere for elevene å forstå hva de skal kunne, og er i tillegg en retningsguide for læreren som planlegger undervisningen (Brattenborg & Engebretsen, 2018; Lyngsnes et al., 2020). For å oppnå ønsket kompetanse i naturfag, bør undervisningen fokusere på noen sentrale begreper og temaer, i stedet for mange temaer. På den måten får elevene tilstrekkelig med tid til å arbeide grundig med de utvalgte temaene, og de mentale strukturene utvides uten kognitiv overbelastning (Holt et al., 2019b). Undervisningen bør også utfordre elevene til å arbeide på tvers av naturfagets fagdisipliner og på tvers av fag, slik at elevene lærer seg å se sammenhenger, og oppnår en mer helhetlig forståelse for begreper og fenomener.

2.3.2 Bruke mange og varierte representasjonsformer

Ifølge diSessa (1988) er kunnskapen til elever ofte fragmentert, og Nuthall (2005) hevdet i sin artikkel at elever trenger minst tre eksponeringer til et tema, gjerne over flere dager, dersom læring skal skje. Elever har altså problemer med å oppdage underliggende prinsipper og mønster, og trenger tid og flere tilnærminger til et fagområde, for å tilegne seg kunnskap. Gjentatte eksponeringer, men med ulik tilnærming, gjør det mulig for elevene å rette opp i misforståelser, utvide og anvende forståelsen for et fenomen, samt koble sammen forskjellige kunnskapsfragmenter (Holt et al., 2019b; Pajchel et al., 2019; Skaalvik & Skaalvik, 2018). For eksempel kan elevene jobbe med samme tema individuelt, i grupper eller gjennom helklasseundervisning. De kan gjøre forsøk, ha fellesundervisning, se film, lese tekster, gjøre oppgaver, lage presentasjoner, utvikle modeller, ha diskusjoner og mer. Lingvay (2015) viste at flere varierte representasjonsmåter muligens var årsaken til bedre PISA (Programme for International Student Assessment) testresultater for elever i Romania, sammenlignet med elever i Ungarn. I tillegg legger varierte tilnærminger til fagstoffet til rette for å omfavne elevenes forskjellighet gjennom taktile, visuelle, kinestetiske og/eller auditive elementer (Lyngsnes et al., 2020, s. 139), og skaper på den måten motivasjon for skolearbeidet (Holt et al., 2019a; Pellegrino & Hilton, 2012; Smith, 2005).

2.3.3 Oppmuntre elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord

Det å oppmuntre elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord, inngår også i anbefalingene for undervisning for dybdelæring (Pellegrino & Hilton, 2012). Johnson og Johnson

(1989) viste i sin forskning at samarbeid, sammenlignet med konkurranse og individuelt arbeid, fortrinnsvis fører til bedre prestasjoner og større produktivitet, flere støttende, omsorgsfulle og forpliktende relasjoner, samt bedre psykisk helse, sosial kompetanse, mer realistisk selvoppfatning og evne til å hankses med motgang og stress (Johnson et al., 2006, s. 17-18). Mange aktiviteter som gjøres i skolen, skjer derfor i form av gruppearbeid, men det betyr nødvendigvis ikke at elevene samarbeider (Lyngsnes et al., 2020). Dersom elevene deler opp oppgaven, arbeider individuelt, for så å sette den sammen til et felles produkt, viser elevene liten eller ingen gjensidig avhengighet til hverandre. Gruppearbeidet kan dermed ikke regnes som et samarbeidsprosjekt. Elever bør derfor få opplæring i hva et godt samarbeid innebærer, slik at de får best utbytte av gruppearbeidet (Johnson et al., 2006).

Samarbeid er en form for elevmedvirkning, og skolen er pålagt å drive elevmedvirkning gjennom Opplæringslova §1-1. Forskning peker på at det å være aktiv i egen læring, kan fremme forståelse og elevenes evne til kritisk tenking (Engelsen, 2012; Minner, Levy & Century, 2010). I tillegg kan elevmedvirkning gi økt motivasjon for læring, ettersom elevene får være med på å påvirke skolearbeidet (Holt et al., 2019b).

Gjennom verbal interaksjon i naturfag, utvikler og utvider elevene sitt naturfaglige vokabular (Haug, 2016, s. 148). Dette gir elevene et verktøy til å kommunisere og teste egen forståelse opp mot andres tenkemåter, noe som fører til videreutvikling av egen forståelse (Blackwell et al., 2007; Haug, 2016, s. 148; Holt et al., 2019a; Kolstø, 2018; Vygotsky, 1978). Likevel er skoleforskere bekymret for at elever fokuserer for mye på å gjengi fakta, i stedet for å forklare med egne ord, ut ifra å se en sammenheng mellom relaterte temaer (Bransford et al., 1999; National Research Council, 2007; Tomlinson, 2012). Det er derfor ønskelig å fremme en klasseromskultur hvor elevene i større grad kommer med egne forklaringer, og hvor det er fokus på dybdelæring framfor gjengivelse av faktakunnskap (Kolstø, 2018). På den måten blir elevene tvunget til å reflektere over egen kunnskap, og argumentere for egne ideer (Kolstø, 2018).

2.3.4 Engasjere elevene i utfordrende oppgaver med støtte og veiledning

Å jobbe i flytsonen der alle elevene føler en viss utfordring og mestring, er det Fiskum et al. (2018) anbefaler for å lykkes med et undervisningsopplegg. Er oppgavene for lette, blir de kjedelige, men er de for krevende, mister elevene motivasjon og mestringsforventning. «Det er når vi blir litt utfordret, at vi lærer og øker vår opplevelse av at vi kommer til å mestre nye utfordringer» (Fiskum et al., 2018, s. 58). Dersom skolen ønsker at elevene skal kunne lese og reflektere over vitenskapslitteratur, ha

kjennskap til vitenskapelig metode, samt kunne drive problemløsning med medstudenter, må de få trening i disse aktivitetene i klasserommet (Pellegrino & Hilton, 2012). I tråd med Vygotsky (1978) sin kjernetanke om at læring skjer gjennom dialog og samhandling med noen som er mer kompetente enn den lærende, viste Hmelo-Silver et al. (2007) at utforskende oppgaver med tilstrekkelig støtte og veiledning har en positiv effekt på elevers læring, spesielt for kunnskapsdannelse, argumentasjon, motivasjon og selvregulering. Selvstendig arbeid med åpne og utfordrende utforskende oppgaver har derimot liten effekt på dybdelæring (Holt et al., 2019b; Pellegrino & Hilton, 2012). I sin litteraturstudie, undersøkte Kirschner et al. (2006) *hvorfor* minimal veiledning under utforskende arbeid, gir lite læring. De konkluderte med at lite veiledning gir elevene et overbelastet arbeidsminne, og mye energi går derfor med til å forstå oppgaven, framfor å tilegne seg nye kunnskaper og ferdigheter (Kirschner et al., 2006). Et overbelastet arbeidsminne skaper forvirring, frustrasjon og misoppfatninger (Campione (1994) i Kirschner et al., 2006), og artikkelforfatterne viser heller til at veiledning gjennom instruksjon gir bedre læringsutbytte. «In all of the many studies he (les Mayer, 2001) reported, guided instruction not only produced more immediate recall of facts than unguided approaches, but also longer term transfer and problem-solving skills” (Kirschner et al., 2006). Veiledning resulterte altså i raskere gjengivelse av fakta, problemløsning og overføring av kunnskap i nye situasjoner. Det sosiale samspillet og lærerens veiledning ser dermed ut til å være avgjørende for elevenes utvikling av ulike kompetanser.

2.3.5 Modellere elevenes oppgaver

Modellering innebærer at læreren gir veiledning gjennom demonstrasjoner, steg-for-steg-forklaringer av prosedyrer eller øvingsoppgave og kommer med eksempler (Holt et al., 2019b). Dette gjør det lettere for elevene å forstå det de skal lære, da kunnskapen eller ferdigheten blir konkretisert. Dessuten viste Bransford et al. (1999) og Pellegrino og Hilton (2012) at modellering av kognitiv kompetanse på sosiale arenaer, spiller en sentral rolle for å internalisere nye kunnskaper og ferdigheter, og er viktig for utvikling av personlige, sosiale og kognitive kompetanser. Når elevene har det klart for seg hva de skal gjøre, vil frykten for å ikke lykkes med oppgaven minke. Oppgavene de gjør på egenhånd vil da oppleves passe krevende, noe som bidrar til ro og orden i klasserommet (Fiskum et al., 2018). Modellering er derfor med på å redusere den kognitive belastningen det er å lære noe nytt (Holt et al., 2019b; Pellegrino & Hilton, 2012).

2.3.6 Stimulere motivasjon

Ifølge Wiske (1998) og Pellegrino og Hilton (2012) er motivasjon en viktig forutsetning for læring, og læreren bør derfor undervise på en måte som stimulerer til motivasjon. Analyser fra flere PISA-gjennomføringer og fra TIMSS (Trends In International Mathematics And Science Study) 2015 indikerer at elevenes faglige motivasjon styrkes gjennom å ha en lærer som er en god og effektiv klasseleder, gir elevene adekvat individuell støtte, uttrykker tydelige og klare mål og forventninger om den enkelte elevs læring, samt evner å utfordre elevene kognitivt (Bergem, 2018, s. 216). I tillegg viser Bøe (2018) til at utforskende arbeid, samarbeid, å sette faget inn i relevante kontekster, styrking av mestringsforventning og det å gi elevene noe nytt og fascinerende, er faktorer som ser ut til å fremme interesse og motivasjon i naturfag. Dette delkapitlet ser spesielt på hvordan forventning om mestring og naturfagets nytteverdi er knyttet til motivasjon.

Mestringsforventning

Ifølge Bandura (1981) handler mestringsforventning (self-efficacy, mastery expectations) om en persons bedømmelse av hvor godt han eller hun er i stand til å planlegge og gjennomføre bestemte handlinger eller oppgaver (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 122). Mestringsforventning handler altså ikke om evnen til å gjennomføre en oppgave, men heller om egen tro på gjennomføringsevne, noe som påvirkes av tidligere erfaringer, andres eksempler, verbal overtagelse eller oppmuntring, samt fysiologiske og emosjonelle reaksjoner (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 123-125). De siste årene har flere studier undersøkt sammenhengen mellom egne holdninger til læring, læringsstrategier og læringsutbytte (Cheung, 2015; Chiou et al., 2013; Lee et al., 2008; Zheng et al., 2018), samt hvordan læreren spiller en viktig rolle i å motivere elevene i skolearbeidet (Elstad, 2012). I Hong Kong førte lærerens undervisning og veiledning i kjemi til økt mestringsforventning hos elevene (Cheung, 2015). I tillegg førte denne veiledningen til at elevene tok i bruk dybdelæringsstrategier som metakognisjon, som igjen påvirket mestringsforventningen. Også i Taiwan og Kina viste elever at deres egne holdninger til læring påvirket hvilke strategier de brukte (Lee et al., 2008; Zheng et al., 2018), og at dybdelæring hadde en positiv effekt på mestringsforventning (Zheng et al., 2018). Holdninger til eget arbeid har derfor stor betydning for elevenes læring og motivasjon for faget, og læreren har mulighet til å påvirke i positiv retning.

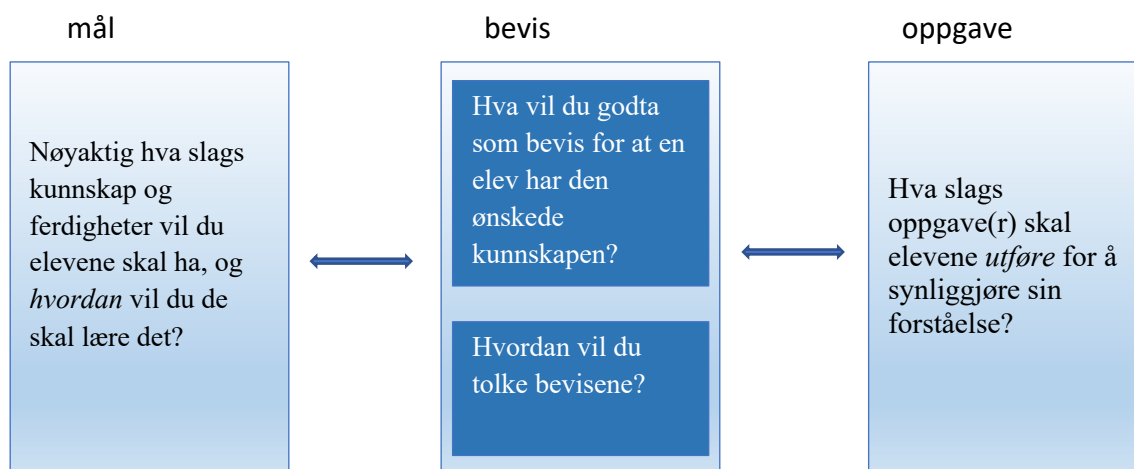
Naturfagets nytteverdi

I tillegg til mestringsforventning, er også fagets nytteverdi eller relevans en viktig forutsetning for motivasjon (Holt & Voll, 2019; Hulleman & Harackiewicz, 2009; Skaalvik & Skaalvik, 2018). Hulleman og Harackiewicz (2009) viste at undervisning som fokuserte på å gjøre naturfaget relevant,

førte til at elever på ungdomsskolen fikk økt interesse og forbedret karakter i faget. Også Archer et al. (2015) viste at undervisning for «naturfaglig kapital», førte til positive holdninger i naturfag. En slik type undervisning innebærer at naturfaget relateres til elevenes erfaringer og opplevelser, elevene kommer med innspill som læreren anerkjenner og kobler det til faget, samt at læreren tydeliggjør hvordan naturfaget kommer til uttrykk ellers i livet (Godec et al., 2017; Reitan et al., 2018). Større relevans for elevenes nåværende og fremtidige liv og yrkesutøvelse er, ifølge Fullan et al. (2018), grunnen til den økte interessen for dybdelæring (s. 25). Ettersom dybdelæring kjennetegnes ved at fagstoffet gjøres forståelig og meningsfullt, er det en forutsetning for at elevene skal se skolefagets verdi (Skaalvik & Skaalvik, 2018).

2.3.7 Bruke underveisvurdering

I henhold til den didaktiske relasjonsmodellen, er vurdering en sentral del av planleggingsarbeidet som lærer (Bjørndal & Lieberg, 1978; Christensen & Thorsen, 2016). Forskriften til opplæringslova § 3-10. «Undervegsvurdering i fag» beskriver underveisvurdering som all vurdering som skjer før avsluttet opplæring. Denne formative vurderingen skal være en integrert del av opplæringen, og brukes til å fremme og tilpasse læringen, og kan gis både muntlig og skriftlig (Forskrift til opplæringslova, 2020). For å lykkes med underveisvurderingen, må læreren observere det elevene sier, skriver og gjør, og vurdere dette opp mot målene i faget (Holt et al., 2019b). Læreren må derfor ha klart for seg hva som kjennetegner bevis for oppnådd ønsket kompetanse. Som en hjelp til planleggingen av en undervisningspraksis som legger vekt på dybdelæring og progresjon, har Pellegrino (2014) utviklet følgende modell:



Figur 2 Forenklet representasjon av det gjensidige forholdet mellom tre komponenter som er avgjørende i planleggingen av en undervisningspraksis som legger vekt på dybdelæring og progresjon. Oversatt av Haug og Fiskum (2018) fra Pellegrino (2014)

Slik figur 2 viser, er målene i faget, bevis for hva elevene kan og forstår, og oppgavene og aktivitetene som gjennomføres tett forbundet. Læreren tar utgangspunkt i kompetansemålene, og formulerer læringsmål slik at det blir lettere for elevene å forstå hva de skal kunne (Brattenborg & Engebretsen, 2018; Lyngsnes et al., 2020). Deretter vurderes hva som kjennetegner oppnåelse av læringsmål, og hvilke oppgaver og aktiviteter som kan fremme denne kompetansen. Kontinuerlig vurdering gir læreren et bilde av hvordan elevene ligger an i forhold til målene, og dette blir grunnlaget for videre planlegging, veiledning og tilpasset opplæring (Engh, 2011; Lyngsnes et al., 2020). Slik blir vurderingen et middel for læring, og ikke en bare en evaluering av læringen.

3 Metode

Det finnes mange måter å drive forskning på. Hvilket forskningsdesign som er best egnet, påvirkes av problemstilling, samt ontologisk og epistemologisk ståsted (Moon & Blackman, 2014). Det neste delkapitlet inneholder derfor en redegjørelse av masterprosjektets vitenskapsteoretiske betraktninger og valg av forskningsdesign. Kapittel 3.2 tar for seg intervju som metode, før kapittel 3.3 omtaler utvalget og rekruttering av informanter. Kapittel 3.4 viser hvordan intervjuene ble gjennomført, mens kapittel 3.5 tar for seg analysen. De to siste delkapitlene redegjør for kvaliteten i studien, samt hvilke forskningsetiske forpliktelser som kommer til uttrykk i masterprosjektet.

3.1 Vitenskapsteoretiske betraktninger og forskningsdesign

På grunn av masterprosjektets hensikt, har forskningen en kvalitativ tilnærming, og bygger på en *ontologisk* forutsetning om at det finnes flere virkeligheter (Nilssen, 2012, s. 25). Virkeligheten er altså relativ og subjektiv, og kan variere ut ifra kultur, gruppetilhørighet og historie (Moon & Blackman, 2014). Ved å undersøke hvordan fem naturfaglærere på ungdomsskolen forstår og tilrettelegger for dybdeløring, skapes det innsikt i hvordan dybdeløring kan se ut i norsk skole i dag. Likevel viser prosjektet kun noen perspektiver på dybdeløring, og disse er nødvendigvis ikke gjeldende for alle lærere i Norge (Nilssen, 2012).

Epistemologi er læren om hvordan skaffe kunnskap om virkeligheten (Johannessen et al., 2016, s. 418), og dette masterprosjektet bygger på en epistemologisk forutsetning om at kunnskap blir konstruert i møtet mellom forskningsdeltakerne og forskeren (Nilssen, 2012, s. 25).

Forskningsdeltakerne og forskeren har hver sin oppfatning eller forforståelse av begrepet dybdeløring, ut ifra hvordan de har arbeidet med det, og språket gjør det mulig å få innsikt i hverandres tanker og meninger (Mork & Erlie, 2017). For å være mottakelig for forskningsdeltakernes synspunkter, måtte forskeren legge egen forforståelse til side, og vie oppmerksomheten mot hva lærerne hadde å komme med (Kvale et al., 2015). Dette innebar å være nysgjerrig og åpen for nye tolkninger og oppfatninger knyttet til dybdeløring.

Grunnet ontologisk og epistemologisk ståsted, har studien et *fenomenologisk forskningsdesign*. Dette da fenomenologiske studier tar utgangspunkt i subjektive tolkninger av verden, og er opptatt av «å utforske og beskrive mennesker og deres erfaringer med og forståelse for et fenomen» (Johannessen et al., 2016, s. 78). Gjennom presise og objektive beskrivelser av forskningsdeltakernes perspektiver, opplevelser og forståelseshorisont, er målet å finne essensen eller fenomenets allmenne vesen i menneskers livsverden (Johannessen et al., 2016, s. 78; Kvale et al., 2015, s. 45-47). Bedre forståelse

for hvordan dybdelæring forstås og tilrettelegges for i naturfagklasserommet, vil altså bli belyst gjennom nøyaktige beskrivelser av fem naturfaglæreres meninger og erfaringer.

3.2 Intervju som forskningsmetode

For å samle inn data, var det hensiktsmessig å bruke *semistrukturerte intervjuer*, ettersom dette ga rom for utfyllende beskrivelser knyttet til forhåndsbestemte temaer (Kvale et al., 2015). Intervjuene tok utgangspunkt i en intervjuguide, for å sikre at spørsmålene som ble stilt ga svar på studiens problemstilling (Dalen, 2011). Intervjuguiden besto av åpne og lukkede spørsmål, men de fleste var åpne, slik at informantene kunne komme med utdypende informasjon. Eksempler på dette er «Hvordan forstår du dette begrepet (les dybdelæring)?», «Hvordan har skolen din jobbet med innføringen av ny læreplan og begrepet dybdelæring?» og «Kan du fortelle om et undervisningsopplegg hvor du tenker at du legger til rette for dybdelæring i henhold til Fagfornyelsen?». Dersom det kom overraskende utsagn, eller noe var uklart, var det mulig å stille oppfølgingsspørsmål (Kvale et al., 2015). På den måten fikk informantene påvirke retningen av undersøkelsen, og intervjuene var preget av nysgjerrighet og åpenhet. Intervjuer måtte likevel passe på at samtalen ikke sporet av fra hovedmålet, og om den gjorde det, dreie samtalen tilbake på det som var sentralt (Johannessen et al., 2016).

Det var hensiktsmessig å kartlegge lærernes bakgrunn, ettersom de ble spurt om de hadde endret sin undervisningspraksis ut ifra ny læreplan. Det ble derfor formulert noen spørsmål om lærererfaring og naturfagkompetanse i starten av intervjuguiden. I tillegg inneholdt guiden et avsluttende spørsmål om informanten hadde noe å legge til. Dette for å sikre at viktig informasjon ikke uteble, og at informanten fikk sagt det han eller hun hadde på hjertet (Johannessen et al., 2016).

3.3 Utvalg og rekruttering av informanter

Utvalget i kvalitative studier skal være stort nok til å belyse forskningens problemstilling, men avhenger også av økonomi og tid (Johannessen et al., 2016; Kvale et al., 2015). Ettersom masteroppgaven er et studentprosjekt uten økonomiske midler og med kort tidsramme, var det hensiktsmessig å begrense utvalget til fem naturfaglærere. Fem informanter ga utfyllende informasjon, uten at datamengden ble for stor og uoversiktlig (Malterud, 2011). I tillegg ga det forskeren tilstrekkelig med tid til å forberede og analysere intervjuene (Kvale et al., 2015).

Kriteriene for å stille som informant, var å være naturfaglærer på ungdomsskolen, og å ha jobbet i minst to år. Grunnen til denne lengden på arbeidserfaring, var for at lærerne kunne sammenligne deres undervisningspraksis før og etter implementeringen av Fagfornyelsen. For å få varierte svar, var det

ønskelig at informantene var uavhengige av hverandre (Johannessen et al., 2016). Det ble derfor kontaktet lærere fra private- og offentlige skoler i både bygd og by, på forskjellige steder i Norge. Forskeren stilte seg optimistisk til rekrutteringsfasen, da utvalgsstørrelsen var kun fem personer. Hun antok at en del lærere ønsket å delta, og at for å få varierte svar, måtte de mest interessante informantene velges ut. Det ble dermed forhåndsbestemt at informantene burde ha forskjellig kjønn, ulik lengde på arbeidserfaring, og at minst én lærer skulle være fra privatskole. Dersom flere fra samme skole viste interesse, ville disse faktorene være avgjørende for å stille som informant.

Etttersom de fleste skolene har en egen hjemmeside, men ikke oppgir hvilke fag de ulike lærerne underviser i, var forskeren avhengig av å få denne informasjonen på annen måte. Rektor eller kontoret ved de ulike skolene ble derfor kontaktet med informasjonsskriv og samtykkeskjema (se vedlegg 1). De fikk beskjed om å videresende e-posten til naturfaglærerne på ungdomsskolen, med en kopi til forskeren, slik at hun kunne følge opp lærerne direkte. Dersom lærerne ønsket å være med i studien, kunne de svare med ordene «Jeg ønsker å delta i masterprosjekt». På den måten ble det etablert kontakt, og tidspunktet for gjennomføring av intervju kunne planlegges. Dersom forskeren ikke mottok noen bekreftelse på videresendt e-post fra kontoret/rektor, eller henvendelser fra skolens lærere i løpet av én uke, ble de kontaktet med en påminnelse om prosjektet.

Rekruttering av informanter tok lengre tid enn antatt, og mange skoler ble kontaktet i prosessen. Flere av skolene fortalte at de ikke hadde kapasitet til å være med grunnet høyt sykefravær under covid-19-pandemien. Andre argumenterte med at 10. klasse hadde muntlig prøveeksamen, at de var en liten skole, eller at de allerede var involvert i andre forskningsprosjekter. I noen tilfeller ga rektor uttrykk for engasjement rundt prosjektet, men dette bidro likevel ikke til respons fra naturfaglærerne. Lite respons førte til at det totalt ble kontaktet rundt 50 skoler, i tillegg til at forskeren forhørte seg med venner og familie om de kjente til potensielle kandidater for studien. Noen informanter har derfor blitt rekruttert gjennom en felles bekjent, og kun én av lærerne hadde ingen tilknytning til forskeren fra før. Utvalget i denne studien er altså basert på bekvemmelighetsutvelgelse (Johannessen et al., 2016), og ikke strategisk utvelgelse, som opprinnelig planlagt. Likevel er informantene av forskjellig kjønn, har ulik lengde på arbeidserfaring, og én jobber på privatskole.

3.4 Gjennomføring av intervjuene

3.4.1 Pilotintervjuet

For å stille forberedt til intervjuene, ble det først gjennomført et pilotintervju med en naturfaglærer på mellomtrinnet. Intervjuet ble gjennomført ansikt til ansikt, og det ble skrevet notater av samtalen.

Siden det ikke ble tatt lydopptak, var det vanskelig å vite nøyaktig hvor lang tid gjennomgangen tok. Forskeren fikk likevel et estimat av tiden, ettersom hun så på klokka før og etter gjennomgangen. I tillegg førte pilotintervjuet til en kvalitetssikring av spørsmålene, og ga trening i å intervju.

3.4.2 Forskningsintervjuene

Forskningsintervjuene ble holdt over Zoom, da dette er både tids- og kostnadsbesparende, samt gjorde det mulig å snakke med lærere over hele landet. I tillegg kunne intervjuene da gjennomføres uavhengig av covid-19-restriksjoner. Samtale ansikt til ansikt, enten det er over skjerm eller ved fysisk tilstedeværelse, gjør også møtet mer personlig, sammenlignet med en telefonsamtale (Postholm & Jacobsen, 2011). Dette fordi situasjonen gjør det mulig å observere kroppsspråk og ansiktsuttrykk, noe som kan skape en dypere forståelse for det som blir sagt (Postholm & Jacobsen, 2011). Situasjonen kan dog oppleves lite anonym, noe som kan føre til at den intervjuende ønsker å være forsiktig i sine uttalelser (Postholm & Jacobsen, 2011). Det var derfor viktig å etablere god kontakt før og under selve intervjuet (Kvale et al., 2015).

Intervjuene ble gjennomført i respekt for lærerens kalender, og startet med en gjennomgang av informasjonsskrivet. Denne gjennomgangen tydeliggjorde hensikten med forskningen, og sikret at all informasjonen var forstått. Deretter ble det innhentet muntlig samtykke, noe som ga forskeren tillatelse til å ta lydopptak av samtalen videre. Under selve intervjuet, var forskeren fokusert på det som ble sagt, og viste interesse og forståelse gjennom kroppsspråk og mimikk. Hun stilte også oppfølgingsspørsmål, noe som viste at hun lyttet aktivt, men passet på å ikke gå mye utenom intervjuguiden. Dette for å sikre at sensitiv informasjon ikke ble delt. Lengden på intervjuene varierte fra 23-68 minutter, ettersom noen av lærerne resonerte seg fram til svar, mens andre kom med korte og presise forklaringer.

Lydopptak av samtykke og intervjuet ble tatt opp ved hjelp av en diktafon-app utviklet av UiO, og lagret separat på Nettskjema.no. Lydfilen av intervjuet ble så transkribert og opplysningene anonymisert, slik at informanten ikke kunne gjenkjennes i datamaterialet (Nilssen, 2012). Dette ble gjort kort tid etter gjennomføring, for å sikre at så mye informasjon som mulig ble inkludert (Johannessen et al., 2016; Nilssen, 2012). Transkriptet ble lagret i OneDrive, som er en maskinvare tilhørende behandlingsansvarlig institusjon, og krever flerfaktorautorisering. Kun forskeren og veileder hadde tilgang til datamaterialet, og alle personopplysninger ble slettet innen prosjektslutt. Sikker lagring og begrenset tilgang sikret konfidensialiteten til intervjupersonene (Kvale et al., 2015).

Til tross for at forskeren ikke hadde mye erfaring som intervjuer, var hun nokså avslappet i situasjonen, og klar over hva hun ønsket å finne ut av. Dette er noe Kvale et al. (2015) hevder er viktig for å skape god kontakt mellom informant og intervjuer (s. 160). Likevel bar intervju 4 preg av stress, ettersom læreren hadde tidspress på seg. Dette førte til at det muligens ble stilt færre oppfølgingsspørsmål enn det burde. I tillegg ble internettilgangen under samtalen brutt ved to anledninger. Dette førte til at den siste delen av intervjuet ble holdt over telefon. Det finnes derfor ikke lydopptak av denne delen, kun notater som ble konferert med informant i ettertid.

Det oppsto tekniske problemer også under det femte intervjuet. Denne gangen dreide det seg om at lydopptaket av samtalen ikke ble lastet opp til Nettskjema. Ettersom Nettskjema er en sikker løsning for datainnsamling (Oslo, u.å.), fantes det ingen kopi av opptaket. Informanten ble derfor kontaktet på nytt, og bedt om å svare på de mest sentrale spørsmålene én gang til. Denne samtalen ble det tatt lydopptak av.

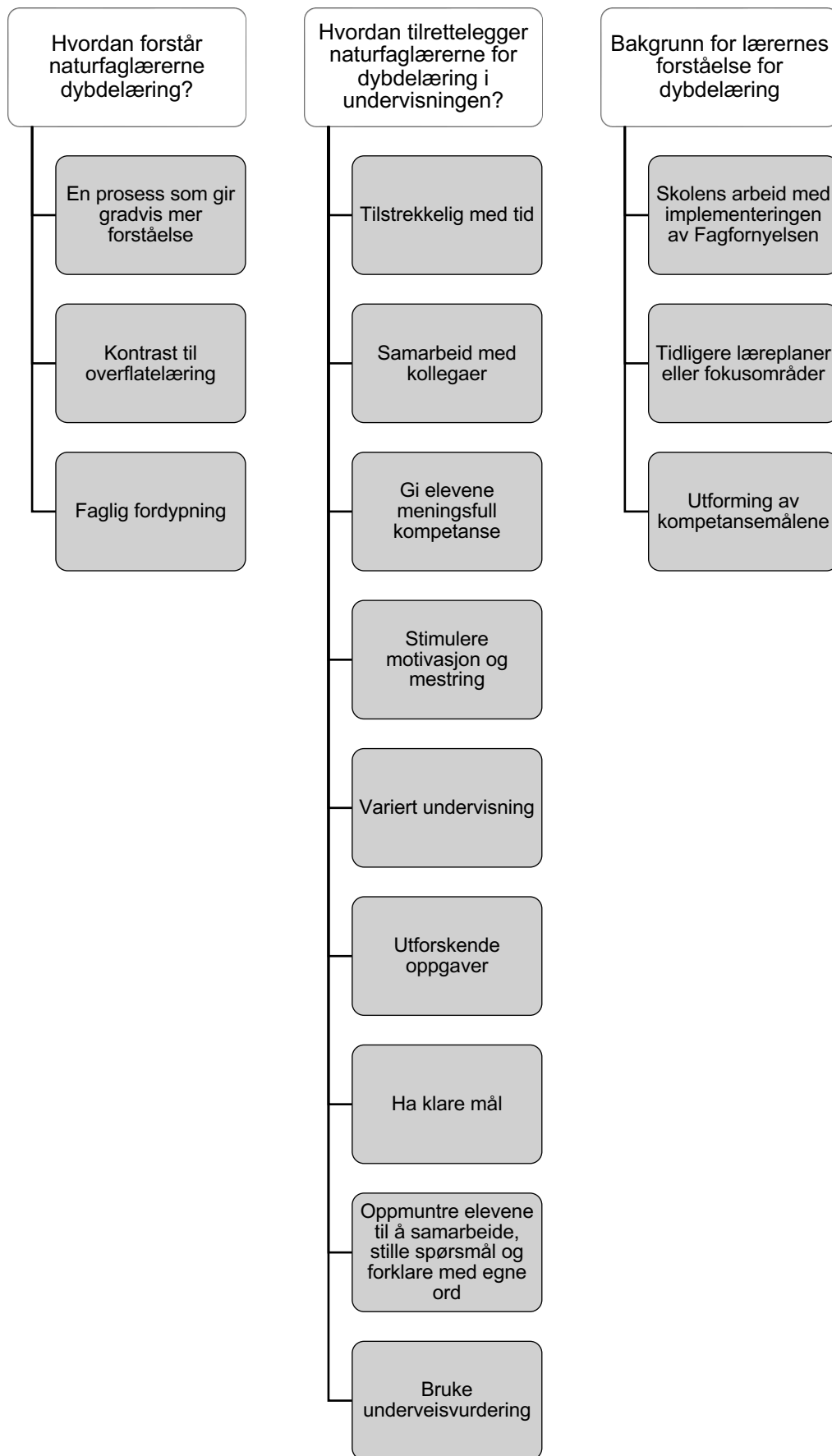
3.5 Analyse av datamaterialet

Temaer i datamaterialet ble identifisert og analysert gjennom *induktiv tematisk analyse*, hvor datamaterialet bestemte kodingen. Braun og Clarke (2006) presenterer seks retningsgivende faser for hvordan drive tematisk analyse, men presiserer at analysen ikke er en stegvis og lineær prosedyre, men heller en konstant «fram-og-tilbake» prosess mellom de ulike fasene. Den første fasen handler om å bli kjent med datamaterialet (Braun & Clarke, 2006). Dette ble gjort gjennom transkribering og gjennomlesing av transkriptet. Flere av intervjuobjektene hadde lange utgreiinger før de ga et svar på spørsmålet som ble stilt, i tillegg til å ha ufullstendige setninger. Det hendte også at noen snakket seg bort. Det var derfor viktig å lese transkriptet nøye, og flere ganger, for å få oversikt over det informantene fortalte.

I fase to skapes de første kodene (Braun & Clarke, 2006). Interessante påstander og svar på spørsmålene fra intervjuguiden ble markert. Datamaterialet ble deretter analysert i lys av tre spørsmål: «Hvordan forstår naturfaglærerne dybdelæring?», «Hvordan legger de til rette for dybdelæring i naturfag?», samt «Hva er bakgrunnen for lærernes forståelse for dybdelæring?». Ettersom disse spørsmålene ga viktig informasjon knyttet til oppgavens problemstilling, og styrte kodingen mot å finne sentrale temaer i datamaterialet, kan de omtales som analysespørsmål (Braun & Clarke, 2006). De to første analysespørsmålene er de samme som forskningsspørsmålene i prosjektet, mens det siste har til hensikt å gi bedre forståelse for lærernes utsagn (Johannessen et al., 2016, s. 232; Lincoln & Guba, 1985; Nilssen, 2012).

For å undersøke hva lærere legger i begrepet dybdelæring, var svarene på spørsmål 2 og 6 fra intervjuguiden mest sentrale. Dette da disse inneholder en redegjørelse for hvordan lærerne forstår begrepet, samt hvordan dybdelæring kommer til uttrykk i deres praksis. Det neste analysespørsmålet ble besvart gjennom informasjon fra undervisningsopplegget lærerne forklarte, i tillegg til svar på spørsmål 7, som tar for seg syv punkter for undervisning for dybdelæring. Bakgrunnen for lærernes forståelse baserer seg på svar fra spørsmål om hvordan de har jobbet med implementeringen av Fagfornyelsen på skolen, samt hvilke andre ressurser, hvis noen, de har brukt til å forstå begrepet. Kodene og sitatene ble organisert i tabeller, hvor én kolonne inneholdt sitater, mens en annen kolonne inneholdt koden sitatet representerte. Det ble til sammen laget tre forskjellige tabeller, hvor hver tabell representerte ett analysespørsmål.

I de neste fasene av analysen, ble kodene sammenfattet for å finne sentrale temaer i datamaterialet. Dataverktøyet «Mindmeister» ble benyttet for å fremstille kodene visuelt. Dette ga forskeren en bedre oversikt over hvordan de ulike kodene hang sammen med hverandre, noe som dannet grunnlaget for å finne temaer og undertemaer. Det ble laget en illustrasjon for hvert analysespørsmål (se vedlegg 4). Gjennom en «fram-og-tilbake» prosess mellom transkriptet, lydfilene og kodene, ble kodene i datamaterialet sammenfattet til 15 hovedtemaer. Det er tre temaer knyttet til analysespørsmålet om lærernes forståelse for begrepet dybdelæring, ni om undervisning for dybdelæring, og tre temaer om bakgrunnen for lærernes forståelse for dybdelæring. Disse hovedtemaene vises i figur 3. Utgreiinger knyttet til hvert tema finnes i kapittel 4.



Figur 3 Temaer i datamaterialet.

3.6 Kvalitet i studien

Reliabilitet, validitet og overførbarhet er viktige kriterier for å bedømme forskningens kvalitet (Johannessen et al., 2016; Kvale et al., 2015). Disse begrepene vil nå bli redegjort for, og drøftet i forhold til masterprosjektet.

3.6.1 Reliabilitet

Reliabilitet handler om at resultatene er pålitelige og kan reproduseres av andre, i liknende studier (Cohen et al., 2011; Hollway & Jefferson, 2000). Ettersom resultatene i kvalitative studier er hentet fra den unike situasjonen undersøkelsen er gjort i, kan de ikke dupliseres. Reliabilitet i kvalitativ forskning kan dermed ikke drøftes på samme måte som i kvantitativ forskning. Forskeren skal heller være transparent og ærlig om prosessen, slik at leseren forstår hvordan resultatene har blitt til (Johannessen et al., 2016). Det er derfor redegjort for gangen i studien, vedlagt intervjuguide (vedlegg 2) og illustrasjon av kodene fra analysen (vedlegg 4).

Ettersom tekster produsert av forskeren aldri er helt nøyaktige (Nilssen, 2012), er det mulig at datamaterialet har blitt feiltolket. Ved transkripsjon ble datamengden redusert slik at den ble håndterlig (Dalland, 2020; Johannessen et al., 2016). Beskrivelser og utsagn ble fjernet fra den originale konteksten, og sammenlignet med andre påstander for å gi svar på studiens problemstilling. Når utsagn blir sett i en annen kontekst, er det fare for at de får en ny betydning (Johannessen et al., 2016). Lydopptak fra intervjuene ble dermed ikke slettet før prosjektslutt, slik at det var mulig å gå tilbake i rådataen og dobbeltsjekke om informasjonen hadde blitt tolket rett. Forskeren har også vært kritisk til egne resultater, og har forsøkt å være så objektiv som mulig under hele analysen og tolkningen. Likevel er det ikke mulig å unngå at forståelsen preget hvordan dataene ble observert og tolket (Johannessen et al., 2016). Veileder har derfor bistått og sjekket at resultatene er realistiske.

3.6.2 Validitet

Validitet handler om studiens troverdighet og gyldighet, altså om metoden undersøker det den skal, og om tolkningene i forskningen reflekterer virkeligheten (Johannessen et al., 2016). I intervjuene ble det stilt åpne spørsmål som oppmuntret informantene til å dele egne meninger og erfaringer. Det ble stilt oppfølgingsspørsmål og bedt om avklaringer, for å få grundig informasjon om det som ble sagt. I tillegg ble lærerne spurt om deres bakgrunn og arbeid med implementering av Fagfornyelsen. På den måten fikk forskeren innsikt i konteksten, noe som ga en bedre forståelse for hvorfor naturfaglærerne

tenker og handler som de gjør (Johannessen et al., 2016, s. 232; Lincoln & Guba, 1985; Nilssen, 2012).

For å få et innholdsrikt transkript, ble intervjuene transkribert ordrett. Det ble i tillegg notert tenkepauser og beskrivelser av kroppsspråk og toneleie (Nilssen, 2012). Gjentakende ord og fyllord ble derimot utelatt for å gjøre transkriptet lettlest. Der hvor informanten snakket utydelig, ble lydfilen spilt av flere ganger, slik at det ikke lenger var tvil om hva som ble sagt. Likevel var det enkelte steder hvor det ikke var mulig å oppfatte ordrett hva som ble sagt, noe som ble notert i transkriptet. Til tross for dette, var essensen i setningene fremdeles ikke tapt. Det var derfor ikke nødvendig å kontakte informantene for å få en oppklaring. Resultatene ble dog tilbakeført til de informantene hvor det oppsto tekniske problemer under intervjusituasjonen. Informantene ble kontaktet senest to dager etter at intervjuet ble holdt. Dette for å sikre at de husket det som ble sagt, og ikke endret svaret sitt, noe som ifølge Gibbs (2007) er to dilemmaer som kan oppstå med tilbakeføring av resultatene til informant.

Gjennom å intervju, lage transkript, og analysere, ble forskeren godt kjent med datamaterialet. Validiteten i studien har derfor blitt styrket gjennom vedvarende observasjon, eller det å bruke nok tid til å bli kjent med feltet (Johannessen et al., 2016, s. 232). Ettersom lærerne var uavhengige av hverandre, og kom med varierte synspunkt, ga forskningsintervjuene tilstrekkelig med data for å besvare forskningens problemstilling, til tross for at det kun ble brukt én metode. Likevel kunne observasjon vært et nyttig supplement, for å undersøke om lærerne faktisk la til rette for dybdelæring slik de hevdet.

3.6.3 Overførbarhet

Overførbarhet er også en faktor som påvirker studiens kvalitet (Johannessen et al., 2016), og et sentralt spørsmål å stille, er om resultatene fra dette prosjektet er gjeldende for andre norske naturfaglærere på ungdomsskolen. Ettersom informantene ble valgt gjennom bekvemmelighetsutvelgelse, er den innsamlede dataen ikke representativ for norske lærere generelt (Johannessen et al., 2016). Likevel er det tenkelig at resultatene kan overføres til liknende kontekstuelle situasjoner (Kvale et al., 2015). Masterprosjektet viser dermed noen perspektiver på dybdelæring, men disse er nødvendigvis ikke dekkende for alle lærere i Norge.

3.7 Forskningsetikk

Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) har vedtatt forskningsetiske retningslinjer for å gi forskere og forskersamfunnet kunnskap om hvilke anerkjente normer de bør følge. Retningslinjene bygger på normer og verdier som regulerer forskersamfunnets innad, samt forholdet mellom forskning og samfunn, og kan oppsummeres i følgende fire stikkord; respekt, gode konsekvenser, rettferdighet og integritet (NESH, 2021). Forskningsetikken skal sikre at forskningen som gjennomføres er sannhetssøkende, pålitelig, saklig, åpen og ærlig, men også kritisk. I tillegg skal den gi deltaker(ene) rett til selvbestemmelse og autonomi, unngå risiko for fysisk og psykisk skade, samt utformes og utføres på en rettferdig måte (National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, 1979; NESH, 2021, s. 6). Retningslinjene består av totalt fem deler, hvor forskningsetiske forpliktelser knyttet til «Hensyn til personer» og «Forskerfellesskapet» er mest sentrale for dette masterprosjektet.

3.7.1 Hensyn til personer

For å sikre at masterprosjektet behandlet personvernopplysninger i henhold til gjeldende regelverk, måtte det meldes til Norsk senter for forskningsdata (NSD). Prosjektet ble godkjent såfremt det ble gjennomført i tråd med det som var dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg (vedlegg 3). Dette innebar at potensielle informanter mottok informasjon om hva det ville si å delta, samt hvilke rettigheter de hadde ved deltakelse (se vedlegg 1). Informert samtykke sikret at lærerne hadde gjort seg kjent med hensikten med forskningen, og deltok frivillig (Nyeng, 2012). Ved å samtykke, godtok de også at det ville bli tatt lydopptak av dem. Lydopptakene av samtykke og intervju ble lagret separat på en sikker nettside, for å sikre konfidensialitet (Kvale et al., 2015; Nilssen, 2012). Lydfil av intervjuet ble så transkribert på en forsvarlig og trygg måte, og ingen andre enn forskeren og veileder hadde tilgang til datamaterialet. Alle personopplysninger ble slettet innen prosjektslutt. Gjennom disse tiltakene, ble det vist respekt for menneskeverdet, og tatt hensyn til deltakernes personlige integritet, sikkerhet og velferd (NESH, 2021).

3.7.2 Forskerfellesskap

Forskere skal også «opptre sannferdig, behandle hverandre med respekt, og anerkjenne hverandres bidrag i prosjekter og publikasjoner» (NESH, 2021, s. 9). Knyttet til masterprosjektet, handler dette om god henvisningsskikk. God henvisningsskikk vises ved å referere til teori og forskningslitteratur benyttet i oppgaven. Slik kan resultatene etterprøves og kritiseres, og dermed gi grunnlag for videre forskning. Plagiat, eller det å fremstille andres arbeid som sitt eget, er derfor ikke forenlig med god

henvisningsskikk (NESH, 2021, s. 14). I denne oppgaven er det forskeren alene som er forfatter. Kildene som er brukt er sitert og referert til på en forsvarlig måte, og fullstendig litteraturliste finnes etter kapittel 6.

4 Resultater

De tre analyse spørsmålene som er redegjort for i kapittel 3.3.5, er utgangspunktet for resultatene i denne studien. Kapittel 4.1 handler om hvordan naturfaglærerne forstår begrepet dybdelæring, kapittel 4.2 om hvordan de tilrettelegger for det i henhold til Fagfornyelsen, og kapittel 4.3 omtaler bakgrunnen for lærernes forståelse for dybdelæring. Hvert av kapitlene inneholder underkapitler som beskriver de ulike temaene gjennom en kombinasjon av direkte sitater og gjenfortellinger fra lærernes uttalelser.

4.1 Hvordan forstås begrepet dybdelæring av fem naturfaglærere på ungdomsskolen?

4.1.1 En prosess som gir gradvis mer forståelse

Alle naturfaglærerne som ble intervjuet, trekker fram at dybdelæring handler om at elevene får bedre forståelse for innholdet i undervisningen. Dette gjør de gjennom å se sammenhenger innad i naturfaget, samt på tvers av fagområdene. Lærer 1 sier at elevene skal kunne bruke kunnskapen de sitter på i nye kontekster. Slik blir dybdelæring en «utviklingsprosess», hvor elevene oppdager nye ting som de er i stand til å legge til allerede-eksisterende kunnskap.

Lærer 1: Når jeg tenker på ordet dybdelæring, tenker jeg du er i stand til å se litt sammenhenger.

Lærer 5: Jeg tenker på dybdelæring som en type læring som skal i større grad sørge for at elevene forstår det de holder på med. De skal forstå det i en større sammenheng, gjerne klare å se sammenhenger opp mot andre temaer, og innad i temaet.

4.1.2 Kontrast til overflatelæring

For å forklare begrepet dybdelæring, sammenligner flere av lærerne det med overflatelæring. Lærer 4 sier at dybdelæring handler om mer «hverdagslig grunnforståelse» som elevene kan ta med seg videre i livet, i stedet for kun «den overfladiske, teoretiske kunnskapen». Lærer 1 trekker fram at man kan lære seg en hel del gjennom å pugge ord og uttrykk, og lese tekster, uten å forstå det, og Lærer 2 forteller at oppgavene og prøvene elevene fikk før var ofte dominert av «let og finn svaret». I dag fokuserer lærerne heller på åpne oppgaver som oppmuntrer til utforskning, slik at elevene kan finne ut ting selv. Både Lærer 2 og Lærer 4 påpeker at det også er færre temaer som skal gjennomgås sammenlignet med tidligere, og de bruker derfor mer tid på hvert tema. Dybdelæring gir dermed «dypere forståelse enn når det ikke er dybdelæring», fordi opplæringen er «mer grundig», sier Lærer 5.

4.1.3 Faglig fordypning

Gjennom spørsmål om hvordan lærerne forstår begrepet dybdelæring, og om de kan fortelle om et undervisningsopplegg hvor de tenker de legger til rette for dybdelæring i henhold til Fagfornyelsen, kommer det fram at to av lærerne vektlegger faglig fordypning. Dette kommer til uttrykk gjennom ordene «dypdykke» og «fordypes i». Til tross for at Lærer 1 forteller om et prosjekt hvor elevene fikk tid til å «dypdykke», sier hun også at faglig fordypning ikke er det hun vektlegger i dag, når hun skal beskrive hva dybdelæring er:

Til å begynne med tenkte jeg at «nå graver vi oss ned i et bitte lite problem, helt spesifikt», sånn typisk master. Det var det jeg tenkte først om dybdelæring. Men når jeg og en kollega har snakket om det, og det begrepet kommer opp, er det ikke nødvendigvis at du stikker veldig ned i ett tema, men mer at det er noe i deg som gjør at dette har du skjønt.

Lærer 3, som sier at dybdelæring handler om «å velge ut noen temaer ... som kan fordypes i», legger til at hans definisjon ikke er helt ferdigutviklet.

4.2 Hvordan tilrettelegger naturfaglærerne for dybdelæring i naturfag?

4.2.1 Tilstrekkelig med tid

Når du holder på med dybdelæring, skal du ifølge Lærer 2, «ikke gripe over så veldig mange forskjellige ting, og ha samme tema over litt lengre tid, sånn at elevene får tid til å stille spørsmål, undre seg, finne ut ting selv, og diskutere i klassen». Samtlige lærere trekker dermed fram prosjekter som går over flere uker, som eksempler på undervisningsopplegg hvor det tilrettelegges for dybdelæring. Likevel opplever Lærer 1 at det er «for lite tid til sånne ting».

4.2.2 Samarbeide med kollegaer

Tre av lærerne trekker også fram tverrfaglige prosjekter når de snakker om undervisning for dybdelæring. Ifølge Lærer 3 skal prosjektet ha et sentralt tema, for da er det lettere å «bygge ut fra det både inni faget og til andre fag». Han legger til at skolen han jobber på også vektlegger flerfaglighet, og beskriver forskjellen mellom tverrfaglighet og flerfaglighet slik:

Flerfaglighet er at vi jobber med temaet på hver vår tue, her og her og her, så ser vi litt til hverandre. Tverrfaglighet er på en måte å ta et av temaene våre og så pakker vi det inn i en stor ball, og så jobber vi med det i alle timer uten å tenke på hvilke fag.

Lærer 4 sier kollegiet på skolen hennes har fokus på å undervise på samme måte i alle fag, slik at elevene blir vant til noen bestemte arbeidsmåter. Også Lærer 2 gir uttrykk for samarbeidskultur på skolen hans ved referere til «vi» i stedet for «jeg». Lærer 1 forteller derimot at hun opplever læreryrket som mer «solo-stunt», enn hva hun hadde tenkt. Hun savner å jobbe i team, der man spiller hverandre gode, noe hun var vant med fra tidligere jobb som prosjektleder. Hun legger til at dersom det blir satt av dedikert tid til å jobbe felles, har kollegiet forutsetningene for godt samarbeid. Likevel opplever hun at det er lite tid til slikt. Derfor undrer hun seg over hvordan skolen bruker fellestidene:

Vi jobber med trinnmiljø, det å være trygge voksne og blablabla, men hvor er faggruppene? Hvor er de!? Og de er kjempegodt på gang nå, så her er en kjempeforbedring.

4.2.3 Gi elevene meningsfull kompetanse

For at elevene oppnår god forståelse for det de holder på med på skolen, sier flere av lærerne at de fokuserer på å relatere undervisningen til elevenes liv. Lærer 2 forteller at han ofte bruker kjøkkenstoffer elevene kjenner litt til i naturfagforsøkene, i stedet for avanserte stoffer. Han forteller videre at da klassen hadde om temaet strøm, skulle elevene undersøke hvilke apparater hjemme som var avhengig av strøm, og hvilke apparater som fungerer uten strømtilførsel. De skulle også sjekke hvor mange ampere de ulike apparatene brukte, og hva dette kostet.

Lærer 2: Vi skal lage en betydningsfull hverdag for elevene som gir mening for dem, og ikke bare henger på sånn skolehverdag, men er noe som gjelder i hverdagen.

Også Lærer 3, 4 og 5 forteller at de bevisstgjør elevene på nytten av hva de lærer på skolen, gjennom å snakke om når i hverdagen de vil møte på eller ha bruk for temaet de holder på med. I tillegg er Lærer 4 opptatt av å fokusere på det elevene engasjerer seg i. Derfor gjennomførte hennes skole et tverrfaglig prosjekt knyttet til vaksinerings, da elevene skulle begynne å ta vaksine. «Jeg føler at elevene bruker den kunnskapen nå også rundt middagsbordet hjemmet til å opplyse foreldrene, og da tenker jeg at vi har gjort noe riktig».

Til tross for at lærerne trekker fram hverdagsnære oppgaver og bevisstgjøring av nytteverdi som viktige faktorer for læring, påpeker Lærer 2 på at spørsmål og diskusjoner som oppfordrer elevene til å undre seg og oppdage sammenhenger, ikke er noe nytt etter Fagfornyelsen. Det samme gjelder tverrfaglig prosjekter. Samtidig opplever både han og flere av de andre lærerne at de nå har enda større fokus på det, med den nye læreplanen.

4.2.4 Stimulere motivasjon og mestring

Lærerne trekker fram at motivasjon og mestring er viktige faktorer for læring, og *tilpasset opplæring* er derfor en del av undervisningsmetodene for dybdelæring. Hos Lærer 3 skal samtlige elever oppleve mestring innenfor et tema, før de får noe å bryne seg på. Også Lærer 2 sier at «svake elever» skal få til en del ting, og «sterke elever» skal få oppgaver de ikke vet svaret på med en gang, men må bruke litt tid. Denne typen tilpasning krever at læreren kjenner elevene, og Lærer 4 sier derfor det er utfordrende å tilrettelegge undervisningen til den enkelte når hun er på åttende trinn, og fremdeles prøver å finne ut av «hvor de er, hvem de er, og hva som fungerer». Likevel vet hun av erfaring at relasjonen og tilpasningen blir bedre over tid.

Lærer 5 forteller at han tilpasser undervisningen gjennom tilbakemeldinger til elevene, og gjennom åpne og selvdifferensierende oppgaver:

En måte å regulere det er på hva slags tilbakemeldinger jeg gir elevene når jeg snakker med de om oppgaver, underveisvurdering av hva de holder på med.

Det er ganske tidkrevende å bare lage én god oppgave, så jeg tenker at (...) noen ganger er det uoppnåelig å få til oppgaver som er godt tilpasset alle elevene. Jeg tror mange av oppgavene jeg lager er (...) da er det typisk at det begynner med å finne informasjon om et eller annet, som ren kunnskap, så der differensierer de litt selv, altså hva slags kunnskap er det elevene da trekker fram. Noen er veldig på basic, mens andre mer på det avanserte. Så er det etter hvert å se sammenhenger og prøve å forstå ting litt mer ordentlig/grundig. Der også er det veldig stor forskjell i hvilke sammenhenger elevene makter å se.

Ettersom åpne og selvdifferensierende oppgaver gir elevene mulighet til å velge litt selv hva de ønsker å lære om, inneholder de et element av *elevmedvirkning*. Elevmedbestemmelse ble også trukket fram av Lærer 1 gjennom hennes beskrivelse av et undervisningsopplegg for dybdelæring, hvor hun vektlegger at elevene kunne velge mye selv:

Elevene skulle lage minst en egen art, en symbiose og en parasittisme. Så kunne de velge om de ville lage egen planet, sitt eget lille økosystem i jungelen, der de har forutsetninger som ikke er helt like som i jungelen, eller om de ville være på Nordpolen, eller bare i sølepytt eller i skogen for seg selv.

Til tross for at oppgaven bar preg av stor grad av frihet, hadde oppgaven også en del formelle krav. Klare mål og avklaring av forventninger blir også sett på som viktige elementer i undervisning for dybdelæring. Mer om dette finnes i kapittel 1.3.6.

Selv om *lærer-elev-relasjonen* er viktig for å tilpasse undervisningen, ser det ut til at noen av lærerne mener at relasjonen i seg selv, også kan stimulere til motivasjon. Lærer 3 poengterer at elevene ønsker å bli sett og føle at du som lærer kjenner dem. Derfor bruker han mye tid på relasjonsbygging. Også Lærer 5 sier at det er en stor fordel å ha åttende klasse i flere fag, med tanke på relasjonen til elevene. Gjennom å se dem flere timer i uka, samt være kontaktlærer, skapes det en tettere relasjon, sammenlignet med elevene han kun ser før lunsj hver torsdag.

Lærer 5 trekker i tillegg fram hans *eget engasjement for faget*, og *belønning* som motivasjonsfaktorer. Han forteller at fordi han selv er glad i naturfaget, viser han engasjement, noe som «smitter» over på elevene. I tillegg er han bevisst over at videoer og dataspill er noe elevene liker godt. Han bruker derfor dette av og til som belønning, eller «gulrot», på slutten av en arbeidsøkt, for å motivere elevene til å jobbe godt.

4.2.5 Variert undervisning

Gjennom intervjuene kommer det fram at lærerne bruker ulike arbeidsmetoder i undervisningen sin. De forteller at elevene ofte leser i undervisningsbøkene, gjør oppgaver, lager en presentasjon, eller holder en presentasjon. Elevene får også mulighet til å stille spørsmål, jobbe i grupper, se informasjonsfilmer, og gjøre forsøk, i tillegg til at læreren organiserer klassediskusjoner og tavleundervisning. Til tross for at forsøk er en særegen måte å variere naturfagundervisningen på, forteller tre av fem lærere at denne arbeidsformen brukes mindre enn ønsket. Lærer 2 legger til at klassen var tidligere delt i to én gang i uka, noe som gjorde det lettere å gjøre forsøk. Nå har han alle 30 elevene i alle timene, og forsøksdelen blir derfor vanskeligere å gjennomføre. Lærer 3 sier at skolen hans har todelingen én gang i uken, slik det tidligere var på skolen til Lærer 2, og at denne timefordelingen gjelder alle trinnene på ungdomsskolen. Slik blir naturfaget preget av «demonstrasjoner og forsøk og alt det som er å gjøre på ulike representasjoner».

4.2.6 Utforskende oppgaver

Flere lærere trekker fram utforskning som en del av undervisningen for dybdelæring. Dette kommer tydelig fram gjennom følgende:

Lærer 1: Jeg mener jo at det ligger dybdelæring i å ha åpne og rike oppgaver, at du finner ut ting selv, for da får du en mye større forståelse for det, og du husker det i stedet for at jeg viser deg en algoritme som du puffer og så har du glemt den senere.

Lærer 2: Vi har jo mer fokus på det er litt mindre tema, at vi har tid til å snakke; de jobber kanskje enda mer i grupper og stiller spørsmål, og mye mer de åpne oppgavene hvor det gjerne ikke er et enkelt svar.

Lærer 5: ... Det er jo elevene som må klare å grave opp dette selv.

Elevene skal altså reflektere og utforske, for å få bedre forståelse for et fenomen. Selv om elevene skal «finne ut ting selv», kan utforskningen skje sammen med medelever eller med veiledning fra læreren. Veiledningen fra læreren er i form av å stille spørsmål slik at elevene klarer å oppdage sammenhenger, i tillegg til modellering av oppgaver og forsøk, for å sørge for at elevene skjønner hva de skal gjøre, samtidig som læreren unngår å bruke mye tid på å hjelpe hver elevgruppe. En av lærerne sier også at han hjelper elevene med å finne relevant fagstoff under prosjektarbeid, fordi elevene ikke har nok øving i å være effektive og kritiske internetbrukere.

4.2.7 Ha klare mål

Gjennom å fortelle om et undervisningsopplegg hvor lærerne tenker at de legger til rette for dybdelæring, samt på spørsmål om hvordan de tydeliggjør læringsmål og legger til rette for progresjon i faget, blir det tydelig at lærerne vektlegger klare mål og avklaring av forventninger. «Man må jo vite hva man skal lære – det er strengt tatt en forutsetning for å lære», sier Lærer 1. Hvordan de tydeliggjøre mål, ser litt forskjellig ut hos de fem naturfaglærerne. Noen setter opp læringsmål på tavla, eller på første side i en powerpoint. Andre er ikke like opptatt av å vise målet for timen, men tar det heller litt underveis.

Lærer 3: At man viser fram og gjør dette og svarer på denne måten, er på dette nivået. En som vil ha enda høyere nivå må kunne dette, og så sammenligner vi med det som var krav for annen måloppnåelse. På en måte gradere det, sånn at de (elevene) skjønner det. Så det prøver jeg å gjøre ganske ofte.

Selv om læringsmålet for hver time nødvendigvis ikke tydeliggjøres, kan modellering av forsøk og elevbesvarelser, samt demonstrasjon av hvordan utstyr brukes, tydeliggjøre mål og forventninger for elevene. Lærer 5 forteller at da de hadde om økologi, og elevene skulle lære å bruke «flora» (planteoppslagsbok), prøvde han å «vise hvordan den virket, og hvordan bruke den som et nyttig verktøy». På større oppgaver som skal resultere i en framføring eller innlevering, er han nøye på å alltid lage et skjema med vurderingskriterium og frist. På den måten vet elevene i starten av oppgaven hva som forventes av dem, i tillegg til når arbeidet skal være ferdig, sier han.

4.2.8 Oppmuntre elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord

Et av spørsmålene i intervjuguiden, omhandlet hvordan lærerne oppmuntrer elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord. Flere av lærerne forteller at de av og til ber elevene diskutere et tema eller spørsmål parvis, før de snakker om det felles i klassen. Det legges også til rette for en del gruppearbeid, deriblant tverrfaglig prosjektarbeid. Til tross for at Lærer 1 og Lærer 5 forteller at elevene er vant til å *samarbeide*, sier de at kvaliteten på samarbeidet nødvendigvis ikke så bra. Dette begrunnes med at det enten er noen som melder seg ut av gruppa, eller, for å unngå at dette skjer, deler elevene oppgaven i flere enkeltoppgaver, som de deretter presenterer sammen.

Lærer 5: Da er det egentlig ikke en samarbeidsoppgave lenger. Det er egentlig tre forskjellige oppgaver som blir presentert sammen.

Lærer 1 legger til at en annen grunn til at gruppearbeidet ikke fungerer er fordi «flinke elever» legger føringer for hva som er riktig og galt, og «svakere elever» undervurderer seg selv og sin egen kompetanse. På den måten blir «svake elever» usikre på om det de gjør er bra nok, noe som fører til at de «legger seg litt bakpå». Selv om hun prøver å dele opp oppgaven for elevene der gruppearbeidet ikke fungerer så godt, og sier «du skriver om dette, du om dette, du om dette» til gruppa, opplever hun fremdeles at frykten for en potensiell dårlig fellesvurdering, setter begrensninger for «mindre-sterke elever». Lærer 5 forteller at han har snakket litt med elevene om at i gruppearbeid er det viktig at alle deltar og klarer å bruke hverandre på en best mulig måte. «Hvis en er god på powerpoint, er det ganske han som bør lage den».

I forhold til om *elevene stiller spørsmål*, sier Lærer 5 de sterkeste elevene er mest frampå til å stille spørsmål. Derfor har han forsøkt å oppmuntre flere til å stille spørsmål. Likevel oppfatter han det som at noen av elevene tror lærerens oppgave er å finne ut av hva de kan. De er derfor opptatt av å skjule svakhetene sine overfor han. Lærer 5 tror denne negative tankegangen hindrer enkelte i å stille spørsmål.

Lærer 2 forteller derimot at hans undervisning innebærer en del spørsmålstilling. Han kan starte et tema med å stille et åpent spørsmål, gjerne som hjemmelektur eller i grupper på skolen, hvor elevene sitter først en og en, deretter to og to og snakker, finner ut og stiller nye spørsmål til seg selv og til hverandre. Deretter har de en klassesamtale om det elevene snakket om. Han legger til at én av de to klassene han har i naturfag, er nysgjerrige og aktive i timene. Derfor kan han starte timen med et åpent spørsmål, og så går timen. I den andre naturfagklassen må han «grave mer» for å få elevene til å reflektere og dele egne tanker.

Når det gjelder å *forklare med egne ord*, forteller Lærer 1 at hun har brukt «speed-date», hvor elevene forklarte til hverandre. Lærer 5 sier at gjennom å samarbeide, blir elevene tvunget til å forklare, men ellers kunne han med fordel brukt flere aktiviteter som i større grad hjelper elevene til å forklare ting med egne ord. Dette fordi en kanskje opplever at noe er forstått gjennom å få det forklart, men hvis en selv skal sette ord på det man har lært, blir det plutselig mye vanskeligere. «Da skjønner du at du forsto kanskje ikke helt dette, men det ga veldig mening da han sa det». Lærer 5 legger til at det å snakke er en veldig god og effektiv måte å tenke på, fordi tankene formes mens vi snakker. Derfor er vi avhengig av å snakke, sier han.

Selv om tre av lærerne sier at de i større grad kunne oppmuntret elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord, forteller Lærer 4 at dette er noe hun gjør hver time. Hun legger til at kollegaene hennes gjør det også, for at elevene skal bli vant til å snakke sammen, dele og begrunne. Lærer 2 forteller at skolen hans er nøye med all slags plagiat, og at elevene derfor blir oppmuntret til å komme med egne formuleringer hele tiden. Dette står i kontrast til slik prøver og oppgaver var tidligere, forteller han.

4.2.9 Bruke underveisvurdering

Underveisvurdering er noe lærerne bruker mye, og formen på vurderingen varierer. Lærerne gir formell og uformell vurdering, og gjør det både muntlig og skriftlig.

Lærer 2: Vi bruker det jo hele tiden; i tilbakemeldingene når de sitter og jobber i timene, på skriftlige prøver, fagsamtaler, videomøter, plakater de lager...

Lærer 5 trekker fram at underveisvurdering, spesielt hvis den er uformell, handler om å følge med på elevene, se hva de holder på med, og gi tilbakemeldinger på det. I tillegg bør en være bevisst over hvordan man gir tilbakemeldinger; ikke bare si «det var bra», men heller være litt konkret og si hva som var bra. Han legger til at tilbakemeldingene må være sanne.

Lærer 3 sier han foretrekker å gi tilbakemelding underveis framfor på slutten av et tema, ettersom elevene lettere tar til seg tilbakemeldingen. Lærer 1 og Lærer 4 forteller likevel at de hverdagslige kommentarene i klasserommet nødvendigvis ikke oppfattes som vurdering av elever og foresatte.

Lærer 1: Jeg sitter likevel med en følelse av at de er litt for lite konkret. Det er ikke alltid elevene skjønner at det er en underveisvurdering, på en måte.

Lærer 4: I timen er det ikke alltid elevene ser på det som underveisvurdering. Det er også utfordrende å få med foresatte på at elevene viser kunnskap i timene, hele tiden, og at dette også vurderes og gis tilbakemelding på.

4.3 Bakgrunn for lærernes forståelse for dybdelæring

4.3.1 Skolens arbeid med implementeringen av Fagfornyelsen

Fire av lærerne forteller at skolene deres har brukt kompetansepakkene til Utdanningsdirektoratet, i innføringen av Fagfornyelsen. Dette innebar å se videoer, jobbe med begreper, diskutert i grupper, samt arbeidet i faggrupper for å finne ut av hvordan undervisning i henhold til læreplanen, ser ut. Lærer 1 husker ikke om de har jobbet med dybdelæring dette skoleåret, men sier at de sikkert gjorde det i fjor da de så på de «generelle greiene». Likevel har begrepet av og til dukket opp i samtale med en kollega.

Lærer 4: Vi har jo blant kollegaene brukt disse videoene fra Utdanningsdirektoratet og fulgt den kompetansepakka. Da har vi jobbet med begrepene isolert, et og et. (...) og diskutert mye hvordan kan vi gjøre dette i vår undervisning.

Til tross for bruk av støttemateriell fra Utdanningsdirektoratet, førte covid-19-pandemien til at fokuset på Fagfornyelsen forsvant litt, noe som nevnes av både Lærer 1 og Lærer 2. Selv om Lærer 3 ikke nevner korona, synes også han innføringen har vært krevende. Dette begrunnes med at man må forholde seg til to læreplaner samtidig, og han er derfor usikker på hvordan man skal gjøre overgangen smidig for kollegiet siden temaer kanskje blir stokket om på, og i tillegg forberede elevene nok på det nye.

4.3.2 Tidligere læreplaner eller fokusområder

Tre av lærerne nevner fokusområder fra tidligere læreplaner, som sentralt for undervisning for dybdelæring:

Lærer 1: Da jeg gikk PPU (2018) var det fokus på åpne, vide oppgaver, at du ikke har et lite spesifikt svar på det. Man skal finne ut algoritmen selv, ikke bare få den servert og følge et mønster. Det er du selv som skal gjøre det, osv. ...stille de rette spørsmålene og være det stillaset som de trenger.

Lærer 2: Men så var det jo sånn at en ikke hadde de spørsmålene og diskusjonene i klassen før heller, da. Altså, mye av dette er ikke nytt i 2020. ... litt mer tverrfaglig, selv om det heller ikke er noe nytt ord.

Lærer 3: Det henger fortsatt i de som har vært lærere en god stund, det som kalles for en «kjøleskapsplan», som er for eksempel disse seks kolonnene som beskriver hva man prøver å identifisere av tematikken på tvers (av fag). Sannsynligvis en litt etterhenger fra kanskje L97 med den metodikken som var litt lik der, da. Og dette har vært litt etterlyst, for vi har sett veldig på våre egne fag og kompetansemålene i egne fag, så det har vært vanskelig å få tiden og blikket hevet til å tenke tverrfaglig.

Utforsking med lærerstøtte, og det å jobbe tverrfaglig er altså ikke noe nytt i 2020, og måten disse områdene har blitt forklart tidligere, legger grunnlaget for hvordan de blir oppfattet i Fagfornyelsen.

4.3.3 Utforming av kompetansemålene

Ettersom flere av lærerne anser tilstrekkelig med tid som en viktig faktor for at elevene skal klare å se sammenhenger og forstå det de holder på med på skolen i større grad enn tidligere, sier Lærer 3 og 4 at de er glade for at kompetansemålene har blitt endret. Lærer 3 sier at fordi «de er færre, og peker mindre konkret på (...) ferdigheter eller spesifikke fagkunnskaper», er det nå større frihet for hvordan «komme gjennom kompetansemålene». Lærer 4 sier at endringene har ført til at man «slipper å fylle inn så mye og tenke at det her må jeg rekke gjennom». Hun viser også til at de nye fagbøkene gir rom for «mer tid til å holde på med hvert tema, i stedet for å stresse gjennom». Likevel stiller Lærer 1 seg kritisk til utformingen av kompetansemålene:

Det er jo helt latterlig hvor vide de er!

Hun kunne derfor ønsket at kompetansemålene la sterkere føringer for hva elevene skal lære, i stedet for at naturfaglæreren bestemmer mye av hvordan undervisningen ser ut.

5 Diskusjon

Gjennom semistrukturerte intervjuer med fem naturfaglærere som jobber på ungdomskolen, har det blitt samlet inn informasjon rettet mot oppgavens problemstilling; «Hvordan tilrettelegger naturfaglærere på ungdomsskolen for dybdelæring i undervisningen». Etersom egen oppfatning for noe påvirker hvordan man handler (Bostad et al., 2020; Pellegrino & Hilton, 2012), var det hensiktsmessig å spørre lærerne om hvordan de forsto begrepet dybdelæring, i tillegg til hvordan de tilrettelegger for dybdelæringsprosesser i undervisningen i henhold til Fagfornyelsen. Lærerne ble også spurt om hvordan de har jobbet med implementeringen av den nye læreplanen på skolen, ettersom konteksten er vesentlig for å forstå et fenomen (Johannessen et al., 2016, s. 232; Lincoln & Guba, 1985; Nilssen, 2012). Kapittel 4 la fram funnene fra intervjuene, og dette kapitlet drøfter disse i lys av teorien presentert i kapittel 2.

5.1 Lærernes forståelse for dybdelæring og Utdanningsdirektoratets definisjon av begrepet

Som beskrevet i teorikapitlet, finnes det flere forklaringer for dybdelæringsbegrepet, og Utdanningsdirektoratets definisjon legger grunnlaget for hvordan det beskrives i Fagfornyelsen. Resultatene fra masterprosjektet viste at lærernes forståelse av begrepet, er nokså i tråd med hvordan direktoratet forklarer det. Fire av fem lærere forteller at de har brukt kompetansepakkene i arbeidet med implementeringen av læreplanen, og beskriver dybdelæring i kontrast til overflatelæring. De fokuserer på at elevene skal oppnå bedre forståelse for det de holder på med på skolen, samt se sammenhenger innad i naturfaget, og på tvers av fagområder. Selv om Lærer 1 ikke husker om de har jobbet med dybdelæring på skolen dette året, men antar at de gjorde det i fjor da de så på de «generelle greiene», forteller også hun at dybdelæring handler om å bedre forståelse, i tillegg til å kunne se sammenhenger i fag og mellom fag. Hun legger til at hennes forståelse for begrepet først handlet om faglig fordypning innenfor et smalt tema, noe hun ikke vektlegger like mye lenger. Det ser altså ut som den umiddelbare tolkningen av «dybdelæring» kan assosieres med å «gå i dybden», og at denne type læring bør erstatte overflatelæring. Likevel sier både Dahl og Skaftun (2020) at dette er i strid mot en måte å tenke læring på, hvor kombinasjonen av overflatestrategier og dybdestrategier er sentralt for dypere forståelse. Også Li et al. (2018) viste at overflatelæring kunne være en forutsetning for dybdelæring. Overflatelæring er derfor ikke nødvendigvis noe negativt, men for å ruste elevene til å møte fremtiden, trenger skolen et enda større fokus på dybdelæring, enn hva den har hatt tidligere (NOU, 2014:7, 2015:8; Tomlinson, 2012).

Selv om Utdanningsdirektoratets definisjon av dybdelæring innebærer å bruke «det vi har lært på ulike måter i kjente og ukjente situasjoner, alene eller sammen med andre» (Utdanningsdirektoratet, 2019),

er det kun Lærer 1 som sier noe om at kunnskapen og ferdighetene skal overføres til nye situasjoner. Dette nevnes i forbindelse med tverrfaglighet og at læreren bør trekke inn kunnskap fra andre fag slik at elevene kan dra slutninger basert på allerede-eksisterende kunnskap. Det er derfor mulig at de andre lærerne også tenker at dybdelæring fører til overførbar kompetanse, ettersom de underviser på måter som oppfordrer elevene til å se sammenhenger mellom fag. I tillegg vektlegger flere av lærerne at det elevene lærer på skolen skal ha betydning for hverdagen deres ellers. Likevel sier de ingenting om at dette handler om anvendelse av kunnskap og ferdigheter, kun at elevene skal se at det er en sammenheng mellom skole og livet. Det er dermed uvisst hvor vidt de fem naturfaglærerne oppfatter dybdelæring som noe som fører til overførbar kompetanse, eller ikke.

5.2 Hvordan tilrettelegge for dybdelæring i naturfag?

Selv om teorikapitlet presenterer syv punkter for undervisning for dybdelæring, viser resultatene fra denne studien ni punkter knyttet til undervisning som kan fremme dybdelæring. Til tross for en litt annen ordlyd på noen av punktene, er innholdet stort sett det samme. Tabell 2 viser en oversikt over sammenhengen mellom resultatene og teorien.

Tabell 2 Sammenhengen mellom undervisning for dybdelæring i henhold til resultat- og teorikapittel

Undervisning for dybdelæring i henhold til resultatkapitlet	Undervisning for dybdelæring i henhold til teorikapitlet
Tilstrekkelig med tid.	Tydelige læringsmål og progresjon.
Ha klare mål.	Tydelige læringsmål og progresjon Modellere elevenes oppgaver.
Oppmuntre elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord	Oppmuntre elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord.
Stimulere motivasjon og mestring.	Stimulere motivasjon. Tydelige læringsmål og progresjon.
Gi elevene meningsfull kompetanse.	Stimulere motivasjon.
Bruke underveisvurdering.	Bruke underveisvurdering.
Variert undervisning.	Bruke mange og varierte representasjonsformer.
Utforskende arbeid.	Engasjere elevene i utfordrende oppgaver med støtte og veiledning. Modellere elevenes oppgaver.
Samarbeide med kollegaer.	

Videre vil dette kapitlet gå nærmere inn på forskjeller og likheter mellom resultatene fra denne studien, og hva forskning om undervisning for dybdelæring sier.

5.2.1 Tilstrekkelig med tid og det å ha klare mål

Slik tabell 2 viser, samsvarer «Tilstrekkelig med tid» og «Ha klare mål» fra resultatene med punktet «Læringsmål og progresjon» fra teorien. Dette kommer tydelig fram gjennom Lærer 2 sitt utsagn om å «ikke gripe over så veldig mange forskjellige ting, og ha samme tema over litt lengre tid», i tillegg til Lærer 1 sin uttalelse om at «man må jo vite hva man skal lære – det er strengt tatt en forutsetning for å lære». Ettersom lærerne løfter fram tid og klare mål som en sentral faktor for bedre forståelse, nevner flere av dem at endringene av kompetansemålene gjør det lettere å bruke mer tid på hvert tema, sammenlignet med hvordan det var under Kunnskapsløftet. I Fagfornyelsen har antall kompetansemål etter 10.klasse blitt redusert fra 35 til 22 mål (Utdanningsdirektoratet, 2006, 2020b). Målene oppmuntrer til undervisning som fokuserer på noen sentrale begreper og temaer, i stedet for mange temaer. Dette kommer blant annet til uttrykk gjennom at elevene skal «beskrive», «gjøre rede for», «drøfte» og «utforske» (Utdanningsdirektoratet, 2020b). Elevene bør derfor få tilstrekkelig med tid til å arbeide grundig med de utvalgte temaene, slik at de mentale strukturene utvides uten kognitiv overbelastning (Holt et al., 2019b). Til tross for at fire av lærerne opplever at utformingen av kompetansemålene gir dem mulighet til å bruke mer tid, uttrykker Lærer 1 frustrasjon over at kompetansemålene har blitt så pass vide. Hun sier at de heller burde legge sterkere føringer for hva elevene skal lære, i stedet for at det er opp til naturfaglæreren selv å bestemme mye av hvordan undervisningen ser ut. Endringene av kompetansemålene har dermed nødvendigvis ikke gitt lærerne bedre tid, ettersom de er nokså innholdsrike. Samtidig kan det stemme at lærerne bruker lengre tid på hvert kompetansemål, men at disse brytes ned til enda flere læringsmål enn tidligere. Det er derfor mulig at Lærer 1 sin frustrasjon over kompetansemålene skyldes mangel på erfaring med hvordan konkretisere kompetansemålene, samt lite samarbeidskultur på skolen hennes, i stedet for utformingen av kompetansemålene i seg selv.

5.2.2 Oppmuntre elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord

I tråd med å bruke tilstrekkelig tid på hvert tema, løfter naturfaglærerne fram prosjektarbeid som en arbeidsform knyttet til undervisning for dybdelæring. De forteller at prosjektarbeid innebærer gruppearbeid, og at elevene er aktive i egen læringsprosess. Likevel sier flere av lærerne at gruppearbeid er utfordrende blant annet fordi noen elever enten melder seg ut av gruppa, eller, for å

unngå at dette skjer, deler elevene oppgaven i flere enkeltoppgaver, som de deretter presenterer sammen. Lærer 5 sier at en slik oppdeling ikke lenger kan kalles en samarbeidsoppgave, ettersom elevene ikke viser gjensidig avhengighet til hverandre (Johnson et al., 2006). Han har derfor snakket med elevene om at det er viktig at alle deltar og klarer å bruke hverandre på en best mulig måte, når det er gruppearbeid. «Hvis en er god på powerpoint, er det kanskje han som bør lage den», sier han. På den måten jobber alle på gruppa mot et felles mål, samtidig som hver enkelt bruker sin ekspertise til å utføre oppgaven. Det kan da regnes som en samarbeidsoppgave (Johnson et al., 2006).

Flere av naturfaglærerne forteller at de oppmuntrer elevene til å stille spørsmål og forklare med egne ord, men kun Lærer 4 sier at dette er noe hun gjør hver time. Lærer 2 forteller at store deler av undervisningen bærer preg av spørsmål og diskusjoner for å få elevene til å undre seg. I tillegg oppmuntrer han elevene stadig vekk til å forklare med egne ord, ettersom skolen er nøye med plagiat. Lærer 5 reflekterer over viktigheten av at elevene forklarer med egne ord, og sier at det å snakke er en god og effektiv måte å tenke på, ettersom tankene formes mens en snakker. I tillegg kan det føre til innsikt i egen forståelse.

«En opplever kanskje at noe er forstått gjennom å få det forklart, men hvis en selv skal sette ord på det man har lært, blir det plutselig mye vanskeligere. Da skjønner du at du forsto kanskje ikke helt dette, men det ga veldig mening da han sa det», sier Lærer 5.

I likhet med forskning presentert i kapittel 2, sier også Lærer 5 at verbal interaksjon gir elevene et verktøy til å kommunisere og teste egen forståelse opp mot andres tenkemåter, noe som fører til videreutvikling av egen forståelse (Blackwell et al., 2007; Haug, 2016, s. 148; Holt et al., 2019a; Kolstø, 2018; Vygotsky, 1978). Likevel innrømmer han at i tillegg til å oppmuntre elevene til å samarbeide, kunne han med fordel brukt flere aktiviteter som i større grad hjelper elevene til å forklare med egne ord. Også Lærer 1 og 3 forteller at de har et forbedringspotensial når det kommer til å oppmuntre elevene til å forklare med egne ord og stille spørsmål. Det er derfor variasjon i hvor mye elevene ved de ulike skolene gjengir fakta, eller forklarer et tema ut ifra å se en sammenheng mellom relaterte temaer. Ettersom det tar tid å implementere nye læreplaner, kanskje spesielt med en verdensomspennende pandemi som har flyttet fokuset vekk fra Fagfornyelsen, kan denne variasjonen skyldes hvordan lærerne har jobbet med implementeringen av den nye læreplanen. Noen har jobbet mye med kompetansepakkene, og har diskutert med kollegaer om hvordan undervise i henhold til Fagfornyelsen. Andre har så vidt snakket om den generelle delen av læreplanen, og har dermed mindre erfaring med hvordan utøve planen i undervisningen sin. Det er derfor tenkelig at den norske skolen trenger lengre tid før flere klasserom er dominert av dybdelæring og undersøkende dialog.

5.2.3 Stimulere motivasjon og vektleggingen av meningsfull kompetanse

Siden motivasjon er en viktig forutsetning for læring (Pellegrino & Hilton, 2012; Wiske, 1998), forsøker lærerne i studien å undervise på måter som stimulerer til motivasjon. I tråd med Skaalvik og Skaalvik (2018), Holt og Voll (2019) og Hulleman og Harackiewicz (2009) trekker naturfaglærerne fram hverdagsnære oppgaver og bevisstgjøring av nytteverdi som viktige faktorer for læring. Lærer 3, 4 og 5 forteller at de bevisstgjør elevene på nytten av hva de lærer på skolen, gjennom å snakke om når i hverdagen de vil møte på eller får bruk for temaet de holder på med. I tillegg er Lærer 4 opptatt av å fokusere på det elevene engasjerer seg i. På den måten får elevene «en betydningsfull hverdag som gir mening for dem, og ikke bare henger på sånn skolehverdag, men er noe som gjelder i hverdagen», sier Lærer 2.

Naturfaglærerne prøver også å tilpasse opplæringen slik at elevene får oppgaver de mestrer, samt noe å bryne seg på. Lærer 2 sier at «svake elever» skal få til en del ting, og at «sterke elever» skal få oppgaver de ikke vet svaret på med en gang, men må bruke litt tid. Dette sier også Lærer 3. Gjennom reell mestring, kan elevene få en opplevelse av mestring, noe som kan føre til styrket mestringsforventning (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Likevel krever oppgaver som både fører til mestring og utfordringer, tilpasset opplæring. Lærerne må derfor ha innsikt i hva elevene kan og hva de synes er utfordrende, noe de får gjennom lærer-elev-relasjon. Desto bedre relasjonen er, jo lettere blir det å tilpasse opplæringen til riktig ferdighetsnivå. Samtidig er det tidkrevende å lage oppgaver til hver enkelt elev, spesielt med store klasser. Lærer 5 forteller dermed at han heller velger å lage åpne oppgaver som er selvdifferensierende. På den måten får elevene være med på å påvirke egen læring, noe som også kan føre til motivasjon for faget. Til tross for at oppgavene er åpne, er det viktig at de tydeliggjør mål, slik at elevene vet hva som kjennetegner å lykkes med oppgaven (Bergem, 2018; Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 128).

5.2.4 Bruk av undervisvurdering

I tråd med å tilpasse opplæringen, bruker lærerne undervisvurdering som et middel for læring. Gjennom kontinuerlig vurdering, får lærerne et bilde av hvordan elevene ligger an i forhold til målene, og dette blir grunnlaget for videre planlegging og veiledning (Engh, 2011; Lyngsnes et al., 2020). Naturfaglærerne forteller at de gir tilbakemeldinger når elevene sitter og jobber i timene, på skriftlige prøver, i fagsamtaler, på videomøter, på plakater elevene lager osv. Formen på undervisvurderingen veksler med andre ord mellom formell, uformell, skriftlig og muntlig vurdering. Lærer 5 trekker fram at spesielt den uformelle vurderingen, handler om å følge med på elevene, se hva de holder på med, og gi tilbakemeldinger på det. Dette er i tråd med hva Holt et al. (2019b) beskriver som vellykket

undervisningsvurdering. Lærer 5 legger til at tilbakemeldingene må være sanne. Dette fordi at dersom elevene selv tenker at tilbakemeldingene er sanne, kan dette påvirke deres mestringsforventning (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Læreren har dermed mulighet til å påvirke elevenes holdninger til eget arbeid gjennom vurderingen de gir, i tillegg til hvordan de legger opp undervisningen.

5.2.5 Varierte arbeidsmetoder med fokus på praktiske forsøk

For at elevene skal oppnå bedre forståelse for det de gjør på skolen, og ikke ende opp med fragmentert kunnskap, bruker naturfaglærerne i denne studien ulike arbeidsmetoder i undervisningen sin. De veksler mellom individuelt arbeid, gruppearbeid og helklasseundervisning, og elevene jobber med oppgaver, presentasjoner og forsøk. Elevene leser også bøker, ser informasjonsvideoer, får mulighet til å stille spørsmål, i tillegg til å ha tavleundervisning og klassesamtaler. Til tross for variert undervisning, forteller tre av fem lærere at de gjør praktiske forsøk mindre enn ønsket. Det kan derfor se ut som om lærerne tenker at de ikke varierer undervisningen i naturfag nok, dersom de jobber lite praktisk. Teorien presentert i kapittel 2.3.2 sier dog ikke at praktiske forsøk fører til helhetlig kunnskapsforståelse, men at mange og varierte representasjonsformer gjør det. Likevel vektlegger Dahl et al. (2019) at kroppen må involveres for at læringen blir meningsfull. Dette fordi forfatterne mener at læring er en skapende prosess som «skjer med kropp og følelser og i relasjoner til både andre mennesker og ulike materialer og rom» (T. Dahl & T. P. Østern, 2019). Forsøk på lab kan dermed gi elevene en erfaring med lærestoffet, som ikke kan pugges og tilnærmes gjennom overflatelæring, samtidig som det er med å omfavne elevenes forskjellighet gjennom taktile, visuelle, kinestetiske og auditive elementer (Lyngsnes et al., 2020, s. 139). Likevel rommer undervisning for dybdelæring flere arbeidsmetoder enn kun praktiske forsøk.

5.2.6 Utforskende arbeid

Det å «engasjere elevene i utfordrende oppgaver med støtte og veiledning», ser i denne studien ut til å nesten utelukkende dreie seg om utforskende oppgaver. Ifølge analysen er modellering en del av det utforskende arbeidet, da det fungerer som en støtte og veiledning. Som vist i kapittel 4.2.6., skal utforskende oppgaver være «åpne og rike», og elevene skal finne ut av ting selv. Kunnskapsløftet satte fokus på utforsking gjennom hovedområdene «Forskerspiren» og «Fenomener og stoffer». PPU under Kunnskapsløftet vektla derfor åpne og vide oppgaver, hvor elevene skulle finne framgangsmåten selv, og lærerens oppgave var å være det stillaset som elevene trengte, slik Lærer 1 forteller. Lærerens rolle kan dermed være å hjelpe elevene i å oppdage sammenhenger gjennom å stille spørsmål som oppmuntrer til refleksjon. I tillegg er det hensiktsmessig å hjelpe elevene med å finne relevant fagstoff

på internett under prosjektarbeid, ettersom elevene, ifølge Lærer 5, ikke har nok erfaring med å være «effektive og kritiske internetbrukere». Støtte og veiledning fra læreren er derfor nødvendig for at elevene får utbytte av utforskingen.

5.2.7 Viktigheten av samarbeid med kollegaer

Ettersom dybdelæring skal føre til at elevene klarer å se sammenhenger, og knytter det de lærer i ett fag til nye kontekster, er det hensiktsmessig å jobbe tverrfaglig. Dette er noe flere lærere forteller at de gjør. I tillegg kan lærerne bruke like arbeidsmåter i ulike fag, for at elevene skal bli vant til å samarbeide, utforske, stille spørsmål og forklare med egne ord. Resultatene viste likevel at det var forskjell i hvor mye lærerne jobbet i team, og at dette ble påvirket av skolekultur. Lærerne som hadde brukt kompetansepakka til Utdanningsdirektoratet, forteller at de har jobbet mye sammen i kollegiet, både for å forstå begrepet, men også for å finne ut av hvordan de kan iverksette den nye læreplanen. Lærer 1 sier at hun har stått for det meste alene, og at faggruppene har nylig blitt innført på arbeidsplassen hennes. Likevel forteller hun at begrepet dybdelæring av og til har dukket opp i samtale med en kollega. Hun legger til at hennes forståelse for begrepet også har endret seg over tid. Det er derfor tenkelig at hennes forståelse for begrepet, har blitt påvirket av innspill fra kollega.

Til tross for at resultatene fra studien viser at samarbeid med kollegaer er viktig for undervisning for dybdelæring, sier ikke teorien presentert i kapittel 2.3 noe om dette. De syv punktene tar utgangspunkt i en rapport av Pellegrino og Hilton (2012), og er oversatt av Holt et al. (2019b) og masterstudenten bak dette prosjektet. I den originale rapporten, gir Pellegrino og Hilton (2012) flere anbefalinger knyttet til utdanning rettet mot kompetanser for fremtiden. De skriver blant annet at dersom lærerne ikke bare skal tilegne seg kunnskap om ideene lagt fram i rapporten, men også lære å implementere dem i sin daglige praksis, er det nødvendig med tiltak som legger til rette for dette. Anbefalingen er derfor å utvikle programmer og støttemateriell som hjelper lærerne med å tilegne seg kunnskaper og ferdigheter som fører til at elever oppnår kompetanser for fremtiden: «They will need support from school and district administrator, including time for learning, shared lesson planning and review, and reflection» (Pellegrino & Hilton, 2012, s. Sum-11). Forståelsen for dybdelæring og undervisning for dette, krever altså arbeid med begrepet, og noe av arbeidet bør skje kollektivt. Kompetansepakka om dybdelæring legger derfor opp til en del felles arbeid (Utdanningsdirektoratet, 2019). Gjennom samarbeid med kollegaer får lærerne testet og videreutviklet sin egen forståelse, samt hentet inspirasjon til undervisning (Kolstø, 2018; Vygotsky, 1978). Slik finner de ut i fellesskap hvordan undervisning for dybdelæring ser ut på den enkelte skole.

5.3 Innføring av nye læreplaner tar tid

Det tar tid å implementere nye læreplaner, kanskje spesielt med en verdensomspennende pandemi som flytter fokuset litt vekk fra Fagfornyelsen. Lærernes forståelse for dybdelæring, og hvordan de tilrettelegger for det i klasserommet, henger dermed sammen med hvordan de på den enkelte skole har jobbet med Fagfornyelsen. Noen har jobbet mye med kompetansepakka, og har diskutert med kollegaer hvordan de kan undervise i henhold til ny læreplan. Andre har så vidt snakket om Overordnet del av læreplanen. Naturfaglærerne trenger derfor mer tid, før flere norske klasserom er dominert av dybdelæring og undersøkende dialog. Dette er i tråd med hva Bjørn Bolstad sier om at lærerne selv må ha kunnskap om begrepet, før de kan undervise for det (Brøyn, 2019). Også Pellegrino og Hilton (2012) vektlegger at forståelsen for dybdelæring og kunnskap om undervisning som fremmer 21CC, tar tid og krever bruk av støttemateriell. Likevel er Utdanningsdirektoratet (2018) tydelig på at dybdelæring ikke er noe nytt, og at mange allerede jobber på måter som legger godt til rette for dybdelæring. De nye læreplanene skal dog legge til rette for enda mer dybdelæring i norsk skole (Utdanningsdirektoratet, 2018). Gjennom å bruke støttematerialet som er utviklet av direktoratet, vil lærernes forståelse for dybdelæring og hvordan undervise for det, utvikles. På den måten blir ikke sunn fornuft det eneste grunnlaget for undervisning for dybdelæring, og flere klasserom kan gi elevene kompetanser for framtiden.

5.4 Metodiske svakheter

5.4.1 Utvalget

Til tross for at informantene deltok på frivillig basis, kan deres holdninger til forskning, ha påvirket deltakelse. Det er tenkelig at personer som er fortrolige med forskning, eller har et ønske om å vise at de «gjør de rette tingene», sier ja til å bli intervjuet (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 54; Thagaard, 2013, s. 62). På samme måte er det sannsynlig at personer som selv opplever at de ikke har nok kunnskap om et tema, ikke ønsker å delta. Det er altså mulig at lærerne i denne studien er personer som har jobbet mye med «dybdelæring». Resultatene viste at kun én av lærerne var usikker på hvordan skolen hennes hadde jobbet med begrepet, mens de fire andre refererte til kompetansepakkene til Utdanningsdirektoratet, i deres arbeid med Fagfornyelsen. Det er derfor forståelig at deres forståelse for dybdelæring er nokså i tråd med hvordan direktoratet beskriver det. Likevel har tidligere erfaringer og lærernes forforståelse, preget hvordan kompetansepakkene har blitt oppfattet. Lærerne har dermed en egen forståelse for dybdelæring, til tross for at de jobbet ganske likt med begrepet.

5.4.2 Forskerrollen

Ettersom forskeren rekrutterte deltakere, gjennomførte intervjuene, analyserte og fortolket dataene selv, kan det ha oppstått flere feilkilder (Nilssen, 2012). Dersom lærerne som mottok informasjonsskrivet hadde kjennskap til studenten fra før, kan det være at de opplevde en forpliktelse til å hjelpe, til tross for at e-posten presiserte at deltakelse var frivillig. Det er også tenkelig at forskningsdeltakerne som kjente masterstudenten, opplevde intervjuet mer åpent sammenlignet med de som ikke hadde kjennskap til henne, ettersom tillitsforholdet mellom de allerede var etablert. I tillegg er det mulig at informasjonen fra disse intervjuene har blitt tolket i positiv retning, grunnet et ønske om å opprettholde et godt inntrykk av personen som privatperson og som yrkesutøver. Disse feilkildene er viktig å være klar over, ettersom store deler av datamaterialet ble til i møtet mellom forskeren og forskningsdeltakerne, og forholdet dem imellom var derfor av stor betydning (Kvale et al., 2015; Nilssen, 2012, s. 25).

En annen svakhet, er forskerens manglende erfaring som intervjuer. I tillegg til pilotintervjuet i denne studien, holdt hun ved en tidligere anledning ett intervju i forbindelse med FoU-oppgaven i 2019. For utenom dette, har hun selv blitt intervjuet flere ganger, og hun har derfor kjennskap til intervjusituasjonen. Likevel er det to ganske forskjellige roller å stille som informant og intervjuer, da intervjuer har hovedansvaret for retningen forskningen tar (Kvale et al., 2015; Utdanningsdirektoratet, 2021a). Grunnet mer erfaring som intervjuer under datainnsamlingen, er det tenkelig at masterstudenten ble gradvis bedre til å stille relevante oppfølgingsspørsmål. Dette kom særlig fram gjennom spørsmål 7 i intervjuguiden, som tok for seg hvordan og hvor ofte naturfaglærerne brukte de syv punktene presentert i

teorikapitlet i egen undervisning, for å fremme dybdeløring (se figur 4). De første intervjuene fokuserte mye på hvordan lærerne evaluerte seg selv, på en skala fra 1-5, knyttet til hvor ofte de brukte hvert av punktene i undervisningen sin, samt om de kunne komme med eksempler på hvordan dette ble praktisert.

Undervisning for dybdeløring kan ifølge en forskningsrapport fra 2012 (Pellegrino & Hilton) oppsummeres i følgende 7 punkter:

1. Tydelige læringsmål og progresjon
2. Bruke mange og varierte representasjonsformer
3. Oppmuntre elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord
4. Engasjere elevene i utfordrende oppgaver med støtte og veiledning
5. Modellere elevenes oppgaver
6. Stimulere motivasjon
7. Bruke underveisvurdering
 - a) Vi snakker gjennom hvert punkt. Til slutt: ranger på en skala fra 1-5 hvor ofte du gjør dette i naturfagundervisningen din.

Figur 4 Spørsmål 7 i intervjuguiden

Fokuset skiftet deretter til å hovedsakelig dreie seg om hvordan de ulike punktene utspilte seg i klasserommet, ettersom studien skulle gi utdypende informasjon om forskningsdeltakernes

perspektiver, opplevelser og forståelseshorisont. Det ble derfor stilt flere oppfølgingsspørsmål i de siste intervjuene, for å avdekke «hvordan» på spørsmål 7. Likevel oppsto det tekniske problemer under intervjuet med Lærer 4, i tillegg til at intervjuet var preget av tidspress. Dette førte til at det muligens ikke ble stilt like mange oppfølgingsspørsmål som det burde. Omstendigheter rundt intervjusituasjonen og erfaringer, er dermed begge faktorer som har påvirket forskerens evne til å gjøre en god jobb som intervjuer.

5.4.3 Utforming av intervjuguiden

Selv om de fleste spørsmålene i intervjuguiden var åpne og oppmuntret til utfyllende informasjon, har det vist seg at spørsmålene knyttet til undervisning for dybdelæring, var noe ledende. Ettersom de syv punktene som er redegjort for i teorikapitlet ble presentert, før lærerne fortalte hvor ofte og hvordan dette utspilte seg i deres skolehverdag, la intervjueren føringer for hvordan lærerne fortalte om undervisning for dybdelæring. Likevel er det tenkelig at disse punktene kan anses som retningslinjer for hva forskeren ønsket utfyllende informasjon om. Innsnevringen gjorde det muligens lettere for lærerne å svare, sammenlignet med spørsmålet «Hvordan tilrettelegger du for undervisning for dybdelæring?» (Utdanningsdirektoratet, 2021a). I tillegg fikk lærerne forklart hvordan de forstår begrepet, fortelle om hvordan skolen deres har jobbet med innføringen av Fagfornyelsen, samt dele et undervisningsopplegg hvor de tenker de tilrettelegger for dybdelæring, før disse punktene ble presentert. I analysen ble det derfor undersøkt om de syv punktene ble nevnt ved tidligere anledning, og om det var noe lærerne ga uttrykk for å ha til vane å bruke i undervisningen sin, eller om det virket uvesentlig for deres oppfattelse av hvordan drive undervisning for dybdelæring i naturfag.

Punktene knyttet til undervisning for dybdelæring kunne også vært formulert på en annen måte. Dette gjelder spesielt punkt 1 som tar for seg tydelige læringsmål og progresjon, og punkt 3 som handler om hvordan lærerne oppmuntrer elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord. Ettersom begge disse punktene inneholder flere elementer, var det noen naturfaglærere som kun omtalte utvalgte elementer, før de evaluerte seg selv i forhold til dem. For eksempel snakket Lærer 1 kun om læringsmål når det var spørsmål om hvordan hun ga plass til «tydelige læringsmål og progresjon». Hun nevnte heller ingenting om hvordan hun oppmuntrer elevene til å stille spørsmål og forklare med egne ord, kun hvordan elevsamarbeid så ut i hennes klasserom. Lærer 2 sa heller ikke mye om progresjon, men omtalte både samarbeid, spørsmål, elevforklaringer i løpet av intervjuet. Selv om Lærer 5 ikke uttalte seg om progresjon, forklarte han hvordan han oppmuntrer elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord ved å omtale én ting av gangen. Hadde punkt 1 og 3 vært omformulert til å kun handle om ett element, er det tenkelig at samtlige lærere hadde gitt en

forklaring på hvordan de legger til rette for tydelige læringsmål, progresjon, elevsamarbeid, spørsmålsstilling og elevforklaringer i deres undervisning. Samtidig ble det gitt kort informasjon om hva de ulike punktene omhandlet, før lærerne delte. Det er derfor mulig at de ikke så behovet for å gjenta noe som allerede hadde blitt sagt, og heller fokuserte på hvordan de kunne supplere informasjonen.

6 Oppsummering

For å undersøke dybdelæring i skolen, tok dette masterprosjektet utgangspunkt i problemstillingen «**Hvordan tilrettelegger naturfaglærere på ungdomsskolen for dybdelæring i undervisningen**». Arbeidet dreide seg både om hvordan fem naturfaglærere på ungdomsskolen forstår begrepet dybdelæring, samt hvordan de legger til rette for dybdelæringsprosesser i henhold til Fagfornyelsen. Fordi rekrutteringen av informanter tok lengre tid enn antatt, og mange skoler ble kontaktet i prosessen, ble utvalget i studien valgt gjennom bekvemmelighetsutvelgelse, og ikke strategisk utvelgelse, som opprinnelig planlagt. Likevel representerer naturfaglærerne forskjellig kjønn, ulik lengde på arbeidserfaring, i tillegg til at én jobber på privatskole. Faktorene for strategisk utvelgelse ble dermed oppfylt.

Naturfaglærerne i studien er ikke tilknyttet en bestemt geografisk del av Norge, men jobber i fem forskjellige kommuner fra Midt-Norge, Østlandet og Vestlandet. Datainnsamlingen foregikk gjennom semistrukturerte intervjuer, og ble gjennomført over zoom. Intervjuene tok utgangspunkt i en intervjuguide, for å sikre at spørsmålene som ble stilt ga svar på studiens problemstilling (Dalen, 2011). De fleste spørsmålene var åpne, og oppmuntret informantene til å komme med utdypende informasjon. Det ble tatt lydopptak av intervjuene, og lydfilene ble transkribert og opplysningene anonymisert i kort tid etter datainnsamlingen. På den måten gå datamaterialet presise og objektive beskrivelser av forskningsdeltakernes perspektiver, opplevelser og forståelseshorisont, samtidig som det sikret intervjupersonenes konfidensialitet.

Resultatene fra studien viste at de fem naturfaglærerne som ble intervjuet, forstår dybdelæringsbegrepet nokså i tråd med hvordan Utdanningsdirektoratet beskriver det. Lærerne forklarer dybdelæring som en prosess som gir gradvis mer forståelse, og vektlegger at elevene skal lære å se sammenhenger innad i naturfaget, samt på tvers av fagområdene. De beskriver det også som en kontrast til overflatelæring, og sier at det innebærer faglig fordypning. Likevel er faglig fordypning det som vektlegges minst, noe som kan skyldes en umiddelbar tolkning av begrepet som «dybde» innenfor et smalt tema. Funnene viste dog at det er uvisst hvor vidt lærerne anser dybdelæring som noe som kan føre til overførbar kompetanse.

Når det kommer til undervisning for dybdelæring, er også mye av dette i samsvar med hva litteraturen sier. Lærerne peker på at tilstrekkelig med tid, klare mål, og meningsfullt lærestoff er viktige faktorer. I tillegg skal undervisningen være variert, stimulere til motivasjon, inneholde utforskende oppgaver, og oppmuntre elevene til å stille spørsmål, samarbeide og forklare med egne ord. Læreren skal også

bruke underveisvurdering som et middel for læring. Til forskjell fra Holt et al. (2019b), vektlegger lærerne samarbeid med kollegaer i undervisning for dybdelæring. Hvor mye lærerne på den enkelte skole samarbeider med andre lærere, ser ut til å påvirkes av skolekultur.

6.1 Implikasjoner og forslag til videre forskning

Selv om resultatene fra studien ikke kan generaliseres, og den innsamlede dataen ikke er representativ for norske lærere generelt, er det tenkelig at resultatene kan overføres til liknende kontekstuelle situasjoner (Kvale et al., 2015). Masterprosjektet viser dermed noen perspektiver på dybdelæring, men disse er nødvendigvis ikke dekkende for alle lærere i Norge. For å få enda bedre kunnskap om hvordan norske lærere forstår og tilrettelegger for dybdelæring i naturfag, er det nødvendig å gjennomføre studier med et større utvalg, samt observere lærernes undervisning over tid. På den måten blir det tydelig hva som er den generelle trenden når det gjelder undervisning for dybdelæring.

Dahl og Skaftun (2020) er tydelige på at kombinasjonen av overflatestrategier og dybdestrategier er sentralt for dypere forståelse, og Li et al. (2018) viste at overflatelæring kunne være en forutsetning for dybdelæring. Likevel er balansen mellom å lære i dybden og bredden noe framtidige læreplanutviklere må arbeide mer med for å gi råd om hva som fremmer god læring (NOU, 2015:8, s. 39-40). Uavhengig av hvor mye man bør fokusere på å gå i dybden, og hvor mye tid som går med til pugging, viser forskning at motivasjon er sentralt for at læring i det hele tatt skal skje (Pellegrino & Hilton, 2012; Wiske, 1998). Oppgavene elevene får bør derfor være relatert til elevenes hverdag, slik at de ser koblingen mellom det de lærer på skolen og livet generelt. Oppgavene bør også være tilpasset slik at elevene både opplever mestring, og samtidig får noe å bryne seg på. For å få til slik tilpasning, er det nødvendig å ha kjennskap til elevene. Det er derfor viktig å bruke tid på å bygge lærer-elev-relasjon.

Det tar tid å implementere nye læreplaner, kanskje spesielt med en verdensomspennende pandemi som har flyttet fokuset litt vekk fra Fagfornyelsen. Lærernes forståelse for dybdelæring, og hvordan de tilrettelegger for det i klasserommet, henger derfor sammen med hvordan de har jobbet med Fagfornyelsen. Til tross for at dybdelæring ikke er noe nytt, og mange allerede jobber på måter som legger godt til rette for det, skal de nye læreplanene legge til rette for mer dybdelæring i norsk skole (Utdanningsdirektoratet, 2018). Gjennom å bruke av støttemateriell, som for eksempel kompetansepakka utviklet av Utdanningsdirektoratet, vil lærerne utvikle sin kunnskap og forståelse for dybdelæring. Likevel trenger de mer tid, før flere norske klasserom er dominert av dybdelæring og undersøkende dialog.

Litteraturliste

- Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A. & Wong, B. (2015). "Science capital": A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. *J Res Sci Teach*, 52(7), 922-948. <https://doi.org/10.1002/tea.21227>
- Bergem, O. K. (2018). Undervisningskvalitet i norsk skole: status, trender og utfordringer. I *Tjue år med TIMSS og PISA i Norge* (s. 199-221). <https://doi.org/doi:10.18261/9788215030067-2018-10>
- Bjørndal, B. & Lieberg, S. (1978). *Nye veier i didaktikken? : en innføring i didaktiske emner og begreper*. Aschehoug.
<https://www.nb.no/nbsok/nb/87f60e8a224e22580636b88effa7627f?lang=no#0>
- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H. & Dweck, C. S. (2007). Implicit Theories of Intelligence Predict Achievement Across an Adolescent Transition: A Longitudinal Study and an Intervention. *Child Development*, 78(1), 246-263. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x>
- Bostad, T., Røyert, H. & Paulsen, T. M. (2020). *Holdninger*. <https://ndla.no/subject:1:777ae87e-ca79-4866-920a-115cfeb7bbe1/topic:2:183732/topic:1:b6562a48-8510-46b3-a0d2-b53dd9da349f/resource:1:25440>
- Bransford, J. D., Brown, A. L. & Cocking, R. R. (1999). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. . National Academy Press.
- Brattenborg, S. & Engebretsen, B. (2018). *Innføring i kroppsøvingdidaktikk* (3. utg. utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brøyn, T. (2019). Dybdeløring i rufsete farvann. *Bedre Skole*, 31(3), s. 20-22.
<https://www.utdanningsnytt.no/files/2020/07/08/BS0319-WEB.pdf>
- Bøe, M. V. (2018). Motivasjon i naturfag. *Naturfag*, 2018(1), s. 12-14.
<https://www.naturfag.no/binfil/download2.php?tid=2221923>
- Cheung, D. (2015). The Combined Effects of Classroom Teaching and Learning Strategy Use on Students' Chemistry Self-Efficacy. *Research in Science Education*, 45(1), 101-116.
<https://doi.org/10.1007/s11165-014-9415-0>
- Chiou, G.-L., Lee, M.-H. & Tsai, C.-C. (2013). High school students' approaches to learning physics with relationship to epistemic views on physics and conceptions of learning physics. *Research in Science & Technological Education*, 31(1), 1-15.
<https://doi.org/10.1080/02635143.2013.794134>

- Christensen, H. & Thorsen, K. E. (2016). *Jeg skal bli lærer! : utvikling av profesjonskompetanse*. Universitetsforl.
- Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forl.
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. & Bell, R. C. (2011). *Research methods in education* (7th ed. utg.). Routledge.
- [Record #275 is using a reference type undefined in this output style.]
- Dahl, T. & Skaftun, A. (Programleder). (2020, 31. august). Hva er dybdelæring i fagfornyelsen? [Audio podkast episode] (Nr. 54). I *Lærerrømmet*. Utdanningsforbundet.
https://www.utdanningsforbundet.no/nyheter/2020/larerrommet-hva-er-dybdelaring-i-fagfornyelsen/?fbclid=IwAR20wov_uP-Pxs271TjPv-OH4TyzHsOVOkpbB2OHkUIel46i3fbJvv0OpY
- Dahl, T., Strømme, A., Aagaard Petersen, J., Østern, A.-L., Selander, S. & Østern, T. (2019). *Dybdelæring - en flerfaglig, relasjonell og skapende tilnærming*. Universitetsforl.
- Dahl, T. & Østern, T. (2019). Dybde/læring med overflate og dybde. I *Dybdelæring - en flerfaglig, relasjonell og skapende tilnærming* (s. 39-56). Universitetsforl.
- Dahl, T. & Østern, T. P. (2019). Læring uten kropp - Fagfornyelsens kognitivistiske slagside. *Bedre Skole*, 31(3), s. 14-19. <https://www.utdanningsnytt.no/files/2020/07/08/BS0319-WEB.pdf>
- Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode* (2. utg. utg.). Universitetsforl.
- Dalland, O. (2020). *Metode og oppgaveskriving* (7. utgave. utg.). Gyldendal.
- diSessa, A. A. (1988). Knowledge in pieces. I G. F. P. B. Pufall (Red.), *Constructivism in the computer age* (s. 49-70). Lawrence Erlbaum.
- Elstad, E., Christophersen, K. A., & Turmo, A. (2012). The influence of parents and teachers on the deep learning approach of pupils in Norwegian upper-secondary schools. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 10(1), 35-56.
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84866773138&origin=inward&txGid=c8ca79b7e37516ed4ea25d69d84a3153>
- Engh, K. R. (2011). *Vurdering for læring i skolen : på vei mot en bærekraftig vurderingskultur*. Høyskoleforl.
- Fiskum, T. A., Thorshaug, A. & Husby, J. A. (2018). Eleven i fokus. I *Den engasjerte eleven: Undrende, utforskende og aktiviserende undervisning i skolen* (s. 45-67). Cappelen Damm Akademisk/NOASP Nordic Open Access Scholarly Publishing.
- Forskrift til opplæringslova. (2020). *Forskrift om endring i forskrift til opplæringslova og forskrift til friskolelova (FOR-2020-06-29-1474)* Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2020-06-29-1474>

- Fullan, M., Quinn, J., McEachen, J. & Gregersen, F. T. (2018). *Dybdeløring*. Cappelen Damm akademisk.
- Gibbs, G. (2007). *Analyzing qualitative data*. Sage Publications.
- Gilje, Ø., Landfald, Ø. F. & Ludsvigsen, S. (2018). Dybdeløring – historisk bakgrunn og teoretiske tilnæringer. *Bedre Skole*, 30(4), s. 22-27.
<https://www.utdanningsnytt.no/files/2019/06/27/Bedre%20Skole%204%202018.pdf>
- Godec, S., King, H. & Archer, L. (2017). *The Science Capital Teaching Approach: engaging students with science, promoting social justice*. University College London.
- Haug, B. & Fiskum, K. (2018). Planlegging av undervisning med vekt på undervisvurdering. *Naturfag*, 2018(1), s. 46-49. <https://www.naturfag.no/binfil/download2.php?tid=2221923>
- Haug, B. S. (2016). Begrepsforståelse og vurdering underveis i en utforskning. I *På forskerføtter i naturfag* (s. 144-158). Universitetsforlaget.
- Haug, P. (2003). *Evaluering av Reform 97*. Norges forskningsråd.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G. & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42, 99-107. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00461520701263368>
- Hollway, W. & Jefferson, T. (2000). *Doing qualitative research differently : free association, narrative and the interview method*. Sage.
- Holt, A. & Voll, L. O. (2019). Dybdeløring i naturfag. I *Dybdeløring i naturfag* (s. 17-37). Universitetsforlaget.
- Holt, A., Voll, L. O. & Øyehaug, A. B. (2019a). *Dybdeløring i naturfag*. Universitetsforlaget.
- Holt, A., Voll, L. O. & Øyehaug, A. B. (2019b). Undervisning for dybdeløring. I *Dybdeløring i naturfag* (s. 280-302). Universitetsforlaget.
- Hulleman, C. S. & Harackiewicz, J. M. (2009). Promoting Interest and Performance in High School Science Classes. *Science*, 326(5958), 1410-1412. <https://doi.org/10.1126/science.1177067>
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg. utg.). Abstrakt.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., Haugløykken, O. K. & Aakervik, A. O. (2006). *Samarbeid i skolen* (4. rev. utg. utg.). Pedagogisk psykologisk forl.
- Kind, P. M. (2003). Naturvitenskapelig allmenndannelse. I D. Jorde & B. Bungum (Red.), *Naturfagdidaktikk* (s. 226-244). Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Kirke- og undervisningsdepartementet. (1974). *Mønsterplan for grunnskolen: bokmål*. Aschehoug.
<https://www.nb.no/nbsok/nb/27717cffb91e04bca5ed6b5f90ec1034?index=5#0>

- Kirke- utdannings- og forskningsdepartementet. (1997). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*.
<https://www.nb.no/nbsok/nb/f4ce6bf9eadeb389172d939275c038bb?lang=no#7>
- Kirschner, P. A., Sweller, J. & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experimental, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41, 75-86.
https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15326985ep4102_1
- Kolstø, S. (2018). Use of dialogue to scaffold students' inquiry-based learning. *Nordic Studies in Science Education*, 14, 154-169. <https://doi.org/10.5617/nordina.6164>
- Kunnskapsdepartementet. (2016). *Meld. St. 28 (2015-2016) Fag - Fordypning - Forståelse - En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>
- Kunnskapsdepartementet. (2018). *Fornyelse innholdet i skolen*. Kunnskapsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/fornyelse-innholdet-i-skolen/id2606028/>
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M. & Rygge, J. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg. utg.). Gyldendal akademisk.
- Kyrkje- & utdanningsdepartementet. (1987). *Mønsterplan for grunnskolen: M87*. Kyrkjedepartementet & Utdanningsdepartementet.
<https://www.nb.no/nbsok/nb/feb352d4ea9b119247024d993cb465d0.nbdigital?lang=no#87>
- Lee, M.-H., Johanson, R. & Tsai, C.-C. (2008). Exploring Taiwanese High School students' conceptions of and approaches to learning science through a structural equation modeling analysis. *Science Education*, 92(2), 191-220. <https://doi.org/10.1002/sce.20245>
- Li, M., Zheng, C., Liang, J.-C., Zhang, Y. & Tsai, C.-C. (2018). Conceptions, Self-Regulation, and Strategies of Learning Science Among Chinese High School Students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(1), 69-87. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9766-2>
- Lingvay, M. T., Roxana S.; Ciascai, Liliana; Predescu, Constantin. (2015). A Comparative Study of Learning Strategies Used by Romanian and Hungarian Preuniversity Students in Science Learning. *Acta Didactica Napocensia*, 8(4), 47-54. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1092630>
- Lyngsnes, K. M., Rismark, M. & Keeping, D. (2020). *Didaktisk arbeid* (4. utgave. utg.). Gyldendal.
- Malterud, K. (2011). *Kvalitative metoder i medisinsk forskning : en innføring* (3. utg. utg.). Universitetsforl.
- Moksnes, K. (2021). Oppnåelse av dybdelæring i et teknologiog design-prosjekt. *Nordina : Nordic studies in science education*, 17(2). <https://doi.org/10.5617/nordina.7966>
- Moon, K. & Blackman, D. (2014). A Guide to Understanding Social Science Research for Natural Scientists. *Conservation Biology*, 28(5), 1167-1177. <https://doi.org/10.1111/cobi.12326>

- Mork, S. M. & Erlien, W. (2017). *Språk, tekst og kommunikasjon i naturfag* (2. utg. utg.). Universitetsforlaget.
- Munowenyu, E. (2007). Assessing the Quality of Essays Using the SOLO Taxonomy: Effects of Field and Classroom-based Experiences by 'A' Level Geography Students. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 16(1), 21-43. <https://doi.org/10.2167/irg204.0>
- National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. (1979). *The Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research*. E. Department of Health, and Welfare. <https://www.hhs.gov/ohrp/regulations-and-policy/belmont-report/read-the-belmont-report/index.html>
- National Research Council. (2007). *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. The National Academies Press. <https://doi.org/doi:10.17226/11625>
- Naturfagsenteret. (u.å.). *Dybdeløring*. Hentet 21.01.22 fra <https://www.naturfag.no/tema/vis.html?tid=2269147>
- NESH. (2021). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, jus og teologi*. Hentet 22/12 fra <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Samfunnsvitenskap-jus-og-humaniora/>
- Nilssen, V. L. (2012). *Analyse i kvalitative studier : den skrivende forskeren*. Universitetsforl.
- NOU. (2014:7). *Elevenes læring i fremtidens skole - Et kunnskapsgrunnlag*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/e22a715fa374474581a8c58288edc161/no/pdfs/nou201420140007000dddpdfs.pdf>
- NOU. (2015:8). *Fremtidens skole - Fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/da148fec8c4a4ab88daa8b677a700292/no/pdfs/nou201520150008000dddpdfs.pdf>
- Nuthall, G. (2005). The Cultural Myths and Realities of Classroom Teaching and Learning: A Personal Journey. *Teacher College Record*, 107(5), 895-934.
- Nyeng, F. (2012). *Nøkkelbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori*. Fagbokforl.
- Ohlsson, S. (2011). *Deep Learning - How the Mind Overrides Experience*. Cambridge University Press.
- Oslo, U. i. (u.å.). *Nettskjema*. <https://nettskjema.no>
- Pajchel, Ramton & Sollid. (2019). Modeller og modellering i naturfag. I A. Holt, L. O. Voll & A. B. Øyehaug (Red.), *Dybdeløring i naturfag*. Universitetsforlaget.
- Pellegrino, J. & Hilton, M. (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. T. N. A. Press.

- Pellegrino, J. W., Wilson, M., Koenig, J. og Beatty, A. (Eds.). (2014). *Developing assessments for the next generation science standards*. National Academics Press. <https://hewlett.org/wp-content/uploads/2016/08/Developing%20Assessments%20for%20the%20Next%20Generation%20Science%20Standards.pdf>
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2011). *Læreren med forskerblick : innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Høyskoleforl.
- Reitan, B., Bøe, M. V., Kolstø, K. B. & Braathen, A. (2018). Undervisning for naturfaglig kapital: Hva har elevene dine i ryggsekken? *Naturfag*, 2018(1), s. 30-33. <https://www.naturfag.no/binfil/download2.php?tid=2221923>
- Røvik, K. A., Eilertsen, T. V. & Furu, E. M. (2014). *Reformideer i norsk skole : spredning, oversettelse og implementering*. Cappelen Damm akademisk.
- Sawyer, R. K. (2006). *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816833>
- Skjelbred, D. (2017). *Norsk lærebokhistorie : allmueskolen, folkeskolen, grunnskolen : 1739-2013*. Universitetsforl.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2018). *Skolen som læringsarena : selvoppfatning, motivasjon og læring* (3. utg. utg.). Universitetsforl.
- Smith, C., J. Dakers, W. Dow, G. Head, M. Sutherland og R. Irwin. (2005). A systematic review of what pupils, aged 11 – 16, believe impacts on their motivation to learn in the classroom. https://eppi.ioe.ac.uk/cms/Portals/0/PDF%20reviews%20and%20summaries/Motivation_rv1.pdf?ver=2006-03-02-125011-343
- Smith, C. L. (2012). Stellan Ohlsson: Deep Learning: How the Mind Overrides Experience. *Science & Education*, 21(9), 1381-1392. <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9449-5>
- Solstad, K. J. (2004). Kronikk: Læreplan 97 - på godt og vondt. *Forskning.no*. <https://forskning.no/pedagogiske-fag-skole-og-utdanning-kronikk/kronikk-laereplan-97---pa-godt-og-vondt/1185980>
- Statsforvalteren. (2021). *Desentralisert ordning for grunnskoler og videregående skoler*. <https://www.statsforvalteren.no/nb/portal/Barnehage-og-opplaring/lokal-kompetanseutvikling-i-barnehage-og-grunnopplaring/desentralisert-ordning-for-grunnskoler-og-videregaende-skoler/>
- Strommen-Bakhtiar, A., Timochenko, K. Y. & Myhre, H. (2021). From Knowledge Promotion Reform to Value Promotion Reform – Norwegian School Leaders and Teachers as Mediators for Democracy in a Time of Contradictions. I.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitativ metode* (4. utg. utg.). Fagbokforl.

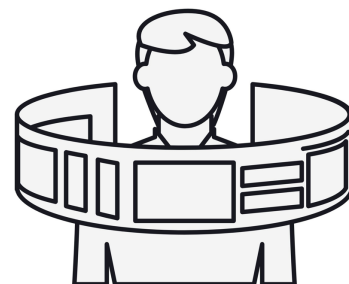
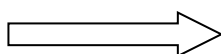
- Tomlinson, J. H. W. R. P. (2012). *Sammenhengen Mellom Undervisning og Læring. En studie av læreres praksis og deres tenkning under Kunnskapsløftet. Sluttrapport*. Nordlandsforskning. <https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2012/smul.pdf>
- Udanningsdirektoratet. (2019). *Dybdelæring*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplan i naturfag (NAT1-03)*. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/kl06/NAT1-03>
- Utdanningsdirektoratet. (2016). *Læreplanverket for Kunnskapsløftet*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/hvordan-er-lareplanene-bygd-opp/>
- Utdanningsdirektoratet. (2018). *Film: Dybdelæring* [Film]. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stottemateriell-til-overordnet-del/film-dybdelaring/>
- Utdanningsdirektoratet. (2019). *Modul 3: Dybdelæring*. https://bibsyst.instructure.com/courses/360/pages/nb-om-modul-3-video-%7Cse-modula-3-birra?module_item_id=23353&lang=nb
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). *Kompetansepakker*. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/kompetansepakker/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Utdanningsdirektoratet.
- Utdanningsdirektoratet. (2020c). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. <https://www.regjeringen.no/contentassets/37f2f7e1850046a0a3f676fd45851384/overordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen.pdf>
- Utdanningsdirektoratet. (2021a). *8. Ulike typer spørsmål*. <https://www.udir.no/regelverk-og-tilsyn/intervjuteknikk--for-intervju-i-tilsyn-etter-barnehagelova-og-opplaringslova/8.-ulike-typer-sporsmal/#a165096>
- Utdanningsdirektoratet. (2021b). *Støtte til å ta i bruk nye læreplaner*. <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/stotte-til-innforing-av-nye-lareplaner/>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society : the development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Winje, Ø. & Løndal, K. (2020). Bringing deep learning to the surface: A systematic mapping review of 48 years of research in primary and secondary education. *Nordic Journal of Comparative and International Education (NJCIE)*, 4(2), 25-41. <https://doi.org/10.7577/njcie.3798>
- Wiske, M. S. (1998). *Teaching for understanding : linking research with practice*. Jossey-Bass.
- Zheng, L., Dong, Y., Huang, R., Chang, C.-Y. & Bhagat, K. K. (2018). Investigating the interrelationships among conceptions of, approaches to, and self-efficacy in learning science. *International Journal of Science Education*, 40(2), 139-158. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1402142>

Østern, A.-L., Selander, S. & Østern, T. (2019). Dybde//undervisning - sanselig designteoretiske og dramaturgiske perspektiver. I *Dybdelæring - en flerfaglig, relasjonell og skapende tilnærming* (s. 57-77). Universitetsforl.

Vil du delta i forskningsprosjektet
«Dybdeløring i naturfagklasserommet»



DYBDELØRING



Kompetanser for framtiden

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan naturfaglærere på ungdomsskolen tilrettelegger for dybdeløring i undervisningen. I dette skrevet får du informasjon om målene for forskningsprosjektet og hva det innebærer for deg å delta.

Formål

Dette forskningsprosjektet ønsker å undersøke hvordan naturfaglærere på ungdomsskolen tilrettelegger for dybdeløring i undervisningen. Fem naturfaglærere fra ulike skoler vil bli intervjuet, og kanskje en av dem er deg!

Du vil få spørsmål knyttet til

- hvordan du forstår begrepet dybdeløring
- hvordan eller om du legger til rette for dybdeløringprosesser i naturfag.

Dette prosjektet er et masterprosjekt tilknyttet lærerutdanningen ved Nord Universitet.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Nord Universitet er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta fordi du jobber som naturfaglærer på ungdomsskolen. Rektor ved din skole har blitt kontaktet av masterstudent, og videresender dette informasjonsskrivet og samtykke til deg. Hvis du har lyst å være med i forskningsprosjektet, sender du epost til solveig.m.bratlie@student.nord.no med teksten «Jeg ønsker å delta i masterprosjekt».



Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du ønsker å delta i forskningsprosjektet, vil Solveig (masterstudent) ha et intervju med deg. Spørsmålene vil handle om dybdelæring og undervisning for dybdelæring i naturfag, og gjennomføres enten ansikt til ansikt eller via zoom. Dersom du kommer med eksempler eller svar hvor du omtaler noen andre personer enn deg selv, er det viktig at du ikke nevner dem med navn. Dette for å beskytte deres personvern.

Det blir tatt lydopptak og notater av intervjuet, og intervjuet vil vare i ca. 45 minutter.



Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere

velger å trekke deg.

Har du kjennskap til Solveig fra før av, vil verken deltakelse eller ikke-deltakelse ha noe å si for deres relasjon.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Dette masterprosjektet vil kun bruke personopplysninger knyttet til formålet med prosjektet. Opplysningene blir behandlet konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Det er kun masterstudent og veileder som har tilgang til informasjonen De vil ikke dele din informasjon med andre, og passer på at ingen kan få tak i informasjonen som vi samler inn om deg.

Muntlig samtykke og lydopptak av intervju lagres som to forskjellige filer på Nettskjema.no. Nettskjema er Norges sikreste og mest brukte løsning for datainnsamling til forskning.

Lydopptaket av intervjuet blir slettet etter at det er transkribert og anonymisert. Ingen vil kunne kjenne deg igjen i masteroppgaven, og du vil heller bli omtalt ved et annet navn eller som lærer 1, 2, 3, 4 eller 5.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 18.mai 2022. Da blir all informasjon om deg er slettet.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Opplysningene dine blir behandlet basert på ditt samtykke.

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

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger



Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Nord Universitet ved Knut Moksnes, knut.moksnes@nord.no, +47 74 02 26 31.
- Vårt personvernombud: Toril Irene Kringen, personvernombud@nord.no, +47 74 02 27 50.

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen



Solveig Gravdal
(masterstudent)



Knut Moksnes
(veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Dybdelæring i naturfagklasserommet», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet.

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Intervjuguide

1. Fortell meg litt om din bakgrunn som lærer.
 - a. Hvor lenge har du jobbet som lærer? _____ år.
 - b. Hvor mange år har du jobbet som naturfaglærer? _____ år.
 - c. Er naturfag et av dine utdanningsfag? Ja: _____ Nei: _____
 - i. Hvis ja, utdyp hva slags og hvor mye?
2. Høsten 2020 ble det innført ny læreplan. Her har begrepet dybdelæring fått en sentral plass. Hvordan forstår du dette begrepet?
3. Hvordan har skolen din jobbet med innføringen av ny læreplan og begrepet dybdelæring?
 - a. Hva er du fornøyd med, og hva savner du?
4. Hvilke andre ressurser, om noen, bruker du til å forstå ny læreplan?
5. Har du endret din undervisningspraksis ut ifra ny lærerplan?
 - i. Ja: _____ Nei: _____
 - b. Hvis ja, utdyp hvordan.
6. Kan du fortelle om et undervisningsopplegg hvor du tenker at du legger til rette for dybdelæring i henhold til fagfornyelsen?
7. Undervisning for dybdelæring kan ifølge en forskningsrapport fra 2012 (Pellegrino & Hilton) oppsummeres i følgende 7 punkter:
 1. Tydelige læringsmål og progresjon
 2. Bruke mange og varierte representasjonsformer
 3. Oppmuntre elevene til å samarbeide, stille spørsmål og forklare med egne ord
 4. Engasjere elevene i utfordrende oppgaver med støtte og veiledning
 5. Modellere elevenes oppgaver

6. Stimulere motivasjon
7. Bruke underveisvurdering
 - a) Vi snakker gjennom hvert punkt. Til slutt: ranger på en skala fra 1-5 hvor ofte du gjør dette i naturfagundervisningen din.
8. Er det noe du vil legge til eller endre på av det vi har snakket om?
9. Er det greit at jeg kontakter deg dersom noe er uklart?
 - a. Ja: _____ Nei: _____

Vedlegg 3 Godkjenning fra NSD

Referansenummer

763752

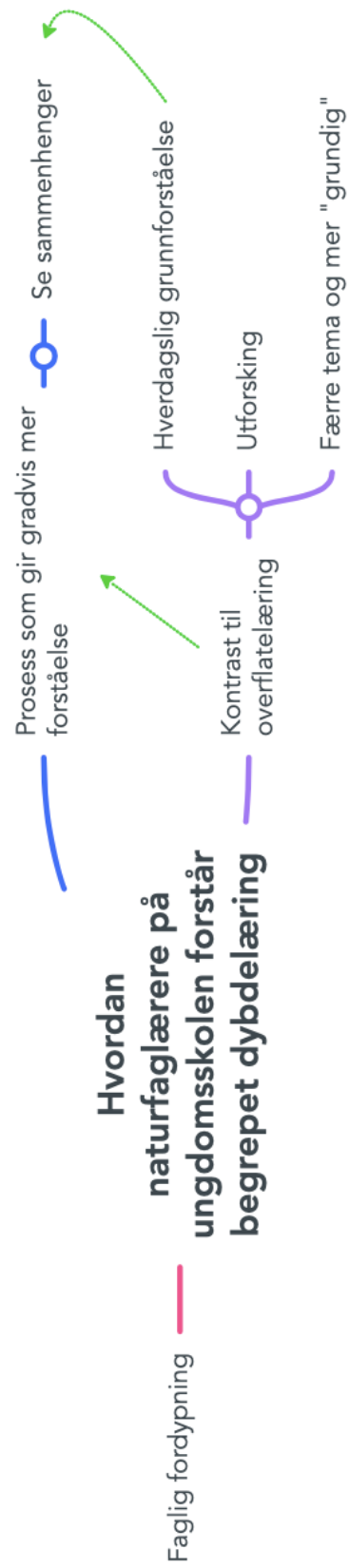
Prosjekttittel

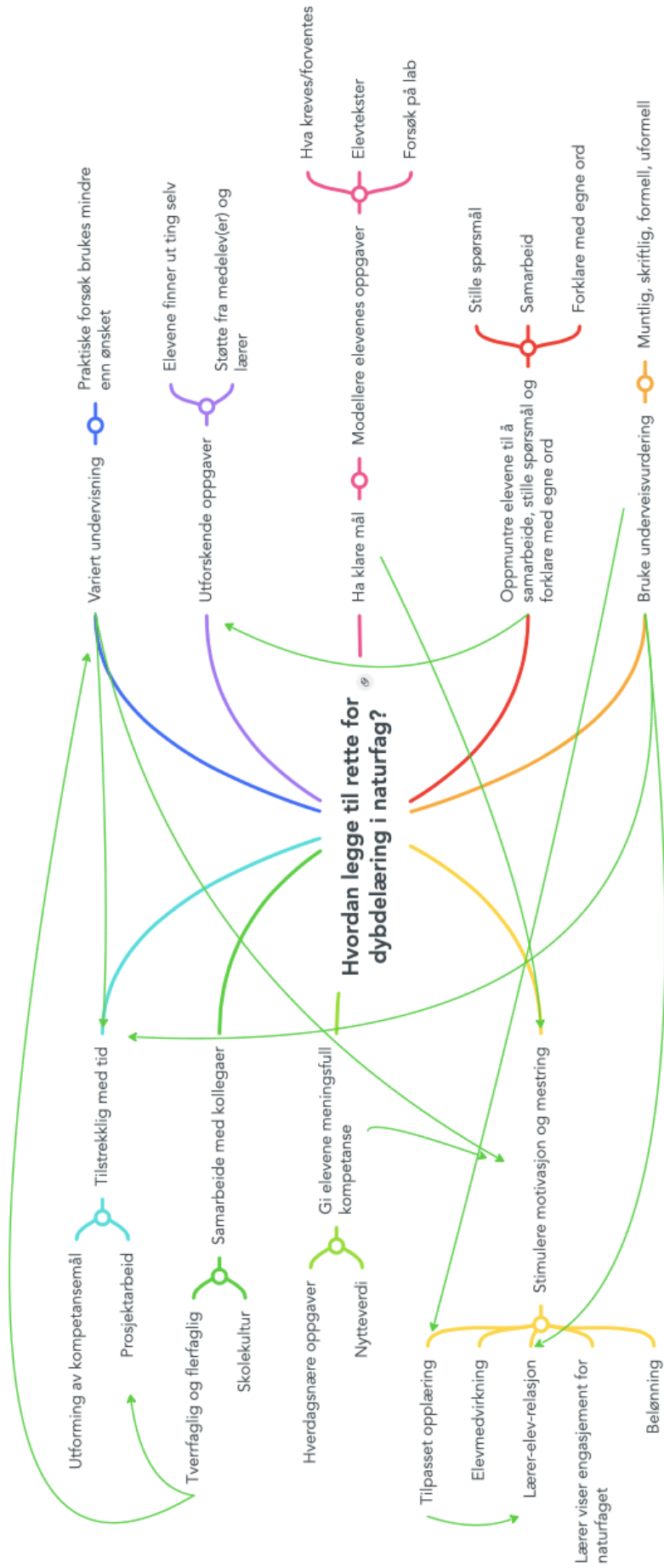
Dybdelæring i naturfag

30.11.2021 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen såfremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 30.11.2021, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

Vedlegg 4 Illustrasjoner av temaer og undertemaer fra analysen





Bakgrunn for lærernes forståelse for dybdelæring?

