

Dybdelæring i naturfag

En kvalitativ undersøkelse om lærerens tilretteleggelse av
dybdelæring gjennom utforskende undervisning

Suzane Hamze



Masteroppgave i naturfagdidaktikk

Institutt for lærerutdanning og skoleforskning

Utdanningsvitenskapelig fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Våren 2021

Masteroppgave i naturfagdidaktikk vår 2021

*En kvalitativ undersøkelse om lærerens tilretteleggelse av
dybdeløring gjennom utforskende undervisning*

I hvilken grad og hvordan kan utforskende undervisning fremme dybdeløring?

Skrevet av Suzane Hamze

Ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning

Utdanningsvitenskapelig fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Våren 2021

© Suzane Hamze

2021

En kvalitativ undersøkelse om lærerens tilretteleggelse av dybdelæring gjennom utforskende undervisning

DUO

Trykk: representralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

Utforskende undervisning og dybdelæring er fremtredende i norsk skole, både innen forskning og den nye læreplanen. Denne oppgaven omhandler en studie med formål å undersøke hvordan lærere legger til rette for dybdelæring gjennom utforskende undervisning i naturfag. Studien har benyttet seg av datamateriale fra LISSI-prosjektet som undersøker sammenhenger mellom undervisning i naturfag, og hvordan elevene lærer og engasjerer seg i faget. Den metodiske tilnærmingen bygger på to komplementære perspektiver: Intervjuer med en ungdomsskole- og to barneskolelærere belyser perspektiver til lærerne, og videoobservasjoner gir innblikk i undervisningspraksisene til de tre lærere. Intervjumaterialet er analysert gjennom induktiv tematisk analyse. Her ble det identifisert to temaer som ser på muligheter og utfordringer for utforskende undervisning og dybdelæring. Videomaterialet er analysert ved å bruke «Lærbare øyeblikk» som analytisk tilnærming basert på segmenter som passer Grover (2015) sin definisjon, og som scorer høyt på fire utvalgte kategorier fra LISSI observasjonsmanualen: Intellektuell utfordring, kobling til tidligere kunnskap, faglig dybde og lærerrolle. Funnene viser at lærere ser mange muligheter til å fremme dybdelæring gjennom utforskende undervisning: Når elevene lærer å arbeide som forskere, vil de få muligheten og rom til å undre seg, diskutere, være kreative, stille spørsmål, vurdere og være nysgjerrige. Derimot er det en del utfordringer på lærerens side når det gjelder arbeid med utforskning. Utforskende undervisning krever god forberedelse, god faglig kunnskap og godt nok med tid. Analyser av videoobservasjoner viser at dybdelæring i større grad blir fremmet gjennom utforskning når læreren (1) tilrettelegger for intellektuelle utfordrende aktiviteter, (2) viser sammenhenger og forbindelser av temaer, (3) kobler til elevenes tidligere fag- og hverdagskunnskap og (4) tilrettelegger for elevaktiviteter og samtaler mellom elever. I skoleforskning er det mye litteratur og forskning på hvor nyttig utforskende undervisning og dybdelæring er for elevene. Derimot er det lite forskning rundt lærerens undervisningspraksis. Et viktig bidrag i denne oppgaven er derfor forsøket på å løfte blikket opp mot lærerens refleksjoner, praksiser og erfaringer med tanke på utforskning og dybdelæring.

Nøkkelord: Dybdelæring, utforskende undervisning, lærerfokus.

Forord

Plutselig var fem spennende og utfordrende år på Blindern snart forbi. Snart er jeg klar for nytt kapittel i livet. Det kommer til å bli rart å gi fra seg studentlivet som har vært preget av gode venner, lunsj på lektorkroken, vaffelfredag på Vilhelm Bjerknes hus, og ikke minst forelesninger, innleveringer og lange diskusjoner. Jeg er også ganske takknemlig for å ha vært så mye på vår flotte Campus før covid-19 kom inn i vår hverdag. Jeg kommer til å savne alt dette så innmari.

Først og fremst vil jeg takke veileder Magdalena Kersting for å være en god veileder. Med det mener jeg en veileder som forstår mine svakheter og styrker. Jeg vil takke deg for gode diskusjoner, konstruktive tilbakemeldinger og fleksibilitet. Det har gjort det motiverende, trivelig, lærerikt og utforskende å skrive masteroppgave. Takk igjen!!

Videre vil jeg takke familien min for støtte og motivasjon. Til slutt, en stor takk til Harald som har hjulpet meg gjennom dette ved å være forståelsesfull, tålmodig og inspirerende. Takk for at du alltid har sagt «Du fortjener å spise denne godisen (muffins, sjokolade, is eller cookies), du skriver master! Kroppen din trenger motivasjon og sukker».

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	1
1.1. <i>Utforskende undervisning og dybdeløring</i>	1
1.2. <i>Om prosjektet: LISSI-prosjektet</i>	2
1.3. <i>Problemstilling og forskningsspørsmål</i>	3
2. Teori og relevant forskning	6
2.1. <i>Dybdeløring</i>	6
2.1.1. <i>Hva er dybdeløring?</i>	6
2.1.2. <i>Kjennetegn på undervisning som gir dybdeløring</i>	7
2.2. <i>Utforskende undervisning</i>	8
2.2.1. <i>Faser i utforskende undervisning</i>	10
2.3. <i>Sammenheng mellom utforskende undervisning og dybdeløring</i>	11
2.4. <i>Utfordringer ved utforskende undervisning og dybdeløring</i>	12
2.5. <i>Lørerrollen og analytisk tilnærming til den</i>	13
2.5.1. <i>Lørerrollen</i>	13
2.5.2. <i>Lørbare øyeblikk</i>	14
3. Metode	17
3.1. <i>Oppgaven i grove trekk</i>	17
3.2. <i>Intervjumateriale</i>	18
3.2.1. <i>Bakgrunn for utvalg av lærere</i>	19
3.2.2. <i>Koding av intervjumaterialet: Tematisk analyse</i>	20
3.3. <i>Videomateriale</i>	26
3.3.1. <i>Gjennomføring av videostudiene i LISSI-prosjektet</i>	26
3.3.2. <i>Videoanalyse: Lørbare øyeblikk som analytisk tilnærming</i>	27
3.4. <i>Metodiske betraktninger og troverdighet</i>	33
3.4.1. <i>Generelt om analyse av kvalitative data</i>	33
3.4.2. <i>Relabilitet</i>	34
3.4.3. <i>Autentisitet</i>	35
3.4.4. <i>Etiske betraktninger</i>	37
4. Presentasjon og drøfting av funn	39
4.1. <i>Analyse, funn, og drøfting for data knyttet til læreren Alexander</i>	40
4.1.1. <i>Alexanders forhold til utforskning og dybdeløring</i>	40
4.1.2. <i>Funn basert på analyse av intervjudata</i>	40
4.1.3. <i>Funn basert på analyse av videodata</i>	42
4.2. <i>Analyse, funn, og drøfting for data knyttet til læreren Astrid</i>	50
4.2.1. <i>Astrids forhold til utforskning og dybdeløring</i>	50
4.2.2. <i>Funn basert på analyse av intervjudata</i>	50
4.2.3. <i>Funn basert på analyse av videodata</i>	52
4.3. <i>Analyse, funn, og drøfting for data knyttet til læreren Anna</i>	59
4.3.1. <i>Annas forhold til utforskning og dybdeløring</i>	59
4.3.2. <i>Funn basert på analyse av intervjudata</i>	60
4.3.3. <i>Funn basert på analyse av videodata</i>	62
5. Diskusjon	70
5.1. <i>Intervjudata</i>	70
5.2. <i>Videodata</i>	72

5.3.	<i>Sammenheng mellom intervju- og videodata</i>	77
5.4.	<i>Oppsummering av funn</i>	81
5.5.	<i>Revelans</i>	82
6.	Konklusjon og didaktiske implikasjoner	84
7.	Litteraturliste	88
	<i>Vedlegg X: Utvalg fra LISSI sin observasjonsmanual for naturfagundervisning</i>	93
	<i>Vedlegg Y: NSD samtykkeskjema</i>	96

Dybdelæring i naturfag

En kvalitativ undersøkelse om lærerens tilretteleggelse av dybdelæring gjennom utforskende undervisning

1. Innledning

1.1. Utforskende undervisning og dybdelæring

Utforskende undervisning og dybdelæring er tema som har blitt diskutert blant studenter, lærere, forskere og Utdanningsdirektoratet i forbindelse med fagfornyelsen fra 2020. Utdanningsdirektoratet (2019) skriver «I naturfag skal elevene jobbe praktisk og utforskende, og faget skal gi rom for undring, nysgjerrighet og fasinasjon». Lærerne skal gi elevene rike muligheter til å utvikle engasjement og utforskertrang (Kunnskapsdepartementet, 2017). Utforskende undervisning og dybdelæring er avhengige til hverandre. Når elevene får rom til å stille spørsmål, utforske og eksperimentere, vil det i større grad føre til dybdelæring, ifølge Utdanningsdirektoratet. Her er det skolen og lærerne som skal respektere og dyrke fram forskjellige måter å utforske og skape på (Kunnskapsdepartementet, 2017). Når fagstoffet settes inn i en større faglig sammenheng som vektlegger refleksjon og tenking, som i utforskende undervisning, vil denne typen aktivitet fremme dybdelæring (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Kersting, et al., 2021). Utforskning skaper nysgjerrighet og interesse hos elevene, noe som fører til at de stiller kritiske spørsmål og i større grad styrer sin egen læring (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Kersting, et al., 2021).

Utforskende undervisning fokuserer på å utvikle ferdigheter som problemløsning, stille kritiske spørsmål, og at elevene skal ha ansvar for egen kunnskapsinnhenting. Utforskende undervisning er mer elevsentrert enn tradisjonell undervisning, med læreren som en tilrettelegger for læring. Voll, Øyehaug & Holt (2019) fremholder at når elevene er mer involvert i konstruksjon av egen kunnskap gjennom aktiv involvering, er de mer interesserte og engasjerte. Dette kan være med på å fremme dybdelæring i faget ved at læringen gjenspeiler deres interesser og mål (Voll et al., 2019).

Begrepet dybdelæring har bakgrunn i kognitiv og psykologisk utdanningsforskning om hvordan elever lærer (Voll et al., 2019, s. 18). Dybdelæring betyr at elevene gradvis og over tid utvikler sin forståelse av begreper og sammenhenger innenfor et tema. Elevenes læringsutbytte øker når de gjennom dybdelæring utvikler en helhetlig forståelse av et fag, og ser sammenhenger mellom fag, samt greier å anvende det de har lært til å løse oppgaver og

problemer i nye sammenhenger (Kunnskapsdepartementet, 2016, sitert i Voll et al., 2019, s. 24). Forfatterne understreker videre at ingen kan si at de er imot dybdelæring, samtidig som det kan være problematisk å si hva dybdelæring er (Voll et al., 2019).

Kunnskapsdepartementet (2014) beskriver dybdelæring «I kontrast til overflatelæring som legger vekt på innlæring av faktakunnskap uten at eleven setter kunnskapen i en sammenheng».

Internasjonalt er det gjort en del forskning på utforskende undervisning. Mye av forskningen trekker frem at utforskende undervisning har mange gode resultater, men forteller ikke hvordan lærere skal gjøre det (Haug & Ødegaard, 2014). Det finnes flere studier som er rettet mot elevenes læringsutbytte med utforskende undervisning, men svært lite rettet mot lærerens undervisningspraksis. Det trengs dermed mer kunnskap rundt lærerens undervisningspraksis, og hvordan utforskende undervisning kan gjøres i praksis slik at det fremmer dybdelæring. Slik kunnskap kan lærere ha praktisk nytte av i sitt daglige undervisningsarbeid, spesielt nå som de nye læreplanene trer i kraft i klasserommet i norske skoler.

1.2. Om prosjektet: LISSI-prosjektet

Jeg har valgt å gjennomføre min masteroppgave innenfor LISSI-prosjektet, *Linking Instruction in Science and Students Impact*. LISSI-prosjektet fokuserer på utforskende undervisning i norsk skoler. Forskerne i LISSI-prosjektet er blant annet opptatt av i hvilken grad og på hvilken måte utforskende arbeidsmåter blir brukt i undervisningen (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Kersting, et al., 2021). Min hovedmotivasjon for å samarbeide med LISSI-prosjektet er at jeg er svært interessert i utforskende undervisning og dybdelæring nettopp fordi de nye læreplanene fokuserer på utforskning og dybdelæring. For å forklare hva min masteroppgave går ut på, vil jeg først gi et kort innblikk i hva LISSI-prosjektet har gjort, for å senere belyse hva min rolle i deres forskning er.

Hovedformålet med forskningsprosjektet LISSI er å utvikle et bedre kunnskapsgrunnlag for hva som kjennetegner norsk klasseromspraksis, med vekt på å avdekke potensielle sammenhenger mellom lærerens undervisning og elevenes læring i naturfag. Dette innebærer å få en økt forståelse for hvordan og hvorfor lærere og elever gjør som de gjør. LISSI-studien omfatter videoobservasjoner av undervisning i 20 klasserom, data fra fagprøve, spørreskjemaer og intervjuer med lærere. Undervisningen som ble videofilmert, er delt inn i 15-minutters segmenter. Hvert segment ble analysert og tildelt en kode fra 1-4 for

undervisningskvalitet basert på 19 dimensjoner som kan brukes for å karakterisere undervisning (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Lunde, et al., 2021). Av de 19 kategoriene har jeg valgt fire kategorier som passer best for å besvare forskningsspørsmålet. Nettopp fordi de fire kategoriene er knyttet til hva læreren burde gjøre for å fremme dybdelæring. De fire kategoriene er intellektuell utfordring, kobling til tidligere kunnskap, faglig dybde og lærerrolle. Resterende av kategoriene er organisert i fem dimensjoner av undervisningen. De fem dimensjonene er utforskning, tilrettelegging for elevdeltakelse, faglig fordypning, kognitiv aktivering og klasseledelse (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Lunde, et al., 2021). De fire kategoriene, og hva som kreves for å få kodene fra 1 til 4, er detaljert beskrevet i LISSI observasjonsmanualen (vedlegg X). Kode 1 viser til ingen bevis for den aktuelle praksisen, kode 2 begrensede bevis, kode 3 viser bevis, men med noen begrensninger og kode 4 indikerer sterke bevis. Kode 3 og 4 beskriver en høyere undervisningskvalitet enn kode 1 og 2 (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Lunde, et al., 2021). Videoobservasjonsmanualen gir en nyttig oversikt over forsknings-baserte og observerbare kjennetegn på naturfagundervisning av høy kvalitet (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Kersting, et al., 2021). I tillegg skriver LISSI-forskerne at det er viktig at det de observerte i videomaterialet var mulig å beskrive ved hjelp av kategoriene. Observasjonsmanualen er derfor et godt utgangspunkt for å utvikle fagdidaktikk kompetanse hos naturfagslærere.

1.3. Problemstilling og forskningsspørsmål

På bakgrunn av studier, tidligere forskning, fagfelt og egeninteresse i tematikken utforskende undervisning og dybdelæring, er den overordnede problemstillingen for denne oppgaven følgende:

I hvilken grad og hvordan kan utforskende undervisning fremme dybdelæring?

Jeg har tatt i bruk, undersøkt og analysert datamateriale fra LISSI-prosjektet for å besvare mitt forskningsspørsmål, som jeg presenterer nedenfor. Formålet med min oppgave er å få en økt forståelse for hvordan utforskende undervisning fungerer i naturfagsklasserommet i norske skoler, samt om det fremmer dybdelæring. Målet med min forskning er å bidra med en rik beskrivelse av hvordan utforskende undervisning kan fremme dybdelæring.

Det er mye jeg kan undersøke om utforskning og dybdelæring i undervisningen. Jeg har fokusert min forskning på læreren. Altså hvordan *læreren* kan legge til rette for dybdelæring i

utforskende undervisning. Jeg vil også påpeke at jeg bruker begrepene utforskende undervisning, utforskning og utforskende arbeidsmåter som synonymmer. Dette i et ønske om å utvikle egen og andres lærerprofesjonalitet, og få mer kunnskap om hvordan legge til rette til utforskende undervisning og dybdelæring. Å skrive en masteroppgave om utforskning og dybdelæring er ekstra motiverende, engasjerende og relevant for meg ettersom fagfornyelsen trer i kraft samme år som jeg selv skal ut i arbeidslivet som lærer, våren 2021, i fagene naturfag, matte og kjemi. Med det som utgangspunkt lyder forskningsspørsmålet som følger:

Hvordan kan lærere legge til rette for dybdelæring gjennom utforskende undervisning i naturfag?

Forholdet mellom problemstillingen og forskningsspørsmålet er at den første fokuserer mer på tematikken utforskende undervisning og dybdelæring mens forskningsspørsmålet fokuserer mer på lærerens undervisningspraksis, erfaringer og refleksjoner om utforskende undervisning og dybdelæring. Problemstillingen er bred, og derfor har jeg valgt å snevre det inn med hjelp av forskningsspørsmålet. Jeg ønsker å undersøke hvordan læreren legger til rette for dybdelæring i praksis, med utforskende undervisning som et middel. Med det beskriver jeg hvordan lærere gjør det i *praksis*, og ikke bare utfra det litteratur og forskning viser til. Forskningsspørsmålet tar for seg et viktig aspekt ved problemstillingen. Ved å gjennomføre oppgaven vil jeg svare på forskningsspørsmålet, og belyse en viktig del av problemstillingen.

Oppgaven skal besvares i lys av selvvalgt datamateriale fra LISSI-prosjektet, og intervjuer der lærere snakker om utforskende undervisning og dybdelæring. Jeg ønsker å belyse forskningsspørsmålet mitt fra to komplementære perspektiver. Det første perspektivet er min analyse av lærerens ståsted gjennom intervjudata, mens den andre perspektivet er min tolkning av videodata-klasseromsobservasjon. I oppgaven vil jeg først vise til teori og relevant forskning om dybdelæring, utforskende undervisning, utfordringer og sammenheng rundt det, og til slutt lærerens rolle. I metodekapitlet presenterer jeg hvordan jeg har gått fram for å besvare forskningsspørsmålet. Jeg presenterer tre caser fra intervjudatamateriale fra LISSI-prosjektet, som viser hvordan tre læreren forstår dybdelæring og utforskning, og hvordan de implementerer dette i undervisningen. Metoden for observasjon av videomateriale blir presentert ved at jeg har valgt ut segmenter på en selvvalgt tilnærming: «Teachable moments» (Haug, 2014) eller lærbare øyeblikk. Analysen av intervjumaterialet bygger på tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006). Analysen presenteres først ved at jeg beskriver

intervjumateriale fra tre lærere. Deretter analyserer jeg videomaterialet ved å bygge videre på kodingen som er allerede gjennomført av LISSI-teamet, og jeg supplerer kodingen ved å ta i bruk lærbare øyeblikk som analytisk verktøy basert på Grover (2015) sin framstilling. Siden det er større sjanse for å identifisere lærbare øyeblikk i segmenter som skårer høyt i de fire utvalgte kategoriene, valgte jeg segmenter med høye koder i disse kategoriene fra LISSI sin observasjonsmanual: Intellektuell utfordring, kobling til tidligere kunnskap, faglig dybde og lærerrolle. Resultatene av analysen vil diskuteres opp mot teori og relevant forskning, før jeg avslutter denne oppgaven med refleksjoner, oppsummering av studiens hovedfunn, didaktiske implikasjoner og veien videre.

2. Teori og relevant forskning

I dette kapitlet skal jeg presentere teori og relevant forskning. Jeg skal presentere hvordan utforskende undervisning i klasserom kan bidra til økt forståelse og dybdeløring i naturfag. Dette først gjennom å presentere hva som menes med dybdeløring og kjennetegn rundt det. Deretter vil jeg presentere utforskende undervisning. Jeg skal også se på sammenhengen mellom utforskende undervisning og dybdeløring. Til slutt skal jeg gi innblikk i lærbare øyeblikk som mine teoretiske briller for å undersøke rollen til læreren.

2.1. Dybdeløring

2.1.1. Hva er dybdeløring?

Et mål med skolens fag, deriblant naturfag, er at elevene utvikler kompetanse som gjør dem i stand til å anvende det de har lært i nye situasjoner og på nye problemer; dette er en av kjennetegnene ved dybdeløring (Voll et al., 2019). Ifølge Voll et al. (2019) har begrepet dybdeløring bakgrunn i kognitiv og psykologisk utdanningsforskning om hvordan elever lærer. Som nevnt tidligere, kan ingen si at dybdeløring er dårlig for elevene, samtidig er det problematisk å si hva dybdeløring er. Med andre ord er dybdeløring et moteord som alle er enige om er noe bra, men med et diffust innhold (Voll et al., 2019). I denne seksjonen skal jeg derfor legge frem teorier og tidligere forskning for å få et klarere grep om fenomenet dybdeløring.

Dybdeløring blir definert og beskrevet som følgende i Ludvigsen utvalget (NOU, 2014: 7, s. 35):

Dybdeløring handler om at elevene gradvis utvikler sin forståelse av begreper og sammenhenger innenfor et fagområde. Det handler også om å forstå temaer og problemstillinger som går på tvers av fag- eller kunnskapsområder. Dybdeløring innebærer at elevene bruker sin evne til å analysere, løse problemer og reflektere over egen læring til å konstruere helhetlig og varig forståelse. Forskning om hva som skiller eksperter fra nybegynnere på ulike fagområder, viser at eksperters dybdeforståelse gjør at de raskt kan tolke og trekke slutninger ut fra ny informasjon. Årsaken er at de knytter ideer til allerede kjente begreper og prinsipper. Dybdeløring øker også muligheten for at elevene kan bruke sin forståelse til problemløsning i nye og ukjente sammenhenger.

Knain & Kolstø (2019, s.41) skriver at dybdelæring har funnet sted når (1) elevene er i stand til å uttrykke naturfaglige begreper, teorier og modeller i tale, skrift, med visuelle representasjoner og eksperimenter, for ulike deltakere, hensikter og situasjoner. Dybden kan omfatte både et faglig temas indre begrepskultur og komplekse, praktiske og tverrfaglige samfunnsrelaterte problemstillinger, avhengig av arena for deltakelse og (2) elevene kan arbeide i utforskende sykluser, og vurdere og reflektere over arbeidsprosessen i både kjente og ukjente problemområder.

2.1.2. Kjennetegn på undervisning som gir dybdelæring

Naturfag og naturvitenskapen er et område med mange elementer, produkter, prosesser, prinsipper og kjennetegn. Voll et al (2019) fremholder at i naturfag skal elevene gradvis utvikle dypere innsikt i begreper, teorier og modeller i naturvitenskapen; i tillegg skal de få innsikt i prosesser hvor denne kunnskapsbasen stadig utvides, forberedes og revideres. Elevene skal også tilegne seg fagovergripende kompetanser som for eksempel kritisk tenkning, kreativitet og samarbeidsevner (Voll et al., 2019, s.38). Wiske (1998) argumenterer at undervisning som legger til rette for dybdelæring har bestemte kjennetegn. Forfatteren skriver at undervisningen burde ta utgangspunkt i rike og relevante temaer, at det settes opp tydelige læringsmål som viser hva elevene skal lære, at elevene får rike muligheter til å uttrykke sin forståelse, og at de får vurdering på det de uttrykker (Wiske, 1998). For å oppnå dybdelæring må elever få tilgang til begreper og modeller som er etablert i naturvitenskapen (Voll et al., 2019, s.39). Videre skriver forskerne at når læreren introduserer sentrale begreper og modeller, må elevene få anledning til å anvende disse mens de lærer i klasserommet (Voll et al., 2019, s.39).

Wiske (1998) presenterer fire kjennetegn som fører til dyp forståelse hos elevene. Kjennetegnene går ut på (1) rike temaer, (2) tydelige læringsmål, (3) demonstrasjon av forståelse og (4) løpende vurdering. Jeg kommer til å fokusere på **rike temaer** og **demonstrasjon** i min masteroppgave fordi det passer best for mitt forskningsspørsmål og mitt hovedfokus. Rike oppgaver belyser hvordan læreren kan tilrettelegge for aktiviteter og oppgaver som kan gi dybdelæring under utforskende undervisning. Når det gjelder demonstrasjon av forståelse, belyser det hvordan læreren gir elevene muligheter og rom til å uttrykke seg, kommunisere med lærer og læringspartner, koble til tidligere kunnskap og erfaringer, og demonstrere forståelse (Wiske, 1998).

Ifølge Wiske (1998) går rike og relevante temaer ut på at undervisningsplaner bør basere seg på temaer som interesserer elever og lærere. Ifølge Wiske (1998), en rik oppgave kan være en problemløsningsoppgave som byr på muligheter til diskusjon med andre når det gjelder ideer til løsninger og forståelse av begreper. Samtidig skriver Wiske (1998) at kjennetegnet demonstrasjon går ut på at læreren sørger for mange og varierte muligheter for at eleven skal uttrykke seg slik at de utvikler og får demonstrert sin forståelse. Eleven kan bruke språket både skriftlig og muntlig når de skal forklare naturvitenskapelige fenomener, og de kan for eksempel lage modeller for å demonstrere forståelse (Voll et al., 2019, s.55). Hvis læreren tilrettelegger for at elevene skal få uttrykke seg i mange kontekster, vil elevene etablere velbalanserte, velorganiserte kunnskapsstruktur (Remmen & Frøyland, 2017; Voll et al., 2019). Læreren må veilede eleven til dyp forståelse der kunnskapen er knyttet sammen i robuste strukturer (Voll et al., 2019, s.55).

2.2. Utforskende undervisning

Utforskende undervisning har en lang historie i utdanningsammenheng og er et sentralt begrep når man snakker om god læring i naturfag. Knain & Kolstø (2011) definerer utforskende undervisning som en prosess der elevene selv tar ansvar for kunnskapshenting, og utforsker ulike temaer på egenhånd. Forfatterne legger vekt på tre sentrale kjennetegn på utforskende arbeidsmåter. Kjennetegnene er spørsmålsformulering, datainnsamling og kunnskapsbygging (Knain & Kolstø, 2019). Spørsmålsformulering handler om at arbeidet er bygget på et spørsmål formulert innledningsvis. Datainnsamling handler om at elevene samler inn og bruker data og informasjon. Kunnskapsbygging handler om at elevene arbeider med å formulere egne resultater og forklaringer og å innhente, vurdere og videreutvikle kunnskap i en utforskende prosess (Knain & Kolstø, 2019, s.19). Prosessene som inngår i utforskende arbeidsmåter er framstilt i en syklus, se Figur 2.1.



Figur 2.1 Utforskende arbeidsmåter framstilt syklisk og med noen viktige aspekter (Knain & Kolstø, 2019, s.19)

Hmelo-Silver et al. (2007) skriver at utforskende undervisning blir kalt for «Inquiry Learning» og beskriver på lik linje med Knain & Kolstø (2011) at elevene skal være aktive og selv ta ansvar for kunnskapsinnhenting. Begge forfatterne viser at det handler om å stille kritiske spørsmål, samle og analysere data, samt konstruere bevis, argumenter og motargumenter (Hmelo-Silver et al., 2007). På denne måten er elevene aktive søkere heller enn passive mottakere, noe utforskende undervisning legger vekt på (Hmelo-Silver et al., 2007; Knain & Kolstø, 2011).

Det er ikke nok med kunnskap i naturvitenskapene. For å kunne nyttiggjøre seg kunnskap trenger elever også kunnskap om hvordan den utvikles (Voll et al., 2019, s. 60). Forfatterne skriver at det innebærer kunnskap om naturvitenskapenes prosesser, arbeidsmåter og metoder (Voll et al., 2019). Forfatterne Duschl, Schweingruber og Shouse (2007) har laget et forslag til hva elevene bør lære i naturfag i form av fire læringstråder. Disse fire læringstrådene har jeg valgt å ta med fordi de samsvarer med definisjonen av utforskende undervisning. Hvis læreren tilrettelegger for utforskende undervisning basert på de fire læringstrådene, vil det i større grad være med på at elever forstår og ser sammenhenger, deltar og undersøker naturvitenskapen. Slike undervisningstimer kan også bidra til at elevene oppnår dyp forståelse om den naturlige verden.

1. Forstå, bruke og tolke vitenskapelige forklaringer om den naturlige verden.
2. Generer og vurder vitenskapelig bevis og forklaringer.
3. Forstå naturen og utviklingen av vitenskapelig kunnskap.
4. Delta produktivt i vitenskapelig praksis og diskurs.

Første læringstråd handler om å lære naturfaglige begreper, teorier og modeller om den naturlige verden (Duschl et al., 2007 sitert i Voll et al., 2019). **Andre** læringstråd går ut på at elever skal produsere og tolke data i form av eksperimentelle eller feltbaserte aktiviteter. Det betyr at elevene skal kunne stille forskbare spørsmål, lage hypoteser, gjøre observasjoner, sortere kjennetegn, analysere, vurdere, lage forklaringer og presentere data (Duschl, 2007, sitert i Voll et al., 2019, s.61). **Tredje** læringstråd går ut på at elevene skal utvikle praksiser og prosedyrer for å fremskaffe ny kunnskap og løse problemer gjennom samarbeid (Duschl, 2007, sitert i Voll et al., 2019, s.61). Til slutt, **fjerde** læringstråd går ut på at elevene bør få muligheten til å snakke om naturfaglige fenomener og naturvitenskapelige prosesser, delta i debatter, diskutere og argumentere, stille spørsmål og vurdere utsagn kritisk (Duschl, 2007, sitert i Voll et al., 2019, s.61). Disse fire læringstrådene peker mest mot elevene, men jeg kommer i min oppgave til å se på disse ut fra lærerens perspektiv, og hvordan læreren kan tilrettelegge for å fremme dybdelæring under utforskende undervisning i naturfagstimen.

2.2.1. Faser i utforskende undervisning

LISSI deler utforskende undervisning inn i tre hovedfaser (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Kersting, et al., 2021):

- (1) Forberedelsesfasen går ut på å stimulere nysgjerrighet, adressere en utfordring, stille spørsmål og/eller hypoteser og planlegge undersøkelser eller eksperimenter.
- (2) Datainnsamling går ut på å samle inn, registrere, dokumentere og analysere implikasjoner, koble teori og empiri, kommunisere resultater og reflektere over prosessen
- (3) Konsolideringsfasen er en videreutvikling fra diskusjon- og kommunikasjonsfasen. Diskusjonsfasen går ut på at elevene skal diskutere ulike tolkninger og ideer, trekke slutninger, koble teori og empiri (Ødegaard, Mork, Haug og Sørvik, 2012, s.4). Kommunikasjonsfasen går ut på at det skal være rom for å kommunisere resultatene både muntlig og skriftlig, samt vurdere den (Ødegaard et al., 2012, s.4).

Jeg velger å følge tilnærmingen til LISSI i oppgaven min. Dette fordi det er mye litteratur om utforskende undervisning, og ved å forholde meg til LISSI sin tilnærming, kan jeg få et mer presis, detaljert og oversiktlig innblikk i hvordan utforskende undervisning kan utfolde seg i en undervisningstime. Ifølge Knain og Kolstø (2019) kjennetegnes utforskning ved at arbeidet bygger på formulerte spørsmål; elevene innhenter data og informasjon for å finne svar; elevene utvikler mulige svar og bygger kunnskap. Dette er i samsvar med de tre fasene som LISSI-prosjektet deler utforskning i.

2.3. Sammenheng mellom utforskende undervisning og dybdelæring

Min interesse i denne oppgaven er å belyse sammenhengen mellom utforskende undervisning og dybdelæring. Dette igjen fordi de nye læreplanene i norske skoler fokuserer på at elevene skal arbeide utforskende, for å kunne oppnå forståelse og dybdelæring. I denne seksjonen vil jeg vise at utforskende undervisning og dybdelæring er gjensidige avhengige av hverandre.

Hodson og Hodson (1998) argumenterer for at elevene bør delta i utforskende arbeidsmåter i naturfag. Forfatterne hevder at elevene får dypere læring ved å løse en problemstilling i fellesskap. Ved at elevene lager hypoteser, samler inn og tolker data, vil de kunne utvikle forståelse for både naturvitenskapens produkt og prosess (Hodson & Hodson, 1998). Ohlsson (2011) argumenterer for at slike utforskende arbeidsmåter vil kunne bidra til dybdelæring fordi det kan skje overføring av læring når elevene utfører undersøkelser i ukjente kontekster. I utforskende arbeidsmåter vil elevene bruke innlærte undersøkelsesstrategier som hypotese, gjøre målinger, tolke data, analysere data, diskutere i en ny kontekst (Voll et al., 2019). Voll et al. (2019) oppsummerer at utforskende undervisning knyttet til et tema som engasjerer og aktiverer elever, vil kunne bidra til dybdelæring. De hevder at utforskende undervisning er nært knyttet til dybdelæring. Med dybdelæring i et fag, vil elevene kunne anvende kunnskaper og ferdigheter for å mestre og forstå faglige utfordringer i nye sammenhenger (Kunnskapsdepartementet, 2017). Forskning viser til at elevene kommer bedre ut som framtidige arbeidstakere og deltakende samfunnsborgere gjennom denne læringstilnærmingen (Pellegrino & Hilton, 2012). En helhetlig tilnærming til en slik naturvitenskapelig måte å jobbe på er utforskende undervisning.

2.4. utfordringer ved utforskende undervisning og dybdel ring

På tross av at utforskende undervisning vektlegges i norsk skole i mange år, er det litteratur som viser at det er utfordringer knyttet til undervisning med utforskning. I oppgaven vil det, som tidligere nevnt, påstås at det er mye teori og forskning om utforskende undervisning, men lite rettet mot lærerens undervisningspraksis. Fra litteratur har det vist seg at den mest sentrale utfordringen er tidsbruk under utforskning, og for lite vektlegging av etterarbeid og diskusjon i utforskende undervisning.

Ludvigsen utvalget sier (NOU, 2014: 7, s. 10):

L ringsforskningen viser at det å lære noe i dybden, og ikke bare på overflaten, tar tid. Dette leder oppmerksomheten mot hvor mange fag, fagområder og kompetanser det er realistisk at elevene skal lære og utvikle i dybden i løpet av grunnopplæringen. Med stofftrensning forstår utvalget at nytt innhold, som kan være både fagstoff, arbeidsmåter og kompetanser, hele tiden tas inn i skolen uten at noe annet tas ut.

Med andre ord, det å utvikle dybdeforståelse tar tid (Voll et al., 2019). Utforskende arbeidsmåter og dybdel ring er regnet som tidskrevende. Skal en forsvare bruk av utforskende arbeid i skolen, må tiden brukes effektivt, og mange studier påpeker at utforskende arbeidsm te ikke er en effektiv måte å lære på (Hattie, 2008; Kirschner et al., 2006, sitert i Voll et al., 2019, s.258-259).

En sentral utfordring ved utforskende undervisning er hvorvidt læreren tilrettelegger for diskusjon og etterarbeid sammen med elevene. Klette (2013) viser til viktigheten av etterarbeid i undervisning, den såkalte konsolideringen, hvor fagstoffet i timen oppsummeres og diskuteres. Etterarbeid og diskusjon har i noen studier vist seg å være mangelfull ved utforskende undervisning. Et eksempel er prosjektet «Forskerføtter og leserøtter» (Ødegaard et al., 2013). I studien ble det ikke satt av nok tid til diskusjon av utforskningen i etterkant av det utforskende arbeidet. Klette (2013) argumenterer at dette stadig er et problem i norsk skole, hvor konsolidering ikke prioriteres. Knain et al. (2017) argumenterer på samme måte for at det brukes lite tid på diskusjon, men mer tid på data og forberedelse i utforskende undervisning. Forfatterne skriver at det kan være en konsekvens av at læreren ikke kan det teoretiske stoffet godt, og oppfordrer lærerne til å bruke mer tid på det for å styrke elevenes engasjement og forståelse (Knain et al., 2017). Som nevnt tidligere er det derfor behov for

mer forskning på kvaliteten på utforskende undervisning og hvordan det gjennomføres i norske skoler. Det er mye forskning på hvor lærerik dybdelæring og utforskende undervisning er, men lite om undervisningskvaliteten og hvordan læreren tilrettelegger for det i undervisningen. Dette er en problemstilling jeg ønsker å ta opp og belyse i min oppgave.

2.5. Lærerrollen og analytisk tilnærming til den

Denne studien har et lærerfokus. Det er lærerens erfaring, praksiser og oppfatninger om utforskende undervisning og dybdelæring som er hovedinteresse, en kan ikke si at alle lærere er like. Lærere har unike erfaringer, faglige og sosiale kunnskaper i klasserommet. I denne seksjonen vil jeg presentere relevant teori om lærerens rolle i klasserommet, for å så introdusere «Lærbare øyeblikk» som mine analytiske briller.

2.5.1. Lærerrollen

Voll et al. (2019) skriver:

Uansett hvilken læreplan som er gjeldende, vil det være sentralt for lærere å kjenne til sentrale byggesteiner i naturfag i form av naturvitenskapenes bærende ideer. Det er gjeldene læreplan som styrer innholdet av naturfagundervisningen i skolen. Men en læreplan vil alltid gi rom for tolkning, og det er den enkelte lærer som utformer undervisningen i klasserommet.

Sitatet ovenfor peker mot at lærerens rolle i undervisningen er essensiell. Thompson (1984) hevder at lærere med lite fagkunnskap vil påvirke oppfatningen av det gjeldene faget og undervisningen, og det igjen vil påvirke elevenes læring og forståelse av faget. Samtidig skriver (NOU 2015:8) at dybdelæring krever mye samarbeid mellom elev og lærer, elevstyrte aktiviteter, og aktiv involvering fra eleven i alle aspekter av læringsaktiviteten. På denne måten settes det krav til lærerens praksis. Forventingene til læreren og lærerens kompetanse øker når de skal tilrettelegge hver time til den enkelte elevs behov. Hvis eleven ikke klarer å møte de målene eller kravene som er satt opp, må læreren vurdere å justere sin egen undervisning for å imøtekomme behovene til eleven (NOU 2015:8).

Bjønness og Kolstø (2015) forsket på hvordan lærere støtter elevene under utforskende arbeid. Jeg velger å bruke Bjønness og Kolstø (2015) sine tre strategier for å kunne drøfte funnene i diskusjonen (kapittel 5). Forskerne identifiserte tre strategier som lærere bruker når elevene arbeider utforskende. **Første** strategi går ut på støtte som tydeliggjør sentrale og

essensielle trekk ved vitenskapelig utforskning. **Andre** strategi går ut på støtte som strukturerer komplekse oppgaver og reduserer kognitiv belastning. Til slutt, **tredje** strategi går ut på støtte som gir elevene rom til å bestemme over eget arbeid. Ved at strategiene er lærerfokusert kan jeg sette dem opp mot lærerens praksis, jamfør forskningsspørsmålet: Hvordan kan lærere legge til rette for dybdelæring gjennom utforskende undervisning i naturfag?

Første strategi «Læreren tydeliggjør sentrale og essensielle trekk ved vitenskapelig utforskning»: Hvis elevene skal få erfaring med hvordan forskere utvikler hypoteser, skal elevene utvikle og planlegge forsøk der de prøver ut egne hypoteser (Knain & Kolstø, 2011a). I slike aktiviteter vil elevene selv planlegge og bestemme metoden, og oppleve at svaret ikke er gitt på forhånd (Voll et al., 2019). På denne måten vil elevene erfare at svar de utvikler kan være ulike. Dersom elevene er usikre, kan de erfare hvordan en forskerfellesskap vurderer metode og tolkninger gjennom diskusjon og argumentasjon (Voll et al., 2019).

Andre strategi «Læreren strukturerer komplekse oppgaver og reduserer kognitivt overlast»: Utforskende arbeidsmåter er et bredt spekter av aktiviteter, og måten en strukturerer aktiviteten og støtter elevene på, varierer og er avhengig av hva som er formålet med læringsaktiviteten (Knain & Kolstø, 2011a). I dette tilfellet burde læreren tilrettelegge ved å engasjere elevene i problemet og gi de muligheten til å drive med sitt eget arbeid (Voll et al., 2019).

Tredje strategi «Læreren legger til rette for at elevene får rom»: Læreren sin støtte kan hindre elevene i å undre seg, undersøke og bygge forståelse. Men det er ikke alltid tilfelle. Voll et al. (2019) skriver at støttestrukturer hjelper elever til å åpne opp og til å tenke og vurdere selv ved hjelp av eget språk. I det tilfellet må læreren bruke måter å spørre på der elevene blir bedt om å formulere hva de tenker på. Elevene må erfare at deres formuleringer blir brukt som utgangspunkt for videre tenkning og diskusjon (Voll et al., 2019).

2.5.2. Lærbare øyeblikk

For å kunne besvare forskningsspørsmålet «Hvordan kan lærere legge til rette for dybdelæring gjennom utforskende undervisning i naturfag?» vil jeg bruke lærbare øyeblikk som mine analytiske briller. Dette gjør jeg ved å først velge ut relevante segmenter basert på høye koder

i fire utvalgte kategorier, deretter identifiserer lærbare øyeblikk i de aktuelle segmentene ut fra Grover (2015) sine to punkter.

Lærbare øyeblikk blir definert slik «A teachable moment is an unplanned opportunity that arises in the classroom where a teacher has an ideal chance to offer insight to his or her students. It is not something you can plan for; rather, it is a fleeting opportunity that must be sensed and seized by a teacher» (Beth Lewis, sitert i Grover, 2015). Med andre ord forstår jeg lærbare øyeblikk som et øyeblikk der læreren har muligheten til å videreutvikle elevenes læring. Hvorvidt lærere utnytter lærbare øyeblikk og gjør øyeblikkene om til lærbare øyeblikk, er avhengig av samspillet mellom lærer og elev samt i lærerens handling til elevs respons (Haug, 2014). Grover (2015) understreker at den viktigste ferdigheten som lærer, er å ha evnen til å gjenkjenne og utnytte lærbare øyeblikk i undervisning. Slike ferdigheter gir muligheten til å videreutvikle elevenes læring. I oppgaven skal jeg bruke kun de to første punktene som er presentert under. Grunnen til det er at det belyser i større grad hvordan læreren kan tilrettelegge for undervisning som fremmer dybdelæring.

Grover (2015) lister opp fire muligheter som beskriver en lærer som ønsker å gripe lærbare øyeblikk i undervisningen:

1. Læreren fanger opp lærbare øyeblikk og er forberedt på å bruke dem til sin fordel, slik at hvert øyeblikk teller.
2. Læreren underviser utover læreboken, integrerer noe mer i undervisningen, noe som kan skape lærbare øyeblikk.
3. Læreren bryr seg om elevenes vekst, ikke bare det faglige, men det sosiale, og bruker atferdsproblemer som et middel til å undervise og skape en verdifull læringssituasjon.
4. Læreren er involvert i pedagogiske endringer og prøver å gjøre en forskjell i elevenes liv.

For å konkludere, mitt hovedfokus i masteroppgaven er *læreren* og hvordan *læreren* tilrettelegger for dybdelæring i naturfag. Ved bruk av lærbare øyeblikk som mine analytiske briller, vil jeg kunne undersøke og identifisere hva læreren gjør når det oppstår en lærbare øyeblikk i klasserommet, og om læreren utnytter det (Grover, 2015; Haug, 2014). Dette er nyttig for min oppgave fordi ved lærbare øyeblikk kan jeg undersøke undervisningskvaliteten basert på de fire kategoriene som jeg har valgt. Disse kan igjen fortelle meg hvordan og i hvilken grad læreren kan tilrettelegge for dybdelæring gjennom øyeblikkene. Derfor er

sammenhengen mellom lærbare øyeblikk og lærerrollen essensiell når jeg skal analysere videodata.

3. Metode

I dette kapittelet skal jeg beskrive forskningsmetoden jeg har brukt. Studien er knyttet opp mot LISSI-prosjektet. Jeg skal først gi en detaljert begrunnelse av valg av datamateriale, og mitt bidrag hos LISSI. Deretter presenterer jeg analysen av intervjudata og videodata valgt fra LISSI. Avslutningsvis vil jeg reflektere over oppgavens pålitelighet, autenticitet og etisk hensyn.

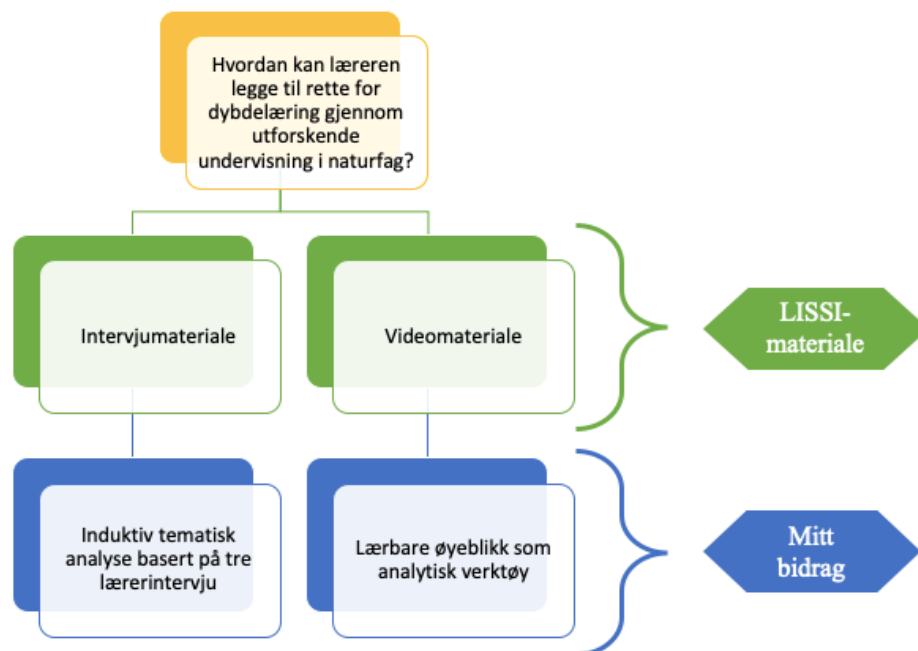
3.1. Oppgaven i grove trekk

Utgangspunktet for min oppgave er interessen min rundt utforskende undervisning og dybdeløring. Jeg har valgt å samarbeide med LISSI-prosjektet for å kunne benytte meg av deres datamateriale, og få mer forståelse om utforskende undervisning og dybdeløring sett fra lærerens perspektiv. Jeg har derfor fått tilgang til videodatabasen og tre lærerintervju. En kombinasjon av intervju- og videodata gir meg et mer helhetlig bilde av lærerens muligheter, utfordringer, praksis og erfaring. En slik triangulering styrker også oppgavens kvalitet (Creswell & Miller, 2000). Med dette bygger oppgaven min på en kvalitativ tilnærming.

Intervjumaterialet var på sirka 10-12 sider (rundt 5500 ord) per lærer, og var allerede ferdig transkribert. Når jeg fikk datamaterialet fra veileder, valgte jeg å skumlese intervjutranskripsjonen mellom lærerne og forskerne for å bli kjent med den. Deretter bestemte jeg meg for å ta i bruk induktiv tematisk analyse for intervjumaterialet (Braun & Clarke, 2006). Gjennom intervjukodingen identifiserte jeg to temaer: Muligheter og utfordringer for utforskende undervisning og dybdeløring. Temaene er knyttet fra lærerens perspektiv. På denne måten fikk jeg innsikt i lærerens forståelse, praksiser, refleksjoner og erfaringer basert på de to fenomenene.

Når det gjelder analysen av videodatamaterialet, har jeg valgt lærbare øyeblikk som mine analytiske briller. I videoanalysen bygger jeg på LISSI-prosjektets observasjonsmanual for å velge timer som er relevante for mitt forskningsspørsmål. Utvalget er tre lærere (1 ungdomsskolelærer og 2 barneskolelærer) som jobber med utforskende undervisning i naturfag. Timene fra videodataen har allerede blitt kodet av LISSI-teamet. I den forstand bygger jeg videre på kodingen for å identifisere relevante lærbare øyeblikk fra Grover (2015) sin definisjon samt segmenter med høy kode. I de relevante timene undersøker jeg segmenter som scorer høyt (kode 3 og 4) på fire valgt kategorier fra observasjonsmanualen: Intellektuell utfordring, kobling til tidligere kunnskap, faglig dybde og lærerrolle. Jeg har valgt disse

kategoriene fordi de fokuserer på lærerens praksis, og hvordan læreren tilrettelegger for dybdeløring. Ved å fokusere på segmenter som skårer høyt i de valgte kategoriene, har jeg muligheten til å identifisere lærbare øyeblikk som har potensial til å fremme dybdeløring. Jeg har også valgt ut to segmenter med lavere score, for å kunne sammenligne lærerens praksiser. Lærbare øyeblikk vil gjøre det mulig for meg å undersøke hva læreren gjør, og hva slags muligheter læreren har når det gjelder tilrettelegging av dybdeløring gjennom utforskende undervisning i naturfag. Se Figur 3.1 for en grov skisse av metoden. Ved å utføre en slik analyse av datamaterialet vil jeg belyse forskningsspørsmålet «Hvordan kan lærere legge til rette for dybdeløring gjennom utforskende undervisning i naturfag?» fra to komplementære perspektiver. Disse perspektivene henger sammen og vil gi meg et helhetlig bilde.



Figur 3.1 Grov skisse over datamaterialet: Intervju og video med ca. 4 videotimer

3.2. Intervjumateriale

I denne seksjonen skal jeg gi beskrivelse av de tre lærerne som ble intervjuet av LISSI-forskere, se Tabell 1. Navn til lærerne er fiktive for å ivareta personopplysninger. Da jeg leste intervjuene for første gang, så jeg at spørsmålene kunne deles inn i syv hovedområder: (1) undervisningsmetoder, (2) hva læreren legger i det å jobbe utforskende, (3) utfordringer rundt utforskende undervisning, (4) elevutbytte ved arbeid med utforskende undervisning, (5) lærerens definisjon av begrepet utforskende, (6) lærerens tanker rundt dybdeløring og (7) koblinger mellom utforskende undervisning og dybdeløring. Jeg kommer til å se nærmere på

hva lærerne mener er viktig med utforskende undervisning og dybdelæring, hvordan de selv definerer det, og utfordringer rundt det. Til slutt presenterer jeg hvordan jeg gikk frem i analysen av intervjudataene. Dette ved bruk av tematisk induktiv analyse (Braun & Clarke, 2006).

Tabell 1 Kort sammendrag av lærerne

Lærer	Kjønn	Alder (år)	År jobbet som lærer	Antall år som lærer med godkjent utdanning	Studiepoeng i naturfag
Alexander	Mann	30-39	10	6-10	Ingen utdanning i faget
Astrid	Kvinne	50-59	25	21-30	31-60 studiepoeng
Anna	Kvinne	40-49	18	11-20	Mastergrad i naturfag

3.2.1. Bakgrunn for utvalg av lærere

Utvalgs-kriteriene for lærere er først og fremst at de skal ha elementer av utforskning i sin undervisning, samt kjennskap til dybdelæring i naturfagundervisning. Jeg valgte å ha et utvalg på tre lærere for å få et større og helhetlig bilde knyttet til hva de mener om utforskning og dybdelæring. Jeg vil også få et bredere spekter av deres erfaringer, refleksjoner og praksiser enn hvis det hadde vært 1-2 lærere. Videre synes jeg at intervju-spørsmålene var godt rettet mot problemstillingen min. Nettopp fordi LISSI-teamet ønsket å undersøke hvordan lærere hadde arbeidet med begrepet dybdelæring, utforskende undervisning og sammenhengen mellom utforskning og dybdelæring. Disse elementene i intervju-materialet vil danne et godt utgangspunkt for å besvare forskningsspørsmålet mitt.

LISSI-prosjektet gjennomførte seks digitale semistrukturert intervjuer med tre lærere på barnetrinnet og tre på ungdomstrinnet. Intervjuene ble gjennomført via telekonferanseprogrammet «Zoom», og varte i 45-90 minutter. Intervjuene ble gjennomført av to LISSI-forskere som stilte spørsmål, og en forsker som var stille observatør.

3.2.2. Koding av intervjumaterialet: Tematisk analyse

For å analysere en intervjumaterialet brukte jeg tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006). Dette fordi tematisk analyse er en metode for å identifisere, analysere og rapportere tema eller mønstre i data. Jeg vil undersøke mønstre i lærerens erfaring og oppfatning om utforskende undervisning og dybdelæring. For å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene er det viktig å fokusere på innholdet i dataene, og ved å bruke en tematisk analyse vil en gjøre dette (Braun & Clarke, 2006). I denne seksjonen vil jeg derfor gi et dypere innblikk i mitt valg av metode for denne masteroppgaven.

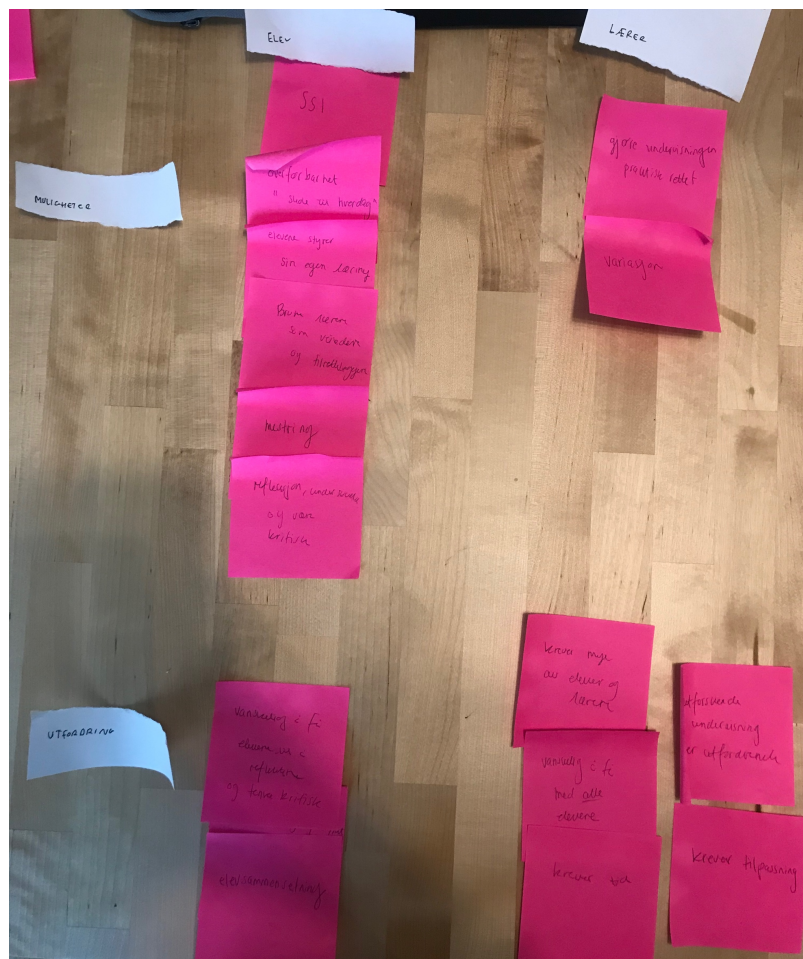
Før analyse er det viktig å avgjøre hvorvidt man ønsker en omfattende beskrivelse av hele datasettet eller om man heller vil fokusere på ett spesifikk tema. Braun & Clarke (2006, s.83) skriver at ved å fokusere på hele datasettet gir man leseren inntrykk av hva som er de viktigste temaene. En mulig ulempe ved slik analyse er at forskeren kan gå glipp av kompleksiteten og dybden i dataen, men samtidig opprettholdes det en grundig og detaljert beskrivelse av datasettet. Motsatte av denne type analysen er å heller gå dypere inn i ett bestemt tema eller en gruppe temaer i datasettet. Fokuset rettes dermed mot et bestemt interesseområde, mønster eller spørsmål som strekker seg over hele datasettet (Braun & Clarke, 2006). I min intervjuanalyse vil jeg trekke meg mer mot å fokusere på ett/flere spesifikt tema, som i det tilfelle er utforskning og dybdelæring. Ved å fokusere på utforskning og dybdelæring sett fra lærerens perspektiv, vil jeg være i stand til å forstå hvordan læreren kan legge til rette for dybdelæring gjennom utforskende undervisning, samt få et bredere aspekt rundt lærerens erfaring og praksis i klasserommet.

Et annet viktig element en bør ta for seg som omhandler informasjonsinnhenting er om analysen skal være induktiv eller deduktiv. Å gjøre induktiv analyse innebærer å identifisere temaene til selve dataen (Patton, 1999, referert i Braun & Clarke, 2006, s.83). Hvis dataen er samlet inn for forskningen, kan de identifiserte temaene ha sammenheng med de spørsmålene som ble stilt til deltakerne i f.eks. intervju eller fokusgruppe. Induktiv analyse er derfor en prosess med koding av dataene uten å prøve å passe den inn i eksisterende kodingsramme, eller forskerens analytiske forutsetninger (Braun & Clarke, 2006, s.83). I motsetning til den induktive analysen, er den deduktive analysen mer eksplisitt drevet av forskerens teoretiske eller analytiske interesse i området (Braun & Clarke, 2006, s.84). Denne formen for analyse gir i større grad detaljert og dypere analyse av dataen, men mindre detaljert beskrivelse av datasettet generelt. Hva man velger av disse to analysetilnærmingene avhenger av hvordan og

hvorfor man analyserer den gitte dataen (Braun & Clarke, 2006). På bakgrunn av dette passet det best med induktiv analyse i min oppgave. Grunnen for det er at jeg er interessert i å finne ut hva lærerne sier om utforskning og dybdelæring. Ved å lese gjennom intervjuene vil jeg prøve å finne koder som avdekker diverse aspekter ved utforskning og dybdelæring.

Jeg gjennomførte kodingen av intervjumaterialet med induktiv tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006). Prosedyren til kodingen er delt inn i seks faser. Den **første** fasen innebærer å bli kjent med datamateriale. Jeg ble kjent med datamaterialet ved å først skimlese gjennom intervjuet, til å så ta en grundig gjennomgang. På denne måten fikk jeg en god innsikt og oversikt i informasjonen lærerne kom med.

Fase **to** går ut på den innledende kodingen, ifølge Braun & Clarke (2006). I denne fasen gikk jeg gjennom hvert intervju, (Alexander, Astrid og Anna), og skrev ned potensielle koder/underkategorier relatert til utforskning og dybdelæring på post-it lapper. Hver lærer fikk sin egen post-it farge slik at det var lett å skille mellom dem, se Figur 3.2 for et eksempel. Kodene i denne fasen var deskriptive, og kom direkte fra datamaterialet.



Figur 3.2 Post-it framstilling over potensielle koder og temaer for lærer Anna

I fase **tre** begynte jeg å søke etter tema blant underkategoriene. Dette gjorde jeg ved å sette de kategoriene som passet best med hverandre, og prøvde å finne mønstre og kombinasjoner som kunne danne fellestemaer. Jeg gjorde tilsvarende for alle tre lærerne. I tillegg markerte jeg relevante sitater i intervju dokumentet for å ha det med videre i analysen. Sitatene ble valgt ut fra lærerens refleksjoner om utforskning og dybdelæring.

I fase **fire** leste jeg de temaene som representerte underkategoriene og datamaterialet best. Her sammenlignet jeg underkategoriene i de mulige temaene, som førte til en avgrensning. Her ble det også undersøkt hvilke temaer som ikke passet inn eller hadde nok støtte i datamaterialet til å stå som et tema, noe Braun & Clarke (2006) trekker frem som naturlig i denne fasen. Det ble dannet tre temaer i første omgang: (1) muligheter, (2) utfordringer og (3) arbeid som forskere. Disse tre temaene handler om muligheter, utfordringer og arbeid som forskere innen utforskning og dybdelæring. Det siste temaet ble ikke tatt med videre i analysen fordi det ble vanskelig å skille med «mulighet» temaet. Jeg valgte derfor å slå sammen «muligheter» og «arbeid som forskere», siden arbeid som forskere er en mulighet i seg selv.

I fase **fem** definerte jeg og navnga temaene. Jeg identifiserte temaene ved å se etter det mest sentrale underkategoriene, og de aspektene som representerte temaene i størst mulig grad. Som nevnt tidligere, endte jeg opp med temaene (1) muligheter og (2) utfordringer. Disse ble igjen delt inn i to deler som er elev og lærer. Altså hva **muligheten** ved utforskende undervisning og dybdelæring er for elevene og lærere sett fra lærerens perspektiv, og hva **utfordringer** ved utforskende undervisning og dybdelæring er for læreren. Jeg vil understreke at muligheten og utfordringer for elever er temaer som ble dannet ut fra lærerintervju. Altså, det er lærerens synspunkter, erfaringer og refleksjoner.

I fase **seks** ble det gjort en ferdigstilling av resultatene. Utgangspunktet av analysen som var i form av post-it lapper med underkategorier og temaer ble senere skrevet om på et Word-dokument og organisert i form av figur og tabell, se Tabell 2 for et eksempel. Dette vil jeg presentere i resultatdelen.

Tabell 2 Oversikt over sitater som kan belyse kodene

Tema	Underkategori/kode	Eksempler
Muligheter	Tverrfaglighet	I naturfagstimene gjorde vi utforskning, men da det var norsk så leste dem naturfagtekster, så lette de etter verb i naturfagtekstene. Og i engelsk så hadde de om de samme temaene (Alexander)
	Forsøk	[...] oppgaver der jeg vet de oppdager noe på veien som de kan interessere seg for. Da snakker jeg om å gjøre forsøk [...] de store forsøkene er mer utforskende (Alexander)
	Hypoteser og undersøkelser	[...] jobbet litt og det har fungert bra, sånn veksling mellom å lage hypoteser og se på fagfilmer. Det har fungert veldig fint for meg i hvert fall (Astrid)
	Selvstendighet	De lærer samarbeid, de lærer å strukturere arbeidet sitt, de lærer å ta ansvar, de lærer å finne ut av ting på egenhånd, de lærer å bruke læreren til den skal være der for: Å undervise dem, ikke for å passe på dem. Det er det

		<p>som er målet [...] at de skal bli selvstendige (Alexander)</p>
	<p>Sosiovitenskapelige kontroverser</p>	<p>[...] jeg har prøvd i veldig stor grad å knytte det til artikler, knytte naturfaget til ting som foregår på den sosiale arenaen, nyhetene. Det er veldig mange som er politiske engasjerte (Anna)</p>
Utfordringer	<p>Krever god forberedelse</p>	<p>Fordi barn de er impulsive og de gjør mye rart og de tenker ikke små mye på at det er utenomfaglig og det kan bli mye sånn stress i en sånn situasjon så hvis gjøringene skal være nyttige å ha en læringsøkt så må man være ganske godt forberedt og vite hva som kan skje når det blir utenomfaglig ting (Astrid)</p>
	<p>Krever tid</p>	<p>[...]har ikke hatt tid til å drive med sånt. Altså vi har følt hele tiden at vi har hastet videre og, «Nei, vi kan jo ikke bruke en uke på dette her for da mister vi alt det andre vi skal gjøre» (Astrid)</p>

	<p>Vanskelig å få elevene til å reflektere og tenke kritisk</p>	<p>[...] vanskelig å få de til å reflektere så mye selv, [...]altså det der med å ha den kritiske tenkningen til det en gjør selv og være i stand til å reflektere over sitt eget arbeid, da skal du ha ganske mye kunnskap om det du gjør (Anna)</p>
	<p>Elevsammensetning</p>	<p>Det er ulike klasser med ulike utfordringer. Det kommer an på hvordan elevsammensetningen er. Min forrige klasse er en veldig stille og sjenert klasse slik at diskusjonene var det vanskelig for dem (Alexander)</p>
	<p>Ukjent praksis med dybdeløring</p>	<p>«Ja, men dette blir vanskelig, hvordan skal jeg få kunne bestemme hva vi skal fordype oss i?» [...] Ganske mange lærere som er sånn utrygge på det (Astrid)</p>

3.3. Videomateriale

I denne seksjonen skal jeg introdusere videostudier som en metode. Jeg vil gjøre det ved å først presentere kort hvordan LISSI-prosjektet gjennomførte videostudiene og deres observasjonsmanual. Deretter vil jeg presentere lærbare øyeblikk som mitt analytisk verktøy, og valg rundt kategoriene.

3.3.1. Gjennomføring av videostudiene i LISSI-prosjektet

Videostudiene i LISSI-prosjektet er inspirert av designet i prosjektet *Linking Instruction and Student Achievement*, LISA, (Klette, Blikstad-Balas, & Roe, 2017, sitert i Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Kersting, et al., 2021, s.15) og Forskerføtter og lesenøtter (Ødegaard et al, 2014 sitert i Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Kersting, et al., 2021). I klasserommet ble det montert to videokameraer, ett rettet mot læreren og ett mot elevene. Lyd ble tatt opp gjennom en mikrofon på læreren, og en mikrofon midt i klasserommet (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Kersting, et al., 2021). På denne måten dokumenterte forskerne lærerens undervisningspraksis, som var deres hovedfokus, samtidig som elevenes deltakelse ble fanget opp (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Kersting, et al., 2021). For at forskerne skulle ha muligheten til å studere elevdiskusjoner og elevarbeid nærmere, monterte de hodekamera på to elever. Slike videostudier åpner opp for nye muligheter i klasseromforskning. Klasseromundervisning er komplisert praksis, der videoopptak gjør det mulig å registrere flere elementer enn man klarer med direkte observasjon (Blikstad-Balas, 2017). Det positive med slike opptak er at de kan ses flere ganger og av flere forskere, noe som legger til rette for troverdighet av hva som skjer i undervisningen (Blikstad-Balas, 2017; Janik et al., 2009).

En sentral metode i LISSI-prosjektet er analyse av videoopptak av naturfagundervisning i norsk skole. Utgangspunktet for observasjonsmanualen for LISSI-prosjektet er *Protocol for Language Arts Teaching Observation*, PLATO, (Grossman et al., 2013, sitert i Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Kersting, et al., 2021). Mønster som ble dannet fra PLATO-guiden er observasjonsdata som ble delt inn i 15-minutters segmenter. Ved analyse av undervisningen, gis kategoriene koder som beskriver undervisningskvaliteten i hver kategori. Hvert segment vurderes mot alle kategoriene, som kodes fra 1-4. Kode 1 viser til ingen bevis for den aktuelle praksisen, kode 2 begrensende bevis, kode 3 viser bevis, men med noen begrensinger og kode 4 indikerer sterke bevis. Kode 3 og 4 beskriver en høyere undervisningskvalitet enn kode 1 og 2 (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Lunde, et al., 2021).

3.3.2. Videoanalyse: Lærbare øyeblikk som analytisk tilnærming

Målet med min videoanalyse er å undersøke hvordan lærere tilrettelegger for dybdelæring gjennom utforskende undervisning. Mitt bidrag i videoanalysen til LISSI er å bygge videre på kodingen som er allerede gjennomført av LISSI-teamet, og supplerer kodingen ved å ta i bruk lærbare øyeblikk som analytisk verktøy. Dette gir meg mulighet til å belyse aspekter ved undervisningspraksisene i enda mer detalj. I avsnittene under skal jeg presentere videoanalysen min stegvis som illustrert i Figur 3.3.

Første steg: LISSI-studien omfatter videoobservasjoner av undervisning i 20 klasserom. Min veileder og jeg bestemte oss tidlig for å se på tre ulike lærere. De tre lærerne ble valgt fordi de benyttet utforskende aktiviteter, og læreren opptrådte i større grad som tilrettelegger og veileder. Siden mitt hovedfokus er å se på samspillet mellom *dybdelæring* og *utforskning* og *hvordan lærere kan tilrettelegge for dybdelæring gjennom utforskinger*, valgte jeg 4 av 19 kategorier i observasjonsmanualen som var spesielt relevant. De fire kategoriene og hva som kreves for å få kodene fra 1 til 4 er detaljert beskrevet i observasjonsmanualen (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Lunde, et al., 2021). De fire kategoriene er: Intellektuell utfordring, faglig dybde, kobling til tidligere kunnskap og lærerrolle. Jeg har valgt disse kategoriene fordi de fokuserer på (1) hvordan læreren legger til rette for aktiviteter eller oppgaver som fremmer og oppfordrer til analyse, tolkning, (2) hvorvidt læreren presenterer fagstoff i dybde og sammenheng, (3) hvordan læreren knytter elevenes tidligere fagkunnskap og personlige erfaringer til ny kunnskap og (4) hvorvidt læreren tilrettelegger for elevaktiviteter og samtaler mellom elever

Andre steg: Den største utfordringen i videoanalysen var utvalg av segmenter.

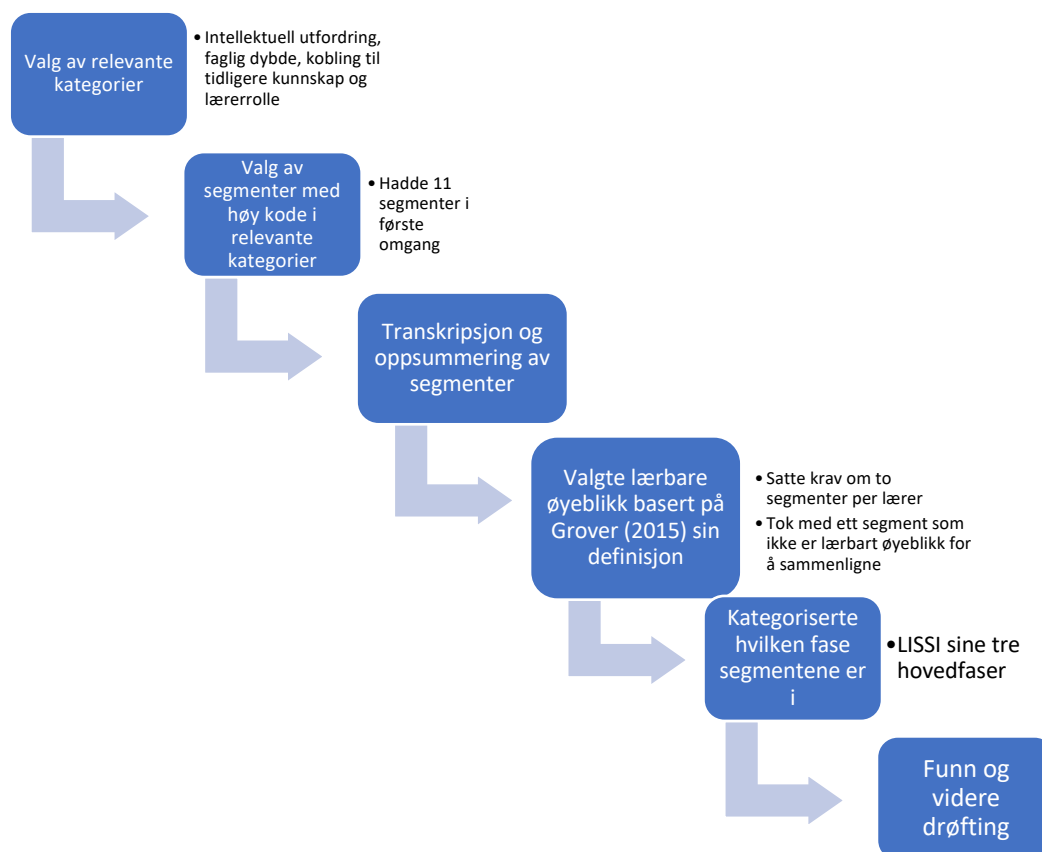
Videomaterialet omfanget var stort, noe som gjorde det utfordrende å velge relevante timer og segmenter. Jeg hadde på forhånd bestemt meg for å bruke lærbare øyeblikk som analytisk tilnærming basert på Grover (2015) sin framstilling og segmenter med høy kode. Siden det er større sjanse for å identifisere lærbare øyeblikk i segmenter som skårer høyt i de fire utvalgte kategoriene, valgte jeg segmenter med høye koder i disse kategoriene. Jeg valgte også noen segmenter som ikke kun bestod av høy kode for å kunne sammenligne om det fantes forskjeller i undervisningspraksisene. I første omgang av videoanalysen plukket jeg ut fire segmenter for Anna, to segmenter for Astrid og fem segmenter for Alexander. Totalt sett 11 segmenter.

I analysen undersøkte jeg etter segmenter som skårer høyt på de fire kategoriene. Som for eksempel hvordan læreren hjelper elever med å begrunne sine valg og forklaringer av begreper; hvordan læreren tar i bruk elevers påstand til å skape diskusjon; hvordan læreren tilrettelegger for utforskende aktiviteter. På grunn av videoomfanget, ble veileder og jeg enige i å bruke lærbare øyeblikk som mine analytiske briller for å slippe å kode alle timene i LISSI-videomaterialet.

Tredje steg: Etter utvalg av 11 segmenter, transkriberte jeg og lagde en oppsummering av alle segmentene. Jeg gjorde dette for å få en bredere og detaljert oversikt over hva som skjedde i segmentene.

Fjerde steg: Videre i analysen brukte jeg Grover (2015) sine to første punkter for å undersøke om segmentene er lærbare øyeblikk. Punktene beskriver en lærer som griper øyeblikkene i undervisningen gjennom (1) å ta i bruk lærbare øyeblikk til sin fordel og (2) undervisning utover læreboken fordi det integrerer noe mer hos elevene. Ut fra det satte jeg meg selv krav til å kun ta med to segmenter per lærer. I tillegg tok jeg med ett segment som ikke er lærbart øyeblikk for å kunne sammenligne og drøfte opp mot de andre øyeblikkene. Totalt sett endte jeg opp med seks segmenter: Fem av segmentene identifiserte jeg som lærbare øyeblikk og ett som tapt øyeblikk.

Femte steg: Mot slutten av analysen kategoriserte jeg hvilken fase de ulike segmentene var i for å forstå hvilken fase utforskningen er i. Dette jamfør LISSI sin inndeling av utforskende undervisning. De tre fasene er: Forberedelsesfase, datainnsamling og konsolideringsfase.



Figur 3.3 Grov skisse av analysen for videodata

I avsnittene under presenterer jeg og argumenterer hvordan de fire selvvalgte kategoriene kan brukes til å undersøke om relevante segmenter kan være lærbare øyeblikk i videoanalysen. I tillegg presenterer jeg kjennetegnet for de fire scorene, se Tabell 3, Tabell 4, Tabell 5 og Tabell 6.

Kategorien **Intellektuell utfordring** fokuserer på i hvilken grad elevene utfordres kognitivt av aktivitetene de er engasjert i (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Lunde, et al., 2021). Høy kode gis dersom læreren tilrettelegger for aktiviteter eller oppgaver som oppfordrer til analyse, tolkning, trekke slutninger, kommer med ideer. Dette utelukker pugging. Fremtidens skole (NOU 2015:8) legger vekt på at elevene sin dype og mer varige forståelse blir utviklet gjennom at de løser problem, analyserer og vurderer sin egen læring. For å oppnå dybdelæring gjennom utforskende undervisning må elevene ha kompetanse i å lære, og ved at læreren utfordrer elevene kognitivt.

Tabell 3 Hva som kreves for å få kodene fra 1-4 for kategorien «Intellektuell utfordring»

Kode 1	Lærer legger til rette for aktiviteter eller oppgaver der elevene nesten bare trenger å pugge eller kunne utenat. Aktiviteter som å lese stille, høre på en forelesning eller se en film uten at elevene har fått oppgaver av analytisk eller reflekterende art, kodes på dette nivået.
Kode 2	Lærer legger til rette for aktiviteter eller oppgaver der elevene nesten bare trenger å pugge eller kunne utenat, men en liten del (10-50%) av segmentet oppfordrer til analyse, tolkning, trekke slutninger eller komme med ideer. Eksempel på at elevene må komme ideer: Lærer spør elevene hvorfor det er kaldt om vinteren og varmt om sommeren. Elevene foreslår at det er fordi vi er nærmere solen om sommeren. Læreren viser et bilde som illustrerer at dette ikke er tilfellet, og ber elevene om å diskutere og komme med ideer om hvorfor det er slik.
Kode 3	Lærer legger til rette for en blanding av aktiviteter eller oppgaver, som i størstedelen av segmentet (mer enn 50%) oppfordrer til analyse, tolkning, trekke slutninger eller komme med ideer, og som fokuserer lite på å pugge eller kunne utenat.
Kode 4	Lærer legger til rette for aktiviteter eller oppgaver som i stor grad fremmer sofistikert eller analytisk og slutningsbasert tenkning på høyt nivå, inkludert å komme med og vurdere ideer og informasjon og /eller begrunne svar og slutninger.

Kategorien **Kobling til tidligere kunnskap** fokuserer på i hvilken grad og hvordan læreren knytter elevenes tidligere fagkunnskap og personlige erfaringer til ny kunnskap (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Lunde, et al., 2021). Høy kode gis dersom læreren bygger på tidligere kunnskap for å videreutvikle kunnskaper og ferdigheter. Voll et al., (2019, s.41) skriver «Elevenes forkunnskaper har sterk påvirkning på læringsprosessen, og er en forutsetning for å skape mening. Læreren har dermed en viktig rolle på å bygge forkunnskaper og kartlegge misoppfatninger når hun eller han planlegger og gjennomfører undervisningen». Ved å undersøke hvorvidt læreren knytter ny kunnskap med det elevene tidligere har lært, vil jeg kunne undersøke om det vil øke mulighetene for en dypere forståelse av fagstoffet.

Tabell 4 Hva som kreves for å få kodene fra 1-4 for kategorien «Kobling til tidligere kunnskap»

Kode 1	Verken lærer eller elever refererer til tidligere undervisning. Læreren fremkaller ikke elevenes forkunnskaper.
Kode 2	Læreren eller elevene kan referere kort eller overfladisk til tidligere undervisning, eller læreren forsøker å fremkalle elevenes forkunnskaper. Forbindelser mellom tidligere kunnskap og dagens undervisningsøkt er ikke tydelige.
Kode 3	Læreren fremkaller eller refererer til elevenes tidligere akademiske kunnskap eller personlige erfaringer flere ganger. Forbindelser mellom tidligere kunnskap og dagens økt er tydelige nok til å kunne bidra til at elevene forstår det nye fagstoffet.
Kode 4	Læreren eller elevene refererer eksplisitt til tidligere undervisning og/eller fremkaller elevenes tidligere kunnskap (ett eller flere klare eksempler). Forbindelser mellom tidligere kunnskap og nye naturfaglige begreper eller oppgaver er tydelige, eksplisitte og spesifikt knyttet til det nye lærestoffet.

Kategorien **Faglig dybde** er todelt og består av lærerrepresentasjon og elevkunnskap.

Lærerrepresentasjon fokuserer på om læreren presenterer fagstoff med dybde, og om det settes i større sammenheng (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Lunde, et al., 2021). Elevkunnskap fokuserer på hvordan elever viser sin kunnskap (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Lunde, et al., 2021). Høy kode for lærerrepresentasjon gis dersom læreren setter fagstoffet med dybde og sammenheng. Høy kode for elevkunnskap gis dersom elevene viser forståelse for begreper i sammenheng. For at eleven skal oppnå dybdelæring er det viktig at de møter ideer i ulike kontekster og i mer komplekse sammenhenger (Voll et al., 2019, s.48). Der er lærerens ansvar å ha god kompetanse i faget for å kunne presentere det for elevene, samt sørge for at elevene bruker begreper aktivt og setter det i sammenheng når de jobber utforskende.

Tabell 5 Hva som kreves for å få kodene fra 1-4 for kategorien «Faglig dybde»

Underkategorier	Lærerpresentasjon	Elevkunnskap
Kode 1	Fagstoffet presenteres bare overfladisk.	Elevene viser kunnskap om hvordan begreper høres eller ser ut. Fagord uttrykkes ikke nødvendigvis av elever.
Kode 2	Læreren presenterer til en viss grad faglig dybde, men setter ikke fagstoffet i en større sammenheng.	Elevene viser at de kjenner til eller kan definere naturfaglige begreper på et generelt nivå. Elevene viser liten forståelse for begrepenes betydning.
Kode 3	Læreren presenterer faglig dybde og setter fagstoffet delvis i en større sammenheng.	Elevene viser forståelse for sammenhengen mellom det aktuelle begrepet og andre ord og begreper. Eller: Elevene er i stand til å velge korrekte begreper i en kontekst. De kan bruke fagord i ulike setninger.
Kode 4	Læreren presenterer faglig dybde og setter fagstoffet klart og tydelig i en større sammenheng.	Minst to elever bruker begreper i en kontekst når de arbeider utforskende. De setter begrepene i sammenheng med empiriske data og/eller en større sammenheng. Eller: Minst to elever bruker fagbegreper som viser at de har begynnende forståelser om fenomenet det undervises i. De kan løse problemer i nye situasjoner ved å ta i bruk ervervet kunnskap.

Lærerrolle kategorien fokuserer på lærerens tilrettelegging for elevaktiviteter og samtaler mellom elever (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Lunde, et al., 2021). Høy kode for denne kategorien er basert på hvorvidt læreren legger til rette for elevaktiviteter og samtaler. Når elevene står i fokus og læreren eksplisitt tilrettelegger for det, er det ifølge Lemke (1990) læring av naturfag ved å snakke naturfag. Dette perspektivet på læring fokuserer på at læring skjer i et sosialt samspill (Lemke, 1990).

Tabell 6 Hva som kreves for å få kodene fra 1-4 for kategorien «Lærerrolle»

Kode 1	Det er læreren som står i fokus i timen. Det er sjeldent at læreren legger til rette for elevaktiviteter eller samtaler mellom elever.
Kode 2	Det er læreren som står i fokus i timen. Det er av og til at læreren legger til rette for elevaktiviteter eller samtaler mellom elever.
Kode 3	Læreren legger til rette for elevaktiviteter eller samtaler mellom elever i minst tre tilfeller.
Kode 4	Læreren legger gjennomgående og effektivt til rette for elevaktiviteter eller samtaler mellom elever. Halve segmentet inneholder samtaler mellom elever, eller elevene arbeider sammen for å løse en oppgave.

3.4. Metodiske betraktninger og troverdighet

I denne seksjonen skal jeg først skrive generelt om analyse av kvalitative data, til å så argumentere for valg av kvalitetskriterier. Min masteroppgave baserer seg på kvalitativ tilnærming. Kvalitetskriteriene jeg skal ta opp er reliabilitet og autentisitet. Jeg vil deretter skrive om etiske betraktninger for studien. Jeg vil bemerke igjen at datamaterialet som har blitt presentert er hentet inn av LISSI-forskere, og at jeg i sammenheng med min masteroppgave bruker deres datamateriale som grunnlag for min analyse for å forske på utforskning og dybdelæring sett fra lærerens perspektiv.

3.4.1. Generelt om analyse av kvalitative data

Dalen (2013) understreker at formålet for en kvalitativ studie ofte er: «Et overordnet mål for kvalitativ forskning er å utvikle forståelsen om fenomener som er knyttet til personer og situasjoner i deres sosiale virkelighet». Kvalitative metoder bygger på teorier om fortolkning og menneskelig erfaring (NEM, 2019). Metodene omfatter ulike former systematisk innsamling, intervju eller observasjon (Larsen, 2017). Målet er å utforske meningsinnholdet i sosiale fenomener, slik det oppleves for de involverte selv (NEM, 2019). Forskere i kvalitativ

forskning vil gi en beskrivelse av individets tolkning av virkeligheten, og forskningen skal være åpen for at det finnes forskjellige syn og tolkninger (Krueger, 1998). Forskere er åpne for at det finnes flere tolkninger, og at ikke bare en tolkning er riktig. Videre understreker Krueger (1998) at forskere er ute etter å skape en objektiv framstilling av subjektive data, gjennom å gjøre få antagelser av hvordan ting fungerer. Med det er forskere forsiktige med å anta årsakssammenheng i kvalitativ forskning (Krueger, 1998).

Å jobbe med data som fanger opp subjektive perspektiver, spiller en stor rolle på den studiers reproduserbarhet. Relabiliteten ovenfor dataens pålitelighet vurderes ved å se på hvorvidt uavhengige observasjoner og målinger av ett og samme fenomen gir samme eller tilnærmet lik resultat (Everett & Furshet, 2012). Holdninger, tolkninger og meninger fra individer forandrer seg ofte over tid, og gjør at kvalitative data i liten grad kan reproduseres. I den forstand vil dette påvirke relabilitet til en kvalitativ studie, som har et mål å vise til konsistens og troverdighet. I oppgaven har jeg gjort forskning på undervisningspraksiser og intervjuer. Jeg har selv ikke deltatt i datainnsamlingen, dog har jeg gitt en beskrivelse av lærerens tolkning av virkeligheten (Krueger, 1998). Jeg har sett på flere timers videoobservasjoner i sosiale fenomener (NEM, 2019), og observert lærerens erfaring og undervisningspraksis under arbeid med dybdeløring og utforskning.

3.4.2. Relabilitet

Forskningenes relabilitet er god om de samme resultatene ville blitt oppnådd hvis studien ble gjort på nytt (Johnson, 2013). Relabilitet refererer til om studien er konsistent og stabil. Målet med min oppgave er å illustrere tre lærerpraksiser. Med andre ord er målet ikke å reproducere oppgaven, men å illustrere.

Mye av min forskning benytter seg de fire kategoriene som skal være med på å belyse forskningsspørsmålet. For å styrke påliteligheten av mine funn og for å ha samme forståelse av kodingen, tok jeg meg god tid til å forstå de ulike kodene. Dette ved å ha samtale med min veileder og en ekstern person som var med på å utvikle kodene.

Ved at jeg tok i bruk LISSI-prosjektets datamaterialet var jeg i stand til å analysere rike beskrivelser av både hva læreren *sier* under intervju, og hva læreren *gjør* gjennom videodata. En slik type triangulering er med på å styrke oppgavens kvalitet (Creswell & Miller, 2000), som er igjen med på å gi leserne troverdighet og svekker eventuelle skepsiser (Patton, 1999).

På denne måten samlet jeg ulike perspektiver av lærerens erfaring og praksis når det gjelder utforskning og dybdelæring. Deskripsjonene i Tabell 2 er inspirert av det Creswell & Miller (2000) omtaler som «Thick descriptions». Deskripsjonene beskriver settingen, deltakerne, temaene i rik detalj for å presentere datamaterialet og resultatene på en tydelig og transparent måte. Creswell & Miller (2000) understreker at på denne måten vil leserne føle at de har erfart hendelsene som er beskrevet i oppgaven. Everett & Furshet (2012) argumenterer at slike detaljerte beskrivelser vil øke og styrke datasettets pålitelighet. Ut fra det Everett & Furshet (2012) beskriver vil relabiliteten i min oppgave styrkes av at analyseprosessen er godt og detaljert beskrevet. Jeg har gitt beskrivelser av ulike metodiske valg jeg har tatt. Ved å anvende stegvis induktiv-deduktiv metode styrker jeg påliteligheten ved at veien fra rådata til analysert materiale, blir gjennomført systematisk (Tjora, 2017). Dette fordi jeg gir rike og detaljerte beskrivelser av veien fra rådata til analysert materiale. Til tross for at detaljerte beskrivelser har sine fordeler, har den derimot sine begrensninger. Den største begrensningen er at beskrivelsen ikke skal fremstille elever og læreren slik at klassen eller skolen kan være gjenkjennelig for de som leser oppgaven. Dette vil diskuteres i neste seksjon ved å se på etiske betraktninger ved valg og gjennomførelse av metode.

3.4.3. Autentisitet

Given (2008) skriver følgende om autentisitet i kvalitativ forskning «Autentisitet innebærer å se skifte fra bekymringer om forskningens validitet og pålitelighet til bekymringer om forskning som er verdt, og tenke på dens innvirkning på medlemmer av samfunnet eller kulturen». Autentisitet er derfor en essensiell komponent for å etablere pålitelighet i kvalitativ forskning slik at det kan være til nytte for samfunnet» (Given, 2008). Med andre ord for å kunne argumentere for autentisitet som en kvalitetskriteriet er det viktig å kunne gi leserne en dyp og rik innsikt til deltakerens sosiale miljø innad klasserommet, og i interaksjon sammen med elevene. I den forstand må forskerne sikre at de har samme forståelse av det sosiale miljø i forskningens kontekst som deltakerne (Taylor, 2014). Forskerne kan ikke forske på en situasjon uten å bli en del av situasjonen (Taylor, 2014). Forskere vil alltid være en del av undersøkelsen, og vil ikke kunne være helt objektive (Cohen et al., 2011). Patton (1999) omtaler dette fenomenet som «Forskerbias». En måte å redusere «Forskerbias» på er å ha som mål om å være nøytral og objektiv og reflektere over egne forkunnskaper og tolkninger.

Som nevnt, vil ingen kunne være helt objektiv (Cohen et al., 2011). I den forstand kan jeg ha vært påvirket i analysen. Eksempel på det er kjennskapet til hva slags erfaring de ulike

lærerne har. I oppgaven har jeg forutinntatt at Anna har høyere fagkunnskap på grunn av en mastergrad i naturfag. Jeg kan derfor ha tolket at Anna sin undervisningspraksis er annerledes enn praksisene til Alexander og Astrid. En annen viktig aspekt er subjektivitet. Jeg kan ha tolket og reflektert i større grad under videoanalysen fordi det i større grad krever tolkning og refleksjon. Nettopp fordi det krever tolkning og oppfatning om segmentene er lærbare øyeblikk. De segmentene jeg har valgt er basert på hva LISSI- teamet har kodet, og jeg har vurdert det ut fra deres beskrivelser og refleksjoner. Videoanalysen baserer seg mye på tolkning som gjør det utfordrende å være helt objektiv. Derimot kan subjektivitet også være en styrke. I det tilfelle har jeg min egen undervisningserfaring, og er derfor i stand til å tolke videoobservasjonene på en kompetent måte. Oppsummert har jeg prøvd å redusere forskerbias (Patton, 1999) ved å ha som mål å være nøytral og objektiv som mulig (Cohen et al., 2011). Jeg har også vært bevisst og reflekterende ovenfor kunnskap som kan påvirke mine tolkninger, blant annet i diskusjoner sammen med min veileder.

Ved innsamling av rådata har LISSI-teamet vært observatør, og satt kameraer i tvers av klasserommet og hodekameraer på elevene. Slike interaksjoner og utstyr gjør det enda tydeligere at elever og lærere blir observert, og dette er med på å påvirke undervisningssituasjonen. Rådataene som jeg senere har sett på gjennom min master har vært påvirket av det Taylor (2014) understreker. Jeg har ikke vært med på å samle inn data, intervjuet lærerne eller direkte observert undervisning. Jeg har derimot brukt langt tid på analyse av datamateriale. Jeg har lest gjennom intervjuene flere ganger, og jeg har sett på rikelige videoer av lærere som utfører undervisningen. Jeg har derfor blitt kjent med lærerne både ut fra hva de sier og hva de gjør under utforskende undervisning. Det er vanskelig å skille mellom forskeren og selve forskningen. I min oppgave tolker jeg mye av det jeg observere både fra intervju transkripsjonen og fra videodataen. I den forstand bruker jeg mine tanker og kunnskap som verktøy til å forstå hva som skjer. Det preger måten jeg presenterer funnene mine på. Det er derfor viktig å være bevisst og reflekterende ovenfor det (Everett & Furshet, 2012).

3.4.4. Ethiske betraktninger

Forskning skal være forankret i anerkjente etiske verdier (Befring, 2015). Everett & Furshet (2012, s.136) understreker at all forskning som gjøres med mennesker har etiske implikasjoner.

Ethiske utfordringer innenfor videopptak og intervjustudier i klasserommet innebærer blant annet registrering av personidentifiserende opplysninger. Dette innebærer at alle som deltar i forskningen har krav på å gi sitt frie og informerte samtykke (Befring, 2015; Ryen, 2016). I LISSI-prosjektet ble dette ivaretatt gjennom samtaler med lærere, informasjonsskriv til foresatte og lærere, samt lærernes og forskernes samtaler med elevene. Informanter i forskning har krav på at absolutt alle opplysninger om personlige forhold blir behandlet konfidensielt (Befring, 2015, s. 32). Dette innebærer at all innsamling, registrering, oppbevaring og presentasjon basert på personopplysninger må meldes til NSD (Norsk samfunnsvitenskapelig data tjeneste). Håndtering av personopplysninger i LISSI-prosjektet er godkjent av NSD. Bruk av frivillig, informert samtykke er således mer problematisk når mindreårige skal involveres i forskning, enn når det gjelder voksne siden den skal være informert (Befring, 2015, s.32). Dette krever både varsom aktsomhet samt innhenting av samtykke fra foresatte (Befring, 2015, s.32).

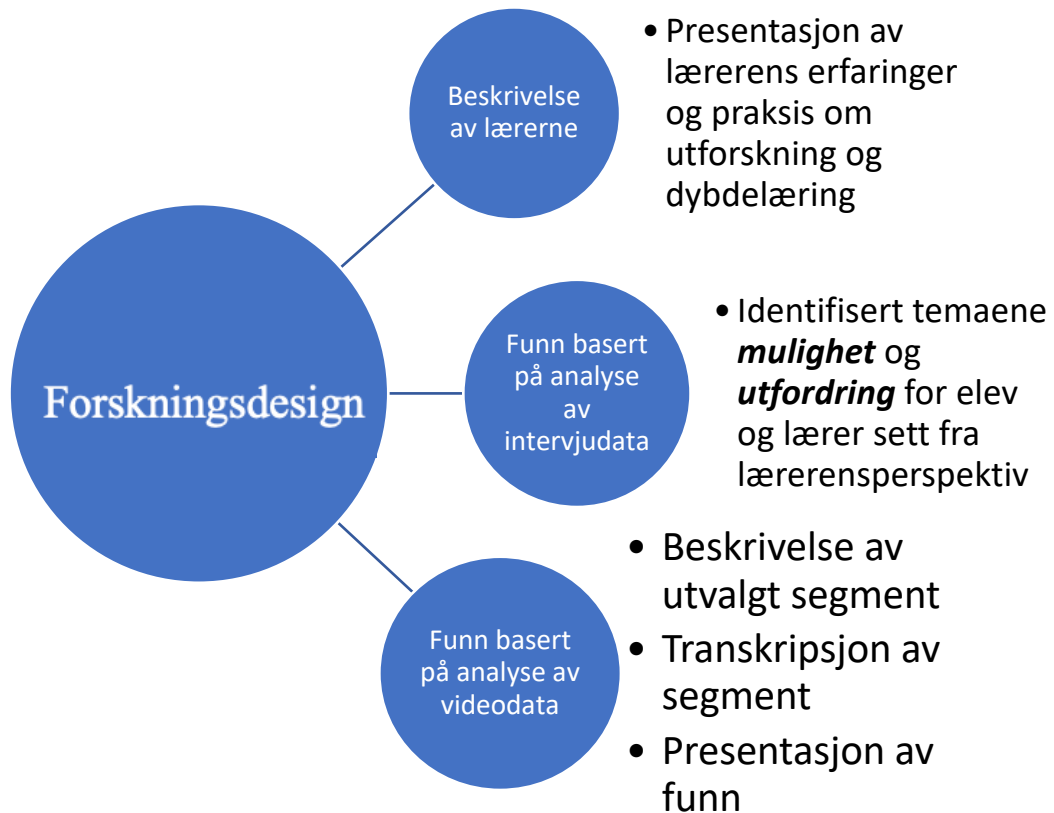
I kortrapporten for LISSI-studien skriver de at selvom tillatelser til opptak er i orden, kan utilsiktet registrering av informasjon ut over dette skje (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Kersting, et al., 2021). Dette kan for eksempel være passord som skrives på PC, samtaler, eller opptak fra uheldig kameravinkel (Frøyland, 2015). For å unngå dette ba forskerne elever og lærere om å blokkere eller demontere opptaksenheter på kroppen (hodekamera, mikrofon) i situasjoner dette kunne oppstå (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Kersting, et al., 2021). Da slike opptak bryter med elevenes personvern, må materialet slettes ved observasjon i etterkant. Videre skal all data behandles etter fastsatte regler for lagring, makulering og oppbevaring (Befring, 2015). I LISSI-prosjektet har alt materialet blitt overført direkte til harddisk, og videre kryptert og lagt på et gitt nettverksområde, hvor kun de som må benytte seg av materialet til observasjon og analyse får tilgang. Det er ikke lovlig å flytte materialet ut fra området til egen eller andres maskiner, og all bearbeidelse av materiale foregår innenfor nettverksområdet. Ut fra det kan det påstås at datamaterialet er godt ivaretatt etter norske lover. I tråd med det, fikk jeg streng og klar beskjed om hvordan datamaterialet skal bli

behandlet før jeg tok det i bruk i min studie. Dermed overførte jeg heller ikke materiale til minnepinne eller egen datamaskin.

For å konkludere, som forsker har man et etisk ansvar for å fremstille situasjonen objektivt og korrekt. Dette innebærer å være nøyaktig og ikke utelukke deler av hendelser eller utsagn for å få frem et poeng, samt være tydelig på årsaken til at noe uteblir. Slik informasjon kan være med på å styrke oppgavens troverdighet og kvalitet ved å være ærlig og reflekterende. I denne oppgaven innebærer det også å være transparent på hvorfor noen hendelser har blitt valgt og andre ikke, og poengtere at de hendelsene som blir diskutert dermed ikke nødvendigvis er representative for resten av undervisningstimene som er observert. I oppgaven beskriver jeg kontekst i klasserommet, lærerne og type undervisning. Utenom det er alt anonymisert og navn som benyttes i oppgaven er fiktive. I tråd med dette har jeg heller ikke gitt opplysninger som kan identifisere skolen eller området.

4. Presentasjon og drøfting av funn

I dette kapittelet vil jeg presentere mine funn og drøfte dem underveis, til å så diskutere det opp mot litteratur i diskusjonsdelen. Dette kapittelet vil være delt inn i tre deler (1) lærerens holdninger til utforskning og dybdelæring, (2) funn basert på analyse av intervjudata og (3) funn basert på analyse av videodata. Den siste delen (3) blir presentert i fire deler: Først hvilken utforskende fase segmenten foregår i, og hvilken kode som har blitt gitt. Deretter en kort beskrivelse av timen og hvorfor segmenten har blitt identifisert som lærbare øyeblikk. Etter det en transkripsjon av utvalgt segment. Til slutt, presentasjon av funnene. Et funn vil bli presentert i detalj og dybde, mens den andre vil bli presentert i mindre detalj. Jeg kommer til å se på disse funnene for hver av lærerne, til å så diskutere funnene senere i diskusjonsdelen. Jeg har utviklet **Feil! Fant ikke referansekilden.** for å gi et overordnet blick over forskningsdesignet til denne oppgaven.



Figur 4.1 Oversikt over forskningsdesignet

4.1. Analyse, funn, og drøfting for data knyttet til læreren Alexander

4.1.1. Alexanders forhold til utforskning og dybdelæring

Alexander er en mann mellom 30-39 år. Han har jobbet som lærer i 10 år, og vært lærer med godkjent utdanning mellom 6-10 år. Alexander har ingen utdanning i naturfag.

«Utforskning er en lærer form der eleven gjennom oppdagelse finner ut noe/oppdager noe om det han skal lære på egne premisser, på egen måte». Alexander definerer «Utforskning» ved å si dette til forskerne. Alexander kommenterer også at utforskning må inkludere variasjon i timen, og at selve økten ikke skal bli styrt av lukkede oppgaver, men heller åpne med flere frihetsgrader. Alexander begrunner dette med at slike økter vekker interessen hos eleven, samt at det skaper undring for hvorfor verden er slik som den er. Han understreker at ved utforskende undervisning så «Lærer de uendelig mye». Alexander begrunner dette med at elevene lærer å samarbeide, strukturere arbeidet sitt, ta ansvar, lærer å finne ting på egenhånd og bli selvstendig. Når det gjelder dybdelæring har læreren og selve skolesystemet fokusert på det før implementeringen i læreplanen. Læreren definerer dybdelæring som «Kan noe mer om et tema, [...] ikke bare den overfladiske kunnskapen». For å oppnå dybdelæring mener læreren at det krever tid og god kommunikasjon med fagpersoner.

4.1.2. Funn basert på analyse av intervjudata

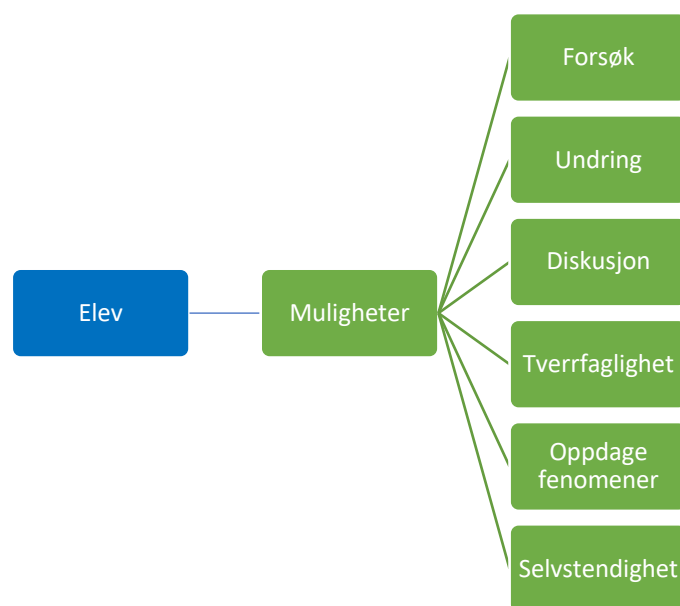
I denne seksjonen vil jeg presentere funn basert på analyse av intervjudata. Jeg gjorde tematisk analyse, og gjennom det fant tema og underkategorier, visualisert med figurer. Temaene ble dannet ut fra underkategoriene. Temaene er muligheter og utfordringer sett fra lærerens perspektiv. Funnene vil prøve å besvare (1) hvordan forstår læreren utforskning og dybdelæring, (2) sammenhenger mellom utforskning og dybdelæring, (3) lærerens refleksjoner om muligheter og utfordringer når utforskende undervisning brukes til å fremme dybdelæring.

Først vil jeg gi en kort beskrivelse av figurene under. Figur 4.2 viser til elevenes muligheter av utforskning og dybdelæring sett fra lærerens perspektiv. Eleven har muligheter for å drive med «forsøk», «undre», «diskutere», «jobbe tverrfaglig», «oppdage fenomener» og være «selvstendig». Figur 4.3 viser til lærerens muligheter og utfordringer om utforskning og dybdelæring. Underkategorier som blir presentert i Figur 4.3 er mulighet for å variere undervisning, mens utfordringen er tidsbruk og elevsammensetning.

Alexander sin forståelse av utforskning baserer seg på at elever jobber med undervisningsopplegg som kan vekke interesse. Han forklarer videre at undervisningsopplegg med forsøk åpner opp for utforskning. I slike timer påpeker Alexander at elever begynner å undre seg over hvorfor verden er slik som den er. Når det gjelder dybdelæring kommenterer Alexander «Du vet liksom ikke bare at jorda er en planet og at sola er ei stjerne, men du kan forklare noe om hvorfor er jorda en planet. Hva er det som gjør at jorda er en planet, hva er det som gjør at sola er ei stjerne». Lærerens forståelse av utforskning og dybdelæring tyder på at begge disse fenomen henger sammen og er gjensidige avhengige av hverandre. Dette ved at utforskende undervisning i form av at elevene jobber som forskere ved å gjennomføre naturfaglige forsøk åpner opp for undring som fører til dybdelæring.

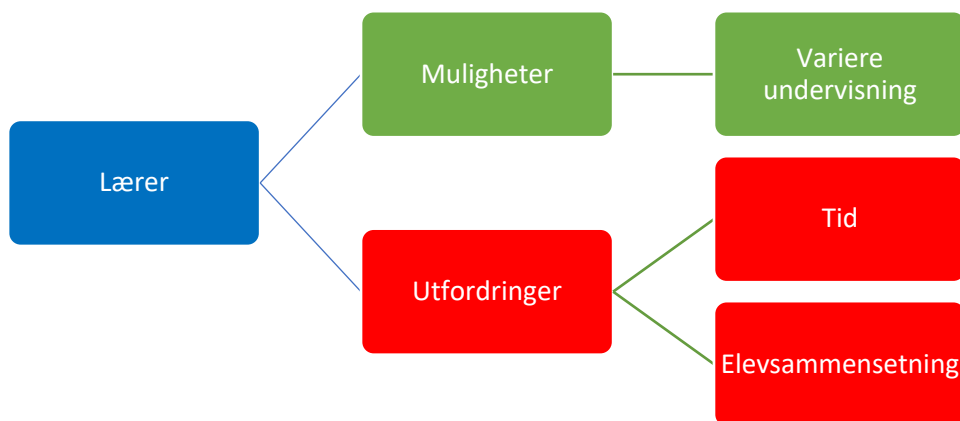
Alexander sin forståelse av utforskning og dybdelæring fører oss videre til at begge disse fenomener henger sammen og er gjensidige av hverandre. Dette ved at utforskende undervisning åpner rom for at elevene skal jobbe som forskere ved å gjennomføre naturfaglige forsøk som igjen åpner opp for undring.

Figur 4.2 viser at mulighetene rundt utforskning og dybdelæring for eleven dominerer. Gjennom analysen fant jeg ikke utfordringer for eleven, kun muligheter. Det kommer av at Alexander ser flere muligheter enn utfordringer for eleven. Det er dermed større sjanse for at eleven får muligheten til å drive med forsøk, undre, diskutere, jobbe tverrfaglig, oppdage fenomener og være selvstendig.



Figur 4.2 Viser temaet muligheter for eleven og de ulike underkategoriene. Figuren er sett fra Alexander sin perspektiv

Resultatet av analysen som er knyttet til lærerne vises i Figur 4.3. Her er det tydelig at læreren ser færre muligheter for utforskning og dybdelæring knyttet til lærere. Muligheten for utforskning og dybdelæring som læreren trekker frem er variasjon av undervisning. Når det gjelder utfordringer er tidsbruk en stor faktor som påvirker undervisningen. Med lite tid er det færre muligheter for å utforske og fordype seg i temaer som kan skape undring og samtaler mellom elevene. Elevsammensetning er også en utfordring for Alexander. Han forklarer at han må tilpasse sin undervisningsstrategi avhengig av elevsammensetning. Under intervjuet sier Alexander «Min forrige klasse er en veldig stille og sjenert klasse slik at diskusjonene var det vanskelige for dem. Det var vanskelig å holde dem i gang og da må man gjøre noen grep; at man har mindre grupper eller at man har ulike måter slik at de får lov å utfolde seg».



Figur 4.3 Viser temaet muligheter og utfordringer for læreren og de ulike underkategoriene. Figuren er sett fra Alexander sin perspektiv

4.1.3. Funn basert på analyse av videodata

I denne seksjonen presenterer jeg videodata analysen, og fremhever segmenter med læreren Alexander som eksempel for å gi innsikt i analysemetoden. Jeg har valgt ut to segmenter (segment 1 og 2) for Alexander. Funn fra begge segmentene vil bli presentert hver for seg. Gjennom denne seksjonen skal jeg belyse hvordan videodata kan hjelpe meg med å besvare forskningsspørsmålet «Hvordan kan lærere legge til rette for dybdelæring gjennom utforskende undervisning i naturfag?».

Segment 1

«**Segment 1**» er videopptak av undervisning med Alexander som kan kategoriseres som forberedelsesfase i utforskende undervisning, se Tabell 7. Alle fire kategoriene har score på 3,

noe som kjennetegner høy undervisningskvalitet, se Tabell 7. Alexander en barneskolelærer. I «segment 1» skal elevene fylle ut et tankekart med de sansene de kjenner til. I segmentet er det en elev som prøver å forstå den taktile sansen, men sliter med å sette ord på det. En LISSI-forsker sitter ved samme bord som Kasper og noen andre elever. Alexander og forskeren spør oppfølgingsspørsmål som veileder Kasper til å kunne forklare seg om den taktile sansen. Jeg har kategorisert segment 1 som et lærbart øyeblikk ettersom Alexander observerer at Kasper sliter med å forklare og sette ord på den taktile sansen. Alexander spør gode oppfølgingsspørsmål som relaterer den taktile sansen til ting Kasper er godt kjent med hjemmefra. Alexander velger å gå bort til eleven og utnytte øyeblikket, dette førte til at Kasper klarte å danne en sammenheng og forståelse av begrepet. Når læreren utnytter slike lærbare øyeblikk, vil det ifølge Grover (2015) og Haug (2014) fremme forståelse hos eleven.

Tabell 7 Kategorisering og analyse av segment 1. Data i kolonne 2 er hentet fra LISSI prosjektet

Lærer	Segment og kode	Fase i utforskende undervisning	Kjennetegn i den aktuelle timen	
Alexander	Segment 1	Forberedelsesfase	Oppgavejobbing, tankekart, forklaring av begreper	
	Kategori			Kode
	Faglig dybde			3
	Lærerrolle			3
	Kobling til tidligere kunnskap			3
	Intellektuell utfordring			3

Transkripsjon av segment 1:

Kasper: Du vet den taktile sansen

Lærer: Ja, den taktile sansen. Hva betydde det?

Kasper tar en penn og legger det i hånden til en forsker ved siden av

Forsker: Hva bruker du den taktilsansen til?

Kasper: Jeg bruker ingenting

Lærer: Jo, det gjør du. Når du spiller fornite, spiller du på PlayStation, eller hva spiller du på?

Kasper: PC

Lærer: Så når du trykker på musen, vet du når den klikker

Kasper: Ja

Lærer: Ja, det er den taktile sansen som forteller at det er en liten hump i musa og at du trykker på den. Det er den taktile sansen som hjelper deg med det

Forsker: Er det flere sanser du bruker når du spiller da?

Eleven peker på tankekartet han har tegnet for å vise læreren og forskeren svaret

Lærer: Hvis du prøver å skru av lyden når du spiller fornite, blir det bra eller dårligere?

Kasper: Dårlig

Lærer: Ja, det blir enda dårligere

Læreren fører samtalen videre til elevene som sitter i samme bord

Lærer: Johanne, hvilken sans var det som fortalte hvor vi hadde ting?

Johanne: Stillingssansen

Lærer: Ja, det forteller hvor du har armen din. Da vet du hvor du har armen din i forhold til musen og styret

Analyse av segment 1

Undervisning med høy score i første kategori «Intellektuell utfordring», se Tabell 8, vil tilrettelegge for dybdelæring ettersom elevene utfordres kognitivt av aktivitetene de er engasjert i, som for eksempel tankekart. Her skal elevene tolke, trekke slutninger eller komme med ideer som adresserer temaet sansene. Slik aktivitet fokuserer lite på å pugge eller kunne utenat.

Høy score i kategorien «Faglig dybde» gir muligheten for dybdelæring ved at læreren velger å bruke sin kunnskap til å veilede Kasper som sliter med begrepet «taktile sansen». Læreren presenterer begrepet med faglig dybde, og setter fagstoffet i større sammenheng ved å koble den taktile sansen til bruk av PlayStation, spill og mus.

Høy score i den tredje kategorien «Kobling til tidligere kunnskap» fremmer dybde i faget ved at læreren eksplisitt knytter elevenes tidligere personlige erfaringer til den taktile sansen.

Læreren prøver å forklare den taktile sansen ved å koble den taktile sansen til hvordan PC musen kjennes, og hvordan opplevelsen på spill er med og uten lyd. På denne måten danner læreren sammenheng mellom den taktile sansen, og Kaspers erfaringer fra hverdagen.

Høy score i den siste kategorien «Lærerrolle» gir mulighet for dybdelæring ved at læreren først tilrettelegger for elevaktiviteter som tankekart og deretter for samtaler mellom elever. I dette segmentet er det Kasper, forsker og læreren som prøver å løse et problem sammen. Mot slutten av segmentet velger læreren å trekke inn «stillingssansen» som Johanne nevnte i timen, for å danne forbindelser og forsterke forståelsen til Kasper og elevene som sitter rundt bordet.

Tabell 8 Funn basert på analyse av videodata for Alexander, segment 1

Segment	1	
Fase i utforskende undervisning	Forberedelsesfase	
Kategori	Kjennetegn	Oppsummering
Intellektuell utfordring	Forståelse fremfor pugging	Elevene utfordres kognitivt ved at de skal lage et tankekart over ulike sanser, tankekartet skal bestå av eksempler og forklaringer.
Faglig dybde	Forståelse og sammenheng enn overflatisk kunnskap	Når elevene lager et tankekart som inneholder eksempler og forklaringer øker det muligheten for at de viser sin forståelse for sammenhengen mellom de ulike sansebegrepene.
Kobling til tidligere kunnskap	Øke muligheten for en dypere forståelse av fagstoffet	Læreren trekker elevenes tidligere personlige erfaringer til ny kunnskap om den taktile sansen. Kobler den taktile sansen til Playstation spill og PC mus.
	Danne forbindelser	
Lærerrolle	Samtaler mellom elever	Læreren setter elevenes arbeid i fokus. Det er forsøk på å starte samtaler mellom elevene, men de andre elevene er passive og heller følger med på Kasper, forskeren og lærerens samtale.
	Elever i fokus	

Segment 2

«Segment 2» er også undervisning med Alexander som tar sted i forberedelsesfasen i utforskende undervisning. Kodingen av fra LISSI-prosjektet er inkludert i Tabell 9. Alle fire kategoriene har score på 3, noe som er kjennetegner høy undervisningskvalitet.

I segment 2 jobber elevene til Alexander med hvert sitt oppgaveark med de ulike sanser som kroppen har. Elevene skal lage et tankekart om sanser de kjenner til, og forklare det ved bruk av begreper og fagord. I segmentet forklarer Alexander at man kan kjenne formen til et viskelær ved hjelp av den taktile sansen. Eleven Tinus sammenligner viskelær med gummi. I samme segment nevner eleven Johanne to andre sanser som de ikke har lært om. Alexander reagerer på Johannes svar, og spør hvor hun har lært det fra. Segmentet viser at elevene har mye kunnskap om temaet fra før av. Ut ifra dette har jeg identifisert segment 2 som et lærbart øyeblikk. Videre velger Alexander å undervise utover læreboken, noe som passer godt med Grover (2015) sitt punkt nummer to i definisjonen av lærbare øyeblikk.

Tabell 9 Kategorisering og analyse av segment 2. Data i kolonne 2 er hentet fra LISSI-prosjektet

Lærer	Segment og kode	Fase i utforskende undervisning	Kjennetegn i den aktuelle timen	
Alexander	Segment 2	Forberedelsesfase	Lærer som veileder, oppgavejobbing, forklaring av begreper	
	Kategori			Kode
	Faglig dybde			3
	Lærerrolle			3
	Kobling til tidligere kunnskap			3
Intellektuell utfordring	3			

Transkripsjon av segment 2:

Tinus: Mhhh huden ...?

Lærer: Den sansen kalles for taktilsans. Det er følelsessans som gjør at du kjenner igjen ting, som f.eks. viskelær.

Tinus: Ja som gummi.

På samme bord sitter det noen flere elever og hører på

Ine: Lærer skal jeg skrive flere sanser, eller kun tre.

Lærer: Nei, skriv flere. Absolutt.

Johanne: Kan jeg også skrive balansesans og stillingssans?

Lærer: Hvor har du lært det?

Johanne: Fra pappa

Analyse av segment 2

Tabell 10 viser til funn fra videoanalysen av segment 2. I denne seksjonen presenterer jeg ikke alle detaljer fra analysen, jeg gir heller et overblikk over hvordan segmentet samsvarer med kategoriene. I segment 2 velger Alexander å bruke sin kunnskap og erfaring om den taktile sansen for å forklare det til eleven Tinus. Tinus er bekreftende over det Alexander med kommentarer som «Ja, som gummi». Ved at Alexander først velger å komme med et eksempel, bidrar det til at Tinus danner forbindelse og sammenheng mellom gummi og viskelær. Samtalen som skapes mellom Alexander, Ine og Johanne er et tegn på at elevene jobber aktivt med aktiviteten som Alexander har tilrettelagt for. Dette kan tyde på at Johanne og Ine har blitt oppfordret til å tenke gjennom det de kan fra før av om de ulike sansene. Slike aktiviteter fokuserer lite på pugging, men heller på forståelse og kobling til tidligere kunnskap.

Tabell 10 Funn basert på analyse av videodata for lærer Alexander, segment 2

Segment	2	
Fase i utforskende undervisning	Forberedelsesfase	
Kategori	Kjennetegn	Oppsummering
Intellektuell utfordring	Forståelse fremfor pugging	Læreren utfordrer elevene kognitivt av aktiviteter de er engasjert i. Elevene lager tankekart mens læreren går rundt og hører på deres tolkning, slutninger og ideer.
Faglig dybde	Forståelse og sammenheng enn overflatisk kunnskap	Læreren engasjerer elevene til å lage et tankekart, på denne måten skriver elevene ned deres tanker om de ulike sansene. På denne måten skriver elevene ned begreper og forklaringer som setter temaet i kontekst og sammenheng.
Kobling til tidligere kunnskap	Øke muligheten for en dypere forståelse av fagstoffet	Læreren kommer med et eksempel på at taktilsansen kan f.eks. gjenkjenne at det er viskelær. Eleven bekrefter ved å si «Ja som gummi». Her danner eleven forbindelse mellom viskelær og gummi, og at det er taktilsansen som gjør at vi kjenner igjen ulike gjenstander. I samme bord er det en elev som skriver ned «stillingssansen og balansesansen», læreren blir overrasket over at hun kjenner til de sansene. Eleven svarer med at hun har lært det fra faren hennes. Her ser vi eksplisitt at eleven kobler kunnskap fra tidligere erfaringer.
	Danne forbindelser	
Lærerrolle	Samtaler mellom elever	Læreren setter elevene i arbeid ved å lage tankekart, på denne måten setter han elevene i fokus. Elevenes arbeid og forståelse står i fokus.
	Elever i fokus	

Jeg vil nå oppsummere funn fra både intervju- og videodata. Fra intervjudata fikk jeg vite at Alexander og teamet hans jobbet mye med dybdelæring og utforskning sammen med elevene. Læreren sier eksplisitt under intervjuet at det er sammenheng mellom de utforskende undervisning og dybdelæring. Ut fra underkategoriene som ble dannet fra tematisk analyse er det mange muligheter for eleven. Dette kan forstås som at Alexander er klar over at utforskning og dybdelæring er mer utfordrende for læreren, og at det krever mye forberedelse, tid og elevtilpasninger. Alexander tilrettelegger for dybdelæring gjennom en forberedelsesfase ved å igangsette tankekart som aktivitet. Ved at Alexander setter elevene i fokus og danner forbindelser mellom fagbegreper og fokuserer på forståelse vil han i større grad fremme dybdelæring hos elevene.

Til slutt skal jeg koble segment 1 og 2 opp mot læringstrådene. Ut fra det jeg har beskrevet og undersøkt, samsvarer begge segmentene med læringstråd 1 og 4. Dette ved at elevene lærer om ulike sanser kroppen har, og deres funksjonalitet. Dette samsvarer med første læringstråd som går ut på at elever lærer naturfaglige begreper, teorier og modeller om den naturlige verden (Duschl, 2007, sitert i Voll et al., 2019, s.61). Når Alexander tilrettelegger for elevsamtaler og diskusjoner om sansene, samsvarer det med fjerde læringstråd som går ut på at elevene får muligheten til å snakke om naturfaglige fenomener, diskutere og argumentere (Duschl, 2007, sitert i Voll et al., 2019, s.61).

4.2. Analyse, funn, og drøfting for data knyttet til læreren Astrid

4.2.1. Astrids forhold til utforskning og dybdelæring

Astrid er en kvinne mellom 50-59 år. Hun har jobbet som lærer i 25 år, og vært lærer med godkjent utdanning mellom 21-30 år. Astrid har 31-60 studiepoeng i naturfag.

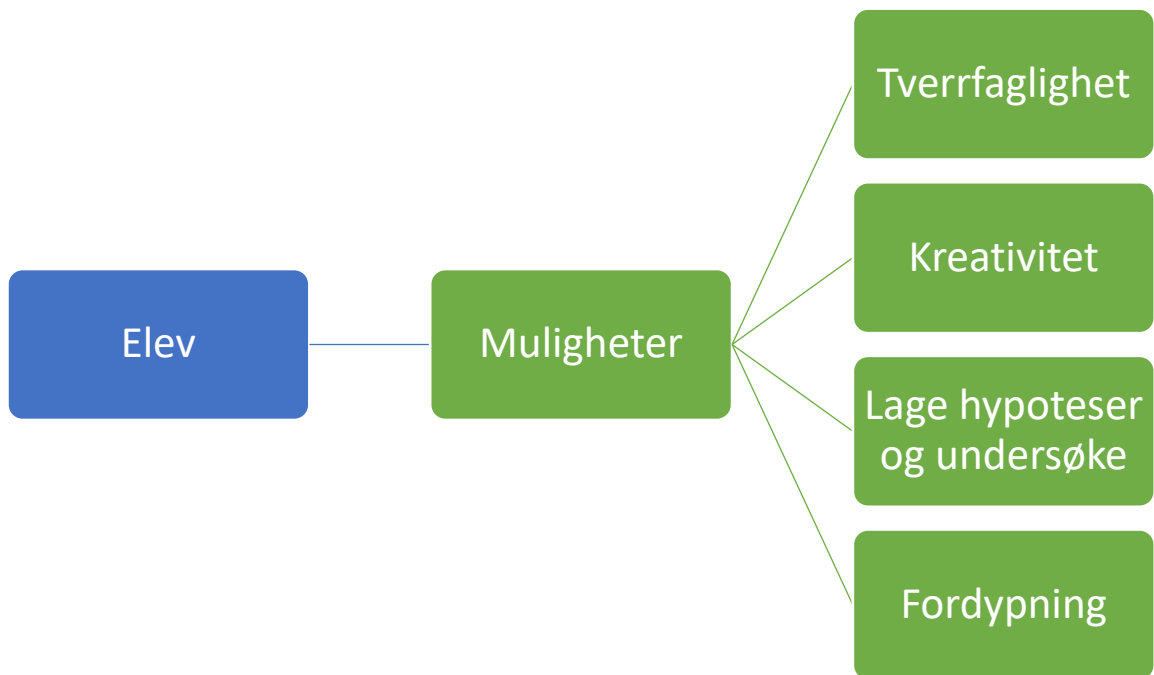
Astrid definerer utforskning på følgende måte i intervjuet: «Utforskning er ofte at du har litt sånn peiling på hva resultatet skal bli og så får du lov til å prøve deg litt frem, for å få til det som skal bli resultatet». Astrid påpeker også at arbeid med å lage hypoteser, forberede, undersøke, diskutere og finne ut av ting slik som forskere utgjør hvordan utforskende undervisning skal være i naturfagstimene. Når det gjelder dybdelæring sier læreren at hun er glad for at det har kommet inn i de nye læreplanene, fordi det gir mulighet og frihet «Til å fordype oss litt mer i ting».

4.2.2. Funn basert på analyse av intervjudata

Figur 4.4 viser til elevenes muligheter gjennom utforskning og dybdelæring sett fra lærerens perspektiv. Eleven har muligheter for å jobbe tverrfaglig, være kreative, lage hypoteser, undersøke og fordype seg. Figur 4.5 viser til lærerens utfordringer om utforskning og dybdelæring. Underkategorier som blir presentert i Figur 4.5 viser til at utforskning og dybdelæring «krever trygghet», «god forberedelse» og «tid».

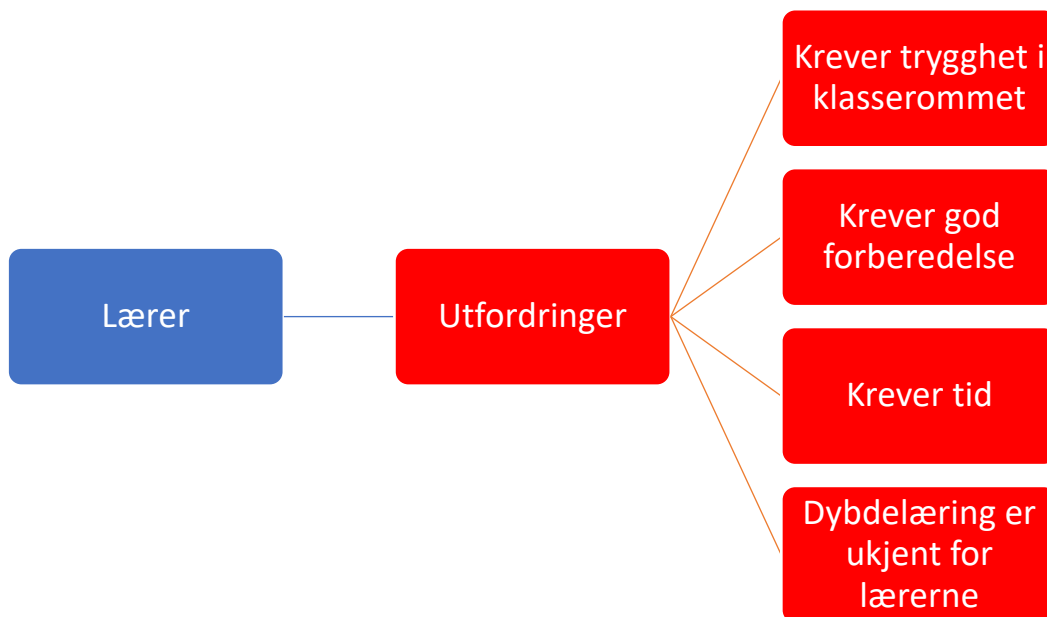
Astrid forstår utforskning som en type time som gir rom for utforskning og åpne oppgaver med mange frihetsgrader. En vellykket utforskende time for Astrid er når elevene får muligheten til å jobbe som forskere ved å lage hypoteser, stille spørsmål og undersøke, fordi det åpner opp for fordypning i faget. Astrid uttrykker at dybdelæring tar tid, samtidig som den gir frihet til å utdype seg skikkelig inn i et tema. Astrid tilføyer til slutt at hun er veldig optimistisk for at dybdelæring blir mer sentral i de nye læreplanene, da det muligens gjør det lettere for læreren å jobbe med utforskning og dybdelæring.

Figur 4.4 viser elevenes muligheter for utforskning og dybdelæring. Mulighetene som Astrid beskriver er «kreativitet», «fordypning», «lage hypoteser» og «undersøke». I de nye læreplanene spiller tverrfaglighet en stor rolle, og det kan tolkes som om Astrid oppfatter det som at utforskning og dybdelæring åpner opp for tverrfaglighet. Fra tematisk analysen fant jeg kun temaet «muligheter» og ingen «utfordringer».



Figur 4.4 Viser temaet muligheter for eleven og de ulike underkategoriene. Figuren er sett fra Astrid sin perspektiv

Figur 4.5 beskriver lærerens utfordringer i tilrettelegging for utforskning og dybdeløring. Astrid sier at utforskning og dybdeløring er utfordrende fordi det krever god forberedelse og trygghet i klasserommet. Lørerer begrunner dette med at «Barn er impulsive og de gjør mye rart og de tenker ikke så mye på at det er utenomfaglig». I samme linje som lærer Alexander, mener Astrid at tidsbruk er en stor utfordring. Det er vanskelig å jobbe med utforskning og dybdeløring om en ikke har mer sammenhengende tid enn 90 min. Underkategorien «Dybdeløring er ukjent for lærere» tolkes som en utfordring for læreren fordi skolen ikke har gitt dem nok veiledning til hva og hvordan man skal jobbe med dybdeløring.



Figur 4.5 Viser temaet utfordringer for læreren og de ulike underkategoriene. Figuren er sett fra Astrid sin perspektiv

4.2.3. Funn basert på analyse av videodata

I denne seksjonen presenterer jeg funnene for Astrid. Jeg har valgt ut to segmenter (segment 3 og 4) for Astrid. Funn av begge segmentene vil bli presentert hver for seg. Gjennom seksjonen skal jeg belyse hvordan videodata kan hjelpe meg med å besvare forskningsspørsmålet «Hvordan kan lærere legge til rette for dybdelæring gjennom utforskende undervisning i naturfag?».

Segment 3

«**Segment 3**» for Astrid skjer under forberedelsesfasen. Koden som har blitt gitt her er vist i Tabell 11. Kategoriene har en blanding av score 1, 2 og 3. Dette er lav kode i forhold til Alexander, noe som kan indikere til lav undervisningskvalitet. Jeg har likevel valgt dette segmentet for å kunne sammenligne ulike lærerpraksiser.

Astrid en barneskolelærer. Segmentet går ut på Astrid som deler ut en artikkel til elevene om ulike dyr. Artikkelen er blitt gitt til læreren fra et museum. Astrid og elevene går systematisk gjennom artikkelen sammen. I segment 3 spør Astrid aktivt gode oppfølgingsspørsmål som bidrar til at elevene setter fagord i større sammenheng, samt kobler noe til tidligere kunnskap. Når Astrid spør elevene spørsmål, svarer de ved bruk av begreper og sammenligninger. Spørsmålene fra læreren skaper engasjement, og elevene rekker opp hånden og bidrar aktivt. Segment 3 har blitt identifisert som et lærbart øyeblikk på bakgrunn av at læreren underviser

utover læreboken (Grover, 2015), og bruker spørsmål aktivt for å adressere forståelse og utnytter øyeblikk som skapes i den forbindelse.

Tabell 11 Kategorisering og analyse av segment 3. Data i kolonne 2 er hentet fra LISSI prosjektet

Lærer	Segment/tid/Episode	Fase i utforskende undervisning	Kjennetegn i den aktuelle timen	
Astrid	Segment 3	Forberedelsesfase	Stimulere nysgjerrighet, stille spørsmål	
	Kategori			Kode
	Faglig dybde			3
	Lærerrolle			1
	Kobling til tidligere kunnskap			2
	Intellektuell utfordring			2

Transkripsjon av segment 3:

Læreren peker på et bilde i artikkelen, og spør klassen et spørsmål

Lærer: Hva tenker dere når dere ser på denne?

Flere hender i været

Simon: En fisk

Læreren bekrefter svaret

Lærer: Noe spesiell fisk du tenker på, Simon?

Simon: Det er en ål

Lærer: Du tenker på en ål ja

Simon: Fordi se på halen

Lærer: Ja, halen har en ål hale

Lærer: Hvordan synes du den ser ut foran da, Simon?

Simon: Litt som en hval

Lærer: Ja hval formet

Lærer: Tennene da?

Liv: Tenne ser ut som litt skilpadde og vampyr

Lærer: Ja, dette betyr kanskje at mange dyr har utviklet seg fra de første som svømte i havet

Analyse av segment 3

Høy kode i for kategorien «Intellektuell utfordring» vil åpne opp for dybdelæring ved at læreren spør spørsmål der elevene må reflektere over hva de selv mener om dyret på bildet. Kategorien har fått kode 2, det vil si at Astrid tilrettelegger i lite grad for tolkning, slutninger, ideer. Det meste av segmentet går ut på oppfølgingsspørsmål fra Astrid til elevene.

Høy kode i den andre kategorien «Faglig dybde» vil tilrettelegge for faglig dybde om læreren presenterer fagstoffet med dybde og setter det i større sammenheng. Astrid velger å dele ut artikler fra et museum som er tilrettelagt for elevenes aldersgruppe, samt å presentere fagstoffet ved å vise til bilder og stille spørsmål. Her åpnes det mulighet for at elever viser forståelse og sammenheng.

Den tredje kategorien «Kobling til tidligere kunnskap» øker muligheten for en dypere forståelse av fagstoffet ved at eleven sammenligner øgletennene til skilpadde og vampyrer. Kategorien har fått kode 2, noe som viser til lav undervisningskvalitet. Likevel så kobler elevene sitt kunnskap til noe de kan fra før av. Slik type kunnskap kan både brukes i og utenfor klasserommet, og er med på å skape dybdeforståelse, ikke bare overfladisk kunnskap.

Høy kode i den fjerde kategorien «Lærerrolle» hadde økt muligheten for dybdelæring ved at læreren setter elevenes læring i fokus. Kategorien har fått kode 1. Astrid er interessert i elevenes svar om de ulike dyrene som blir presentert i artikkelen. Hun spør elevene aktivt flere oppfølgingsspørsmål, men bygger ikke på det elevene sier. I den grunn får elevene ikke diskutert med hverandre. Fokuset er på å besvare lærerens spørsmål. Dermed er det lite fokus på elevene.

Tabell 12 Funn basert på analyse av videodata for lærer Astrid, segment 3

Segment		3
Fase i utforskende undervisning		Forberedelsesfase
Kategori	Kjennetegn	Oppsummering
Intellektuell utfordring	Forståelse fremfor pugging	Læreren velger å spørre oppfølgings spørsmål til elevene. Tilrettelegger lite for diskusjon, tolkning etc.
Faglig dybde	Forståelse og sammenheng enn overflatisk kunnskap	Læreren presenterer fagstoffet i dybde ved å både snakke om det og illustrere det ved hjelp av bilde. Elevene viser sin fagkunnskap gjennom å bruke ulike begreper for å svare på spørsmål fra læreren.
Kobling til tidligere kunnskap	Øke muligheten for en dypere forståelse av fagstoffet	Ved at læreren forklarer elevene ved språk og bilde er det med på at elevene undersøker bildet selv. Her er det en elev som sammenligner øgletennene til skilpadder og vampyrer. Eleven danner dermed forbindelser.
	Danne forbindelser	
Lærerrolle	Samtaler mellom elever	Det er lite grad for elevsamtaler i denne segmenten. Elevene får svart på systematiske spørsmål fra læreren. Astrid tilrettelegger lite for elevsamtaler.

Segment 4

«**Segment 4**» er videopptak av undervisning med Astrid som kan kategoriseres som forberedelsesfase i utforskende undervisning, se Tabell 13. LISSI prosjektet sin koding av segment 4 er presentert i Tabell 13. Kategoriene har en blanding av score 1, 2 og 3. Jeg har valgt å inkludere dette segmentet selv om det ikke har blitt identifisert som et lærbart øyeblikk for å kunne sammenligne praksisene til lærerne. Det var utfordrende å finne lærbare øyeblikk i videomaterialet med Astrid. Det kan være en sammenheng med at segmentet har fått lav score fra LISSI-teamet, se Tabell 13.

Segment 4 viser at elevene lærer om dinosaurer og øgler. Astrid deler ut en artikkel blad som hun har fått tilsendt fra et museum. Elevene får hver sin kopi av artikkelen. Astrid velger å gå gjennom artikkelen systematisk sammen med elevene. De undersøker hvordan de ulike dyrene ser ut. Astrid velger å peke på et dyr i artikkelen, og spør hva de tenker på når de ser dyret. Flere hender blir tatt opp i været. Læreren legger opp til at hun spør spørsmål, elever svarer, deretter går de videre i artikkelen. I segmentet oppstår det en situasjon der eleven Simon ikke virker enig i hva læreren sier, om dyret på bildet. Det fører til at Simon forlater plassen sin, og går helt frem til klasserommet. Simon henter et ark som de har jobbet med tidligere, og gir den til Astrid. Arket han ga Astrid ligner på bildet som læreren pekte på i artikkelen. Her var det en mulighet for å skape et lærbart øyeblikk, men Astrid utnyttet ikke muligheten. Astrid kunne ha brukt spørsmålet til Simon til å forklare hvordan ulike dyr har samme form selv om de ikke er beslektet. Grover (2015) understreker at lærere må være forberedt på å bruke slike muligheter til sin fordel, og at hvert øyeblikk teller.

Tabell 13 Kategorisering og analyse av segment 4. Data i kolonne 2 er hentet fra LISSI prosjektet

Lærer	Segment/tid/Episode	Fase i utforskende undervisning	Kjennetegn i den aktuelle timen	
Astrid	Segment 4	Forberedelsesfase	Stimulere nysgjerrighet, stille spørsmål	
	Kategori			Kode
	Faglig dybde			3
	Lærerrolle			1
	Kobling til tidligere kunnskap			2
	Intellektuell utfordring			2

Transkripsjon av segment 4:

Lærer: Så flytter vi fingeren opp til kammerblad. Dette er ikke en dinosaur, det er en øgle

Fatima: Den levde før dinosauren

Læreren kommenterer ikke på hva Fatima sier, men fortsetter å snakke videre om bildet i artikkelen

Lærer: Sånne typer små øgler de finnes jo enda

En elev løper plutselig bort forbi læreren og bort til et skap, der henter han et ark og gir den til læreren. Arket Simon ga til læreren var et bilde av en øgle som lignet på det læreren viste. Læreren kommenterer at det dyret på arket som Simon ga henne ikke er det samme som vist i artikkelen

Lærer: Men det er ikke det samme, det kan hende at den var først så kom det en dinosaur som kom etter hvert

Simon: Nei! Det står nederst at de levde før

Lærer undersøker kort på arket Simon ga henne

Lærer: Dimetrodon var en øgle og ikke en dinosaur, kanskje det er det samme da? Bare at de er tegnet litt forskjellig.

Analyse av segment 4

Tabell 14 «**Segment 4**» er basert på funn fra videoanalysen. I denne seksjonen presenterer jeg ikke alle detaljer fra analysen, jeg gir heller et overblikk over hvordan segmentet samsvarer med kategoriene. I dette segmentet velger læreren å presentere fagstoffet ved å dele en aktuell artikkel. Dette kan være engasjerende og spennende for elevene. Astrid velger å forklare, peke og vise bilder. På denne måten presenterer hun fagstoffet ved å vise til illustrasjoner og adressere begreper. Dette kan føre til at elevene husker til ulike type dyr til neste gang, fordi de både får sett det visuelt og får det forklart av læreren og medelever. Mesteparten av segmentet er det Astrid som styrer timen og samtalen. Slike undervisningssituasjoner legger i lite grad for dybdelæring.

Tabell 14 Funn basert på analyse av videodata for lærer Astrid, segment 4

Segment	4	
Fase i utforskende undervisning	Forberedelsesfase	
Kategori	Kjennetegn	Oppsummering
Intellektuell utfordring	Forståelse fremfor pugging	Læreren spør og snakker om et dyr i en artikkel som elevene fikk utdelt. Eleven Simon viser forståelse for at det dyret læreren snakker om ligner på noe de hadde lært fra før av. Her observerer vi at Simon er kognitivt engasjert i aktiviteten læreren tilrettelegger for.
Faglig dybde	Forståelse og sammenheng enn overflatisk kunnskap	Læreren presenterer de ulike dyrene med ved å spørre spørsmål. Læreren peker på ulike dyr mens hun forklarer ved bruk av fagord.
Kobling til tidligere kunnskap	Øke muligheten for en dypere forståelse av fagstoffet	Når læreren viser bilde av øglen, reagerer Simon. Han velger å hente frem et ark av et dyr som ligner veldig på det læreren viser. Dette kan være tegn på at læreren har tidligere lært dem om det, og at Simon husket det og ville vise elevene og læreren det. I det tilfelle tar ikke Astrid diskusjonen videre med Simon som viser engasjement og nysgjerrighet. Her svekkes det lærbare øyeblikket.
	Danne forbindelser	
Lærerrolle	Samtaler mellom elever	Det er lite grad for elevsamtaler i denne segmenten. Elevene får svart på systematiske spørsmål fra læreren. Astrid tilrettelegger lite for elevsamtaler.
	Elever i fokus	

Jeg vil nå oppsummere både intervju- og videodata. Fra intervjudataen var det tydelig at Astrid var klar over at utforskning og dybdelæring gir «utrolige» muligheter for eleven. Astrid er samtidig klar over hvilke utfordringer lærere møter når de skal skape en time som er

utforskende for elevene. Astrid forteller om utfordringene tidsbruk, forberedelse, trygghet, samt at dybdelæring er ukjent praksis for lærerne på hennes skole. Dette samsvarer med det Alexander kommenterte om tidsbruk, trygghet og forberedelse. Kun segment 3 ble identifisert som et lærbart øyeblikk blant videodataen knyttet til Astrid. Astrid er den eneste læreren i videodatamaterialet som har undervisning som har fått kode 1 og 2 av LISSI prosjektet. Jeg har valgt å inkludere det for å kunne sammenligne og trekke slutninger basert på hvordan læreren kan tilrettelegge for dybdelæring gjennom utforskende undervisning. Astrid tilrettelegger i lite grad for samtaler mellom elever. Derimot presenterer Astrid de ulike dyrene visuelt, og setter det i sammenheng ved å dele ut artikkel fra et museum. Det var forskjeller i intervjudata og videodata knyttet til Astrid. Hun var klar over hvordan den ideelle utforskende undervisningen burde være. Dessverre samsvarer det i lite grad det Astrid sa under intervjuet med hennes undervisningspraksis. Styrken med triangulering er dermed synlig i materialet.

Segment 3 og 4 går i hovedsak ut på at Astrid peker på utdelt artikkel, mens elevene svarer på oppfølgings spørsmål fra henne. På grunn av dette plasserer jeg begge segmentene mot læringstråd 1, som går ut på å lære om naturagelige begreper om den naturlige verden (Duschl, 2007, sitert i Voll et al., 2019, s.61). Dette fordi elevene sammenligner ulike dyr med hverandre, og bruker fagbegreper for å adressere hvilke dyr som er hvilke.

4.3. Analyse, funn, og drøfting for data knyttet til læreren Anna

4.3.1. Annas forhold til utforskning og dybdelæring

Anna er en kvinne mellom 40-49 år. Hun har jobbet som lærer i 18 år, og vært lærer med godkjent utdanning mellom 11-20 år. Anna har naturfag som mastergrad.

Anna ser på utforskende undervisning der elevene «Reflekterer [...] undersøker litt [...] stiller noe spørsmål». Gjennom intervjuet forteller hun at utforskende undervisning bidrar til nysgjerrighet, kritisk tenkning og variasjon. Anna mener videre at elevene er de som skal innhente kunnskapen selv. Anna ser på utforskning der elevene får lov til å jobbe med dagsaktuelle elementer ved å for eksempel «Knytte naturfaget til artikler, ting som foregår på den sosiale arenaen, nyhetene». Anna understreker at dette er veldig engasjerende for elevene, men at slikt arbeid kan være krevende å gjennomføre for læreren. Når det gjelder dybdelæring sier Anna at det krever tid. Nettopp fordi elevene skal få lov til å «grave» seg inn i fagstoffet,

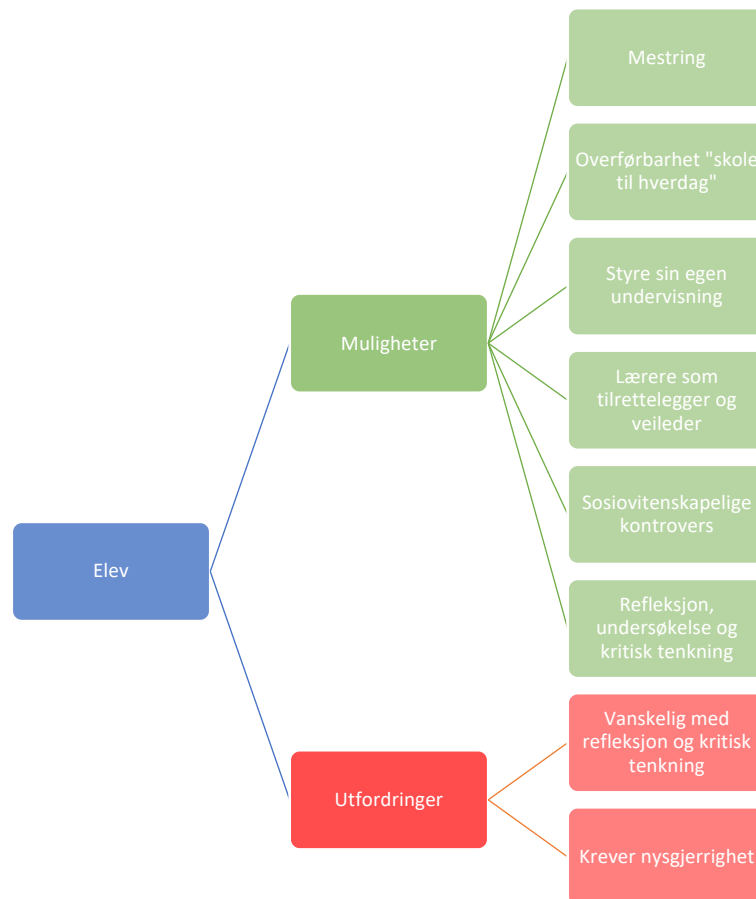
og få en dypere forståelse av emnet. Til slutt understreker hun et håp om at utforskning og dybdelæring blir mer sentralt i den nye læreplanen.

4.3.2. Funn basert på analyse av intervjudata

Figur 4.6 viser til elevenes muligheter og utfordringer om utforskning og dybdelæring sett fra lærerens perspektiv. Underkategorier som ble dannet knyttet til temaet «muligheter» er «mestring», «styre sin egen undervisning», bruke «lærer som veileder», «sosiovitenskapelige kontroverser» (SSI), «overførbarhet», og til slutt muligheten for å «reflektere», «undersøke» og «tenke kritisk», se Figur 4.6. Underkategorier knyttet til temaet «utfordringer» er «elevsammensetning» og at det «krever nysgjerrighet» fra elevene for å kunne jobbe med utforskning og dybdelæring. Figur 4.7 beskriver temaet «muligheter» og «utfordringer» for læreren. Underkategorier knyttet til temaet «muligheter» antyder at utforskning og dybdelæring åpner opp for praktisk rettet- og varierende undervisning. Likevel ble det dannet fire underkategorier knyttet til temaet «utfordringer». Disse handler om at utforskning og dybdelæring «krever mye av læreren og eleven», «krever elevtilpasning» og «tid», og at det er «vanskelig å få med alle elevene».

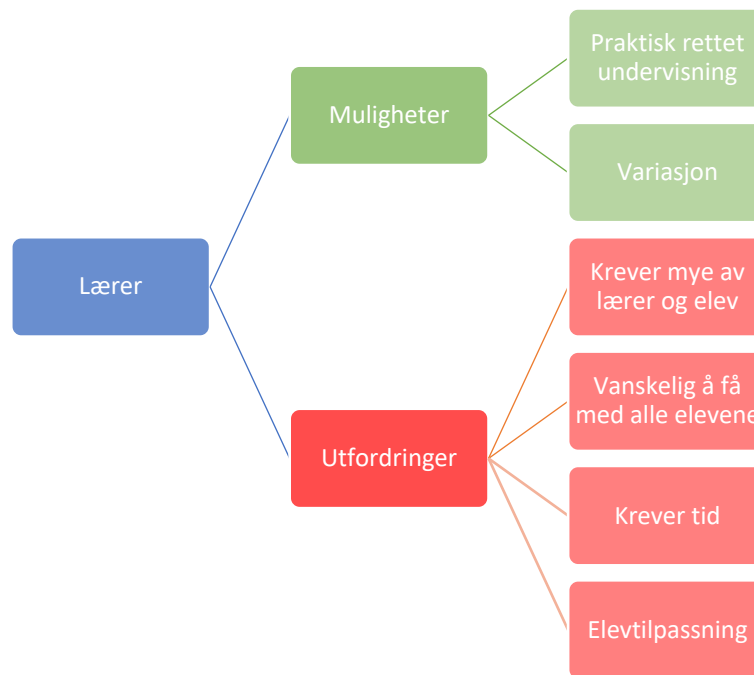
Anna forstår utforskning når elevene reflekterer, tenker kritisk og stiller spørsmål. Videre understreker læreren at elevene skal styre arbeidet selv og bidra med deres egen kunnskapsinnhenting, samt bruke læreren som tilrettelegger og veileder. Lærerens oppfatning av dybdelæring er at elevene skal være i stand til å koble det de lærer til hverdagsopplevelser, samt til andre fag. Læreren rapporterte at det er klar sammenheng mellom utforskning og dybdelæring. Hun begrunner det med at utforskende undervisning vil skape interesse, engasjement og nysgjerrighet blant elever som igjen fører til at de begynner å stille spørsmål og i større grad styrer sin egen læring.

Figur 4.6 viser tydelig at temaet «muligheter» har flere underkategorier enn temaet utfordringer hos en elev. Lærerens tolkning av at det finnes flere muligheter for elevene er at utforskning og dybdelæring gjør det enklere å øke læringsutbytte. Dette ved å reflektere over eget arbeid, undersøke og tenke kritisk. På en annen side sier læreren eksplisitt at arbeid med «refleksjon» og «kritisk tenkning» er utfordrende fordi det krever at elevene har mye kunnskap fra før av.



Figur 4.6 Viser temaet muligheter og utfordringer for eleven og de ulike underkategoriene. Figuren er sett fra Anna sin perspektiv

Figur 4.7 beskriver lærerens muligheter og utfordringer om utforskning og dybdeløring. Det er betraktelig flere utfordringer for læreren enn muligheter. Anna sin tolkning er at arbeid med utforskning og dybdeløring er vanskelig å utføre, fordi det er vanskelig å få med alle i klassen da elever kan både være faglig sterke eller faglig svake. To underkategorier ble dannet knyttet til temaet muligheter, og det er at utforskning og dybdeløring åpner rom for å «varierte undervisningen», samt gjøre det «praktisk rettet».



Figur 4.7 Viser temaet muligheter og utfordringer for læreren og de ulike underkategoriene. Figuren er sett fra Anna sin perspektiv Funn basert på analyse av videodata

4.3.3. Funn basert på analyse av videodata

I denne seksjonen skal jeg presentere funnene for lærer Anna. Jeg har valgt ut to segmenter (segment 5 og 6) for Anna. Funn av begge segmentene vil bli presentert hver for seg. Gjennom seksjonen skal jeg belyse hvordan videodata kan hjelpe meg med å besvare forskningsspørsmålet «Hvordan kan lærere legge til rette for dybdelæring gjennom utforskende undervisning i naturfag?».

Segment 5

Videomaterialet i «**Segment 5**» med Anna kan kategoriseres som konsolideringsfasen av utforskende undervisning. Alle fire kategoriene ble scoret på 3 eller 4 av LISSI prosjektet, noe som er kjennetegner høy undervisningskvalitet, se Tabell 15.

Anna er en ungdomsskolelærer. Segment 5 viser at Anna forklarer elevene hva som skjer når salt blandes med vann. Anna oppsummerer etter at elevene har laget hypotese og undersøkt det med et mikroskop. I konsolideringsfasen, konkluderer elevene og Anna at salt pluss vann blir saltvann. Chris ser ut til å være forvirret og sier høyt uten å rekke opp hånden «Men vann minus salt er ikke vann». Flere elever reagere på hans utsagn ved at de sier «hæ» høyt. Her skapes det et lærbart øyeblikk som Anna ikke har planlagt. I den forstand utnytter hun øyeblikket for å adressere Chris sin påstand. Ved å gjøre det skapes det helklassediskusjon

hvor flere elever deltar aktivt, kobler til tidligere kunnskap og viser faglig dybde og sammenhenger. Diskusjonen varer i flere minutter. Segment 5 har derfor blitt identifisert som lærbart øyeblikk ut ifra både høye koder fra LISSI-teamet, samt at det samsvarer med Grover (2015) sine to punkter.

Tabell 15 Kategorisering og analyse av segment 5. Data i kolonne 2 er hentet fra LISSI prosjektet

Lærer	Segment	Fase i utforskende undervisning	Kjennetegn i den aktuelle timen	
Anna	Segment 5	Konsolideringsfase	Oppsummering, nysgjerrighet.	
	Kategori			Kode
	Faglig dybde			3
	Lærerrolle			4
	Kobling til tidligere kunnskap			3
	Intellektuell utfordring			3

Transkripsjon av segment 5:

Chris: Men vann minus salt er ikke vann

Flere elever samtidig: Hæ? Hva mener du?

Chris: Er ikke det slik at man ikke kan fjerne salt fra vannet?

Flere elever: Jo

Lærer: Hvorfor sier du det du sa, Chris?

Chris: Jeg vet ikke, men jeg trodde at man kunne lage saltvann, og ikke lage vann av saltvannet liksom.

Lærer: Er det noen som har en ide? Kan man lage vann av saltvann.

Flere hender oppe og flere elever som bekrefter utsagnet med ja

Lærer: Er det noen som vet hvordan man gjør det?

Moe: Du fordamper det.

Lærer: Hvis du skal lage vann av saltvann, også fordamper du det. Hva er poenget da?

Moe: Da får du saltvann, og fordamper det så tar vannet gassform. Og saltet blir igjen.

Lærer: Men Chris skulle ha vannet, så hva må du gjøre da Moe?

Moe: Kondensere det igjen.

Lærer: Nemlig, da må du kondensere det igjen. Da har du vannet. Så det går an å gå begge veier.

Analyse av segment 5

Tabell 16 oppsummerer segment 5 med fire selvvalgte kategorier. Den første kategorien «Intellektuell utfordring» går ut hvordan læreren adresserer den intellektuelle utfordringen i klasserommet. Elevene utfordres kognitivt ved at læreren legger til rette for aktiviteter og oppgaver som oppfordrer til analyse, tolkning, trekke slutninger eller komme med ideer. Slike oppgaver og aktiviteter fokuserer lite på å pugge eller å kunne utenat. Eleven Chris velger å adressere ideen om at vann minus salt ikke er vann. I denne situasjonen velger Anna å forstå og utnytte Chris sin påstand.

«Faglig dybde» handler om hvordan eleven viser sin kunnskap. Ved at Anna velger å videreføre eleven Chris sin påstand skapes det mulighet for at eleven viser sin faglige dybde over påstanden han lurer på. Dette gjenspeiles i lærerens presentasjon og fagkunnskap ved at hun tar i bruk hans påstand, til å så sette fagstoffet i dybde og i en større sammenheng.

Den tredje kategorien «Kobling til tidligere kunnskap» handler om hvordan læreren knytter elevenes tidligere fagkunnskap og personlige erfaringer til ny kunnskap (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Lunde, et al., 2021). Ved at Anna spør «Er det noen som vet hvordan man gjør det?» kobler hun til elevenes personlige erfaring om salt og vann og skaper engasjement. Slike spørsmål som læreren legger til rette gjennom er med på å danne forbindelser mellom kunnskap både i og utenfor klasserommet, samt at det øker muligheten for en dypere forståelse av fagstoffet.

Den fjerde kategorien «Lærerrolle» går ut på lærerens tilrettelegging for elevaktiviteter og samtaler mellom elever (Ødegaard, Kjærnsli, Karlsen, Lunde, et al., 2021). Læreren velger å utfordre elevene om fenomenet salt og vann ved at de skal lage hypoteser, jobbe med mikroskop og diskusjoner. På denne måten tilrettelegger læreren for dybdelæring og ikke bare overfladisk læring. I segmentet er det høy fokus på samtaler mellom elever, samt at det er elevene som står i fokus.

Tabell 16 Funn basert på analyse av videodata for lærer Anna, segment 5

Segment		5
Fase i utforskende undervisning		Konsolideringsfase
Kategori	Kjennetegn	Oppsummering
Intellektuell utfordring	Forståelse fremfor pugging	Læreren legger til rette for å ta i bruk påstanden til eleven Chris. Påstanden og diskusjonen skapte videre engasjement i klasserommet. Flere elever var aktive i helklassediskusjonen.
Faglig dybde	Forståelse og sammenheng enn overflatisk kunnskap	Læreren velger å videreføre eleven sin påstand. Dette fører til at eleven viser forståelse og sammenheng om salt og vann.
Kobling til tidligere kunnskap	Øke muligheten for en dypere forståelse av fagstoffet	Læreren spør oppfølgingsspørsmål som skaper nysgjerrighet, samt kobler til personlige erfaringer flere ganger.
	Danne forbindelser	
Lærerrolle	Samtaler mellom elever	Læreren legger til rette for konsolidering og helklassediskusjon. Dette fører til at elever diskuterer sammen i klasserommet. Elevene er i fokus.

Segment 6

«Segment 6» for Anna skjer under datainnsamling. Alle fire kategoriene har kode på mellom 3 og 4, noe som er kjennetegner høy undervisningskvalitet, se Tabell 17.

Segmentet viser at elevene får muligheten til å først lage en hypotese over hva som skjer når salt blandes med vann. Deretter skal de undersøke hypotesen ved bruk av et mikroskop. I segment 6 blir eleven Lars skuffet fordi ingenting spennende skjedde da han blandet salt med vann. Anna går bort til han, spør oppfølgingsspørsmål, deretter undersøker han det samme igjen. Til slutt finner Lars ut at det hadde skjedd en kjemisk reaksjon, og at det likevel skjedde noe «kult» med saltkrystallene. Jeg har identifisert denne segmenten som lærbart øyeblikk fordi Anna velger å adressere Lars sin fortvilelse over mangel på kjemisk reaksjonen. Anna spør oppfølgingsspørsmål, som fører til at Lars tenker, bruker fagbegreper og sammenligner formen til saltet. Med hjelp fra Anna som veileder skjønner Lars at det likevel hadde skjedd en kjemisk reaksjon.

Tabell 17 Kategorisering og analyse av segment 6. Data i kolonne 2 er hentet fra LISSI prosjektet

Lærer	Segment	Fase i utforskende undervisning	Kjennetegn i den aktuelle timen	
Anna	Segment 6	Datainnsamling	Undersøkelse, analyse, utfordring	
	Kategori			Kode
	Faglig dybde			3
	Lærerrolle			4
	Kobling til tidligere kunnskap			3
	Intellektuell utfordring			3

Transkripsjon av segment 6:

Lars: Jeg trodde det skulle skje noe kult, men saltet lå seg på bånd.

Lærer: Når du gjorde hva da?

Lars: Helte oppi vannet

Lærer: Men skjedde det noe med saltet?

Lars: Nei, ikke som jeg så

Lærer: Nei.. Hvis du ser på de nå. Ser de like ut som de så ut i stad?

Lars: Ja, egentlig. Vent da vent da. Jeg zoomet ut, la meg zoome inn

Lærer: Ser du de fremdeles? Skal vi justere? Det er bak her

Lars: Sånn.. De er flak

Lærer: Fortsatt like store, fortsatt like form

Lars: Åh nei. De har blitt til flak. Så nå er de ikke kuber, men de er flak

Lærer: Ja, så de har forandret form

Lars: De forsvant!!

Analyse av segment 6

Tabell 18 «**Segment 6**» skal gi et overblikk over hvordan segmenten samsvarer med kategoriene. Ifølge transkripsjonen, observasjonen og tolkningen mener jeg at læreren tilrettelegger for aktiviteter som skaper engasjement i undervisningen. Læreren kunne ha valgt å vise en fagvideo eller undervist fra læreboken om vann og salt, men velger heller aktiviteter som åpner rom for utforskning og undring. På denne måten vil elever, som Lars, utfordres kognitivt. Slike aktiviteter åpner rom for tidligere erfaringer, minker sjansen for pugging og det er større grad for forståelse og sammenheng fremfor overfladisk kunnskap.

Tabell 18 Funn basert på analyse av videodata for lærer Anna, segment 6

Segment	6	
Fase i utforskende undervisning	Datainnsamling	
Kategori	Kjennetegn	Oppsummering
Intellektuell utfordring	Forståelse fremfor pugging	Eleven utfordres kognitivt i aktiviteten han er engasjert i. Eleven har mistolket det han så i mikroskopet. I stedet for at læreren gir han svaret, spør hun oppfølgingsspørsmål om det han observerte og tolket.
Faglig dybde	Forståelse og sammenheng enn overflatisk kunnskap	Læreren bruker hennes kompetanse til å spørre gode oppfølgingsspørsmål. Dette fører til at Lars bruker begreper og forklarer hva han tror det skjer. Lars ser sammenheng, og oppdager at saltet har ulike former og at formene endres. Her brukes Lars både kube og flak som beskrivelse av saltet.
Kobling til tidligere kunnskap	Øke muligheten for en dypere forståelse av fagstoffet	Ved hjelp av aktiviteten eleven gjør, beskriver han ulike former av salt. Dette gjør han ved å koble til tidligere kunnskap og danne forbindelser til det han vet fra før av om salt.
	Danne forbindelser	
Lærerrolle	Samtaler mellom elever	Elevene samarbeider sammen ved å se hva som skjer når salt blandes med salt. De deler mikroskopet og deler deres tolkninger til hverandre.
	Elever i fokus	

Jeg vil nå oppsummere både intervju- og videodata. I intervjudata forteller Anna om mange muligheter elever får når de jobber med utforskning og dybdelæring. Anna er reflekterende ovenfor utfordringene læreren møter i arbeid med utforskning. Igjen samsvarer dette med det Alexander og Astrid kommenterte i deres intervju. I videodataen er Anna den eneste læreren som har undervisning i konsolidering- og datainnsamlingsfasen. Anna har fått høy kode på alle kategoriene i segment 5 og 6, og det viser til at læreren i stor grad tilrettelegger for

aktiviteter, samtaler, diskusjoner og hypotese som er med på å fremme dybdelæring i naturfag.

Begge segmentene hadde en kombinasjon av de fire læringstrådene. Grunnen til det kan være fordi Anna tilrettelegger for aktivitet der elever skal lage hypotese, undersøke, forstå, observere, analysere tolke, trekke slutning, diskutere og undre. Dette er igjen med på å fremme dybdelæring i større grad. En kombinasjon av disse aktivitetene samsvarer med de fire læringstrådene presentert av Duschl (2007, sitert i Voll et al., 2019, s.61). De fire læringstrådene går ut på å forstå, tolke, generere og vurdere og delta produktivt i vitenskapelig praksis og diskurs (Duschl, 2007, sitert i Voll et al., 2019, s.61).

5. Diskusjon

I kapittel 4 har jeg presentert og drøftet resultatene fra analyse av intervju- og videodata. I dette kapittelet skal jeg drøfte og sammenligne resultatene på tvers av lærerne og opp mot litteratur. Målet i dette kapittelet er å besvare forskningsspørsmålet «Hvordan kan lærere legge til rette for dybdelæring gjennom utforskende undervisning i naturfag?».

5.1. Intervjudata

Utvalget består av tre lærere, hvorav Alexander og Astrid er barneskolelærere mens Anna er ungdomsskolelærer. Det er kjent fra klasseromspraksis at ingen lærere er like, og ingen undervisning kan være lik på grunn av omstendighetene. Derfor bidrar denne oppgaven med å analysere og illustrere variasjon i hvordan lærere legger til rette for dybdelæring gjennom utforskende undervisning. Knain & Kolstø (2011) definerer utforskende undervisning som en prosess der elevene selv tar ansvar for kunnskapsinnhenting, og utforsker ulike temaer på egenhånd. I lik linje med Knain & Kolstø (2011) sine tre kjennetegn på utforskende arbeidsmåter, er Alexander, Astrid og Anna sin definisjon av utforskning i stor grad lik definisjonen til Knain & Kolstø (2011). Lærerne er enige i at utforskende undervisning gir mulighet for undring, refleksjon, kritisk tenkning, hypotese opparbeiding, diskusjon og selvstendighet. På denne måten gir utforskende undervisning mulighet for oppgaver og temaer som er rike (Voll et al., 2019). Rike temaer går ut på hvordan læreren kan tilrettelegge for aktiviteter og oppgaver som kan gi dybdelæring under utforskende undervisning (Voll et al., 2019). I videomaterialet ser vi et godt eksempel på rike tema da Anna brukte sosiovitenskapelige kontroversielle tema inn i naturfagundervisningen. Anna knytter dermed naturfaget til artikler, nyhetssaker, klimaproblemer og politikk. Temaer som byr på slike muligheter er rike og relevante, i tillegg interesserer elever og lærere (Wiske, 1998). Dette vil gi godt grunnlag for kritisk tenkning, undring, dybde, engasjement og diskusjoner, som igjen vil gi dybdelæring av temaet.

Når elevene arbeider med problemstillinger eller temaer som krever kompetanse fra ulike fag kalles det for tverrfaglighet (Voll et al., 2019). Fra intervjuene kom det frem at alle tre lærere er enige i at tverrfaglighet gir gode muligheter for elevene ved arbeid med utforskende undervisning. Blant annet sier Alexander «I naturfagstimene gjorde vi utforskning, men da det var norsk så leste dem naturfagtekster, så lette de etter verb i naturfagtekstene. Og i engelsk så hadde de om de samme temaene». Lærerne nevnte at tverrfaglighet kan bidra til større

forståelse for sammenhenger, og dermed være en måte å ivareta dybdelæring på (NOU 2015:8, sitert i Voll et al., 2019). De nye læreplanene vil legge vekt på blant annet tverrfaglighet. Jeg mener at det vil gjøre det enklere for enda flere lærere å legge opp til undervisning som går ut på tverrfaglighet.

Ludvigsen skriver at «Dybdelæring handler om at elevene gradvis utvikler sin forståelse av begreper og sammenhenger innenfor et fagområde» (NOU, 2014: 7, s. 35). I intervjuet nevner Anna at arbeid med utforskning og dybdelæring åpner opp for flere muligheter som kan være med på å øke læringsutbytte, ved for eksempel at elevene «Reflekterer over eget arbeid, undersøker, ser sammenhenger og tenker kritisk». Lærerne er klare over hvor gode muligheter utforskning og dybdelæring er for elevene, dette kan vi se i Figur 4.2, Figur 4.4 og Figur 4.6 fra resultatene. Samtidig er lærerne klare over utfordringer med å tilrettelegge for utforskning og dybdelæring. Det er ikke alltid lett med utforskning for eleven, men det bringer med seg flere muligheter for elevene enn for lærerne. Anna sier blant annet at «Det er vanskelig å få de til å reflektere så mye selv, [...] altså det der med å ha den kritiske tenkningen til det en gjør selv og være i stand til å reflektere over sitt eget arbeid, da skal du ha mye kunnskap om det du gjør». I den forstand trenger elevene trening i å jobbe utforskende (Voll et al., 2019). Tross alt har elever ulike behov for støtte og veiledning (Knain & Kolstø, 2019). Bjønness & Kolstø (2015) viser til at full frihet ikke nødvendigvis gir mest læring. Samspillet mellom frihet og stillaser for elevene i ulike faser gir retning i utforskninger. Lærere burde støtte og fungere som et slags stillas mens eleven bygger opp kunnskap (Kolstø & Mestad, 2014). Bjønness & Kolstø (2015) hevder at om lærere er bevisste på å veksle mellom frihet og struktur/stillas for elevene i undervisningen, vil dette fremme mer autentiske utforskninger som fører til bedre læring og dyp forståelse.

Læreren jobber hele tiden for å utvide elevenes forståelse av fag og verden (Knain & Kolstø, 2019). Som vist i resultatdelen, er alle lærerne enige i at utforskning og dybdelæring gir mange positive muligheter for elevene, og få utfordringer. Likevel er utforskning og dybdelæring mer krevende og utfordrende for læreren. En av de største innvendingene mot utforskning er at læringsutbytte ikke står i forhold til tidsbruken (Knain & Kolstø, 2019). Voll et al. (2019) og andre studier viser til at utvikling av forståelse tar tid, og at prioritering av sentrale byggesteiner i fagene, kombinert med tydeligere beskrivelse av progresjoner i læreplaner og støttemateriell, samlet sett vil legge bedre til rette for god læring (Voll et al., 2019). Tid er dermed felles utfordring for Alexander, Astrid og Anna, i samsvar med Knain &

Kolstø (2019) sin innvending. I henhold til det sier Astrid «Har ikke hatt tid til å drive med sånt. Altså vi har følt hele tiden at vi har hastet videre. Vi kan jo ikke bruke en uke på dette her for da mister vi alt det andre vi skal gjøre». Det er derfor viktig å være klar over at dybdeløring og utforskning tar tid, og for å oppnå dybdeløring må elevene arbeide grundig med noen temaer, i stedet for å arbeide overfladisk med mange temaer (Voll et al., 2019).

Evnen til å stille spørsmål, til å være nysgjerrig, varierer mye fra elev til elev (Voll et al., 2019). Elevsammensetningen vil påvirke hvordan læreren utøver sin undervisningspraksis og utforskning i naturfagsklasserommet. Under intervjuet kommenterer Alexander «Det er ulike klasser med ulike utfordringer. Det kommer an på hvordan elevsammensetningen er. Min forrige klasse er en veldig stille og sjenert klasse slik at diskusjonene var det vanskelig for dem». Elevsammensetning ble utviklet som en underkategori under min analyse av intervjudata. Underkategorien er en felles utfordring for lærerne. I slike tilfeller må læreren ta hensyn til at klasser og elever ikke er like. Barnett & Hodson (2001) kaller dette for klasseromsforståelse, i relasjon med elevene utvikler læreren en forståelse av situasjonen og lager planer for sine elever (Barnett & Hodson, 2001). Fra intervjuene er det tydelig at lærerne er kritiske og reflekterende overfor utfordringene og mulighetene utforskning og dybdeløring bringer med seg, og det kan kobles til at de er klare over det Barnett & Hodson (2001) omtaler som klasseromsforståelse. Ved å ha en klasseromsforståelse mener jeg derfor at læreren i større grad kan tilrettelegge for dybdeløring. Nettopp fordi læreren har for eksempel forståelse at ulike oppfølgingsspørsmål og aktiviteter varierer fra elev og klasse.

5.2. Videodata

I denne seksjonen skal jeg argumentere og diskutere de fire kategoriene «Intellektuell utfordring, faglig dybde, kobling til tidligere kunnskap og lærerrolle» opp mot funn og litteratur. Kategoriene retter seg mot lærerens praksis, og hvordan læreren kan fremme dyp læring. Med det vil jeg besvare forskningsspørsmålet «Hvordan kan lærere legge til rette for dybdeløring gjennom utforskende undervisning i naturfag?».

Intellektuell utfordring

For å sette kategorien opp mot lærerens praksis og litteratur, vil jeg løfte fram Anna som eksempel. Anna ber elevene innhente kunnskap selv ved at de lager hypotese og utforsker ved hjelp av mikroskop. Anna legger dermed til rette for aktiviteter som oppfordrer til analyse, tolkning, trekke slutninger, og fokuserer lite på pugging. Dette samsvarer med kjennetegnet til

utforskende undervisning, som går ut på at elevene skal få rom til å stille kritiske spørsmål, samle og analysere data, samt konstruere bevis, argumenter og motargumenter (Hmelo-Silver et al., 2007; Knain & Kolstø, 2011). Kategorien intellektuell utfordring har likheter med det forfatterne Duschl, Schweingruber og Shouse (2007) har lagt frem, nemlig de fire læringstrådene. Kort oppsummert går første læringstråd ut på å forstå, bruke og tolke vitenskapelige forklaringer, den andre handler om å vurdere vitenskapelig forklaringer og bevis, den tredje handler om å forstå naturen og utviklingen av vitenskapelig kunnskap, og den fjerde handler om å delta produktiv i vitenskapelig praksis og diskurs (Duschl et al., 2007, sitert i Voll et al., 2019). Undervisningen til Anna i segment 5 og 6 oppfylte de fire læringstrådene ved at elevene jobber som forskere, diskuterer og argumenterer om naturfaglige fenomener og naturfaglige prosesser, stille spørsmål og vurdere utsagn kritisk (Duschl et al., 2007, sitert i Voll et al., 2019). En slik kombinasjon vil i større grad gjøre undervisningen lærerikt og fremme dybdelæring.

Anna, Alexander og Astrid velger å utfordre elevene kognitivt ved hjelp av forsøk, tankekart og artikler fra museum som legger til rette for aktiviteter og oppgaver som kan gi dybdelæring under utforskende undervisning. Slike aktiviteter passer godt innenfor Wiske (1998) sitt konsept «Rike oppgaver». Rike oppgaver byr muligheter til diskusjon med andre medelever når det gjelder ideer til løsninger og forståelse av begreper (Wiske, 1998). Dette ble vist eksplisitt i Anna sin klasse, segment 5, da Chris påpekte «Men vann minus salt er ikke vann». Når elevene jobber i henhold til de fire læringstrådene og med rike oppgaver, som i Anna sin klasse, vil naturfag oppleves mer relevant for dem og deres hverdag (Voll et al., 2019). Dette igjen vil åpne rom for diskusjon og undring som er viktig for å tilrettelegge for dybdelæring under utforskninger.

Elevene i Anna sin klasse viser sin forståelse ved at de lager en hypotese og deretter undersøker den. Alexander sine elever viser forståelse over de ulike sansene ved å lage et tankekart, mens Astrid sine elever viser forståelse ved å svare på lærerens oppfølgingsspørsmål. Lærerne sørger dermed for at elevene får muligheter til å uttrykke seg slik at de får demonstrert sin forståelse. Wiske (1998) omtaler dette som «Demonstrasjon av forståelse», hvor læreren gir elevene mulighet og rom for å uttrykke seg, kommunisere med lærer og læringspartner. Når de tre lærerne tilrettelegger for at elevene skal få uttrykke seg og vise sin forståelse, vil det gjøre at de bruker naturfaglige begreper, adresserer tankene sine og anvender det de har lært i en situasjon, i en annen situasjon. Dette er med på å fremme

dybdelæring i utforskningen, som Voll et al. (2019) understreker «Definisjonen av forståelse er nær knyttet dybdelæring».

Voll et al. (2019) påpeker en utfordring med tilrettelegging for dybdelæring: Elever bør ha arbeidet med sentrale ideer over flere år for å oppnå dyp forståelse. Dybdelæring forutsetter at læreren tilrettelegger for støttestrukturer som styrer og stimulerer elevene til å undre og se etter sammenhenger og mønster (Voll et al., 2019). Dette samsvarer med det Anna sier i intervjuet. En måte å møte denne utfordringen er at lærere tilrettelegger for arbeid med utfordrende oppgaver med tilstrekkelig støtte og veiledning fra læreren fordi det er en god strategi for å oppnå læring (Voll et al., 2019). Ut fra litteratur og videomaterialet er det tegn på at elever trenger tilstrekkelig med veiledning og støttestruktur fra lærere for å oppnå dybdelæring.

Faglig dybde

Fra videoanalysen kom det frem at elevene i de ulike klassene fikk mulighet til å utforske i undervisningen ved å bruke tankekart for å adressere tanker og fagkunnskap, bruke mikroskop for å forklare hva som skjer med salt når det løses i vann, og bruke en relevant artikkel fra museum for å diskutere dinosaurer og øgler ved bruk av ulike begreper. I tråd med det skriver Knain & Kolstø (2019) at dybdelæring har funnet sted når elevene er i stand til å uttrykke naturfaglige begreper, og når de kan arbeide i utforskende sykluser, vurdere og reflektere over arbeidsprosessen i ulike kontekster. Samtidig skriver Blackwell, Trzesniewski & Dweck (2007, sitert i Voll et al., 2019) at dybdelæring i samhandling med andre skjer gjennom bruk av språk, noe som blir observert i alle klassene. Alle tre lærerne spør stadig og aktivt oppfølgings spørsmål for å sette ting i større sammenheng, på denne måten tenker elevene først, til å så svare ved å bruke naturfaglige begreper. Det nevnte kan være viktige elementer som lærere kan bruke for å tilrettelegge for dybdelæring i undervisningen. Av Vygotskij (2001) har vi lært at språk og tenkning er gjensidig avhengig av hverandre.

Pellegrino & Hilton (2012) skriver at dybdelæring innebærer å se sammenhenger og ikke bare enkeltstående fakta, og det er akkurat det faglig dybde kategorien fokuserer på. Lærerens oppgave er dermed å tilrettelegge for at fagstoff blir presentert i større sammenheng, og igjen at den lærende møter ideer i mer komplekse sammenhenger og i ulike kontekster (Voll et al., 2019). Læreren har derfor en aktiv rolle når det gjelder å støtte elevene til å utvikle nye, mer naturvitenskapelige måter å snakke på (Voll et al., 2019). En utfordring er lærerens faglige

kunnskap. I Thompson (1984) sin studie, fant han ut at lærerens fagkunnskap og forståelse av faget er essensielt i hvordan undervisningen blir utformet. En kan dermed spørre seg følgende: Hadde elevene fått lavere fagutbytte hvis Anna hadde valgt å kun la elevene lese om ioner og molekyler fra læreboken enn å heller la de eksperimentere selv? Hadde elevene syntes at det er kjedelig å lese om dinosaurer og øgler fra læreboken? Hadde elevene likt å heller observere Alexander tegne et tankekart uten å inkludere elevene? I tråd med dette understreker Voll et al. (2019) at lærerens fagdidaktiske kunnskap er svært knyttet til hvordan lærere kjenner elevene, og hvordan lærere ønsker å formidle faget og tilrettelegge for læring.

Kobling til tidligere kunnskap

Alexander, Astrid og Anna knytter ofte elevenes tidligere fagkunnskap og personlige erfaringer til ny kunnskap. Voll et al. (2019) begrunner at undervisningen vil oppleves meningsfull for eleven, og med det bidra til tro på seg selv. Dette fremheves for eksempel i Alexander sin time, segment 1, hvor læreren prøver å koble den taktile sansen til dataspill som Playstation. Alexander har en ansvar for å skape forbindelse mellom hverdagsoppfatningene, erfaringene og det vitenskapelige språket, og dette bidrar til dybdelæring gjennom utforskning (Voll et al., 2019). Jeg mener at dette er en forutsetning for dybdelæring.

En utfordring i seg selv kan være lærerens faglige kunnskap. Anna er den eneste læreren som har en mastergrad innen naturfag, Alexander ingen utdanning og Astrid har 31-60 studiepoeng i naturfag, se Tabell 1. Det er ikke nødvendigvis slik at en lærer med mastergrad er mer egnet til å kunne fremkalle til elevenes tidligere kunnskap og veilede. Derimot er det vist i Elevforsøk-prosjektene (sitert i Knain & Kolstø, 2019) at det å ha faglig kompetanse er en klar styrke for en lærer når en skal veilede elever i utforskende arbeid. Dette støttes videre av Thompson (1984) som påstår at lærerens fagkompetanse og oppfatning av faget spiller en stor rolle i utformingen av elevenes forståelse. Med god faglig kunnskap vil en i større grad kunne resonnerer i faget, for å så veilede elevene til å danne forbindelser mellom kunnskap både i og utenfor klasserommet. Kobler vi dette til Astrid, segment 4, har kategorien «Kobling til tidligere kunnskap» blitt kodet 2 fra LISSI-teamet. Dette kan være fordi at når Simon sammenligner to tegninger fra noe han gjorde fra før av, svarer Astrid med usikkerhet ved å si «Dimetrodon var en øgle og ikke en dinosaur, kanskje det er det samme da?». Diskusjonen blir lagt flat, og læreren går videre i undervisningen. En mulig vinkling mot denne reaksjonen kan være på grunn av Astrids manglende kompetanse i naturfag. Dermed

mener jeg at faglig kompetanse og oppfatning av faget er viktige elementer læreren burde ha for å holde diskusjoner gående, og for å kunne tilrettelegge for dybdelæring.

Lærerrolle

Lærerrolle kategorien er den eneste kategorien hvor lærerne har ulike kode i segmentene jeg undersøkte fra LISSI-teamet sin data. Anna fikk kode 4, Astrid 1 og Alexander 3. I Alexander og Anna sin time, ga lærerne elevene mer rom for å snakke naturfag hvis det var noe de lurte på. Hvis elevene satt fast med noe, var lærerne flinke til å spørre gode oppfølgingsspørsmål. Når det gjelder Astrid, lette hun bestemt etter det «riktige» svaret, som for eksempel i segment 4, hvor hun ikke tok tak i den lærbare øyeblikk for å adressere Simon sin fortvilelse. I henhold til det sier læringstråd fire at «Elevene bør få muligheten til å snakke om naturfaglige fenomener, og naturfaglige prosesser, delta i debatter, diskutere og argumentere (Duschl, 2007, sitert i Voll et al., 2019). Noe som skjer i lite grad hos Astrid. Samtidig påpeker Voll et al. (2019) at læring ikke skjer i isolasjon, men i samhandling med andre gjennom bruk av språk, noe som skjer mer aktivt i de andre segmentene. Med det som utgangspunkt mener jeg at når lærere setter elever i fokus og tilrettelegger for diskusjoner. Vil elevene i større grad få dypere forståelse av temaet. Dette med tilstrekkelig hjelp fra læreren.

I de seks segmentene jobber elevene for det meste i fellesskap selv om de har hvert sitt oppgaveark. Elevene sitter enten i en sirkel og snakker sammen, eller i grupper på 4 og 4. En god grunn til denne organiseringen kan være at det er vanskeligere å oppdage naturvitenskapenes produkter og prosesser på egenhånd (Matthews, 1993:1995, sitert i Voll et al., 2019). Når Anna velger å bruke Chris sin påstand «Men vann minus salt er ikke vann», velger hun å inkludere de andre elevene i helklassediskusjon samt høre på hva hver enkelt elev har å si. Voll et al. (2019) argumenterer at utforskende samtaler krever at elevene engasjerer seg kritisk og konstruktivt i hverandre sine formuleringer, og at alle i gruppen må dele det de mener. Dessverre er det ikke alltid tilfelle, som i segment 4 med Astrid. For å kunne skape samtaler mellom elever må læreren legge gjennomgående og effektivt til rette for samtaler mellom elever. På denne måten vil det være større sjans for at elevene hører på hverandres ideer, utsagn og diskutere naturfaglige fenomener i fellesskapet som fører til dybdelæring.

Litteratur om «diskusjoner» og «elevsamtaler» samsvarer med intervjudata fordi mye av det lærerne sier gjenspeiler seg i litteraturen. Men videodata viste at det er utfordrende å implementere i praksis. Det er viktig at elevene er i fokus, og at læreren tilrettelegger for samtaler mellom dem. Dette ser jeg i lite grad i videodataen. Min kobling til det er at det kan være vanskelig å starte samtaler mellom elever på grunn av elevsammensetningen, motivasjon og, forskjeller i kunnskap hos elevene. Igjen krever det gode spørsmål fra læreren, faglig kompetanse og tid. Forskningen gjenspeiler utfordringer rundt diskusjon og etterarbeid sammen med elevene i datamaterialet, slik som i norsk skole (Klette, 2013).

5.3. Sammenheng mellom intervju- og videodata

Frem til denne seksjonen har jeg diskutert funn opp mot litteratur. Jeg har diskutert funnene fra to komplementære perspektiver; intervjudata sett fra lærerens perspektiv, mens videodata sett fra mitt perspektiv. Jeg vil nå se på sammenhengen mellom intervju- og videodata. For å kunne diskutere sammenhengen mellom funnene, vil jeg diskutere det opp mot Bjønness og Kolstø (2015) sin studie. Studien til Bjønness & Kolstø (2015) undersøker hvordan læreren støtter elevene under utforskende arbeid. De identifiserte tre strategier som læreren bruker når elevene arbeider utforskende (Bjønness & Kolstø, 2015). Jeg ser til Bjønness & Kolstø (2015) ettersom mitt forskningsspørsmål også retter seg mot *læreren*, og hvordan *læreren* kan fremme dybdelæring gjennom utforskende undervisning.

Første strategi «Læreren tydeliggjør sentrale og essensielle trekk ved vitenskapelig utforskning» (Bjønness & Kolstø, 2015) går ut på hvorvidt elevene utvikler hypoteser, planlegger forsøk, diskuterer og vurderer (Knain & Kolstø, 2019). Fra intervjudataen, se i Figur 4.2Figur 4.4Figur 4.6, kan en se at alle tre lærerne er enige at det er mange muligheter ved utforskende undervisning når elevene undersøker og lager hypoteser, noe som igjen samsvarer med «Intellektuell utfordring» kategorien. Ettersom elevene først måtte lage en hypotese for hva som har skjedd med saltet da det ble blandet i vann, og så bruke mikroskop, som i segment 5 og 6, vil det i større grad handle til egen vilje og evne, som fører til at elevene tar ansvar for egen læring i prosjektet (Hmelo-Silver et al., 2007; Knain & Kolstø, 2019). Derimot fra videodata er det kun Anna som tilrettelegger for en slik aktivitet. Det krever muligens mer forberedelse og kreativitet fra læreren til å finne gode elevaktiviteter som går ut på forsøk, hypotese og undersøkelser når temaet er dinosaurer og sanser. Med det som utgangspunkt, viste både de fire læringstrådene og intervjuresultater viktigheten rundt å forstå, tolke, generere og vurdere og delta produktivt i vitenskapelig praksis og diskurs

(Duschl, 2007, sitert i Voll et al., 2019, s.61). Derimot, fra videodata var det i lite grad tilretteleggelse for de fire læringstrådene. Fra videofunnene ble det konkludert at kun Anna hadde kombinert de fire læringstrådene. Når det gjelder Astrid og Alexander kommenterte de viktigheten av å jobbe som forskere under intervju, derimot vanskeligere å utføre det i praksis ut fra videodata. Jeg mener derfor at lærere sammen med skolen burde utvikle strategier for å gjøre det lettere å gjennomføre utforskning og dybdelæring. For å konkludere er det vanskelig å basere utforskning på de fire læringstrådene selvom lærerne indirekte peker og snakker om det i intervjuet. Det kan være fordi det er vanskeligere å utføre i praksis enn å si det teoretisk. En annen mulighet for utfordringen er at det er tidskrevende og krever faglig kompetanse. Det at de nye læreplanene fokuserer på utforskning og dyp forståelse kan være en faktor som gjør at lærere blir mer bevisst på de fire læringstrådene under undervisningen i samsvar med Bjønness & Kolstø (2015) sin første strategi. Dette kan også være med på å fremme dybdelæring i naturfag. Jeg mener også at dette gjelder andre fag som matematikk, kjemi, fysikk også, ettersom prinsippene baserer seg på naturvitenskapen som i naturfag.

Andre strategi «Læreren strukturerer komplekse oppgaver og reduserer kognitivt overbelast» (Bjønness & Kolstø, 2015) går ut på at utforskende arbeidsmåter er et bredt spekter av aktiviteter, og måten en strukturerer aktiviteten og støtter elevene på, varierer og er avhengig av hva som er formålet med læringsaktiviteten (Knain & Kolstø, 2019). Fra intervjudata kommenterer Anna at utforskning og dybdelæring gir elevene muligheten til å kunne styre sin egen undervisning samtidig som en bruker lærere som veiledere. Videre sier Alexander at «Ved å jobbe utforskende lærer elevene samarbeid, de lærer å strukturere arbeidet sitt, de lærer å ta ansvar, de lærer å finne ut av ting på egenhånd, de lærer å bruke læreren til den skal være der for: Å undervise dem, ikke for å passe på dem. Det er det som er målet [...] at de skal bli selvstendige», se Tabell 2. Poenget med det Anna og Alexander sier er at når en lærer velger elevaktivitet, som for eksempel forsøk med mikroskop, artikkel opplesning eller tankekart, må læreren være klar over at ulike aktiviteter har ulikt støttebehov og ulike måter å redusere den kognitive belastningen på. Lærerne må være klar over at hovedmålet er at elevene skal få rom til å bli selvstendige og trygge med arbeidet de gjør, med målet å oppnå dybdelæring under utforskningen. Voll et al. (2019) påpeker at i slike situasjoner må læreren tilrettelegge undervisningen ved å engasjere elevene i problemet og gi de muligheten til å drive sitt eget arbeid. Dette krever at læreren har bredt fagkunnskap, og bruker kunnskapen til å motivere og engasjere elevene til å se komplekse sammenhenger, og lage åpne og rike oppgaver. Fra intervjudata viste det seg at rike oppgaver er en god måte å strukturere

oppgaver på og redusere kognitivt overbelast. Fra videoobservasjonene viste det seg at lærerne tilrettelaget i større grad for «Demonstrasjon av forståelse» enn «Rike oppgaver», som Wiske (1998) omtaler. Dette kan henge sammen med at det krever mindre fagkompetanse og tid til å «Demonstrere forståelse» ved å bruke naturfaglige begreper og forklaringer. Det å strukturere komplekse oppgaver tar tid, krever god forberedelse og faglig kompetanse. Effekten av det nevnte har potensielle faktorer som kan fremme dybdelæring.

Tredje strategi «Læreren legger til rette for at elevene får rom» (Bjønness & Kolstø, 2015) går ut på at støttestrukturer hjelper elever til å åpne opp, og til å vurdere selv ved hjelp av eget språk (Voll et al., 2019). Det forekommer ingen utsagn fra intervjudata som viser til strategi tre. Derimot blir det observert under videoobservasjon at lærerne likevel utøver strategi tre i undervisningen. Jeg vil løfte Anna som et eksempel. Anna starter timen først ved å be elevene lage en hypotese, deretter ber hun elevene undersøke om deres hypotese stemmer når de bruker mikroskop. På denne måten legger Anna til rette for at elevene får rom. Elevene får muligheten til å erfare at deres formuleringer blir brukt som videre tenkning og diskusjon, noe som skjer både i segment 5 og 6. I begge segmentene fikk elevene tid til å tenke på tidligere forkunnskaper, formulere egne hypoteser, til å så diskutere det sammen ved bruk av faglige begreper, til å så undersøke det med mikroskop, til å så diskutere om alle er enige eller uenige.

Bjønness & Kolstø (2015) påpeker at tredje strategi kan også hindre elevene i å undre seg, undersøke og bygge forståelse. Denne hindringen kan en se litt av i segment 4, når Simon prøver å vise læreren noe de hadde arbeidet med før, velger Astrid å ikke gjøre noe med det. I det tilfelle kunne Astrid ha valgt å gripe muligheten til sin fordel som Grover (2015) oppfordrer, og skape rom for at Simon og resten av elevene kan undre og diskutere forskjellene og likhetene mellom det Astrid viste frem, og det Simon tok frem. Med det som utgangspunkt, viste det seg fra intervjudata at elevene selv har ansvar for kunnskapsinnhenting. Knain & Kolstø (2019) og Hmelo-Silver et al. (2007) skriver det samme om elevansvar. I motsetning til elevansvar, viste videodata analysen at det ikke alltid er like lett. Det kan være tegn på at litteratur og lærerens refleksjoner rundt elevansvar og elev autonomi ikke holder. Elevene trenger tilstrekkelig med hjelp fra læreren for å kunne innhente kunnskap selv. Det betyr at læreren er en essensiell faktor i situasjoner når elever skal innhente kunnskap, og at elevansvar utvikles og praktiseres med hjelp og veiledning fra læreren. Dette ser jeg i lys av det Bjønness & Kolstø (2015) som i sin studie omtaler at full

frihet ikke nødvendigvis gir mest læring. Behovet for slik støtte kan en f.eks. se i segment 6, der Lars trengte hjelp fra Anna for å skjønne at det hadde skjedd noe «kult likevel».

I denne oppgaven har utforskende undervisning blitt definert til å ha tre faser:

Forberedelsesfase, datainnsamling og konsolideringsfase. Fra intervju resultatene kom det frem at diskusjon er en stor mulighet for elevene til å oppnå dybdelæring og utforske. Det vil si at elevene skal diskutere ulike tolkninger og ideer, trekke slutninger, koble teori og empiri (Ødegaard, Mork, Haug og Sørvik, 2012, s.4). Videodata inkluderte *fire* segmenter med undervisning i forberedelsesfase, *et* segment med datainnsamling og *et* segment med konsolideringsfase. Flere studier fremhever at en sentral utfordring ved utforskende undervisning er hvorvidt læreren tilrettelegger for diskusjon og etterarbeid med elevene. Med andre ord hvorvidt læreren tilrettelegger for konsolideringsfase. Klette (2013) viser til viktigheten av etterarbeid i undervisningen. Klette (2013) understreker at «Fagstoff blir oppsummert og diskutert som helklassediskusjon». Diskusjon åpner opp for rom der elever kan spørre spørsmål som adresserer undring, misoppfatning, andre ideer, o.l. (Ødegaard et al., 2012, s.4). Klette (2013) argumenterer videre at konsolidering prioriteres lite i norske skoler, noe som er et stort problem. Anna var den eneste læreren som tilrettelagte for konsolideringsfase og datainnsamling i timen. I det aktuelle segmentet var det eleven Chris som kom med påstanden «Men vann minus salt er ikke vann». Dette kan ha skjedd ettersom at Anna ga elevene mulighet og rom for å kommunisere, diskutere og undre på ting i felleskapet. Det kan være slik Alexander og Astrid hadde for lite tid til å utføre konsolidering mot slutten av timen. I intervjuene adresserte lærerne at tid er den største utfordring ved utforskende undervisning. Med det som utgangspunkt har funnene fra intervjudata vist viktigheten rundt diskusjon og tid, mens videodata har vist at det er utfordrende å tilrettelegge for gode diskusjoner i praksis, og at diskusjon skjer i lite grad mellom elever av seg selv. Her er det mange faktorer som kan spille inn.

5.4. Oppsummering av funn

I seksjon 5.1-5.3 har jeg diskutert mine funn opp mot litteratur og analyse. I denne seksjonen har jeg oppsummert de mest sentrale funnene i Tabell 19. Mange av oppfordringene finnes allerede i litteratur, men gjennom data ble det enda tydeligere hvor viktige funnene er for at læreren skal tilrettelegge for dybdelæring. Litteraturen som er listet opp i tabellen under samsvarer med mine funn om hva læreren må ha og gjøre for å kunne tilrettelegge for dybdelæring gjennom utforskende undervisning i naturfag. Litteraturen er ikke valgt tilfeldig bare fordi den snakker om dybdelæring, men fordi det samsvarer med video- og intervjuanalysen min. Detaljert og utfyllende bakgrunn for tabellen finner du i seksjon 5.1-5.3.

Tabell 19 Oppsummering av funn fra seksjon 5.1- 5.3. Kolonne 2 viser til litteratur og data for den aktuelle funnen

Læreren tilrettelegger for dybdelæring gjennom utforskninger ved...	
Å ha klasseromsforståelse	<ul style="list-style-type: none">• (Barnett & Hodson,2001)
Å utnytte lærbare øyeblikk	<ul style="list-style-type: none">• Fra videodata
Kombinasjon av de fire læringstrådene i undervisningen	<ul style="list-style-type: none">• (Duschl et al., 2007)
At elevene skal få utrykke seg og vise sin forståelse	<ul style="list-style-type: none">• (Wiske, 1998)
Å stadig og aktivt spørre spørsmål for å sette ting i større sammenheng	<ul style="list-style-type: none">• «Faglig dybde» kategori → Videodata
Å skape forbindelse mellom hverdagsoppfatningene, erfaringene og det vitenskapelige språket	<ul style="list-style-type: none">• «Kobling til tidligere kunnskap» kategori → Videodata• (Voll et al., 2019)
Å legge gjennomgående og effektivt tilrette for samtaler mellom elever	<ul style="list-style-type: none">• «Lærerrolle» kategori → Videodata
Å være klar over at ulike aktiviteter har ulikt støttebehov og ulike måter å redusere den kognitive belastningen på	<ul style="list-style-type: none">• (Voll et al., 2019)• (Bjønness & Kolstø, 2015)
Diskusjon og etterarbeid med elevene	<ul style="list-style-type: none">• Klette (2013)
Å ha faglig kompetanse	<ul style="list-style-type: none">• Videodata• Thompson (1984)

5.5. Relevans

I denne seksjonen vil jeg diskutere oppgavens relevans. Jeg vil først gi et innblikk i hvordan jeg har bidratt i naturfagdidaktikk, deretter vil jeg forklare hva jeg ønsker leserne tar med seg videre. Til slutt vil jeg argumentere for styrker og svakheter ved denne oppgaven.

I denne oppgaven har jeg fordypet meg inn i to meget aktuelle og viktige fenomener, nemlig utforskende undervisning og dybdeløring. I skoleforskning er det mye litteratur og forskning på hvor nyttig utforskende undervisning er for elevene. Derimot er det lite forskning rundt lærerens undervisningspraksis og hvordan og hvorfor utforskende undervisning kan fremme dybdeløring. Jeg har derfor satt meg godt inn i litteratur rundt hvordan utforskende undervisning kan karakteriseres, og har vinklet dette opp mot lærerens praksis ved å bruke datamaterialet til LISSI-prosjektet.

Dette er meget relevant for meg og andre lærere nettopp fordi de nye læreplanene fokuserer på undervisning basert på utforskning og dybdeløring. I min forskning har jeg undersøkt forskningsspørsmålet ved hjelp av tre læreres perspektiv og videoopptak av deres undervisningspraksiser rundt utforskning. Oppgaven har ikke et stort utvalg, og kan derfor ikke påstå å kunne generaliseres bredt, eller være representativ for alle lærere. Hensikten med mange kvalitative tilnærminger er ikke å generalisere, men heller å gi rike innblikk i undervisningspraksiser, noe som vil være svært nyttig for andre naturfagslærere. Denne oppgaven bidrar slikt ved å presentere tre case som viser hvordan tre lærere forstår dybdeløring og utforskning, og hvordan de implementerer dette i undervisningen. Jeg har sett på omfattende og grundige intervju- og datamateriale av lærere som gjør noe virkningsfullt og engasjerende i arbeid med utforskende undervisning i naturfag.

En av styrkene ved denne oppgaven er at jeg har brukt triangulering ved å bruke både intervju av lærere og videoopptak av undervisning. En slik type triangulering er med på å styrke oppgavens kvalitet (Creswell & Miller, 2000) som er med på å gi leserne troverdighet og svekke eventuelle skepsiser (Patton, 1999). Viktigheten av trianguleringen ble også demonstrert i Astrid sin time, hvor praksis og intervjudata ikke samsvarte. Videre har jeg forsøkt å gi tykke, rike beskrivelser, hvor konteksten, deltakere og temaene for analysen presenteres og diskuteres i detalj. For å så presentere datamaterialet og resultatene på en strukturert, tydelig og transparent måte (Creswell & Miller, 2000). Når det gjelder svakheter

ved min oppgave, vil jeg kommentere på at datamaterialet er ferdig innsamlet fra LISSI-prosjektet. Jeg har selv ikke vært med i klasserommet, dog ikke gjennomført intervjuene selv. På grunn av det har jeg ikke fått like mye innsikt i konteksten som de som gjennomførte datainnsamlingen. Jeg har vært avhengig av bearbeidingen til LISSI forskerne.

6. Konklusjon og didaktiske implikasjoner

I denne oppgaven har jeg tatt for meg forskningsspørsmålet «Hvordan kan lærere legge til rette for dybdelæring gjennom utforskende undervisning i naturfag?». For å svare på forskningsspørsmålet har jeg brukt kvalitativ forskningsmetode med intervju- og videodata som ble samlet inn av LISSI-teamet. Intervjudata ble brukt til å forstå lærerens perspektiv, ettersom det inkluderte lærernes erfaringer, refleksjoner og praksis rundt dybdelæring og utforskning. Videodata ble brukt for å få videre innsikt i hvordan undervisning foregikk. Jeg tolket videodata ved hjelp lærbare øyeblikk som analytisk tilnærming, og et utvalg av LISSI sin evaluering av undervisningskvalitet. Jeg brukte tematisk analyse for å få en dypere forståelse av intervjudata og lette etter mønster induktivt. Fra intervjudata utviklet jeg en del underkategorier, som dannet to temaer som beskriver lærerens forståelse av utforskning og dybdelæring: Muligheter og utfordringer. Fra videodata, identifiserte jeg lærbare øyeblikk som hadde fått høy score (3-4) i ulike segmenter og Grover (2015) sin framstilling som virket virkningsfulle og relevante til utforskning og dybdelæring. Segmentene var basert på fire selvvalgte koder (intellektuell utfordring, faglig dybde, kobling til tidligere kunnskap og lærerrolle) som var relatert til utforskende undervisning og dybdelæring fra LISSI sine 19 kategorier. Ut fra det undersøkte jeg hvordan lærere tilrettelegger for dybdelæring under utforskende undervisning.

Fra min forskning har jeg funnet ut at lærere ser mange muligheter til å fremme dybdelæring gjennom utforskninger. Jeg har ikke jobbet direkte med elevdata for å bekrefte om dybdelæring faktisk har funnet sted, men lærernes erfaringer og vurderinger rundt dette har vært nyttig for å undersøke hvordan lærere kan tilrettelegge for dybdelæring. Fra funnene har det vist seg at når elevene lærer å arbeide som forskere, vil de få muligheten og rom for å undre, diskutere, være kreative, stille spørsmål, vurdere og være nysgjerrige. Slike egenskaper fører til at elevene ser sammenhenger, oppdager naturfaglige fenomener, fordyper seg, være selvstendig og enklere å overføre fagkunnskap til hverdagskunnskap. Både intervju- og videodata har vist at når elevene får rom til å arbeide med rike oppgaver, demonstrere sin forståelse, utforske og eksperimentere, er det stor sannsynlighet for at elevene opplever dybdelæring. Som nevnt tidligere, er oppgaven mye basert på lærerens perspektiv. Fra intervjudata og analyse viste det seg at utforskende undervisning krever god forberedelse, god kunnskap og godt nok med tid. Videodata og analyse viste at lærerens praksis og fagkompetanse er en viktig faktor i å fremme dybdelæring i naturfag. Jeg vil i det tilfelle løfte frem Anna og Astrid sine segmenter fra videodata. Anna valgte å undervise ved å gi rom til

elever ved at de utforsket selv hva som skjedde da salt ble blandet i vann. Dette ved at elevene ble oppfordret fra læreren til å lage hypotese og undersøke med et mikroskop. Derimot valgte Astrid å fokusere på oppfølgingsspørsmål og å finne det riktige svaret. Astrid tilrettelagte ikke i like stor grad for rike oppgaver (Wiske, 1998) og rom for elevene (Bjønnes og Kolstø, 2015). I det forstand vil jeg konkludere at utforskning og dybdeløring er utfordrende og vanskelig å utføre i praksis, men at rike oppgaver vil i større grad bidra til dybdeløring. Fra intervjudata kom det frem mange muligheter for utforskning og dybdeløring for elevene, men det var vanskeligere å utføre det i praksis. Noe som ble vist gjennom videomaterialet. Derfor må skoler og systemer bidra til tilrettelegging. Det blir spennende å se hvordan de nye læreplanene kan tilrettelegge for utforskning og dybdeløring.

Funnene fører forskningen videre til at lærerens praksis, erfaring og kunnskap spiller en stor rolle når det gjelder å fremme dybdeløring gjennom utforskninger. Dette fordi funnene fra intervjumaterialet viste at de fleste utfordringene ligger på lærerens side. Det er lærerens oppgave å tilrettelegge og dyrke fram forskjellige måter å utforske og skape på (Kunnskapsdepartementet, 2017). Problemet er utfordringene læreren står overfor. Her er det mange elementer som skal være på plass for at naturfagstimen skal være utforskende, og i beste fall fremme dybdeløring.

Jeg vil påstå at forskningsspørsmålet «Hvordan kan lærere legge til rette for dybdeløring gjennom utforskende undervisning i naturfag?» er meget relevant for andre lesere, nettopp fordi tidligere forskning har påpekt svakheter ved lærerens undervisningspraksis i naturfag (Haug & Ødegaard, 2014). På grunn av disse svakhetene trengs det mer kunnskap og forskning rundt lærerens undervisningspraksis om hvordan og hvorfor utforskende undervisning kan fremme dybdeløring. Med det som utgangspunkt trenger vi mer forskning for å kunne få et helhetlig bilde av hvordan utforskende undervisning kan fremme dybdeløring. Gjennom min forskning har jeg vist at det er flere læringsfylte muligheter for elevene enn lærere når de jobber med utforskning. En ikke kan gi et entydig ja eller nei på om utforskende arbeidsmåter er «bra» eller «dårlig», men elevenes læringsutbytte avhenger av hvordan utforskende arbeidsmåter blir gjennomført på i den bestemte klasseromskontekst, og hvor godt lærere kan støtte og veilede elevene (Knain & Kolstø, 2019).

Når det gjelder didaktiske implikasjoner for videre satsing på utforskning og dybdeløring i naturfag, vil jeg drøfte noen muligheter for hvordan lærere kan øke kvaliteten for tilrettelegging av utforskende undervisning. Gjennom oppgaven har jeg identifisert flere spenninger mellom det som ble analysert i intervju- og datamaterialet, og disse spenningene viser til forbedringspotensialer. I intervjuene kommenterte flere lærere at elevene har ansvar for egen læring, og at de må innhente kunnskapen selv. Derimot kom det tydelig fram i flere segmenter i videodata at elevene trenger tilstrekkelig med hjelp og veiledning fra læreren. Selv om lærerne ønsket at elevene skal begynne å ta ansvar for sin egen læring, noe Hmelo-Silver et al. (2007) og Knain & Kolstø (2019) også omtaler, samt finne egne fremgangsmåte, observerte jeg at det var utfordrende. En måte lærerne kan jobbe med denne spenningen på, er å øke bevissthet for samspillet mellom rom og struktur som gir elevene retning i åpne utforskninger (Bjønness & Kolstø, 2015). Forfatterne understreker at om lærere er bevisste på å veksle mellom frihet og struktur i undervisningen, vil dette fremme autentiske utforskninger som kan gi dybdeløring.

En annen spenning som jeg vil presentere er forholdet mellom elev- og lærerstyrte-diskusjoner. I intervjuene legger lærerne vekt på at diskusjon og argumentasjon i utforskende undervisning er viktige aspekter. Videomaterialet og analysen tyder derimot gjennom kategorien «Lærerrolle» at det skjer i liten grad. Samspillet mellom teori, intervjudata og videodata samsvarer dermed lite når det gjelder «Lærerrolle». Det ser ut til å være lettere å snakke teoretisk om hvor læringsfullt diskusjoner er, men det viser seg å være vanskeligere å gjøre i praksis. Funnene mine viser at det er små endringer og forskjeller som skal til for å forsterke koblingen mellom praksis og teori. En kan se et eksempel på disse mindre forskjellene i Astrid sitt segment hvor eleven Simon tok frem et ark for å spørre læreren om dyret på bildet. I det tilfelle kunne Astrid ha brukt spørsmålet til Simon til å forklare hvordan ulike dyr har samme form selv om de ikke er beslektet, men i praksis skjedde ikke dette. De nye bøkene inkluderer «snakk» og «utforsk!» oppgaver. Slike åpne og rike oppgaver kan bidra til mer naturfaglige samtaler både med lærer og elevene. Jeg mener at dette er en fin og spennende måte å tilrettelegge for diskusjoner i undervisningen.

Til slutt vil jeg legge frem fire mulige forslag til andre forskere og lærerstudenter.

1. Den tematiske analysen fremhevet et gjennomgående tema: utfordringer for lærere. Videre studier kan undersøke disse utfordringene videre. En kan f.eks. undersøke om dybdelæring blir fremmet om en hjelper lærere med å løse en av utfordringene.
2. Lærerne så mange muligheter til å fremme dybdelæring gjennom utforskninger. Jeg har derimot ikke jobbet med elevdata. En mulig overførbarhet kan derfor være at studier ser på selve elevdataen og elevenes læring, slik at de kan si om dybdelæring faktisk har funnet sted.
3. Til slutt foreslår jeg at forskere snakker eksplisitt med lærere om de fire kategoriene (Intellektuell utfordring, faglig dybde, kobling til tidligere kunnskap og lærerrolle), og lager et undervisningsopplegg sammen basert på det. Dette kan være en mulighet til at lærere har undervisningsopplegget i bakhode når de underviser. Forskeren kan senere ha samtale med læreren om hvordan opplegget funket. Dette danner grunnlag for datamaterialer som forskeren kan bruke for å undersøke og analysere lærerens praksis basert på de fire kategoriene.
4. Mot slutten av diskusjonsdelen, seksjon 5.4, presenterte jeg en oppsummering av de mest sentrale funnene i Tabell 19. Gjennom mine data ble det enda tydeligere hvor viktig funnene er for at læreren skal tilrettelegge for dybdelæring. En mulig videre forskning kan være evaluering av disse funne.

Disse forslagene kan forhåpentligvis være med på si noe mer om lærerens undervisningspraksis i henhold til utforskning og dybdelæring. Slik kunnskap kan naturfagslærere ha praktisk nytte av i sitt undervisningsarbeid. Hvert fall når de nye læreplanene fokuserer på utforskning og dybdelæring.

7. Litteraturliste

- Barnett, J., & Hodson, D. (2001). Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education*, 85(4), 426–453. <https://doi.org/10.1002/sce.1017>
- Befring, E. (2015). *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap*. (1. utgave). Cappelen Damm Akademisk.
- Bjønness, B., & Kolstø, S. D. (2015). Scaffolding open inquiry: How a teacher provides students with structure and space. *Nordic Studies in Science Education*, 11(3), 223–237. <https://doi.org/10.5617/nordina.878>
- Blikstad-Balas, M. (2017). Key challenges of using video when investigating social practices in education: Contextualization, magnification, and representation. *International Journal of Research & Method in Education*, 40(5), 511–523. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2016.1181162>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Cohen, Louis, Manion, Lawrence, Morrison, Keith, & Bell, Richard Colin. (2011). *Research methods in education* (7th ed. utg.). London: Routledge.
- Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining Validity in Qualitative Inquiry. *Theory Into Practice*, 39(3), 124–130. https://doi.org/10.1207/s15430421tip3903_2
- Dalen, M. (2013). *Intervju som forskningsmetode: En kvalitativ tilnærming* (2. utg.). Universitetsforl.
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (Red.). (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. National Academies Press.
- Everett, E. L., & Furshet, I. (2012). Kunsten å holde stø kurs—Å lage en god analyse. I *Masteroppgaven: Hvordan begynne—Og fullføre* (2.utg, s. 187). Universitetsforl.

- Frøyland, M.; Remmen, K. B.; Mork, S. M.; Ødegaard, M.; Christiansen, T. (2015)
Researching science learning from students'view : the potential of headcam. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education* Volum 11(3). s. 249-267
- Given, L. M. (Red.). (2008). *The Sage encyclopedia of qualitative research methods*. Sage Publications
- Gonzalez Thompson, A. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15(2), 105–127. <https://doi.org/10.1007/BF00305892>
- Grover, Vijay. (2015). Teachable Moments: A Tool for Improving Learner " s Learning in Depth and Breath. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. 438.
- Haug, B. S. (2014). Inquiry-Based Science: Turning Teachable Moments into Learnable Moments. *Journal of Science Teacher Education*, 25(1), 79–96.
<https://doi.org/10.1007/s10972-013-9375-7>
- Haug, B. S., & Ødegaard, M. (2014). From Words to Concepts: Focusing on Word Knowledge When Teaching for Conceptual Understanding Within an Inquiry-Based Science Setting. *Research in Science Education*, 44(5), 777–800.
<https://doi.org/10.1007/s11165-014-9402-5>
- 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(2), 99–107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Hodson, D., & Hodson, J. (1998). From Constructivism to Social Constructivism. A Vygotskian Perspective on Teaching and Learning Science. *School Science Review*, 79, 33-41.

- Janik, T., Seidel, T., & Najvar, P. (2009). Introduction: On the power of video studies in investigating teaching and learning. 7–19.
- Johnson, Burke R. (2013). Ch. 11: Validity of Research Results in Quantitative, Qualitative and Mixed Research i (Red) Johnson, B. R. & Christensen, L. Educational Research: Quantitative, Qualitative and Mixed Approaches (277-316).
- Klette, Kirsti: Hva vet vi om god undervisning? Rapport fra klasseromsforskningen i R.J. Krumsvik og R. Säljö (Red). Praktisk pedagogisk utdanning. En antologi. 2013 Fagbokforlaget. Kap. 7
- Knain, E., & Kolstø, S. D. (2011). Elever som forskere i naturfag. Universitetsforl.
- Knain, E., & Kolstø, S. D. (2019). Elever som forskere i naturfag (2.utgave). Universitetsforlaget.
- Knain, Erik, Fredlund, Tobias, Furberg, Anniken, Mathiassen, Ketil, Remmen, Kari Beate, & Ødegaard, Marianne. (2017). Representing to learn in science education: Theoretical framework and analytical approaches. *Acta Didactica Norge*, 11(3), 11.
<https://doi.org/10.5617/adno.4722>
- Krueger, R. (1998). *Analyzing & Reporting Focus Group Results*. SAGE Publications, Inc.
<https://doi.org/10.4135/9781483328157>
- Kunnskapsdepartementet. (2014, september 3). NOU 2014: 7 [NOU]. Regjeringen.no; regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-2014-7/id766593/>
- Kunnskapsdepartementet. (2015, juni 15). NOU 2015: 8 [NOU]. Regjeringen.no; regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/>
- Kunnskapsdepartementet. (2017). Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del-samlet/>
- Larsen, A. K. (2017). En enklere metode veiledning i samfunnsvitenskapelig forskningsmetode. Fagbokforl.

- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Ablex Pub. Corp.
- Mestad, I., & Kolstø, S. D. (2014). Using the Concept of Zone of Proximal Development to Explore the Challenges of and Opportunities in Designing Discourse Activities Based on Practical Work: DISCOURSE ACTIVITIES BASED ON PRACTICAL WORK. *Science Education*, 98(6), 1054–1076. <https://doi.org/10.1002/sce.21139>
- Naturfagssenteret (2014). Utforskende undervisning for bærekraftig utvikling. Hentet 13.01.2021 fra <https://www.natursekken.no/c2102092/artikkel/vis.html?tid=2097219>
- NEM. (2019). Veiledning for forskningsetisk og vitenskapelig vurdering av kvalitative forskningsprosjekt innen medisin og helsefag. *Forskningsetikk*. <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/med-helse/vurdering-av-kvalitative-forskningsprosjekt-innen-medisin-og-helsefag/>
- Ohlsson, S. (2011). *Deep Learning: How the Mind Overrides Experience*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511780295>
- Patton, M. Q. (1999). Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. *Health Services Research*, 34(5 Pt 2), 1189–1208.
- Pellegrino, J., & Hilton, M. (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*.
- Remmen, K. B., & Frøyland, M. (2017). «Utvidet klasserom» – Et verktøy for å designe uteundervisning i naturfag. *Nordic Studies in Science Education*, 13(2), 218–229. <https://doi.org/10.5617/nordina.2957>
- Ryen, Anne (2016): *Research Ethics and Qualitative Research*. I D. Silverman (red) *Qualitative Research* (s.31-46). 4. utgave. Thousand Oaks: Sage
- Taylor, P. C. (2014). *Contemporary Qualitative Research*. In Lederman, N. G. and Abell, S. K., editors, *Handbook of Research on Science Education*. Routledge, London.
- Tjora, A (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3.utg). Oslo: Gyldendal akademisk.

- Utdanningsdirektoratet. (2019). Hva er nytt i fagene? Les våre korte oppsummeringer.
<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/hva-er-nytt-fagene-les-vare-korte-oppsummeringer/>
- Voll, L. O., Øyehaug, A. B., & Holt, A. (2019). Dybdelæring i naturfag. Universitetsforlaget.
- Vygotskij, L. S. (2001). Tenkning og tale. Gyldendal Akademisk.
- Wiske, M. S. (Ed.). (1998). Teaching for understanding: Linking research with practice (1st ed). Jossey-Bass Publishers.
- Wiske, M. S. (Ed.). (1998). What is teaching for understanding? I M. S. Wiske (red.), Teaching for Understanding: Linking research with practice. Jossey-Bass Publishers.
- Ødegaard, M.1, Mork, S.M.1, Haug, B.1 & Sørvik, G.O.2 (2012). Koder for videoanalyse av naturfagundervisning. Oslo: Naturfagsenteret.
<https://www.naturfagsenteret.no/binfil/download2.php?tid=1995769>
- Ødegaard, M., Haug, B., Mork, S.M. og Sørvik, G.O. (2013) Sluttrapport for forskningsprosjektet Forskerføtter og leserøtter (Budding Science and Literacy) Oslo: Norges Forskningsråd
- Ødegaard, M., Kjærnsli, M., Karlsen, S., Lunde, M. L. S. L., Narvhus, E. K., Olufsen, M., & Sæleset, J. (2021). LISSI observasjonsmanual. Retrieved from https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/lissi-laring-naturfag/lissi_observasjonsmanual.pdf
- Ødegaard, M.; Kjærnsli, M.; Karlsen, S.; Kersting, M.; Lunde, M.L.S.; Olufsen, M. & Sæleset, J. (2021). Tett på naturfag i klasserommet (Linking Instruction in Science & Student Impact). Kortrapport for Utdanningsdirektoratet

Vedlegg X: Utvalg fra LISSI sin observasjonsmanual for naturfagundervisning

Kategoriene under er et utdrag av observasjonsmanualen med kategoriene som er mest

relevant for min oppgave: Intellektuell utfordring, faglig dybde, kobling til tidligere kunnskap

og lærerrolle. Manualens referanse: [https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/lissi-](https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/lissi-laring-naturfag/lissi_observasjonsmanual.pdf)

[laring-naturfag/lissi_observasjonsmanual.pdf](https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/lissi-laring-naturfag/lissi_observasjonsmanual.pdf)

Intellektuell utfordring	
<p>Kategorien <i>intellektuell utfordring</i> fokuserer på i hvilken grad elevene utfordres kognitivt av aktivitetene de er engasjert i. Kognitivt utfordrende aktiviteter bidrar til at elevene tenker analytisk eller slutningsbasert. I motsetning krever mindre utfordrende aktiviteter bare at elevene pugger eller kan utenat. <i>Intellektuell utfordring</i> er også avhengig av i hvilken grad lærerspørsmål krever analytisk eller slutningsbasert tenkning.</p> <p>I helklasseundervisning skal intellektuell utfordring baseres på delen av arbeidet som er slutningsbasert eller analytisk. Når læreren underviser og spør grupper eller enkeltelever, bestemmes intellektuell utfordring ut fra aktivitetene slik de presenteres av læreren, og justeres på bakgrunn av kommentarer og spørsmål fra elever og lærer.</p> <p>Kognitivt utfordrende spørsmål kan opprettholde eller heve intellektuell utfordring i undervisningen, og skal dermed kodes høyt for <i>intellektuell utfordring</i>. Motsatt vil spørsmål og kommentarer som fokuserer på å gjenkjenne og huske begreper, eller fokuserer på prosedyrer i ellers utfordrende oppgaver, bidra til lav kode for <i>intellektuell utfordring</i>. Ref.: PLATO (Grossman et al., 2013)</p>	
Kode 1	Lærer legger til rette for aktiviteter eller oppgaver der elevene nesten bare trenger å pugge eller kunne utenat. Aktiviteter som å lese stille, høre på en forelesning eller se en film uten at elevene har fått oppgaver av analytisk eller reflekterende art, kodes på dette nivået.
Kode 2	Lærer legger til rette for aktiviteter eller oppgaver der elevene nesten bare trenger å pugge eller kunne utenat, men en liten del (10-50%) av segmentet oppfordrer til analyse, tolkning, trekke slutninger eller komme med ideer. Eksempel på at elevene må komme ideer: Lærer spør elevene hvorfor det er kaldt om vinteren og varmt om sommeren. Elevene foreslår at det er fordi vi er nærmere solen om sommeren. Læreren viser et bilde som illustrerer at dette ikke er tilfellet, og ber elevene om å diskutere og komme med ideer om hvorfor det er slik.
Kode 3	Lærer legger til rette for en blanding av aktiviteter eller oppgaver, som i størstedelen av segmentet (mer enn 50%) oppfordrer til analyse, tolkning, trekke slutninger eller komme med ideer, og som fokuserer lite på å pugge eller kunne utenat.
Kode 4	Lærer legger til rette for aktiviteter eller oppgaver som i stor grad fremmer sofistikert eller analytisk og slutningsbasert tenkning på høyt nivå, inkludert å komme med og vurdere ideer og informasjon og /eller begrunne svar og slutninger.

Faglig dybde

Kategorien er todelt og består av lærerpresentasjon og elevkunnskap. Lærerpresentasjon fokuserer på om læreren presenterer fagstoffet med dybde, og om det settes i en større sammenheng. Elevkunnskap fokuserer på hvordan elever viser sin kunnskap.

Lærerpresentasjon gis lav kode når fagstoffet presenteres overfladisk. Dersom læreren presenterer fagstoffet med dybde og i sammenheng kan det gis en høy kode. Elevkunnskap gis en lav kode når elevene viser lite eller overfladisk kunnskap. Høy kode for elevkunnskap kan gis når elevene viser forståelse for begreper i sammenheng.

Ref.: EQUIP (Marshall et al., 2009), Bravo et. al. (2008), Haug & Ødegaard (2014)

Underkategorier	Lærerpresentasjon	Elevkunnskap
Kode 1	Fagstoffet presenteres bare overfladisk.	Elevene viser kunnskap om hvordan begreper høres eller ser ut. Fagord uttrykkes ikke nødvendigvis av elever.
Kode 2	Læreren presenterer til en viss grad faglig dybde, men setter ikke fagstoffet i en større sammenheng.	Elevene viser at de kjenner til eller kan definere naturfaglige begreper på et generelt nivå. Elevene viser liten forståelse for begrepenes betydning.
Kode 3	Læreren presenterer faglig dybde og setter fagstoffet delvis i en større sammenheng.	Elevene viser forståelse for sammenhengen mellom det aktuelle begrepet og andre ord og begreper. Eller: Elevene er i stand til å velge korrekte begreper i en kontekst. De kan bruke fagord i ulike setninger.
Kode 4	Læreren presenterer faglig dybde og setter fagstoffet klart og tydelig i en større sammenheng.	Minst to elever bruker begreper i en kontekst når de arbeider utforskende. De setter begrepene i sammenheng med empiriske data og/eller en større sammenheng. Eller: Minst to elever bruker fagbegreper som viser at de har begynnende forståelser for fenomenet det undervises i. De kan løse problemer i nye situasjoner ved å ta i bruk ervervet kunnskap.

Kobling til tidligere kunnskap

Kategorien har fokus på i hvilken grad og hvordan læreren knytter elevenes tidligere fagkunnskap og personlige erfaringer til ny kunnskap i segmentet. Her er kunnskap og erfaringer både i og utenfor klasserommet inkludert. Forskning tyder på at det å knytte sammen ny kunnskap med det elevene tidligere har lært vil øke mulighetene for en dypere forståelse av fagstoffet, i tillegg til at elevene selv danner forbindelser mellom ny og tidligere kunnskap.

Koblinger til tidligere kunnskap som ikke settes tydelig i sammenheng med dagens undervisningsøkt, gis lav kode. Undervisning gis høy kode dersom læreren bygger på tidligere kunnskap for å videreutvikle kunnskaper og ferdigheter, i tråd med målet for timen.

Ref.: PLATO (Grossman et al., 2013)

Kode 1	Verken lærer eller elever refererer til tidligere undervisning. Læreren fremkaller ikke elevenes forkunnskaper.
Kode 2	Læreren eller elevene kan referere kort eller overfladisk til tidligere undervisning, eller læreren forsøker å fremkalle elevenes forkunnskaper. Forbindelser mellom tidligere kunnskap og dagens undervisningsøkt er ikke tydelige.
Kode 3	Læreren fremkaller eller refererer til elevenes tidligere akademiske kunnskap eller personlige erfaringer flere ganger. Forbindelser mellom tidligere kunnskap og dagens økt er tydelige nok til å kunne bidra til at elevene forstår det nye fagstoffet.
Kode 4	Læreren eller elevene refererer eksplisitt til tidligere undervisning og/eller fremkaller elevenes tidligere kunnskap (ett eller flere klare eksempler). Forbindelser mellom tidligere kunnskap og nye naturfaglige begreper eller oppgaver er tydelige, eksplisitte og spesifikt knyttet til det nye lærestoffet.

Lærerrolle

Kategorien fokuserer på lærerens tilrettelegging for elevaktiviteter og samtaler mellom elever.

Undervisning der læreren står i fokus kodes lavt. Undervisning gis høy kode dersom læreren ofte legger til rette for elevaktivitet eller samtale mellom elever.

Ref. EQUIP (Marshall et al., 2009)

Kode 1	Det er læreren som står i fokus i timen. Det er sjeldent at læreren legger til rette for elevaktiviteter eller samtaler mellom elever.
Kode 2	Det er læreren som står i fokus i timen. Det er av og til at læreren legger til rette for elevaktiviteter eller samtaler mellom elever.
Kode 3	Læreren legger til rette for elevaktiviteter eller samtaler mellom elever i minst tre tilfeller.
Kode 4	Læreren legger gjennomgående og effektivt til rette for elevaktiviteter eller samtaler mellom elever. Halve segmentet inneholder samtaler mellom elever, eller elevene arbeider sammen for å løse en oppgave.

Vedlegg Y: NSD samtykkeskjema



Universitetet i Oslo
Att: Marianne Ødegaard
marianne.odegaard@iis.uio.no

Vår dato: 17.09.2018

Vår ref: 61288/LAR/LR

Deres dato:

Deres ref:

VURDERING AV BEHANDLING AV ALMINNELIGE PERSONOPPLYSNINGER I PROSJEKTET «LISSI-LINKING INSTRUCTION IN SCIENCE AND STUDENT IMPACT»

NSD – Norsk senter for forskningsdata AS viser til meldeskjema innsendt 25.06.2018. Meldingen gjelder behandling av personopplysninger til forskningsformål.

Etter avtale med den behandlingsansvarlige, Universitetet i Oslo, har NSD foretatt en vurdering av om den planlagte behandlingen er i samsvar med personvernlovgivningen.

Resultat av NSDs vurdering:

NSD vurderer at det vil bli behandlet alminnelige personopplysninger frem til 01.08.2028.

NSDs vurdering er at behandlingen vil være i samsvar med personvernlovgivningen, og at lovlig grunnlag for behandlingen er samtykke.

Vår vurdering forutsetter at prosjektansvarlig behandler personopplysninger i tråd med

- opplysninger gitt i meldeskjema og øvrig dokumentasjon
- dialog med NSD, og vår vurdering (se nedenfor)
- Universitetet i Oslo sine retningslinjer for datasikkerhet, herunder regler om hvilke tekniske hjelpemidler det er tillatt å bruke

Nærmere begrunnelse for NSDs vurdering:

1. Beskrivelse av den planlagte behandlingen av personopplysninger

Hensikten med forskningsprosjektet LISSI (Linking Instruction in Science and Student Impact), er å utvikle et mer solid kunnskapsgrunnlag for bedre å forstå hva som kjennetegner norsk klasseromspraksis og hvordan ulike former for undervisning har sammenheng med elevs læring i naturfag.

Prosjektet er en nasjonal samarbeidsstudie der Universitetet i Oslo er behandlingsansvarlig. I tillegg inngår forskere fra UiT Norges arktiske universitet. Vi forutsetter at ansvaret for behandlingen er

avklart mellom institusjonene, og anbefaler at det inngås en avtale som omfatter ansvarsfordeling, hvem som initierer prosjektet, bruk av data og eventuelt eierskap.

Utvalget vil bestå av elever i grunnskolen og deres lærere. Rekruttering skjer via skoleleder eller naturfaglærere.

Datainnsamling skjer gjennom observasjon med videoopptak av undervisning. Vi legger til grunn at eventuell annen datainnsamling, slik som spørreundersøkelse og pedagogisk test, gjennomføres uten at det registreres personopplysninger.

All behandling av personopplysninger i prosjektet er basert på utvalgets informerte samtykke. Vi legger til grunn at elever som ikke deltar i forskningsprosjektet ikke vil være identifiserbare på video- eller lydopptak.

Ifølge meldeskjema skal personopplysninger behandles frem til 01.08.2028.

2. Personvernprinsipper

NSDs vurdering er at behandlingen følger personvernprinsippene, ved at personopplysninger

- skal behandles på en lovlig, rettferdig og åpen måte med hensyn til den registrerte (se punkt 3 og 4)
- skal samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål og der personopplysningene ikke viderebehandles på en måte som er uforenelig med formålet (se punkt 1 og 3)
- vil være adekvate, relevante og begrenset til det som er nødvendig for formålet de behandles for (se punkt 6)
- skal lagres slik måte at det ikke er mulig å identifisere de registrerte lengre enn det som er nødvendig for formålet (se punkt 5 og 6)

3. Lovlig grunnlag for å behandle personopplysninger

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger er lovlig fordi det skal innhentes samtykke fra de registrerte.

Samtykke innhentes ved at deltakernes foreldre signerer på samtykkeskjema i papirform.

4. De registrertes rettigheter

NSD vurderer at den registrerte har krav på å benytte seg av sin rett til informasjon, innsyn, retting og sletting av personopplysninger, begrensning og dataportabilitet.

Behandlingen er basert på samtykke fra den registrerte, og vedkommende kan utøve sine rettigheter, herunder trekke tilbake samtykket, ved å ta kontakt med prosjektansvarlig.

NSD vurderer at informasjonsskriv mottatt 13.09.2018 i hovedsak er godt utformet, og vil gi de registrerte god informasjon om hva behandlingen innebærer. For å oppfylle skjærpede krav til informasjon i nytt personvernregelverk, bør imidlertid det følgende rettes opp i:

- Det må oppgis når prosjektet avsluttes og hva som vil skje med personopplysningene på dette tidspunkt (fortrinnsvis anonymisering/sletting).

- Setningen «Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelige datatjeneste (NSD)» foreslås erstattet med «På oppdrag fra Universitetet i Oslo har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.»

Det bemerkes for øvrig at selv om det ikke registreres personopplysninger under spørreundersøkelse eller pedagogisk test, gjelder forskningsetiske retningslinjer like fullt. Vi anbefaler i denne forbindelse NESHs forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi: <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Samfunnsvitenskap-jus-og-humaniora/>

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har Universitetet i Oslo plikt til å svare innen en måned. Vi forutsetter at prosjektansvarlig informerer institusjonen så fort som mulig og at institusjonen har rutiner for hvordan henvendelser fra registrerte skal følges opp.

5. Informasjonssikkerhet

Personopplysninger oppbevares på TSD eller passordbeskyttet forskningstjener ved institusjonen.

NSD forutsetter at personopplysningene behandles i tråd med personvernforordningens krav og institusjonens retningslinjer for informasjonssikkerhet.

6. Varighet

Ifølge meldeskjema skal personopplysninger behandles frem til 01.08.2028. Opplysningene vil deretter bli anonymisert.

Anonymisering gjøres ved å

- slette navn, adresse og andre identifikatorer
- slette eller grovkategorisere stillingstittel, arbeidsgiver og andre bakgrunnsopplysninger
- slette eller sladde lydopptak

Institusjonen må kunne dokumentere at datamaterialet er anonymisert.

Meld fra om endringer

Dersom behandlingen av personopplysninger endrer seg, kan det være nødvendig å melde dette til NSD via Min side. På våre nettsider informerer vi om hvilke endringer som må meldes. Vent på svar før endringen gjennomføres.

Informasjon om behandlingen publiseres på Min side, Meldingsarkivet og nettsider

Alle relevante saksopplysninger og dokumenter er tilgjengelig:

- via Min side for forskere, veiledere og studenter
- via Meldingsarkivet for ansatte med internkontrolloppgaver ved Universitetet i Oslo

NSD tar kontakt om status for behandling av personopplysninger

Etter avtale med Universitetet i Oslo vil NSD følge opp behandlingen av personopplysninger underveis og ved planlagt avslutning.

Vi sender da en skriftlig henvendelse til prosjektansvarlig og ber om skriftlig svar på status for behandling av personopplysninger.

Se våre nettsider eller ta kontakt ved spørsmål. Vi ønsker lykke til med behandlingen av personopplysninger.

Med vennlig hilsen


Marianne Høgetvcit Myhren
seksjonsleder



Lasse André Raa
rådgiver

Lovhenvisninger

NSDs vurdering er at den planlagte behandlingen av personopplysninger:

- er regulert av personopplysningsloven, jf. § 2.
- oppfyller prinsippene i personvernforordningen om:
 - lovlighet, rettferdighet og åpenhet jf. art. 5.1 a)
 - formålsbegrensning jf. art. 5.1 b)
 - dataminimering jf. art. 5.1 c)
 - Lagringsbegrensning jf. art. 5.1 e).
- kan finne sted med hjemmel i personvernforordningen art. 6.1. a)
- gjennomføres på en måte som ivaretar de registrertes rettigheter jf personvernforordningen art. 11–21.