

Curriculum should help children make deeper and fuller understanding of their own experience.

Lilian Katz

Sammendrag

Med innføringen av fagfornyelsen i 2020, fikk den norske skole en stor læreplanendring. Den var en videreføring av Kunnskapsløftet fra 2006, og hadde som intensjon å fornye fagene og forbedre innhold og arbeidsmåter for slik å bidra i et mer globalisert og teknologisk samfunn med nødvendig kompetanse.

Mitt fokus har vært på naturfaget for å undersøke hvordan faglærere har greid å endre innholdet, og hvilke arbeidsmåter som har vært mest fremtredende med innføringen av fagfornyelsen. For å realisere formålet, har jeg hatt tre prioriterte hovedområder; *Dybdelæring, tverrfaglighet og kjerneelementer*. Jeg vil også i mindre grad, se på hvilke faktorer som har påvirket implementeringen av fagfornyelsen så langt. Informantene er seks lærere fra ulike skoler og kommuner, med blandet kjønnsfordeling og alder. Spørsmål og svar ble gjennomført digitalt med et intervju-skjema. Resultatene viser at implementeringen av ny reform har vært krevende, men også givende. Likevel fremsto mine informanter positive med en endringsvilje. Alle var engasjerte i fornyelsen, men hadde noe ulikt ståsted i prosessen. Pandemien har gitt klare utsettelse for gjennomføringen. Lærerne peker også på mangler tid, ressurser, kollegasamarbeid og mer tilrettelegging organisasjonsmessig fra skoleledelsen. Det heftet seg også uklarerheter rundt deler av fagfornyelsen både når det gjaldt innhold og arbeidsmåter. På den givende siden har lærerne sett et større engasjement, mer kreativ tenkning og en forskerholdning til egen læring hos elevene i naturfaget. Årsaken er dybdelæring som har elementer av å jobbe over tid, kunne utforske og få oppgaver som interesser og gjør dem mer aktive i egen læringsprosess. Å jobbe tverrfaglig har vært mer krevende å få til, spesielt når det skal være fagovergripende undervisning. Informantene i min studie hadde ulike opplevelser med innføringen av kjerneelementene i naturfagundervisningen. På bakgrunn av funnene kan man i sin helhet anta at arbeidsmåter og innhold har endret seg til en viss grad, men at implementeringen krever mer tid og høyere involvering av skoleledelsen.

Abstract

With the introduction of Curriculum Reform 2020, the Norwegian school received a major curriculum change. It was a continuation of the reform from 2006, and had the intention to renew the subjects and improve content and working methods in order to contribute to a more globalized and technological society with the necessary competence.

The aim with this study has been to investigate how science teachers have managed to change the content, and their working methods with the implementation of the new Curriculum Reform. To investigate these relations, I have had three main priority themes; In-depth learning, interdisciplinary teaching and core elements. I have also, to a lesser extent, looked at the factors that have influenced the implementations of the Curriculum Reform 2020 so far. My sample consists of six teachers from various schools and municipalities, with a variation in gender and age. The sample answered a digital written interview. My results indicate that the implementation of the Curriculum reform has been demanding but also rewarding. One of the prominent implementation factors has been the pandemic. The results also indicate factors such as lack of time, resources, colleague collaboration and more facilitation from the school management that have impacted the implementation. In regards to whether the implementation of a new reform has caused a change in content and working methods, the results are ambiguous. On one hand, the teachers have experienced students with greater commitment, more creative thinking and *scientist attitude* to their own learning. One may argue that the reason is due to in-depth learning, being able to explore more and get tasks that interests them and make them more active in their own learning process. On the other hand, the results show that working interdisciplinary has been more demanding to achieve. Moreover, the results show that my sample have had different experiences with introducing core elements in science teaching. Consequently, one may argue that working methods and content have changed to a certain extent, however the implementations of the Curriculum Reform requires more time and more involvement of the school management to be successful.

Forord

Da jeg startet tankevirksomheten rundt masteroppgaven, synes jeg det var vanskelig å bestemme tema som både skulle være interessant og ha nytteverdi for meg etter endt utdanning. I søket var det mange ulike og relevante tematiseringer som dukket opp. Etter noen runder med meg selv, var en studie av fagfornyelsen 2020 det som fanget oppmerksomheten min i størst grad. Dette anliggende virket relevant, samtidig som det åpenbart ville være helt sentralt for min kommende arbeidshverdag. Gjennom praksisperioder og i samtaler med ulike lærere, ble det uttrykt nysgjerrighet rundt det nye, femårige mastergradsstudiet. De så frem til nye kull komme ut i skolen hvor de relasjonelt kunne dra nytte og lære av vår nyervervede kompetanse. Fagfornyelsen, LK20, bygger på, men har også en god del endringer fra det forrige kunnskapsløftet, LK06. Som nyutdannet lærer i 2022, må jeg forholde meg til denne. Med dette som bakgrunn, finner jeg det både verdifullt og spennende å ta et nærmere dypdykk i hvorvidt og på hvilken måte praktiserende lærere anvender fagfornyelsen og den lovpålagte reformen i naturfagundervisningen. Hva konkret har endret seg siden den forrige læreplanen, og eventuelle faktorer som har påvirket dette.

I studien vil jeg ha fokus på naturfagslæreres tilnærming og utvikling innenfor områdene dybdelæring, tverrfaglig arbeid og kjerneelementene i faget. Koronapandemien er i denne sammenheng en naturlig del å trekke inn som en påvirkningsfaktor, da denne kom samtidig med innføringen av den nye læreplanen i 2020. Parallelt får jeg sannsynligvis et godt innblikk i hvordan ulike lærere jobber med læreplanarbeid i naturfag. Muligheten til å se på eventuelle endringer som lærere har gjort, eller ikke har gjort, fra LK06 og fram mot fagfornyelsen, blir givende. Med oppgaven vil jeg søke å utvikle et latent engasjement for at naturfaget skal være et fag for alle, med fokus på om lærere har endret sin undervisningsform og praksis i forhold til dette.

Jeg vil gjerne rette en takk til min veileder på OsloMet, Katarina Pajchel, som har hjulpet meg med gjennomføringen av oppgaven. Denne veiledningen ble satt ekstra stor pris på under mine tyngre skriveperioder, og hennes tilgjengelighet når jeg hadde vansker med å komme meg videre, var av uvurderlig nytte. Det var nok av uavklarte spørsmål som dukket opp underveis i prosessen, og som det var formålstjenlig å søke hjelp for å få mer belyst og ryddet opp i. En takk rettes også til informantene og flere av mine medstudenter, som stilte opp og ga med en god opplevelse gjennom arbeidet med studien. Dette ga meg videre inspirasjon, og

medstudentene kom med relevante og verdifulle tilbakemeldinger gjennom flere hverandrevurderinger i skolens regi. Jeg ønsker også å rette en takk til min svigerinne, Merethe Arnesen, som har vært til stor hjelp i forbindelse med korrekturlesingen av oppgaven.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	8
2. Fagfornyelsen	10
2.1 Læreplanen fra et naturfaglig perspektiv	11
2.2 Implementeringsfaktorer.....	13
2.3 Tre prioriterte hovedområder.....	14
2.3.1 Dybdeløring	14
2.3.2 Tverrfaglige temaer	18
2.3.3 Kjerneelementer i naturfag.....	20
3. Tidligere forskning	22
3.1 Endrings- og utviklingskompetanse.....	22
3.2 Tidligere forskning gjennom et naturfaglig perspektiv	23
4. Metode	26
4.1 Valg av forskningsmetode.....	26
4.2 Utforming av intervjuguide.....	26
4.3 Utvalg	27
4.4 Prosedyre og datainnsamling	29
4.5 Analyseprosessen.....	30
4.5.1 <i>Tematisk analyse av skriftlige intervjuer</i>	31
4.6 Validitet og reliabilitet i arbeidet	33
4.7 Etiske retningslinjer	34
4.8 Metodediskusjon	34
5. Resultater og analyse	35
5.1 Kontekstualiserende data	36
5.2 Arbeidsmåter og innhold	36
5.2.1 <i>Dybdeløring</i>	36
5.2.2 <i>Tverrfaglig arbeid</i>	40
5.2.3 <i>Samarbeid</i>	41
5.2.4 <i>Kjerneelementene</i>	43
5.3 Faktorer	45
5.3.1 <i>Ressurser</i>	46
5.3.2 <i>Ekstern påvirkning</i>	46

6. Diskusjon	47
6.1 Dybdel�ring - En sentral endring.....	47
6.2 En viss grad av utforskende arbeid	49
6.3 Et helhetlig bilde.....	51
6.4 De grunnleggende ferdighetene.....	52
6.5 Tverrfaglig arbeid	53
6.6 Kjerneelementene.....	55
6.7 Implementeringsfaktorer.....	57
6.7.1 <i>Koronapandemien og tilgang på ressurser har preget implementeringen</i>	58
6.8 Endrings- og utviklingskompetanse	59
6.8.1 <i>Lærernes samarbeid</i>	59
6.8.2 <i>For tidlig � vurdere endringspraksis</i>	61
7. Refleksjon og videre forskning	61
8. Konklusjon	62
Kildeliste	64
Vedlegg 1: Informasjonsskriv med samtykkeerklæring	68
Vedlegg 2: Intervjuguide	72

1. Innledning

Skoleopplæring er fremdeles blant Norges høyest prioriterte samfunnsoppgaver, nærmest som en garantist for fremtidig velferd (Kvam, 2019). Hensikten med reformene er kvalitetssikring av undervisningen, og i dagens skoledebatt står dette sentralt (Ekholm et al., 2010). Helt siden 1930-tallet har det kommet nye skolelover i Norge som har medført endringer i forhold til tidligere praksis. I 1939 kom *normalplanen* med sterk sentralisering av makt og med en pedagogisk retning aktuell på 1900-tallet hvor man ønsket å fremme elevenes aktivitet i læringsprosessene. En inspirator var den amerikanske forskeren John Dewey med sitt pedagogiske credo: *Lære gjennom å gjøre*. Med mønsterplanene fra 1974 og 1987 var det en svekkelse av statens grep over skolens innhold. Lærerne kunne nå mer tilpasse undervisningen etter lokale forhold, derav navnet *mønsterplan* (Kvam, 2019). OECD stimulerte på 1980-tallet til et internasjonalt samarbeid med et mål om å forbedre skoleutviklingen via internasjonal forskning og ervervet kunnskap (Ekholm et al., 2010). I Norge hvor det har vært en intensjon om likeverdig opplæring for alle, har det ført til en utfordring å sikre en god balanse mellom nasjonale og lokale interesser. I reformen av 1997, L97, ble lokalsamfunnsorientert lærestoff mindre tydelig, ved siden av at det er den mest innholdstunge læreplanen vi har hatt på nasjonalt nivå, med detaljerte komponenter. Lærerne hadde innvendinger og med mye omtale og kritikk i pressen i årene som fulgte, anså myndighetene et behov for endring (Imsen, 2020). På grunn av dette er det formålstjenlig for meg å se nærmere på endringene i de to neste læreplanreformene; det store Kunnskapsløftet med LK06 og fagfornyelsen som fulgte høsten 2020.

Kunnskapsløftet i 2006 (LK06) var omfattende, skoleeiere og den enkelte skole fikk nå mer frihet til å organisere skoledagen, fag og i metodevalg (Imsen, 2020; Isnes, 2005). Imsen (2020) poengterte at elevene skulle lære mer og at skolen trengte et kunnskapsløft. Hovedbegrepet var kompetanse, ikke bare kunnskap. Her hadde norsk utdanningspolitikk blitt influert av internasjonal forskning. Naturfaget var ett av fagene som fikk ny læreplan med LK06. Med denne ble det innført kompetansemål, hvor kunnskap skulle stå i sentrum, men at kompetanse var noe mer; også ferdigheter ble nå sentralt. Kompetansemålene skulle være tydeligere enn før og samtidig mindre detaljerte (Isnes, 2005). Læreplanens innledning har et formål med naturfaget som beskriver dets hensikt i et individ- og samfunnsperspektiv. Det ble strukturert i hovedområder for grunnskolen, og naturfaget skulle som andre fag, bidra til å bedre de grunnleggende ferdighetene hos elevene. Både det å uttrykke seg skriftlig og muntlig

skulle vektlegges. De nye hovedområdene og en lokal planlegging med god og fornuftig progresjon i faget, var ventet gjennomført (Isnes, 2005). I 2013 viste det seg at det fremdeles var et gap mellom læreplanens ambisjoner og praksisene i klasserommet, som førte til at naturfaget ble revidert samme år, der de grunnleggende ferdighetene skulle tydeliggjøres i faget. Fokuset på dette skyldtes at nasjonale og internasjonale undersøkelser hadde vist at mange norske elever ikke tilegnet seg disse i tilstrekkelig grad (Mork, 2013).

Kompetansebegrepet ble videreført i den nye læreplanen for 2020, fagfornyelsen, i tillegg til et nytt prinsipp ved innføring av dybdeløring hvor kunnskaper og ferdigheter skulle anvendes for å mestre utfordringer individuelt og i samspill med andre. Dybdeløring berørte lærernes metodefrihet. Den nye planen sa mindre om innhold, det skulle overlates til skolene eller lærerne. Tung faglig bøl ble her lagt på lærerne, og for meg relevant å undersøke hvordan det har påvirket innføringen av læreplanen for dem. En større frihet til å velge innhold og arbeidsmåter, måtte allikevel bygges opp under en definert og fastsatt kompetanse. En organisering av skolens arbeidsmåter og endring av innholdsdel, befinner seg i et spenningsfelt mellom tradisjon og fornying (Imsen, 2020). Både nasjonal og internasjonal forskning peker på faglige og sosiale områder som har forbedringspotensiale innen læringsarbeid. Dette er en kontinuerlig prosess.

Gjennom denne masteroppgaven vil jeg søke å finne ut av hvordan naturfagslærere har forholdt seg til fagfornyelsen og implementeringen av den. I min studie er fokuset satt på læreres undervisningspraksis, der søkelyset er på arbeidsmåter og innhold i naturfag innenfor de tre hovedområdene; *dybdeløring*, *tverrfaglig arbeid* og *kjerneelementene*. De er helt sentrale for helheten i naturfagundervisningen og de henger nøye sammen. Det skal legges opp til dybdeløring gjennom varierte læringsaktiviteter, der elevene får utfordret den faglige forståelsen sin, samt at det gjennom det tverrfaglige arbeidet skal fokuseres på problemstillinger eller temaer som krever kunnskaper og ferdigheter på tvers av fag. Kjerneelementene skal legge selve grunnlaget for faget og hva elevene skal lære for både å kunne mestre og bruke faget. Med bakgrunn i dette er hensikten med masterprosjektet å undersøke; *på hvilke måter lærere har endret undervisningspraksisen sin i naturfag etter innføringen av fagfornyelsen*. Siden fagfornyelsen ble innført under koronapandemien, ønsker jeg å ha noe fokus på å vurdere dens påvirkning på implementeringen av fagfornyelsen. Jeg har i den forbindelse utarbeidet følgende forskningsspørsmål som vil stå sentralt for oppgaven:

- *På hvilke måter har innføringen av fagfornyelsen endret arbeidsmåter og innhold til lærerne i naturfagundervisningen?*
- *Hvilke faktorer påvirker innføringen av fagfornyelsen og naturfaget?*

Fokuset i min studie er å se på om innholdet og arbeidsmåtene er endret eller fornyet i undervisningen. De prioriterte områdene, er *dybdelæring, tverrfaglighet og kjerneelementene*, og deres innflytelse på arbeidet. Det første forskningsspørsmålet vil representere hovedfokus, mens det andre vil besvares i mye mindre grad.

2. Fagfornyelsen

Baser på forskningsspørsmålene presentert overfor, vil det kommende kapittelet inneholde presentasjon av fagfornyelsen, læreplanen fra et naturfaglig perspektiv, samt faktorer som kan påvirke en implementering av en læreplan.

Fagfornyelsen er en stor læreplanendring i norsk skole (Kvam, 2019). Mål og prinsipper for denne er beskrevet i stortingsmelding 28: *Fag-Fordypning-Forståelse* (Meld.St. 28 (2015-2016)). Et utvalg med Sten Ludvigsen i spissen, ble nedsatt av regjeringen i juni 2013. De fikk i oppdrag å se på hvordan norsk skole på en mer effektiv måte skulle lykkes med å forsyne samfunnet med den nødvendige kompetanse inn mot et fremtidig samfunns- og arbeidsliv (NOU, 2014:7): Det var nødvendig å tenke nytt om skolens oppgaver som gjaldt både mål, innhold og virkemidler. Økende globalisering, endret arbeidsmarked og den hurtig voksende teknologiutviklingen var i fokus. Kunnskap i skolen skulle gjøre nye generasjoner i bedre stand til å hevde seg internasjonalt innen kunnskapsøkonomi. Utvalget fokuserte også på skolens doble rolle: Elevenes læring skulle reflektere skolens verdimeslige grunnlag, og de skulle få del i sentrale deler av kulturarven. Allmenndanningen var viktig, og eleven skulle få støtte til sin personlige *identitetsutvikling* (NOU, 2015:8).

Sett ut fra et samfunnsnyttig syn, ønsket myndighetene en *kunnskapsskole* hvor de fem grunnleggende ferdigheter fremdeles skulle være sentrale (Kvam, 2019). Lærerne skulle videre forplikte seg på kompetansemålene, men de skulle imidlertid være færre enn i LK06: Undervisningen skulle i større grad reflektere behovet for nye kompetanser. *Elevene skal få rom til å gå i dybden på fagene samtidig som deres faglige forståelse styrkes* (Rødal et al.,

2018). Sammenhengen mellom fag skulle styrkes ved siden av en forbedret progresjon. Ønsket var en *danningsskole* som ikke bare ga rom for kunnskaper og ferdigheter for å imøtekomme samfunnets velferdsutvikling, men også skape identitet, tilhørighet, allmenndannelse, folkehelse, livsmestring og evne til demokratisk medborgerskap, noe som ble ansett som viktig i et mangfoldsamfunn (Meld.St. 28 (2015-2016)).

Fagene skulle fornyes, prioriteringene i fagene skulle bli tydeligere for bedre å tilrettelegge for fordyping og økt forståelse av lærestoffet. Fagfornyelsen innebar å fornye fagene med relevant innhold, og progresjonen i opplæringsløpet og sammenhengen mellom fagene skulle forbedres. Læreplanene skulle gi tydeligere retning for skolenes og lærernes valg av innhold i opplæringen og for vurderingen av elevenes kompetanse. Dette fornyelsesarbeidet er langsiktig og skal bygge videre på Kunnskapsløftet, nettopp for å sikre kontinuitet både for lærere og elever (Meld.St. 28 (2015-2016)). Evne til refleksjon og kritisk tenkning står sentralt og er mer aktuelt i dagens samfunn enn noen gang tidligere med stadig økt digitalisering og mediepåvirkning. I de nye læreplanene skal kreative, estetiske og praktiske fag, som naturfag, fremheves, og det skal legges større vekt på lærere og elevers bevissthet rundt læringsmetoder. Fagfornyelsen skal løfte fram verdigrunnlagene i læreplanene. Læreplanene inneholder temaer som inngår i flere fag, og det kommer tydeligere fram i læreplanverket at noen temaer skal inngå i tverrfaglighet (Meld.St. 28 (2015-2016)). De fagovergripende temaene; *folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap og bærekraftig utvikling* er sentrale i fagfornyelsen. De tre prioriterte hovedområdene *dybdeløring, tverrfaglige temaer og kjerneelementene*, skal bidra til elevenes læring i naturfag og samtidig gi en helhetlig forståelse av temaene.

2.1 Læreplanen fra et naturfaglig perspektiv

Innen naturfaget skal læreplanene rette seg mer mot hva elevene generelt trenger av kunnskap som dagligdagse fenomener og problemer knyttet til dem (Taber et al., 2017). Naturfaget er viktig for at barn og unge skal kunne takle det moderne og teknologiske samfunnet. Elevene skal gis de beste mulighetene, enten de peiler seg mot fremtidige yrker hvor det er behov for en naturfaglig bakgrunn, eller ikke. Det er da viktig at lærer hensyntar dette når de planlegger innholdet i læreplanen. Et annet aspekt som er viktig i planleggingen er at lærere hensyntar elevenes ulike kapasiteter og derfor at læreplanen gjenspeiler et spekter av representasjoner (Staberg et al., 2020). For å unngå for abstrakt innhold, bør lærer spørre seg hvilke strategier

man ønsker å ivareta, og hva man ønsker å kommunisere til elevene (Staberg et al., 2020). Elevene skal oppleve innholdet som relevant, og kunnskapene er ment å være livslang læring. I et moderne, industrielt og demokratisk samfunn, må innbyggerne ha et minimum av innsikt; noe skolen skal sørge for. Kunnskap skal bidra til å gjøre det lettere å ta valg. Å få god innsikt i hva som kjennetegner naturvitenskapene, er et utviklingsløp (Taber & Akpan, 2017). Skal elevene ta egne vurderinger, må de kunne se sammenhenger. Det er noe de ifølge Staberg et al. (2020) har problemer med, her må lærer være en hjelper i sorteringsarbeidet.

I tillegg til å bistå i sorteringsarbeid skal lærerne gjøre det enklere for elevene å tilegne seg kunnskap. Siden naturvitenskapen ofte er tekning og spesialisert foreslår fagfornyelsen annet innhold og nye arbeidsmåter som har som formål å bistå lærerne med dette arbeidet. Selv om fagfornyelsen bistår med innhold og nye arbeidsmåter, legges det noen premisser i bunn for at lærerne skal lykkes. Forskning viser at lærere i naturfag bør ha nødvendig kompetanse ifølge Taber og Akpan (2017), og beherske fagstoffet godt nok til å variere undervisningen (Staberg et al., 2020). Det er også en forutsetning at naturfagslærere oppdaterer seg i forhold til relevant innhold i samsvar med samfunnet, slik som klimautfordringer og nanovitenskap (Taber & Akpan, 2017).

Varierte arbeidsmåter gir større rom for undring og skal være mer meningsfullt for elevene (Staberg et al., 2020). Et viktig aspekt i fagfornyelsen er innsikt i vitenskapelige teorier og kunnskap rundt dem som at vitenskapen har sine begrensninger, og noe som elevene må bli kjent med (Taber & Akpan, 2017). Videre påpeker Taber og Akpan (2017) at elevene skal kunne problemløse, gjenkjenne og forstå problemer som oppstår og eksisterer i et moderne samfunn. Lærere skal synliggjøre at innholdet har relevans også senere i livet, selv det som oppleves irrelevant ved første møte. Naturfaget opererer med to modeller for utvikling av læreplaner. Den som tradisjonelt har vært brukt, er en såkalt ovenfra- og ned tilnærming. Den går fra overordnede prinsipper for så å bevege seg nedover mot stadige mindre enheter (Taber & Akpan, 2017). Eksempelvis å starte med økosystemet uten å relatere til individuelle arter. Den andre dreier seg om å *lese naturen* fra en nedenfra- og opp metode som betyr at læringen tar for seg et enkelt eksemplar av en art og studerer denne i detalj, for så å gå over til artsfrender og deres forhold til andre organismer og ender opp i å se på hele samfunn (Magntorn et al., 2007; Taber & Akpan, 2017).

I tillegg til å være preget av en ovenfra- og ned tilnærming, har naturfaget også vært preget av fagtrengsel. Både nasjonalt og internasjonalt viser forskning at det ikke har vært for mye rom for å gå i dybden på lærestoffet. Naturfaget som er sammensatt av fagene biologi, kjemi, fysikk, geofag og teknologi, opplevde det ikke minst. I norsk skole er det i tillegg færre undervisningstimer i naturfag sammenliknet med andre land. Ikke uten grunn har faget gjennom amerikansk litteratur blitt beskrevet som; *A mild wide and an inch deep* (Schmidt et al., 1997; Voll et al., 2019). Naturfag er et rikt fag, og ifølge Voll et al. (2019) er det et ønske om at det i norsk skole skal være et naturfag som skal gi elevene erfaring med de grunnleggende prinsippene bak prosessene i naturen og i den teknologiske verdenen. Naturfaget skal være et fag som gir inspirasjon, økt mestringsfølelse og videre rommer verktøy elevene kan bruke til å forklare, diskutere, finne løsninger og undre seg over den verden de er en del av (Voll et al., 2019). Kompetanser som etterspørres i det 21. århundre, er blant annet kreativitet, kompleks problemløsning, analytisk argumentasjon og samarbeid (NOU, 2015:8; Pellegrino et al., 2012; Voll et al., 2019).

2.2 Implementeringsfaktorer

For å sikre god implementering av læreplanen påpeker Læreplanverket (LK20) viktigheten av lærernes samarbeid: *Alle ansatte i skolen må ta aktivt del i det profesjonelle læringsfellesskapet for å videreutvikle skolen. Det innebærer at fellesskapet reflekterer over verdivalg og utviklingsbehov, og bruker forskning, erfaringsbasert kunnskap og etiske vurderinger som grunnlag for målrettede tiltak* (LK20, §3.5).

Lærerens profesjonsfellesskap som fagfornyelsen viser til, er også noe som Eli Tronsmo (2020) postdoc ved enheten FIKS (*Forskning, Innovasjon og kompetanseutvikling i skolen*) mener er viktig. Eldre forskning viser at læreprofesjonen i stor grad har vært individorientert og lærerne har vært alene med sine mestringsproblemer og suksesshistorier. Tronsmo (2020) peker på at kvaliteten på læreres arbeid ofte formes av fellesskapskulturen de er en del av hvor det å snakke om, prøve ut og komme fram til enighet om hva som er god undervisning og ha felles standard, er positivt for elevenes læring og utvikling. Tid er viktig i alt kunnskapsarbeid og en forutsetning for å kunne gå i dybden sammen med andre (Tronsmo, 2020).

Sammenfallende med Tronsmo (2020) sitt perspektiv, viser fagfornyelsen at man skal *dele erfaringer, reflektere sammen, prøve nye metoder og vurdere eget arbeid*. Forskerduoen Øen et al. (2020) peker ved siden av dette på at oppbyggingen av en lærende organisasjon, er en interaktiv prosess, hvor man går fra den ene fasen til den andre. Rektor driver prosessene fremover og må se til at arbeidsgrupper nedsettes og at lærerne får frigjort tid. Ifølge Øen og Gilje (2020) må de ansatte få et eieforhold til det som skal iverksettes, om endring skal skje. Annen forskning viser også til at lærernes eieforhold til egen praksis er en viktig del av fagfornyelsen (Hjertø et al., 2021). Der er prekært at lærerne har en profesjonell og utforskende praksis og vil således være mer åpne for å henvende seg til forskning for å utvikle egen praksis. I fagfornyelsen er det lagt opp til at lærerprofesjonen selv skal tolke innholdet i opplæringen, men det er rektors oppgave, ifølge Hjertø et al. (2021) å lede lærernes læring og slik sikre at opplæringens innhold er i tråd med læreplanen.

2.3 Tre prioriterte hovedområder

Kjernen i god naturfagundervisning er ifølge Naturfagsenteret (2020) at lærerne har fokus på utforskende arbeidsmåter, dybdelæring, progresjon og vurdering, motivasjon og tilpasning, samt språk og kommunikasjon. Målet er en undervisning der alt dette blir hensyntatt, og at det kan gjennomføres ved varierte læringsaktiviteter der elevene får utfordret den faglige forståelsen og trent evnen til refleksjon og kritisk tenkning. I denne delen av oppgaven vil jeg ta for meg de tre hovedområdene; *dybdelæring, tverrfaglige temaer og kjerneelementene*.

2.3.1 Dybdelæring

Dybdelæring som begrep har vært mye omtalt i de nye læreplanene. For å gå nærmere inn på hva som menes med begrepet, ser jeg nærmere på ulike beskrivelser og definisjoner fra politiske dokumenter og fra den overordnede delen av læreplanen. Stortingsmelding 28: *Fag – Fordypning – Forståelse* tar for seg blant annet følgende om dybdelæring;

“Dybdelæring innebærer at elevene gradvis utvikler sin forståelse av begreper og sammenhenger innenfor et fag eller på tvers av fag. En rekke forskningsbidrag fremhever at dybdelæring har betydning for elevens utvikling i og på tvers av fag, og for den enkelte når hun eller han senere skal delta som arbeidstaker og samfunnsborger. Dybdelæring dreier seg både om kvaliteten på læringsprosessen og om elevenes læringsutbytte”

Meld.St. 28 (2015-2016)

For at elevene skal oppnå kunnskap og kompetanse som varer over tid, er det viktig at de evner å se og forstå sammenhenger og hvordan enkeltdele av det de lærer, utgjør en helhet. Elevene skal fordype seg og jobbe med lærestoffet over tid, det skal gis tilbakemeldinger, de skal få utfordringer som samsvarer med deres faglige utvikling (Meld.St. 28 (2015-2016)). Dybdelæring er en motsetning til overflatelæring, som kjennetegnes ved innlæring av faktakunnskap uten at elevene evner å se kunnskapen i en sammenheng. Elevenes kompetanser skal gjøre dem i stand til å anvende det de har lært, i nye og ukjente situasjoner. Videre er det sentralt å kunne bruke kunnskap og ferdigheter til problemløsning (Meld.St. 28 (2015-2016)).

Innen forskning finnes ulike perspektiver på dybdelæring:

- *Dybdelæring har fokus på sammenhenger mellom begreper og mellom ny kunnskap og elevenes forkunnskaper (Sawyer, 2006).*
- *For å kunne betrakte noe som dybdelæring, må vi ta utgangspunkt i hvordan hjernen lærer, og hvilke endringer som må finne sted (Ohlsson, 2011).*
- *Kompetanser elever utvikler og i hvilken grad de er i stand til å anvende kunnskap i handling (Fullan et al., 2018; NOU, 2015:8; Pellegrino & Hilton, 2012).*

Disse perspektivene påpeker blant annet; elevenes aktive forhold i egen læringsprosess, at de evner å reflektere over egen læring. Dybdelæring innebærer å se sammenhenger, ikke bare enkeltstående fakta, noe også Pellegrino og Hilton (2012) understreker. Ohlsson (2011) knytter dybdelæring til begrepsendring eller endring av antagelser, og kreativ problemløsning. I Stortingsmelding 28 understrekes det at dybdelæring handler om ferdigheter og kompetanser knyttet til kritisk tenkning, problemløsning og selvregulering (Meld.St. 28 (2015-2016)). Tidligere kunnskap må utfordres slik at endring skjer i de kognitive kunnskapsstrukturene, og at elevene kan kombinere kunnskap på nye måter. Videre peker de på at for at elevene skal utvikle kompetanse, må de kunne ta i bruk både kunnskaper og ferdigheter når de skal løse oppgaver eller mestre ting. Å nå kompetansemålene, forutsetter dybdelæring (NOU, 2015:8). Innen dybdelæring skal elevenes holdninger til faget og seg selv, stimuleres. De må få en opplevelse at faget er relevant for deres liv. Samtidig skal undervisningen ifølge Voll et al. (2019) stimulere elevenes motivasjon og troen på egne evner.

Når det gjelder dybdelæring spesifikt i naturfaget, påpeker Merethe Frøyland (2018), leder ved Naturfagssenteret, at naturfaget har sin hensikt å;

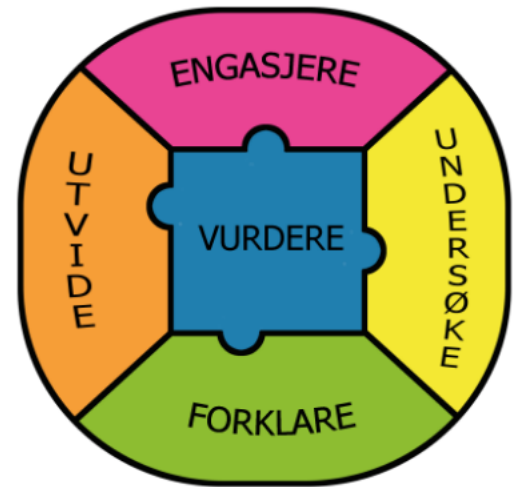
“(…) inspirere, gi mestring og romme verktøy barn og unge kan bruke til å forklare, diskutere, finne løsninger og undre seg over verden de er en del av. Ønsket er naturfagstimer som utfordrer elevene til å tenke selv, til å kunne diskutere med hverandre, koble ny kunnskap med eksisterende kunnskap og øve seg på å bruke kunnskap”

Voll et al. (2019) er enig med Frøyland (2018) når det gjelder at naturfaget skal ha til hensikt å tilegne elevene dypere innsikt i begreper, teorier og modeller. Den naturvitenskapelige kunnskapsbasen utvides, forbedres og revideres. Elevene må få anledning til å anvende disse aspektene i naturfag mens de lærer, og meningsdanningen skjer i et sosialt samspill. Lemke (1990) mener blant annet: *Det å lære naturfag kan på mange måter sees på som å snakke naturfag*. På den måten kan elevene selv suksessivt gå til anvendelse av elementer og strukturer fra det vitenskapelige språket (Lemke, 1990; Mortimer et al., 2003). Mortimer og Scott (2003) mener at det innebærer kritisk tenkning og evne til argumentasjon. Mortimer og Scott (2003) fokuserer videre på hvordan lærere tilrettelegger for læring gjennom klasseromssamtaler i naturfagstimene, og peker på at det er en sammenheng mellom lærerens formål med samtalen og strukturen i samtalen. Læreren har det overordnede ansvar for å bidra til forbindelsen mellom hverdagsoppfatningen til elevene, erfaringene deres og det vitenskapelige språket for å bidra til dybdelæring (Bruner, 1960; Voll et al., 2019; Vygotskij, 2001). Når elevene viser sin forståelse, kan læreren få anledning til å vurdere dem for så å planlegge og justere neste steg i læringsprosessen. En forutsetning er at elevene har læringsmålene tilgjengelig, at de blir vurdert med tydelige kriterier basert på målene hvor lærer foreslår måter de kan forbedre seg på (Wiske, 1998).

I naturfag skal elevene jobbe utforskende. Det gir en dypere forståelse for dem, spesielt å kunne løse problemer i fellesskap rundt temaer som engasjerer. Dybdelæring handler om å arbeide grundig med utvalgte emner i stedet for overflatelæring rundt mange temaer (Harlen, 2015). Gjennom å arbeide utforskende i naturfag, blir elevene satt til ulike typer aktiviteter for å lære seg fagstoff, metoder og ferdigheter som er relevante for naturvitenskapen. Når man underviser på et trinn, er det ifølge Haug et al. (2021) sentralt å ha oversikt over hva slags progresjon som er forventet før og etter det trinnet man selv underviser på. Flere av kompetansemålene i LK20 inneholder verbet *å utforske*.

Det å utforske i naturfag, har en spesiell betydning. Det er lett å tro at så lenge elevene jobber praktisk og er aktive, er det utforskende. Korsager (2018) legger vekt på at elevene må utfordres kognitivt, samtidig som undervisningen gir rom for variasjon og differensiering. En måte å legge opp til utforskende undervisning, er å følge 5E – modellen (*figur 1*); Denne beskriver fem ulike faser; *Engasjere, undersøke, forklare, utvide og vurdere*. I undervisningspraksis er målet at alle fem fasene skal forekomme flere ganger i løpet av undervisningen, samtidig kan fokuset være på en av dem. På den måten aktiviseres elevene på teoretisk og praktisk, og videre kan utvikle kunnskaper, ferdigheter og holdninger som er viktige i naturfaglige temaer (Korsager, 2018) Denne modellen kan også være fint verktøy for lærere når det gjelder planleggingen, gjennomføringen og evalueringen av utforskende undervisning.

5E-modellen



*Figur 1: 5E – modellen
Naturfag.no - Naturfagsenteret*

I naturfag opereres det ifølge Haug et al. (2021) med såkalte *praksiser*. Dette er handlinger og aktiviteter elevene skal engasjeres i for å få en forståelse av hvordan vitenskapelig kunnskap utvikles:

- Formulere spørsmål som kan undersøkes
- Samle og bearbeide data
- Lage forklaringer
- Bruke og lage modeller
- Utføre informasjonssøk og kildekritikk
- Argumentere
- Gjøre etiske vurderinger
- Formidle

Flere av disse er sentrale for utforskende arbeidsmåter. Å arbeide med naturvitenskapelige undersøkelser, krever ifølge Haug et al. (2021) mer enn ferdigheter, det krever også kunnskap som er spesielt knyttet til hver enkelt praksis. De overnevnte praksiser opptrer ofte i et samspill.

2.3.2 Tverrfaglige temaer

Tverrfaglighet er en beskrivelse av innhold som skal trekkes inn i flere skolefag i tillegg til å være et pedagogisk prinsipp og en organisering av undervisningen. Dette er en tilnærming som bygger på en sosialkonstruktivistisk forståelse av læring (Bolstad, 2020). De skal selv bearbeide og tolke kunnskap, ikke mekanisk kopiere læreren eller andre. Læreren skal hjelpe elevene med å bygge sin egen forståelse av verden. Gjennom fagfornyelsen er det utviklet tre fagovergripende temaer: *Folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap og bærekraftig utvikling*. Dette er temaer som inngår i flere fag, og norsk skole skal legge til rette for læring innenfor disse tre (Bolstad, 2020). Kunnskapsdepartementet sier gjennom *Fremtidens skole – Fornyelse av fag og kompetanser* blant annet; *Flerfaglig organisering av sentrale kompetanser kan bidra til større forståelse for sammenhenger og dermed være en måte å ivareta dybdelæring* (NOU, 2015:8). De skal være et felles anliggende for skolen og knyttes til samfunnsutfordringer som er aktuelle over tid. Videre skal de være overordnede og reflektere innholdet i formålsparagrafen. Ifølge Utdanningsdirektoratet (2020c) skal det legges til rette for at elevene skal utvikle kompetansen innenfor de tverrfaglige temaene gjennom arbeid med problemstillinger fra ulike fag, der de videre skal få innsikt i utfordringer og dilemmaer innenfor temaene. Elevene skal erfare hvordan vi gjennom kunnskap og samarbeid kan finne løsninger, og lære om sammenhenger mellom handlinger og konsekvenser.

I naturfag handler *folkehelse og livsmestring* om å gi elevene kompetanse til å forstå sin egen kropp og ivareta sin egen fysiske og psykiske helse. De skal videre kunne ta gode og ansvarlige valg knyttet til HMS i både hverdags- og arbeidsliv (Utdanningsdirektoratet, 2020d). Helse er viktig for alle i et framtidsperspektiv, og elevene må lære å tenke kritisk og ta stilling til relevante helsespørsmål i dagens samfunn (Frøyland, 2020). *Demokrati og medborgerskap* handler om at elevene i naturfaget skal få grunnlag til å skille mellom vitenskapelig basert kunnskap og kunnskap som ikke er basert på vitenskap, og videre gi grunnlag for å forstå og være kritisk til argumentasjon i samfunnsdebatter (Utdanningsdirektoratet, 2020d). Michelet (2019) hevder at skolens samfunnsmandat har et ansvar for å bidra til demokratisk deltakelse. Læreren har ansvar for etableringen av en demokratisk arena i klasserommet. Retten til å ytre seg, retten til å bli hørt, skal ivaretas. En viktig oppgave for skolen, blir å fremme kritisk og vitenskapelig tenkemåte på lik linje med etisk og miljømessig handlemåte. *Bærekraftig utvikling* skal gjøre elevene i stand til å ta miljøbevisste valg og handlinger og se disse i sammenheng med lokale og globale miljø- og

klimautfordringer. Den naturfaglige kompetansen skal bidra til å evne og finne løsninger for klimautfordringene, bevare det biologiske mangfoldet og forvalte jordas naturressurser på en bærekraftig måte (Utdanningsdirektoratet, 2020d). Undervisningsplaner kan inneholde læringsmål basert på bærende idéer i naturfag, fagovergrepene læringsmål og læringsmål som integrerer flere fag. På den måten ivaretas dybdelæring og en helhetsforståelse hos elevene (Voll et al., 2019).

De tre temaene over kan tilegnes gjennom ulike grader av tverrfaglighet;

- *Fagkobling*: Det kan være tverrfaglighet innen et skolefag, men uten å samordne med andre. Dette er en enkel tverrfaglig måte.
- *Flerfaglighet*: Elevene jobber med det samme tema i flere skolefag, men fagene holdes adskilt. Her tas det utgangspunkt i skolefagene og ikke i fagovergrepene temaer. Dette kan da skje uten å bryte opp timeplanen.
- *Moderat tverrfaglighet*: Elevene tilegner seg ferdigheter og forståelse gjennom to eller flere fag som er tett sammenkoblet. Et eksempel er der hvor samfunnsfaglig forskningsfunn og naturvitenskapelig tradisjon på ulike måter beskriver samme fenomen.
- *Integrert tverrfaglighet*: Her tas det utgangspunkt i et større samfunnsproblem eller utfordring. Skolefagene går sammen i en større enhet. De tre tverrfaglige temaene i LK20 er alle slike overordnede temaer. Kjerneelementene og kompetansemål kobles til tema. Under planleggingen tar man utgangspunkt i det tverrfaglige temaet, ikke i adskilte skolefag.

Dybdelæring kan ifølge Bolstad (2020) utvikles gjennom tverrfaglighet da elevene får en mer helhetlig forståelse. Når skolene skal utvikle tverrfaglig arbeid, anbefaler forskere å bevege seg gradvis. Bolstad (2020) viser til Drake og Reid som anbefaler å gå de fire gradene nevnt ovenfor. For at elevene skal kunne mestre framtidens sammensatte utfordringer, er det viktig å lære seg å integrere kunnskap og på den måten bruke den i nye sammenhenger (Pellegrino & Hilton, 2012). Dybdelæring er nettopp dette å kunne forstå problemstillinger på tvers av fag. Voll et al. (2019) hevder at elever må jobbe med dette over flere år for at en dyp forståelse kan oppnås.

2.3.3 Kjerneelementer i naturfag

For å unngå stofftrensel, ble det foretatt store endringer av det naturfaglige innholdet fra LK06 (Hagelia, 2021). Det viktigste er ifølge stortingsmelding 28 formålet med faget, ikke kompetansemålene. Kjerneelementene i fagene representerer en av de største endringene. Kjerneelementene, kompetansebegrepet og sammenhengen mellom ulike fag, krever en helt annen måte å planlegge på og jobbe med. Lærerne trenger tid, noe Utdanningsdirektoratet har vært klar over, og gir anledning for dem til å øve, lære og forstå kommende år (Hagelia, 2021). Kjerneelementene beskriver fagets uttrykksformer, metoder og tenkemåter, samt sammenhenger, begrunnelser for faget og mål for opplæringen. De representerer vitenskapsfag og andre kunnskapsområder skolefagene bygger på, og skal være med og prege innholdet og progresjonen i læreplanene, og videre bidra til at elevene over tid utvikler sin forståelse av innhold og sammenhenger i faget (NOU, 2015:8; Utdanningsdirektoratet, 2019).

Kompetansemålene viser veien i arbeidet med kjerneelementene. Der disse var veivisere for lærere før, må det nå en praksisendring til. Her er det nødvendig med samarbeid i seksjonen for å spille hverandre gode i det lokale lærerfellesskapet (Hagelia, 2021). I

Utdanningsdirektoratets modul 2.2.2 står det at; *“Skolen må alltid jobbe med kompetansemålene i lys av kjerneelementene”*. Kompetansemålene er kun en konkretisering av kjerneelementene, og har aldri handlet om *alt* elevene lærer i skolen. De lærer i tillegg masse utenom kompetansemålene (Hagelia, 2021). En god øvelse for å arbeide med kjerneelementene er ifølge Hagelia (2021) å liste opp alle kompetansemålene under hvert av kjerneelementene. På den måten kan lærere skaffe seg en god oversikt, og videre på en oversiktlig måte se hvordan kompetansemålene konkretiserer kjerneelementet.

Kompetansemålene sier *hva* elevene skal jobbe med, ikke *hvordan*.

En av kildene til inspirasjon for kjerneelementene i naturfag, har vært Harlen (2015) og fokuset på *bærende idéer* i naturfaget, Big Ideas. Arbeidet med fornyelsen av Kunnskapsløftet startet, ifølge stortingsmelding 28, med å identifisere sentrale byggesteiner eller kjerneelementer i det enkelte fag. Utgangspunktet for arbeidet til Harlen (2015) og den amerikanske læreplanen NGSS, var mange elevers frustrasjon i naturfaget, det var hverken relevant eller interessant. Naturfaget har mer vært konsentrert rundt de elevene som trengte spesialisering enn å være et fag for alle. Arbeidet med *bærende idéer* hadde som mål at naturfaget skulle være tilgjengelig for alle elevene ved endt skolegang i den obligatoriske skolen. Videre skal de *bærende idéene* være universelle, ha relevans, være av interesse og

skape motivasjon ved siden av å fostre gode holdninger. Å kunne beherske alt dette, kalles naturfaglig *Literacy* som er en dypere forståelse av kunnskap (Taber & Akpan, 2017). Ifølge Harlen (2015) måtte nye tilnæringsmåter til i naturfaget. Arbeidsmåter ble belyst, og måten forskere selv arbeider på, ble sett på som relevant også i skolen. Selve innholdet og læreplanene måtte *ikke* absolutt endres; et logisk trekk var å se på hvordan et emne i naturfag er avhengig av et annet. Om progresjon i skoleløpet, må man ifølge Harlen (2015) starte med enkle ting, det som omgir elevene i nærmiljøet. Senere i skoleløpet vil man kunne abstrahere og forstå tenkte situasjoner.

Nedenfor har jeg satt opp en tabell (*tabell 1*) hvor en sammenligning kan sees mellom Kunnskapsløftets hovedområder og Fagfornyelsens kjerneelementer. Ved første øyekast kan tabellen gi inntrykk av at det ikke er så store forandringer. Ved å gå nærmere inn på dem og hva som faktisk inngår i de ulike elementene og hvordan de har blitt til, sees bedre likheter og forskjeller.

Tabell 1: Hovedområder i Kunnskapsløftet og Kjerneelementer i fagfornyelsen

Kunnskapsløftet (LK06): Hovedområder	Fagfornyelsen: Kjerneelementer
<ul style="list-style-type: none"> - Forskerspiren - Teknologi og design - Fenomener og stoffer - Mangfold i naturen - Kropp og helse 	<ul style="list-style-type: none"> - Naturvitenskapelige prosesser og tenkemåter - Teknologi - Energi og materie - Jorda og livet på jorda - Kropp og helse

Utformingen av hovedområdene i Kunnskapsløftet og kjerneelementene i fagfornyelsen, er en av forskjellene. Kunnskapsløftets hovedområder ble utformet etter læreplanmålene.

Læreplanmålene ble gruppert, og hovedområdene ble opprettet etter disse grupperingene.

Kjerneelementene er fastsatt før læreplanmålene; slik at de sistnevnte tar utgangspunkt i kjerneelementene. Kjerneelementene er *ikke* de nye *hovedområdene* da hvert kompetansemål kan ha tilknytning til flere kjerneelementer. Kompetansemålene konkretiserer og gir retning i arbeid med kjerneelementene. De er på den måten ikke lenger en *gjøremålsliste* for lærere og

elever. Kompetansemålene må ikke leses alene, slik flere lærere nå gjør (Hagelia, 2021). Kjerneelementene kan knyttes til andre kjerneelementer, en kombinasjonstenkning som ikke var mulig å lese ut av kompetansemålene. Kjerneelementene, kompetansebegrepet og ulike faglige sammenhenger er en helt annen måte å planlegge og jobbe på, og det tar tid å forstå. Utdanningsdirektoratet har ifølge Hagelia (2021) vært klar på at lærere har anledning til å øve, lære og forstå i de kommende årene.

3. Tidligere forskning

3.1 Endrings- og utviklingskompetanse

Noen skoler vil lykkes bedre med å møte nye utfordringer med innføringer av nye reformer og læreplaner enn andre. Vi vet også at et av de viktige prinsippene for å lykkes med utviklingsarbeid i skolen, er skolelederens kompetanse til å lede endringsprosesser (Sandvik et al., 2020). I en NIFU-undersøkelse viser Mejlbo (2021) til at skoleledere synes det har vært en stor utfordring med arbeidet av nye læreplaner. Etter skolestart i 2020 skal norske skoler ha tatt i bruk de nye læreplanene, men undersøkelsen viste at skoleeiere og skoleledere etter ett år fortsatt ikke er der de gjerne skulle vært i arbeidet med fagfornyelsen. Mejlbo (2021) fremhever at så mange som halvparten av skolelederne oppgir at mangel på tid i stor eller svært stor grad har hindret arbeidet med fagfornyelsen, enten det gjaldt læreplanarbeidet, kompetanseheving eller samarbeidet mellom lærerne.

Faktorer som har påvirket implementeringen av nye reformer, vises i tre forskningsstudier som har sett på LK06 og innføringen av den. Kirsten Sivesind (2012) fra Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved UiO, viser i sin syntese-rapport at en manglende oppfølging og samordning av lokalt arbeid med reformen, var en svakhet ved implementeringen, i tillegg til at sentrale myndigheter var mer positive til innføring av nye læreplaner enn skoleledere og lærere. Forskergruppen til Dale et al. (2011) ved pedagogisk forskningsinstitutt, UiO, peker på at en reforms grad av vellykkethet knyttes til hvorvidt dens intensjoner operasjonaliseres og realiseres. Hølleland (2012) viser også til at ansvarsfordelingen var uklar mellom stat og kommune med LK06, og det skapte problemer at skoleeiere lokalt skulle konkretisere læreplanene. Sivesind (2012) viser at det ikke var god nok kommunikasjon mellom nivåene, slik skoleledere og lærere forventet. Dale et al. (2011) viser på sin side til at reformer inngår i en kontinuitet i skolens kommunikasjon og utvikling,

og er ikke ment å skape oppbrudd og endring. En vellykket implementering er avhengig av faktorer som elevgrunnlaget, skolens lærergenerasjon, skolens lederskap og skolens relasjon til andre skoler. Sivesind (2012) viste at skolene var på vei, men i ulikt tempo. Lærerne i studien til Hølleland (2012) uttrykte at de ble lite involvert i lokale tiltak, og at det var dårlig grunnlag for forbedringer av deres praksis. Dale et al. (2011) viste til at om en ny læreplan skulle føre til endring, avhang av om lærerne valgte å gi den innpass i eget arbeid. Analysen viste at for å minske gapet mellom intendert og en faktisk realisert undervisning rundt læreplaner, var det viktig at lærerne utviklet en forskerholdning eller prøvende holdning til retningslinjene i det sentralt gitte læreplandokumentet. Det gjaldt både for den enkelte profesjonsutøver og når disse samarbeidet (Dale et al., 2011). Staten forutsatte at reformen ble implementert av organisasjonene både lojalt og nøyaktig i forhold til mål og tiltak. Det ble lagt opp til å utvikle de viktigste elementene som å utforme nye fag og endre den pedagogisk praksisen over en tidsperiode på ett år (Hølleland, 2012; Meld.St. 30 (2003-2004)). I Stortingsmelding 22: *Motivasjon-mestring-muligheter*: For å lykkes, er det en forutsetning at det er avklart hva én ønsker å oppnå med en reform og hvorfor én ønsker det (Meld.St. 22 (2010-2011)).

3.2 Tidligere forskning gjennom et naturfaglig perspektiv

I Sinnes et al. (2017) sin forskning, søker de å finne svar på om det tverrfaglige temaet *bærekraftig utvikling* har fått en mer aktiv rolle i norsk skole og dermed gi retning for en fagfornyelse. Forskingen viser liten endring i skolens praksis, og det er ingen automatikk at dybdelæring skal føre til en tverrfaglig forståelse. Dette poengteres i Ludvigsen-utvalgets rapport og stortingsmelding 28 (Sinnes & Straume, 2017). Overføring av kunnskap, læreplaner som setter opp mål på tvers av fag går under dybdelæring ifølge Sinnes og Straume (2017). Funnene deres har vist at de tverrfaglige temaene i størst grad har blitt brukt til å skape mening og motivasjon i *fagene*. Det er ifølge Sinnes og Straume (2017) fort gjort å forhandle bort tverrfaglighet så lenge temaet bare skal gå inn der det er naturlig for *fagets egenart*. I skolen må lærerne ifølge studien til Sinnes og Straume (2017) samarbeide for denne integreringen. De hevder at de bærende ideer må skjule mer mot dagens store spørsmål; disse må strukturere fagene mer. Skolen må gi elevene nødvendig redskap for å omsette kunnskap til handling for at *bærekraftig utvikling* skal få en mer rettmessig plass. Endringene i skolen må stå i forhold til endringene som skjer i verden i dag.

Kristin Clemet, statsråd fra Høyre, uttalte under læreplanrevisjonen, som viste at elever lå rundt det internasjonale gjennomsnittet i naturfag lesing og matematikk, at det var en urovekkende stor gruppe elever som ikke tilegnet seg tilstrekkelige grunnleggende ferdigheter i løpet av skoletiden. Fem grunnleggende ferdigheter skulle integreres i læreplanene for alle fag på det enkelte fags premisser på relevante nivåer i opplæringsløpet (Isnes, 2005). Selve undervisningspraksisen viste seg å være vanskelig i forhold til læreplanens ambisjoner. Lærerne i naturfag var fremdeles usikre på hvordan de skulle jobbe opp mot dette. Naturfaget, sammen med flere andre fag, ble i 2013 revidert med mål om å tydeliggjøre de fem grunnleggende ferdighetene. I LK06 ble de fem grunnleggende ferdigheten ansett som grunnlaget for all læring, og fokuset skyldtes at både de nasjonale og internasjonale undersøkelsene hadde vist at for mange norske elever ikke tilegnet seg disse i tilstrekkelig grad (Mork, 2013). Med LK06 kom også kompetansemålene og større frihet til valg av metoder i undervisningen, samtidig ble naturfaget strukturert i hovedområder for grunnskolen. Gjennom internasjonale undersøkelser som TIMMS og PISA viste det seg at norske elever *ikke* var så gode på prosesser i naturfaget (Isnes, 2005). Derfor ble det gjennom det ene hovedområdet; *forskerspiren* vektlagt prosessorientert arbeid, som representerte noe nytt i naturfaget. Prosessene dreide seg om hvordan naturvitenskapelig kunnskap bygges og etableres, og skulle integreres i temaene i de andre hovedområdene. På den måten var det snakk om viktige deler av naturfaglige praksiser hvor de grunnleggende ferdighetene i naturfag var sentrale (Mork, 2013). De grunnleggende ferdighetene i naturfag, hadde en felles beskrivelse av “å kunne uttrykke seg muntlig og skriftlig”. Dette ble endret til “å kunne skrive i naturfag” og “muntlige ferdigheter i naturfag”. Dette var ifølge Mork (2013) en anerkjennelse av viktigheten av både muntlig og skriftlig språkbruk i naturfagundervisningen, som også har blitt understreket av naturdidaktisk forskning de siste tiårene (Lemke, 1990; Mork et al., 2010; Norris et al., 2003; Pearson et al., 2010).

Isnes (2005) mente at man i undervisningen skulle la naturvitenskapen fremstå på to måter; “*som et produkt som viser den kunnskapen vi har i dag*” og “*som en prosess som dreier seg om naturvitenskapelig metoder for å bygge kunnskap*”. Disse prosessene skulle omfatte hypotesedanning, eksperimentering, systematiske observasjoner, åpenhet, diskusjoner, kritisk vurdering, begrunnelser for konklusjoner og formidling. Dette skulle området *forskerspiren* ivareta. Studier og rapporter har vist at norske elevers kompetanse i å bearbeide data og bruke naturfaglig evidens, bør styrkes (Kjærnsli et al., 2007; Mork, 2013; Ødegaard et al., 2014). Gjennom hovedområdet som omhandlet *teknologi og design* ble det bestemt at det skulle være

et flerfaglig emne med fagene naturfag, matematikk og kunst- og håndverk som et samarbeide. Noe av ordlyden: “*Naturfaglige prinsipper vil være et grunnlag for å forstå teknologisk virksomhet*”. Digitale animasjoner, simuleringer og spill skulle være gode hjelpemidler i naturfaget. Digitale kommunikasjonssystemer skulle være med på å gi muligheter for å videre drøfte naturfaglige problemstillinger.

I 2021 gjennomførte Ødegaard et al. (2021) en studie kalt LISSI-prosjektet (*Linking Instructions in Science & Students Impact*). Denne studien viser til at utforskning er et godt utgangspunkt for dybdelæring. Fagstoff skal settes i sammenheng med andre fagområder i en større kontekst. Ved at elevene er kritiske når de resonnerer og vurderer påstander, får de ifølge Ødegaard et al. (2021) trening i å se sammenhenger og mønstre, et egnet utgangspunkt for dybdelæring. Studien viste at lærere med høyere kompetanse i naturfag, knyttet i større grad fagstoffet til andre fagområder og sammenhenger. Tidsaspektet var et annet sentralt funn om man ville fremme dybdelæring: å gå dypt ned i temaene tar tid. Ødegaard et al. (2021) mente lærere skulle gi elevene mer kognitivt utviklende oppgaver og aktiviteter. Studien viser videre til forskningen til Keys og Bryan som har funn om utforskende undervisning som mer kompleks enn andre former, prosjektet har fokus på tre faser utforskende arbeid:

- *Forberedelse – Fokuset er på problemstillinger som skal løses.*
- *Datainnsamling – Observasjoner og eksperimenter, også fra internett og bøker.*
- *Konsolidering – Spørsmål forklares og diskuteres i lys av teori.*

Ødegaard et al. (2021) fant at det måtte være høy kvalitet på minst en av fasene i løpet av timen. Det er ofte en større grad av frihet for elevene når de styrer sin egen læring. LISSI-prosjektet satte søkelys på tre dilemmaer som beskrev uoverensstemmelse mellom oppfatningene lærerne hadde av utforskende undervisning og deres undervisningspraksiser. Det ene var balansen mellom frihet og kontroll. Forskning viser at full frihet ikke nødvendigvis gir mest læring. Det å veksle mellom struktur og frihet, kan fremme en mer autentisk utforskning som gir læring. Det andre dilemmaet var implisitt versus eksplisitt undervisning. Studien viser at det trengs eksplisitt fokus på å formidle naturvitenskapens egenart og metodekunnskap. Tradisjonelle lab-øvelser er implisitte tilnærminger, det er *ikke* nok, ifølge Ødegaard et al. (2021). Det tredje er om utforskende arbeid i naturfag skal være et middel eller et mål. Lærerne i studien så på utforskning som en pedagogisk strategi eller et *middel* brukt for å fremme innholdskunnskap. De nevnte i liten grad at elevene skulle tilegne seg utforskende ferdigheter, og skilte *ikke* mellom utforskning som middel og utforskning som

mål. De hadde størst fokus på de pedagogiske aspektene ved arbeidsmåtene og ikke som et sett av ferdigheter og kunnskap, og i liten grad så på denne arbeidsmåten som et mål i seg selv.

4. Metode

Hensikten med denne oppgaven er å undersøke hvilken betydning fagfornyelsen har hatt for undervisningen til naturfagslærere, der fokuset har vært hvilke endringer de har gjort i undervisningspraksisen sin i naturfag, og eventuelt hvilke utfordringer de har møtt på. Jeg har valgt å benytte en kvalitativ forskningsmetode, som ble gjennomført ved hjelp av nettskjema i form av et skriftlig intervju. Dette kapitlet dekker redegjørelse av valg av forskningsmetode, intervjuguiden, informasjon om utvalget og beskrivelse av prosedyre og datainnhenting.

4.1 Valg av forskningsmetode

Ifølge Postholm et al. (2018) passer en kvalitativ spørreundersøkelse dersom man har et klart definert tema man ønsker belyst. Videre påpekes det at en kvalitativ undersøkelse gjør det mulig å samle inn detaljerte beskrivelser, der målet er å forstå sider ved intervjupersonenes dagligliv fra hans eller hennes eget perspektiv (Kvale et al., 2015). En slik undersøkelse er ifølge Christoffersen et al. (2012) fleksible og tillater en større grad av spontanitet og tilpasning i interaksjonen mellom forsker og informant. Siden jeg ønsker å avdekke lærernes egne opplevelser og oppfatninger rundt innføringen av fagfornyelsen i naturfaglæreres undervisningspraksis, er dette en passende metode for å belyse mine forskningsspørsmål.

4.2 Utforming av intervjuguide

Utformingen av intervjuguiden består av 28 spørsmål fordelt på tre kategorier; Introduksjonsspørsmål, hovedspørsmål og avsluttende spørsmål. En slik inndeling er anbefalt av Christoffersen og Johannesen (2012). Introduksjonsspørsmål tok for seg informantenes erfaringsbakgrunn. Her fikk informantene muligheten til å introdusere seg selv med kjønn, utdanningsbakgrunn, hvilket trinn de jobbet på, i kategoriene 5-7 og 8-10. Hvor lenge h*n har undervist i naturfag og hvilke andre fag de underviser i. Hovedspørsmålene er knyttet opp mot de tre hovedområdene; *dybdelæring, tverrfaglige tema (folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap og bærekraftig utvikling)* og *kjerneelementer* samt *fagfornyelsen* generelt. Disse spørsmålene omhandlet eventuelle endringer og utfordringer

knyttet til undervisningen i naturfag etter at fagfornyelsen kom. Gjennom de avsluttende spørsmålene fikk informantene muligheten til å uttrykke seg om hvordan de ønsker at skolen deres skal jobbe videre med den nye læreplanen for å få enda et større utbytte av undervisningen, og om det var noe de ønsket å tilføye eller kommentere. Jeg utformet spørsmålene i hoveddelen og avslutningen så åpent som mulig, da Johannesen et al. (2016) påpeker at kvalitative spørreundersøkelser får frem ulike tolkninger og forståelse av et fenomen. Intervjuguiden finnes i *vedlegg 2*.

4.3 Utvalg

Utvalget består av totalt seks informanter fra fem ulike skoler. Utvalget har arbeidet minimum 3 år med naturfag, slik at alle informantene har arbeidet innenfor tidligere læreplan (LK06) og fagfornyelsen, noe jeg hadde valgt som inklusjonskriterie for utvalget. Informantene har i denne oppgaven blitt anonymisert og alle har dermed fått fiktive navn. Jonas, Maria, Fredrik, Julia, Ella og Thomas. *Tabell 2* og *3* viser bakgrunnsinformasjonen om utvalget, deriblant fordeling på kjønn, alder, geografisk spredning, antall år som naturfagslærer, undervisningstrinn og utdanningsbakgrunn.

Tabell 2: Viser kjønnsfordeling, alder og den geografiske spredningen.

Utvalg			
Mann	Kvinne	Alder	Geografisk spredning
4	2	20-60	4 ulike fylker

Tabell 3: Tabeller for utvalget: Tabellene viser informantenes individuelle erfaringsbakgrunn, fordelt på antall år i yrket som naturfagslærer, undervisningstrinn, samt utdanningsbakgrunn. Alle informantene er tildelt fiktive navn, som også er brukt i tabellene.

Informant 1: Jonas			
Antall år som naturfagslærer	5- 7.trinn	8-10 trinn	Utdanningsbakgrunn
22 år	X		4-årig allmennlærer. Videreutdanning: 30 stp veiledning. 30 stp profesjonsfaglig digital kompetanse

Informant 2: Maria			
Antall år som naturfagslærer	5 – 7 trinn	8-10 trinn	Utdanningsbakgrunn
5 år		X	Geografi og samfunnsvitenskap 3 år fra NTNU. PPU deltid fra UIO

Informant 3: Fredrik			
Antall år som naturfagslærer	5 – 7 trinn	8-10 trinn	Utdanningsbakgrunn
6 år	X		Grunnskolelærer 1-7. 60 stp i pedagogikk. 30 stp i norsk og engelsk. 60 stp i matematikk og naturfag. 20 stp i kjemi for lærer (UiO)

Informant 4: Julia			
Antall år som naturfagslærer	5 – 7 trinn	8-10 trinn	Utdanningsbakgrunn
3 år		X	GLU 5-10. 60 stp i pedagogikk, matematikk, naturfag og kroppsøving. 30 stp i spill, animasjon og læring.

Informant 5: Ella			
Antall år som naturfagslærer	5 – 7 trinn	8-10 trinn	Utdanningsbakgrunn
20 år		X	Allmennlærerutdanning: Realfag (HiA). Matematikk II og III, femte år. Stp i veiledning og kommunikasjon (UiO og HINN). Master i realfagenes didaktikk (HINN)

Informant 6: Thomas			
Antall år som naturfagslærer	5 – 7 trinn	8-10 trinn	Utdanningsbakgrunn
4 år		X	GLU 5-10. Bachelorutdanning.

4.4 Prosedyre og datainnsamling

Før jeg startet med datainnsamlingen sendte jeg inn en søknad til Norsk Samfunnsvitenskapelige Datatjeneste (NSD) slik at det forelå en godkjenning av gjennomføringen: *Referansenummer 823366: Vurdert som godkjent*. Etter godkjenning fra NSD og etter utforming av intervjuguiden, testet jeg intervjuguiden for å se om den fungerte som forventet.

For å rekruttere informanter benyttet jeg en blanding av kvote- og snøballmetoden. Kvoteutvelgelse baserer seg på at jeg valgte noen inklusjons- og eksklusjonskriterier, slik som minimum antall år som naturfagslærer, fordeling på kjønn og utdanningsbakgrunn. Et mål var dessuten å ha likevekt av kvinnelige og mannlige informanter, men endte opp med en noe ujevn fordeling med fire menn og to kvinner. Videre var det et viktig kriterium at utvalget var basert på lærere som underviser på de aktuelle trinnene i mitt utdanningsløp, som var

naturfagslærere fra både mellom- (5-7.trinn) og ungdomstrinnet (8-10.trinn). Etter jeg hadde kommet i kontakt med noen lærere, foreslo disse videre andre informanter som ble inkludert i utvalget, slik ble snøballmetoden ble benyttet.

Alle informantene mottok en epost fra meg som inneholdt et informasjonsskriv med samtykkeerklæring (*vedlegg 1*). Via nettskjema som informantene mottok via link i epost, ble informantene presentert for de samme kvalitative spørsmålene, som de kunne besvare i ønsket rekkefølge via avkrysning, eller svarbokser under de ulike spørsmålene. Informantene besvarte spørsmålene ved ønsket tidspunkt og fikk en frist på tre uker for å delta. Samtlige informanter ble stilt identiske spørsmål, som videre ville gi meg et godt sammenligningsgrunnlag ved analysearbeidet. Spørsmålene var en blanding av åpne og lukkede spørsmål, med hovedvekt på åpne spørsmål. Jeg ønsket åpne spørsmål for å sikre at informantene kunne beskrive fritt og på den måten få samlet inn mest mulig detaljert og utfyllende informasjon (Christoffersen & Johannesen, 2012). For å kunne besvare forskningsspørsmålene, var det essensielt at spørsmålene var tilpasset deretter. Det forutsatte en systematisk innsamling av informasjon om temaet, og hvordan gode spørsmål kan vinkles og formuleres, og hvordan man på en gunstig måte bør gå frem for å samle inn informasjon for å tilegne seg mer og bedre kunnskap (Postholm & Jacobsen, 2018). I dette tilfellet var mitt anliggende å få frem oppfatninger blant naturfagslærere rundt endringspraksisen deres etter at fagfornyelsen kom. Dermed var det mest naturlig med spørsmål som gikk i dybden på fenomenet. Et eksempel på et spørsmål er følgende; *“På hvilken måte jobber du med dybdelæring i naturfag?”*. Informantene ble oppfordret om å være beskrivende. På denne måten var målet å få frem om det er store ulikheter eller om det var mer sammenfall i svarene.

4.5 Analyseprosessen

Innsamling av data foregikk ved at informantene svarte skriftlig på spørsmål via et nettskjema. Deretter eksporterte jeg dataene over i en Word-fil. Informantene ble anonymisert ved overføringen til Word-filen og informantene ble deretter tildelt fiktive navn. I og med at jeg hadde en overvekt av mannlige informanter valgte jeg *ikke* å beholde kjønnsfordelingen da informantene fikk fiktive navn. Informantene fikk to uker på å besvare det skriftlige intervjuet. Siden informantene ble innhentet ad-hoc kom svarene inn på ulike tidspunkt.

4.5.1 Tematisk analyse av skriftlige intervjuer

Analyseprosessen har tatt utgangspunkt i Braun et al. (2006) sin tematiske analyse, bestående av seks trinn. Valget om å ta utgangspunkt i en slik tematisk analyse var hensiktsmessig for meg for å identifisere, analysere og rapportere om mønstre eller tema i datamaterialet (Braun & Clarke, 2006). Underveis som jeg mottok svarene, gikk jeg i gang med å bli kjent med datamaterialet ved å lese gjennom informantenes svar og skrev ned egne refleksjoner. På den måten kunne jeg fordype meg i dataene isolert sett, og deretter sammenlignet jeg svarene og fant mønstre i svarene til informantene. Neste steg i prosessen var at jeg begynte å kategorisere og kode datamaterialet. Kodene refererer til de mest grunnleggende elementene av informasjonen fra informantene.

Kodingsprosessen foregikk gjennom at alle de seks skriftlige intervjuene ble gjennomgått systematisk ved hjelp av dataprogrammet HyperRESEARCH, som er et program for kvalitativ analyse. Først måtte jeg opprette et Word-dokument med hver enkelt informants svar. Dette gjorde jeg ved å eksportere dataene fra informantene utenom bakgrunnsdetaljer over til en Word-fil. Deretter lastet jeg opp ett og ett skriftlig intervju inn i HyperRESEARCH. Ved hjelp av dette dataprogrammet startet selve kodingen ved å organisere dataene inn i ulike grupper. Dette foregikk ved at jeg systematisk gikk gjennom alle svarene til informantene, samtidig som jeg kodet ved å merke og navngi ulike deler av teksten innenfor de ulike datamaterialene. Jeg prøvde å ha en induktiv tilnærming til datamaterialet, der jeg hadde et så åpent sinn som mulig. Etter gjennomgåelse av samtlige skriftlige intervjuer og første koding endte jeg opp med totalt 61 koder.

Neste steg i analysen var å redusere antallet koder. Dette gjorde jeg gjennom en reduksjonsprosess ved å se etter sammenhenger mellom kodene. I denne prosessen tok jeg utgangspunkt i likheter og ulikheter mellom kodene for alle de skriftlige intervjuene. Dette gjorde jeg gjennom å se på hva som var mest fremtredende og hva som virket mindre vesentlig. Ved reduksjonsprosessen analyserte jeg kodene mine og vurderte hvordan de forskjellige kodene kunne kombineres slik at jeg kunne danne et overordnet tema. Ved å lage meg visuelle representasjoner i form av tankekart, fikk jeg systematisert en oversikt over hovedtemaer og undertemaer/koder som passet mitt datamaterialet. Gjennom denne prosessen kom det opp nye hovedtemaer, samtidig som noen av de innledende kodene jeg hadde kommet fram til fortsatt dannet hovedtemaer, der andre fortsatte som undertemaer/koder. På dette stadiet i prosessen ble også noen koder forkastet, ved at de ikke hørte hjemme under

noen av hovedtemaene mine, eller at det ikke var nok data til å støtte dem. Dette valget tok jeg med bakgrunn i at jeg synes at noen av hovedtemaene jeg først kom fram til, sammenfalt med andre hovedtemaer, slik at jeg endte opp med temaer med klare og identifiserbare skiller mellom seg (Braun & Clarke, 2006). Etter at jeg hadde definert og navngitt hovedtemaene gjennom tankekart, kom jeg fram til 6 overordnede temaer: 1. *Dybdelæring*, 2. *Tverrfaglig arbeid*, 3. *Samarbeid*, 4. *Kjerneelementer*, 5. *Ressurser* og 6. *Ekstern påvirkning*. Disse inneholdt totalt 24 koder som var nyttige for å analysere datamaterialet. En oversikt over alle hovedtemaene, samt kodene er gitt i resultatkapittelet i *tabell 4*. I det følgende avsnittet vil jeg kort beskrive hvert enkelt hovedtema og kodene den består av.

- Temaet “*Dybdelæring*” viser til tilfellene der lærerne omtaler hvorvidt dybdelæring har vært med på å endre arbeidsmåtene og innholdet i undervisningen. Her vil elementer som viser hvordan lærerne jobber for å fremheve dybdelæring, være sentralt.
- Temaet “*Tverrfaglig arbeid*” er brukt på tilfeller der lærerne uttrykker på hvilken måte de implementerer de tre fagovergripende temaene i naturfaget, og hvilke utfordringer som var knyttet rundt dette. Kodene belyser hvordan lærerne jobber tverrfaglig, og hva de videre uttrykker om tidsbruk, implementering og innhold som kan fremheve det tverrfaglige.
- Temaet “*Samarbeid*” er brukt på tilfeller der lærerne uttrykker muligheter eller utfordringer knyttet til samarbeid med andre lærere. Kodene under temaet er knyttet til de opplevelsene lærerne har av hvor mye tid som settes av til samarbeid, i form av planlegging og hva de ønsker å styrke for fremtiden.
- Temaet “*Kjerneelementene*” beskriver tilfeller der lærerne uttrykker hvordan kjerneelementene påvirker arbeidet med undervisningen og hvordan de arbeider med dem, både gjennom undervisningen og i forhold til å følge opp elevene. Hensikten med kodene er å se på hvilke muligheter og utfordringer lærerne uttrykker rundt kjerneelementene og forskjellen de opplever fra hovedområdene i LK06. Videre tar en av kodene utgangspunkt i hvilket fagområde de mener tar størst plass i faget, og hvilke endringer som er mest fremtredende. Koden som omhandler programmering viser til

lærerne sine meninger rundt muligheter og utfordringer knyttet til bestemmelsen om at programmering skal være en naturlig del av naturfaget.

- Temaet “*Ressurser*” beskriver det lærerne uttrykker rundt skolens tilgang på nødvendig læremidler og utstyr i tråd med den nye læreplanen. Kodene tar for seg hvilke midler lærerne uttrykker er tilgjengelig, og eksplisitt utsagn om økonomi.
- Temaet “*Ekstern påvirkning*” beskriver ytre faktorer som har påvirket innføringen av fagfornyelsen, og dermed også naturfaget. Dette området viser til lærernes utsagn rundt hva de føler har vært med på å hemme gjennomføringen av den nye læreplanen. Som kodene tilsier, kommer dette temaet til å dreie seg mest om koronapandemien og lærernes opplevelser relatert til dette.

4.6 Validitet og reliabilitet i arbeidet

Oppgavens troverdighet er av høy grad på bakgrunn av at informantene ikke har blitt påvirket under gjennomføring av nettskjema av meg. Vurdering av om datamaterialet er korrekt fremstilt og ikke tillagt mening har jeg forsøkt med å være så bevisst på gjennom den tematiske analysen, samt at spørsmålene i størst grad var åpent fremstilt.

Ytre validitet beskriver hvorvidt et funn kan generaliseres eller ikke (Kvale & Brinkmann, 2015). Siden jeg har seks informanter, kan jeg ikke generalisere funnene. På den annen side, er den indre validiteten sterk. Indre validitet beskriver hvor godt det man ønsker å måle er blitt målt (Kvale & Brinkmann, 2015). Informantene ble valgt på bakgrunn av deres formelle posisjon, vil deres besvarelser være relevante for å besvare forskningsspørsmålene. Med tanke på at informantene arbeider på fem ulike skoler, vil det kunne finnes ulike meninger innenfor ulikt geografisk område og dermed gi innsikt i spenn i meninger om tema.

Oppgavens reliabilitet forklarer oppgavens troverdighet. For å øke reliabiliteten ble det utført en pilot med en informant for å teste intervjuguiden. Informanten som testet intervjuguiden var et familiemedlem med relevant faglig bakgrunn, og ved å teste intervjuguiden kunne man fjerne overflødige spørsmål. Oppgavens reliabilitet økes også ved at informantene ikke har blitt påvirket av meg ved utfylling av nettskjema. Jeg har også forsøkt å øke oppgavens reliabilitet ved bevisst å ikke trekke slutninger ved gjennomføring av den tematiske analysen.

Likevel kan man ikke sikre helt objektive tolkninger, med tanke på at jeg ikke har erfaring med denne typen metode. Det er ifølge Postholm og Jacobsen (2018) ofte vanskelig å oppdage falske sammenhenger, men de nevner at det viktigste er at lærerforskeren reflekterer kritisk over de samvariasjoner man finner. Her kan man stille seg spørsmålet: Er det sannsynlig at dette er reelle sammenhenger, eller kan det være en tilsynelatende tilfeldighet? For å styrke argumentene for det jeg har gjort også vil virke andre steder, muliggjøres det ved å se på tidligere empiriske studier eller teorier, som er en teoretisk generalisering (Postholm & Jacobsen, 2018).

4.7 Etiske retningslinjer

I mitt forskningsprosjekt har jeg valgt å følge Kvale og Brinkmann (2015) sine fire hovedområder for etiske retningslinjer, som tradisjonelt diskuteres blant forskere: informert samtykke, fortrolighet, konsekvenser og forskerens rolle. Slike etiske vurderinger er sentrale for alle forskningsprosjekter. Samtlige informanter måtte skrive under på et informasjons- og samtykkeskjema slik at svarene deres kunne brukes på en trygg måte. Informantene fikk videre informasjon om at svarene deres kun skulle anvendes til dette formålet, og at svarene ville bli anonymisert i oppgaven. Enkelt personer og sted skulle ikke kunne identifiseres. Denne anonymiseringsprosessen er for å sikre konfidensialitet i arbeidet, slik at sensitiv informasjon ikke havner i uønskede hender. Introduksjonsspørsmålene inneholdt en rekke spørsmål som omhandlet bakgrunnsinformasjon, der informantenes erfarings- og studiebakgrunn er sentrale elementer. Informantenes navn er også blitt spurt om, men dette fikk informantene informasjon om at kun var for at de når som helst kunne trekke seg fra undersøkelsen, slik at jeg på den måten lett kunne finne tilbake til informantenes svar.

4.8 Metodediskusjon

Min masteroppgave har flere begrensninger som må hensyntas i forhold til funnene. For det første, er utvalgsstørrelsen for liten til at man kan generalisere funnene. På den annen side, er utvalgsstørrelsen stor nok for en masteroppgave og innehar en bred geografisk spredning som er fordelaktig. Det samme gjelder for at informantene har besvart spørsmålene uten tilstedeværelse fra meg, slik at man minimerer sannsynligheten for at informantene har besvart sosialt ønskelig. Selv om jeg har redusert dette biaset, kan lærere være mer vant til å uttrykke seg verbalt fremfor skriftlig. En begrensning med en slik metode er da at jeg ikke kan stille tilleggsspørsmål eller sikre at informanten har forstått spørsmålene korrekt. På den

annen side, fikk informantene mulighet til å uttrykke seg så fritt som mulig uten å oppleve å bli analysert eller dømt.

I forhold til datainnsamlingen, er det også en potensiell begrensning å fremheve. Siden jeg ikke er tilstede ved gjennomføring av nettskjema, kan jeg ikke være sikker på at informantene gjennomfører undersøkelsen under like forhold eller ved hjelp av andre. I informasjonsskrivet oppfordret jeg derfor til å bruke god tid til å besvare nettskjema og ba om at informantene ikke skulle bli farget av andres synspunkter.

5. Resultater og analyse

I denne delen av oppgaven vil jeg gi en samlet presentasjon av relevante funn fra analysen av datamaterialet som belyser forskningsspørsmålene. Jeg fokuserer derfor på hva lærerne forteller at de gjør med særlig fokus på hvordan de har endret sin undervisningspraksis i naturfag etter implementering av fagfornyelsen, med vekt på arbeidsmåter og innhold. Som beskrevet i analysekapittelet, resulterte kodingsprosessen i 22 koder fordelt på seks overordnede temaer vist i *tabell 4* nedenfor. Disse er sentrale i resultatdelen ved at lærernes endringspraksis innenfor arbeidsmåter og innhold blir tatt opp gjennom disse. Eventuelle utfordringer knyttet til de identifiserte temaene, vil også belyses.

Tabell 4 – Oversikt over hovedtemaer og koder.

Tema	Dybdelæring	Tverrfaglig arbeid	Samarbeid	Kjerneelementene	Ressurser	Esktern påvirkning
Koder	Utforskende arbeidsmåter	Implementering	Planlegging	Kjerneelementenes rolle	Læremidler	Koronapandemi
	Detaljer	Innhold	Erfaringsdeling	Kompetanse- og læringsmål	Økonomi	Usikkerhet
	Grunnleggende ferdigheter	Tverrfaglighet i naturfag	Årsplaner	Vurdering		Håndtering
	Tid			Fagområder		Hjemmeskole
	Progresjon			Programmering		

5.1 Kontekstualiserende data

I dette kapittelet vil jeg kort gå inn på hvilket inntrykk informantene har av innføringen av fagfornyelsen. Kapittelet vil ta for seg utsagn om hvor godt kjennskap informantene har til fagfornyelsen og om de føler skolen har brukt nok tid på den nye læreplanen. Videre vil utsagn rundt hvor langt de føler de har kommet, hvilke utfordringer de har møtt på og hva de vil jobbe videre med, belyses.

Fem av seks informanter uttrykker at de har jobbet godt med fagfornyelsen, og at de har brukt mye tid på implementeringen. Fire av disse fem, kommer inn på at de har jobbet godt med fagfornyelsen gjennom fellestiden på skolen. Selv om over halvparten av informantene uttrykker at de har jobbet godt med implementeringen, kommer både Fredrik og Julia inn på at de skulle ønske at skolen hadde satt av enda mer tid til dette. Fredrik sier blant annet; *“Vi har jobbet en del med Fagfornyelsen i utviklingstiden vår på skolen, men det er fortsatt en del som er ullent”*, mens Julia uttrykker; *“Jobbet en del med den, men ønsker å få mere tid til å sette meg bedre inn i den”*. Ella på sin side går ikke så detaljert inn på hvor mye tid skolen har brukt på implementeringen, men viser heller til at kjennskapen til fagfornyelsen kommer fra masteroppgaven sin, der fokuset var rettet mot dybdeløring i matematikk, hvor utgangspunktet var styringsdokumentene som er selve grunnlaget for den nye læreplanen. Svarene kan indikere en velvilje i forhold til innføringen av ny læreplan, men at det skjer i noe ulikt tempo og relatering.

5.2 Arbeidsmåter og innhold

I denne resultatdelen vil jeg i lys av forskningsspørsmålet; *På hvilke måter har innføringen av fagfornyelsen endret arbeidsmåter og innhold til lærerne i naturfagundervisningen?* se på hva de ulike informantene har sagt rundt dette anliggende. Ved bruk av hovedtemaene og kodene fra analyseprosessen, skal jeg i denne delen av oppgaven ta for meg eventuelle endringer informantene har gjort eller ikke, gjennom sine arbeidsmåter både i og utenfor klasserommet etter at den nye læreplanen trådte i kraft.

5.2.1 Dybdeløring

Dybdeløring er det første hovedtema i analysen (*tabell 4*). Denne delen vil ta for seg kodene; *utforskende arbeidsmåter, detaljer, grunnleggende ferdigheter, tid og progresjon*.

I forbindelse med det første hovedtemaet spurte jeg informantene om i hvor stor grad de hadde endret undervisning sin etter innføringen av fagfornyelsen, og om de gikk dypere inn i tema nå, sammenlignet med tidligere (LK06), og på hvilken måte de jobbet med dybdeløring. Fire av informantene viser til at de har endret undervisningspraksisen og arbeidsmåtene sine til en viss grad, samtidig hevder to av disse at dette er noe de ikke er i mål med enda. Svarene kan indikere at alle fire informantene har gjort endringer i sin arbeidsmåte for å implementere fagfornyelsen i sin arbeidspraksis. Det er indikasjon på at samtlige av informantene ikke føler at de er i mål med endringen av sin arbeidspraksis så langt, men at de er på vei. Informantene uttrykker videre at dybdeløring har stått sentralt etter innføringen av fagfornyelsen, og at dette har vært med på å endre undervisningspraksisen. Området har fått større plass, og informantene utdyper at de har økt fokus på å jobbe med utforskende arbeid i undervisningen. Gjennom fagfornyelsen er målet at naturfaget skal være et mer utforskende og praktisk fag, og informantene viser til ulike måter de arbeider med dette på, her er det noe spredning blant informantene. To uttaler eksplisitt at praktisk arbeid og øvelser har fått større fokus nå enn tidligere. Fredrik uttaler blant annet; *“Jeg vil si at undervisningen min har endret seg noe, fra litt teoretisk til mer praktisk, men den har ikke endret seg drastisk (...) Tidligere ville det nok ha vært mindre praktisk”*. Ella på sin side poengterer i likhet med Fredrik at det er elevene, som gjennom øvelser, skal få dykke dypere ned i temaene. Ella legger vekt på at dybdeløring skal bidra til at elevene lærer mer ved å gi rom for egen læring. Ella poengterer også at de utforsket mye tidligere, men at det er mer opp til elevene nå, og ikke lærer.

Samtlige informanter kommer videre inn på at dybdeløring har bidratt til at undervisning i større grad er detaljorientert nå enn tidligere. Jonas og Marie legger vekt på at undervisningen deres har blitt mer detaljert og variert gjennom arbeidet med dybdeløring. Maria uttrykker dette ved; *“har mer fokus på detaljer. forklarer gjerne ting og temaer fra ulike innfallsvinkler”*. Dette indikerer at informantene opplever at ved å fordype seg i fagstoffet, fører det til at de også kan være mer fokusert på detaljer, og på den måten også jobbe mer variert med temaene. Jonas uttaler at de jobber både analogt og digitalt, og at temaene bestemmer hva de skal jobbe med.

Maria og Fredrik er tydelige på at grunnleggende ferdigheter er viktig for undervisningen, der det først og fremst er de muntlige ferdighetene i naturfag som trekkes fram. Samtidig uttrykker Fredrik at de grunnleggende ferdighetene alltid har vært i fokus og preget undervisningen, så dette indikerer ingen spesiell endring fra tidligere praksis. Samtidig legger

Fredrik vekt på at fokuset har endret seg fra *å kunne lese i naturfag* til *mundlig ferdighet*, hvor elevene i større grad enn tidligere skal kunne prate i naturfag; *“jeg har nok beveget meg fra å fokusere mye på den grunnleggende ferdigheten "å kunne lese i naturfag" til "mundlig ferdighet". Elevene prater mer i naturfag enn tidligere, da jeg fokusere en del på at "når du kan forklare det til noen andre, da kan du det”*. Maria på sin side viser til at de gjennom undervisningen, vier mer tid elevdiskusjoner, og at dette er en betydelig endring fra tidligere.

Et sentralt funn i datamaterialet, var endringen av tid informantene brukte på temaene i naturfag. Alle informantene viser til at de bruker vesentlig mer tid på de ulike temaene sammenlignet med tidligere og trekker dette videre inn som et sentralt element i endringspraksisen sin. For å kunne legge til rette for dybdeløring, poengterer hele utvalget at tid er viktig for å kunne oppnå dette. Tid er essensielt for at elevene skal kunne gå i dybden på et tema. Jonas, Maria, Fredrik, Julia og Thomas nevner at de nå kan jobbe med tema over lengre perioder, der et tema kan gå over flere uker, alt ut ifra hvor stort temaet er. Dette kan eksemplifiseres ved Fredriks utsagn; *“Vi jobber med samme tema over lengre perioder (...) Vi jobber gjerne med hvert tema i 4-8 uker, alt etter hvor stort det er. Hvis det er behov, kan noen perioder også bli lengre”*. Maria uttaler videre at ved innføringen av fagfornyelsen har man fått større mulighet til å kunne sette av mer tid, slik at fokuset på dybdeløring har blitt større. Ella på sin side retter heller fokuset mot at det blir brukt mer tid på undring i undervisningen, der medbestemmelse er viktig; elevene får tid til å finne ut ting på egen hånd. Dette kan indikere at informantene nå går dypere inn på temaene i naturfag, parallelt har de færre temaer gjennom året, noe som også Fredrik kort kommer inn på: *“Jeg har dermed lagt 4-5 temaer hvert år, og har slik jeg ser det, god mulighet for dybdeløring”*. Dette vil også være helt naturlig med tanke på at informantene setter av mer tid til temaene nå enn ved tidligere praksis. Julia trekker også inn at de ved å jobbe med temaene over tid, gir elevene muligheten til å fordype seg, og at dette er en fin anledning for videre progresjon som er en fin måte for elevene å se sammenhenger.

Det er ikke like klare funn når det kommer til å sikre progresjon i et tema, som det at lærerne nå arbeider med et tema over lengre tid. Det uklart om det er en endring i praksis, da noen svar indikerer at dette var praksis også under LK06. Samtidig kan svarene også indikere at, som jeg var inne på tidligere, deres tilnærming til dybdeløring bidrar til at elevene evner å se sammenhenger i større grad, som er en naturlig del av progresjonen. Jonas hevder blant annet at innføringen av fagfornyelsen har bidratt til at elevene får brukt sine *“multiple*

intelligenser”, ved at de fordyper seg i temaet der elevene får muligheten til å løse oppgaver på sin måte. Uavhengig av endringspraksis påpekes det videre av samtlige informanter at forkunnskaper er prekært for progresjonen. De viser til ulike tilnærminger hvor noen bruker VØL-skjema og tankekart, mens andre viser til fokus på hovedmål og delmål som viktig for å sikre progresjon. Thomas trekker frem viktigheten av å se sammenhenger for å sikre progresjon; *“et av kriteriene for å vise høy kompetanse i faget, det å se sammenhenger mellom emner innenfor naturfag eller mellom naturfag og andre fag”*. Videre kommer Thomas inn på at det skal være en naturlig progresjon for hvert år, ved at de har fokus på å lære arbeidsformer, metoder på 8.-9.trinn, mens de på 9.-10.trinn retter fokuset mot å *anvende/bruke* den arbeidsformen elevene liker best og lærer mest av. Kravene om å gå i dybden, se sammenhenger, forklare og anvende fagbegreper styrkes i denne naturlige progresjonen.

Som en oppsummering vil jeg trekke frem et eksempel fra Fredrik sin naturfagundervisning. Dette eksempelet har jeg valgt å benytte fordi denne undervisningspraksisen gjenspeiler tydelig de overnevnte kodene. Temaet for undervisningen til Fredrik var *elektrisitet*;

“Nå har vi derimot koblet kretser hver eneste time (...) Elevene lagde beskjeder, som de sendte til en læringspartner ved hjelp av morse (...) Elevene har lest om seriekobling og parallellkobling, og tegnet koblingsskjemaer, før de deretter koblet kretsene (...) Etter hvert som elevene hadde koblet en del (...) begynte de å nærme seg det store målet, nemlig å koble opp det elektriske anlegget i et modellhus. Her tegnet elevene perspektivtegninger med et forsvinningspunkt (...) Til de elektriske kretsene de planla å koble, måtte de også tegne koblingsskjemaer for kretsene”.

Videre trekker Fredrik inn at dette var en fin måte å trekke inn programmering i naturfaget;

“Elevene bygde lamper (...) og de lagde veibommer (...) Elevene endte til slutt opp med å lage en by (...) elevene koblet opp de elektriske anleggene, og i byen fantes det automatiske gatelys som skrudde seg på da det ble mørkt, trafikklys som fikk veibommen til å gå opp da lyset ble grønt og til å lukke seg da lyset ble rødt. Elevene lagde også selvkjørende biler, som stoppet når veibommen var nede”.

Eksempelet til Fredrik får på en god måte frem hvordan fagfornyelsen ønsker at man skal jobbe med et tema. Her blir dybdelæring og progresjon ivaretatt på en god måte, ved å bruke god tid på et tema, samtidig som elevene får muligheten til å se sammenhenger mellom ulike deler.

5.2.2 Tverrfaglig arbeid

Tverrfaglig arbeid er det andre hovedtemaet i analysen. Kodene som representerer dette temaet er; *implementering, innhold og tverrfaglighet i naturfag*.

Når det kommer til det tverrfaglige arbeidet indikerer funnene at implementering av fagfornyelsen har ført til lite endring i naturfaget. På den annen side viser informantene at implementering av de tverrfaglige temaene er tilstede. Funnene viser at over halvparten er enige i hvilke temaer som enklest og mest naturlig kan implementeres i naturfag, hvor temaet demokrati og medborgerskap kommer frem som det som kan være utfordrende. Likevel har informantene forsøkt å løse det på ulike måter, som kan eksemplifiseres ved det Fredrik sier; *“Demokrati og medborgerskap er kanskje det som er mest utfordrende. Vi løste dette i høst ved å se på Stortingsvalget (...) Da ble det samtidig naturlig å trekke inn bærekraftig utvikling, ettersom klimasaken var den saken de politiske partiene hadde mest fokus på”*. Jonas på sin side uttrykker at de ikke ser noen problemer med å innlemme de tverrfaglige temaene i de overordnede målene, og gir videre et konkret og detaljert eksempel på hvordan de har jobbet tverrfaglig;

“Kan nevne temaet "Kroppen" spesifikt. (...) Vi kan trekke inn mange fag: Matematikk, kroppsøving, naturfag, samfunnsfag, religion og kunst og håndverk. Vi starter temaet med å introdusere Davinci's "Vitruviske Mann". (...) I kunst og håndverk lærer vi om malerkunst og tidsepoker i kunsten med utgangspunkt i "Den vitruvske mann". Vi bruker maleriet til å kvalitetssikre Davincis utregninger. Vi ser på menneskets fysikk og kroppens funksjonalitet i fagene naturfag og kroppsøving. I samfunnsfag studerer vi tidsepoken Davinci levde, i tillegg til hans oppfinnelser innenfor teknologi”.

Tverrfaglig arbeid kan være tidkrevende og virke vanskelig når lærerne har undervisning til ulike tidspunkt. Når det kommer til å trekke inn det tverrfaglige arbeidet på tvers av fag viser fire av informantene til at de synes det er utfordrende. En av årsakene som trekkes frem er at

det er enklest å være rettet mot sine egne fag. Fredrik sier blant annet; *“Jeg trekker inn andre fag i mine timer, men det blir ikke jobbet med naturfaglige temaer i de andre fagene”*. Fredrik trekker videre inn at de tverrfaglige temaene fort blir til uker, i stedet for at de er en naturlig del av all naturfagundervisning. Julia og Ella trekker på sin side inn at det tverrfaglige arbeidet i naturfag krever endel planlegging fra skolestart, der Ella poengterer videre at det tverrfaglige arbeidet kun trekkes inn når trinnet har et av sine rimelig faste opplegg og at dette er en utfordring i skolen. Uttalelsene til informantene kan indikere at de synes det er greit å jobbe tverrfaglig i naturfaget, men at det er større utfordringer på tvers av fag, og at naturfag i liten grad blir implementert i de andre fagene på skolen.

5.2.3 Samarbeid

Samarbeid, som er det tredje hovedtemaet i analysen, blir presentert gjennom kodene *planlegging, erfaringsdeling* og *årsplaner*.

Gjennom den økte oppmerksomheten på tverrfaglig arbeid i skolen legger over halvparten av informantene vekt på at det å sette av tid til samarbeid er vesentlig. Fire av informantene uttaler at de merker at de i større grad må samarbeide enn tidligere, og at de gjennom det tverrfaglige fokuset i skolen i større grad har muligheten for et bredere samarbeid med kollegaene. Tre av disse uttaler videre at temaene er sentrale. Jonas sier; *“Vi finner et overordnet tema og jobber med teamet i flere fag (...) mer samarbeid mellom lærerne på trinnet (...) Temaet bestemmer hva og hvordan vi skal jobbe”*. Videre kommer både Jonas og Thomas inn på at timeplanen i større grad kan legges til side, der faget i seg selv ikke spiller så stor rolle, men at dette kan by på utfordringer. Dette kan eksemplifiseres gjennom et sitat fra Thomas; *“Krever mye samarbeid! Timeplanen bør kanskje i større grad løses opp, men dette er krevende”*. Jonas poengterer i likhet med Thomas at dette er tidkrevende, men samtidig smart og den rette veien for å utvikle skolen, men sier samtidig; *“Jeg deler naturfaget på 7.trinn med en lærer på 2. trinn. Det byr på et utfordrende samarbeid. Egentlig helt håpløst, men sånn er det”*. Fredrik på sin side sier at de; *“planlegger alltid skoleåret slik at de temaene som dekkes av flere fag, blir lagt til samme periode, slik at elevene opplever sammenheng mellom de ulike fagene”*. Jonas, Fredrik og Julia uttaler videre at det tverrfaglige arbeidet byr på en del utfordringer knyttet til samarbeid. Disse utfordringene knytter de opp mot det organisatoriske i skolen, der de opplever at det er krevende i forhold til planleggingen og tiden de har til rådighet sammen med kollegaene. Julia sier; *“det har vi liksom ikke helt fått*

til enda (...) Det er krevende å finne felles tid til å planlegge det. Det er sjeldent vi lærerne har fri samtidig som vi kunne brukt tverrfaglig planlegging". Julia poengterer videre at dette er i henhold til sin erfaring, og at det er usikkerhet rundt om dette har endret seg etter at fagfornyelsen ble introdusert.

I arbeidet med fagfornyelsen og undervisningen i naturfag legger fem av informantene vekt på at skolen i større grad bør legge til rette for erfaringsdeling blant lærerne. Tre av disse informantene går konkret innpå at de ønsker at fagseksjonene skal jobbe tettere sammen, der utveksling av idéer og erfaringer er noe som går igjen. Fredrik spesifiserer; *"Jeg ønsker en mer praktisk tilnærming (...) ledelsen skal sette fokus på en spesifikk del av læreplanen, hvor vi får i oppgave å gjennomføre undervisning knyttet til dette. Og deretter, etter en gitt periode, har vi erfaringsdeling og gir hverandre tips"*. I tråd med utsagnet til Fredrik, ønsker Julia, Ella og Thomas at de gjennom erfaringsdeling sammen kan se på undervisningsoppleggene i naturfaget og se på hva som fungerer bra og hva som ikke fungerer like godt, og Julia eksemplifiserer dette ved å vise til elevforsøk som er relevante. Det klare ønsket om erfaringsdeling kan indikere at informantene i fremtiden ønsker et tettere samarbeid på skolen, i og mellom fagene, og for at implementeringen av fagfornyelsen og utviklingen av naturfaget skal gå i riktig retning er deling av erfaringer nødvendig for å utvikle skolen videre, der lærerne bruker *"hverandres kompetanse i et mer komplekst samfunn"*, som Ella sier.

Jonas på sin side viser til at skolen i fremtiden bør lage gode årsplaner der de overordnede målene er førende. Der det videre er en felles mal fra 1. til 7.trinn, slik at de på den måten kan sikre at elevene er gjennom kjerneelementene uavhengig av hvilken lærer de har. Jonas uttaler at skolen fortsatt mangler gode årsplaner og at de fortsatt er i en tidlig fase av implementeringen av fagfornyelsen; *"Fagfornyelsen er fortsatt ganske fersk. Jeg har tilegnet meg enormt med kunnskap i forbindelse med arbeid omkring fagfornyelsen og bedre vil det bli. Vi har feilet mye, men man lærer mens man går"*. På en annen side sier Fredrik og Thomas at de er godt i gang med å lage gode årsplaner for trinnene. En endring Fredrik legger vekt på er at de ved implementering av fagfornyelsen lagde en to-årsplan for hvordan naturfagundervisningen skulle se ut. De to læreplanene ble sammenliknet og områder elevene hadde vært igjennom på 5.trinn ble merket av, slik at de på den måten kunne jobbe med de resterende områdene og målene de to siste årene på mellomtrinnet. Thomas uttaler at de jobbet mer tverrfaglig; *"vi har på de ulike trinnene i år satt sammen tverrfaglige årsplaner"*

som vi følger, hvor ulike fag er involvert i forskjellige overordnede temaer". Disse svarene indikerer at skolene til Fredrik og Thomas aktivt har jobbet med å lage gode årsplaner etter skifte av læreplan, slik at de på den måten har et godt bilde på hva de skal jobbe med over tid. Ut ifra svarene til Jonas kan det virke som de fortsatt ikke er helt i mål enda, med overgangen til den nye læreplanen, der årsplanene er mangelfulle, men at de lærer mye underveis, og at de er på rett vei.

5.2.4 Kjerneelementene

Det fjerde hovedtemaet er kjerneelementene, og kodene som representerer dette er; *kjerneelementenes rolle, kompetanse- og læringsmål, vurdering fagområder og programmering*.

Datamaterialet viser i sum at informantene ser på kjerneelementene som førende og helt avgjørende for undervisningen i naturfag. Thomas vinkler det mot at de er styrende i form av hva de legger vekt på i naturfagundervisningen, men poengterer at det ikke er noe som blir sett gjennom før hver undervisningstime, men heller at man skal *"ha det i bakhodet når man jobber med faget"*. På den annen side legger både Maria og Ella vekt på at kjerneelementene er et viktig element i planleggingen av deres undervisning. Ella sier; *"For å få inn mer spennende elementer begynner jeg ofte planlegging med utgangspunkt i kjerneelement"*. Selv om datamaterialet totalt sett indikerer at kjerneelementene står sentralt i utarbeidelsen av naturfagundervisningen, viser en av informantene til det som kan sees på som spenning i sitt svar. Julia uttaler at kjerneelementene spiller en *"liten rolle"*, men sier videre; *"Kjerneelementene legger grunnlaget for faget, og gjennom x-antall år på skolen får jo elevene kjennskap til dem gjennom bevisst og ubevisst jobbe med dem"*. Dette kan være en indikasjon på spenning, men også indikere at Julia ikke aktivt bruker og planlegger med dem før hver undervisningstime, men at de i likhet med Thomas er styrende for selve faget.

Jonas poengterer i sine uttalelser at kjerneelementene er styrende for faget, men velger å se dem gjennom viktigheten av målformuleringer. Han ser på kjerneelementene som helt sentrale for at elevene skal vite hva de skal tilegne seg av kunnskap, og at målformuleringene er viktig for å kunne *"gi en formativ og summativ vurdering"*, og at det på den måten vil bli enklere å *"følge opp elever som ikke har nådd målet"*. Dette kan indikere at undervisningen til Jonas tar utgangspunkt i kjerneelementene og kompetansemålene i faget, og at de

summative og formative vurderingene brukes for å se om elevene har nådd sine del- og hovedmål, og dermed en ønsket progresjon. Fredrik er en informant som trekker fram at det er utfordringer knyttet til arbeidet med kjerneelementene. Dette gjør seg gjeldende på to måter: for planleggingen i faget, og på at de er lite tydelige. Fredrik sier; *“Jeg synes det er vanskelig å planlegge etter kjerneelementene (...) Det er for stort rom for tolkning, så jeg forholder meg stort sett til kompetansemålene når jeg planlegger”*. Det kommer videre fram av svarene til Fredrik at dette er en endring der kjerneelementene skal føre til at sammenhengene skal bli bedre, men at *“de er for vanskelige å forholde seg til i hverdagen”*. Dette sammenliknet med hovedområdene i LK06, som Fredrik uttaler var mer oversiktlige. Mangelen på tydelighet i kjerneelementene for denne informanten, er en motsetning til to av de andre. Jonas og Ella viser til en oppfatning av at kjerneelementene i større grad er romsligere og tydeligere enn hva hovedområdene fra den tidligere læreplanen var. Begge uttaler også at de gir mer rom for og er mer tilpasset tverrfaglig arbeid, hvor Ella ser på dem som mer *fagovergripende*.

Når informantene viser til eventuelle endringer i naturfaget rundt fordelingen av fagdisiplinene biologi, kjemi og fysikk, trekker over halvparten av dem ut biologi som det mest fremtredende i faget. Fredrik, Julia, Ella og Thomas presiserer at de i den nye læreplanen føler at det er mye biologi, mens kjemi og fysikk får mindre plass. Samtidig er det kun Julia som eksplisitt peker på at dette er en konkret endring fra LK06; *“Jeg føler det er mest biologi i fagfornyelsen, og litt fysikk. Lite kjemi. Fordelingen er nok mer biologi og fysikk nå enn det var før”*. Svarene fra de resterende fem informantene viser ikke til om dette er en markant endring de opplever har kommet i naturfag med Fagfornyelsen, bortsett fra Fredrik som uttaler at *“det var en overvekt av biologi i den forrige læreplanen også”*. Ut ifra dette, i og med at det kun er Julia som viser til endring, og Fredrik som ser på fordelingen som uforandret, er det vanskelig å indikere ut ifra datamaterialet om de opplever en endring i de ulike fagdisiplinene. Jonas og Maria uttrykker samtidig i sine svar at de synes fagdisiplinene er jevnt fordelt. Jonas sier blant annet; *“Det vet jeg rett og slett ikke. Har ikke slått meg, så da tenker jeg at vektingen er ok”*. De går heller ikke inn på om de sitter med en følelse av endring gjennom den nye læreplanen.

Programmering har kommet inn under kjerneelementet teknologi i Fagfornyelsen og skal inngå som en naturlig del av naturfaget. For de fleste naturfagslærere har det i ikke vært en del av lærerutdanningen. På bakgrunn av dette spurte jeg informantene om programmering har ført til nye muligheter eller utfordringer for dem som lærere i naturfag. Svarene deres

viser til veldig ulike erfaringer. Av samtlige informanter er det bare Jonas som svarer at dette kun har ført til nye muligheter, og at det ved hjelp av flere ressurser enn tidligere, er enklere å implementere i naturfaget. *“Scratch, bitbot, Minecraft ol.”*, uttrykker Jonas, *“er gode hjelpere for en naturfagslærer”*, samtidig som *vitensenteret* trekkes fram. På den andre siden uttrykker to av informantene at de opplever utfordringer knyttet til programmering. Maria har kun svart – *“Utfordringer”*, uten å utdype noe nærmere, så det er vanskelig å vite med sikkerhet hva som oppleves som utfordringer. Julia på sin side er mer utdypende når hun legger vekt på at utfordringen rundt programmering omhandler den formelle kompetansen; *“Vi har liten til ingen kompetanse i det, og føler ikke at vi har noe å lære elevene på dette området. For at programmering skal bli en større del av naturfage, må vi få skolering i det”*. Fredrik har en noe lignende opplevelse, men gjennom å involvere elevene, har de sett på muligheten til å arbeide utforskende i programmering; *“Dette er kanskje det området hvor vi har jobbet mest utforskende (...) Jeg har ingen formell kompetanse i programmering (...) så jeg og elevene har prøvd oss frem sammen”*. Dette kan vi se av eksemplet til Fredrik i kapittel 5.2.1, der elevene jobbet med temaet *elektrisitet*. Dette har igjen ført til at Fredrik føler at programmering både har vært utfordrende, men samtidig gitt nye muligheter. I samsvar med Jonas, kommer Fredrik inn på at de har brukt mange ulike læringsverktøy for å programmere, som *microbit-utstyr*, der de har programmert i *MakeCode*, samtidig som de også har anvendt *Excel* og *Scratch*. Både Ella og Thomas uttrykker som Fredrik, at programmering har ført til både muligheter og utfordringer. Thomas sier; *“Utfordringer fordi vi ikke kan det og det krever litt tid å lære seg dette (har hatt ett kurs). Muligheter da dette er en spennende innfallsvinkel for mange elever, og det kan sikkert anvendes i mange situasjoner”*. Dette kan indikere at Thomas også føler at man som naturfagslærer ønsker økt skolering for å øke kunnskapen på området. Men av svarene kan man indikere at både Fredrik og Thomas ser på elevene som nyttige ressurser, der man som lærer ikke like stor grad besitter alle de kunnskapene som kreves.

5.3 Faktorer

I denne resultatdelen vil jeg gjennom forskningsspørsmålet; *Hvilke faktorer har påvirket naturfaget etter innføringen av fagfornyelsen?* se på hva de ulike informantene har sagt rundt dette anliggendet ved å bruke de to siste hovedtemaene (*ressurser* og *ekstern påvirkning*) fra analyseprosessen (*tabell 4*) og kodene som representerer disse.

5.3.1 Ressurser

Ressurser er det femte hovedtemaet i analysen, den representerer to koder; *læremidler* og *økonomi*.

I tidligere kapitler har jeg vært innom ulike områder som lærerne oppfatter som utfordrende ved implementeringen av den nye læreplanen. To av informantene gir uttrykk for at de opplever at anskaffelsen av nye læremidler har vært en utfordring, noe skolen ikke har lagt godt nok til rette for. Fredrik og Julia kommer inn på at tilgangen på læremidler etter at Fagfornyelsen trådte i kraft, har blant annet vært – *utdaterte, og lite relevante*. Fredrik uttaler at det ofte lages opplegg utenfor lærebøkene, og sier; “*Det har vært svært liten sammenheng mellom det som har stått i læreplanen og det som har vært i lærebøkene*”. Planlegging har tatt mye tid, nettopp på grunn av utdaterte lærebøker, og bruken av *naturfag.no* har vært brukt mye i planleggingen av undervisningen. Men Fredrik utdyper også her at “*men jeg syns ikke ressursen er like god etter Fagfornyelsen*”. Videre kommer Fredrik inn på det som finnes under kapittel 5.2.1: at den nye læreplanen har ført til mer praktisk arbeid i undervisningen. Dette uttaler Fredrik har ført med seg utfordringer knyttet til tilgangen på nødvendig utstyr, der de *flere ganger* har “*måttet droppe forsøk, fordi utstyret ikke er tilgjengelig*”, der skolens økonomi ikke er tilstrekkelig for slikt innkjøp.

Julia legger også vekt på skolens ressurser og økonomi; “*Veldig uheldig at det er satt av så lite midler til innkjøp av nye læreverker*”. Julia poengterer videre at dette fører til mye ekstra arbeid for lærerne, da de må finne mye av *fagstoffet* de skal ha på egen hånd. Jonas på sin side, er den eneste informanten som legger vekt på at skolen har fått tilgang til nye ressurser som har gitt nye muligheter, blant annet med implementeringen av programmering i naturfag, som ble tatt opp i kapittel 5.5.5. Disse uttalelsene kan indikere at flere skoler sliter økonomisk med anskaffelsen av det som trengs ved den nye læreplanen.

5.3.2 Ekstern påvirkning

Det sjette og siste hovedtemaet fra analysen, er ekstern påvirkning. Denne inneholder kodene; *koronapandemi, usikkerhet, håndtering* og *hjemmeskole*. Denne retter seg mot ytre faktorer.

Koronapandemien var på sitt mest intense i det den nye læreplanen skulle iverksettes høsten 2020. Dette er en ekstern faktor som samtlige informanter uttaler har påvirket arbeidet med

naturfaget i negativ forstand. Over halvparten av informantene kommer inn på usikkerheten dette medførte, da det var vanskelig å planlegge undervisningen når de i perioder ikke visste hvordan skoledagene ville se ut. Dette har videre ført til et krevende samarbeid. Jonas og Fredrik går eksplisitt inn på at ved å ikke kunne møte på skolen, medførte en rekke utfordringer for lærerne. Fredrik sier; *“Ja, den har hatt en innvirkning (...) Mye av tiden vi har til utviklingsarbeid har blitt gjennomført på Teams”*. Jonas har i tillegg til å uttrykke utfordringer rundt samarbeidet, lagt vekt på at dette også har påvirket samarbeidet mellom fagene; *“Å jobbe tverrfaglig digitalt er svært krevende”*. Halvparten av informantene kommer naturlig nok inn på at selve håndteringen av pandemien har vært krevende. Mye av fokuset har gått bort på andre ting enn selve skolearbeidet. Jonas og Fredrik uttaler at hygiene og karanteneregler har tatt mye plass, som igjen har ført til stort fravær blant elevene. Noe også Maria har uttrykt i sine svar. Fredrik sier videre at fokuset deres var på å drifte skolen forsvarlig, hvor han peker på elevene som ikke har hatt det lett under pandemien. Dette trekkes også inn i arbeidet med hjemmeskole, som har vært krevende, ifølge flere av informantene.

6. Diskusjon

For å belyse hensikten med oppgaven, vil jeg drøfte informantenes utsagn opp mot hverandre og sette dem i sammenheng med teori, tidligere forskning og ulike betraktninger.

Diskusjonsdelen har jeg valgt å dele opp i de samlede hovedfunnene fra resultatdelen. Det sentrale for denne delen, er å avdekke hva mine informanter mener rundt; *på hvilke måter lærere har endret undervisningspraksisen sin i naturfag etter innføringen av fagfornyelsen.*

Diskusjonen vil i stor grad belyse forskningsspørsmål 1; *På hvilke måter har innføringen av fagfornyelsen endret arbeidsmåter og innhold til lærerne i naturfagundervisningen?* Mens forskningsspørsmål 2; *Hvilke faktorer påvirker innføringen av fagfornyelsen og naturfaget?* vil bli drøftet i mye mindre grad.

6.1 Dybdelæring - En sentral endring

Basert på resultatene ser det ut til at informantene ser betydningen av dybdelæring, og at dette har vært med på å endre både arbeidsmåtene og innholdet i naturfagundervisningen. Samtlige informanter peker på dybdelæring som sentralt i endringspraksisen fra Kunnskapsløftet til fagfornyelsen. Dette er på ingen måte overraskende da dybdelæring er et så sentralt element i

fagfornyelsen (Meld.St. 28 (2015-2016)). Informantene viser til at de jobber med å tilrettelegge for dybdelæring gjennom elevenes forkunnskaper, slik at elevene evner å se sammenhenger og reflektere over egen læring i enda større grad. Ved å arbeide på denne måten, tilpasser lærerne undervisningen slik at elevene vil måtte overføre kunnskap og bruke den i nye og ukjente sammenhenger. Dette er i tråd med Ødegaard et al. (2021) sin forskning som peker på at lærere med høyere kompetanse i naturfag, evnet i større grad å knytte fagstoffet til andre fagområder og sammenhenger. Dybdelæring handler om å se sammenhenger, og ikke bare enkeltstående fakta (Pellegrino & Hilton, 2012; Sawyer, 2006). Denne arbeidsmåten kan gi elevene økt interesse og nysgjerrighet, faktorer som kan bidra til at det blir mer naturlig for dem å stille spørsmål og styre egen læring (Ødegaard et al., 2021).

Selv om informantene ser på dybdelæring som sentralt, viser de på en annen side at dette har vært en krevende endring hvor det fortsatt er en lang vei å gå, men at de opplever å gå i riktig retning. Fagfornyelsen er gjennom Ludvigsen-utvalget tydelig på at lærere i norsk skole skal gå i dybden på fagene (NOU, 2015:8), i tillegg viser forskningen til Ødegaard et al. (2021) at det å gå dypt ned i temaene, tar tid. Det at elevene varierer aktivitetene, kan gjøre dem mer konsentrert, men ofte brukes spesialrom og utstyr som gjør arbeidsmåtene mer tidkrevende. Mine funn avdekker at lærerne har endret praksis når det gjelder å gå i dybden på naturfaget, men i noe varierende grad. Det virker ikke urealistisk da den nye reformen først kom for under to år siden. For en fullstendig implementering av en ny reform, trengs det mer tid enn som så. NIFU-undersøkelsen til Mejlbo (2021) viste at skoleeiere og skoleledere fortsatt ikke var der de gjerne skulle vært i arbeidet med fagfornyelsen, og at mangelen på tid i stor grad har hindret arbeidet med fagfornyelsen for skolene og lærerne.

Forskningen til Dale et al. (2011) viser i likhet med Mejlbo (2021) til at en vellykket implementering er avhengig av skolens lederskap. For lærernes del, er knapphet på tid noe som hindrer optimal læringssituasjon. Mine informanter peker på det samme, og endringsviljen deres har blitt utfordret ved at ting ikke helt var som forventet organisasjonsmessig. Noen må drive prosessene framover, og her betinges det at ansvarsfordelingen er tydelig. Myndighetene har uttalt at gjennom arbeidet med fagfornyelsen, skal lærerne få tid til å øve, lære og forstå de kommende årene etter innføringen (Hagelia, 2021). Dette kan være en konsekvens av det var mye kritikk av LK06 og implementeringen da det viste seg at rektorer og lærere var langt mindre positive enn hva sentrale myndigheter var (Sivesind, 2012). Det kan ikke forventes at lærere skal stille velvillig

opp når de føler de er lite involvert i lokale tiltak som tilfellet ved LK06. Graden av vellykkethet rundt innføring av nye reformer, betinger at lærerne gir den innpass i eget arbeide. Totalt sett gir ikke dette godt grunnlag for å endre praksis (Dale et al., 2011; Hølleland, 2012; Sivesind, 2012).

6.2 En viss grad av utforskende arbeid

Når mine informanter skal legge til rette for dybdelæring i naturfaget, er de klare på at faget må oppleves som mer utforskende for elevene, hvor hensikten er å øke læringsutbyttet. Likevel viser funnene at utforskende arbeid er vanskelig å få til i praksis i sin helhetlige form. Dersom man ser på hva LISSI-prosjektet til Ødegaard et al. (2021) fremhever, sies det også her at utforskende arbeid er mer enn bare praktisk rettet- og elevstyrt. Majoriteten av informantene fremhever at fagfornyelsen har gjort at de planlegger for mer praktisk rettet undervisning. Haug et al. (2021), er klare på at utforskende arbeid også er at elevene skal oppleve, utforske, erfare og undre seg for å forstå verden ut fra et naturvitenskapelig perspektiv. Dette ser det ikke ut til at informantene helt har fått implementert i undervisningspraksisen, selv om det påpekes at det er en endring fra tidligere.

En mer elevstyrt undervisning vil føre til økt eierskap til kunnskapen, men Korsager (2018), påpeker at det også er andre læringsaktiviteter som fremmer dybdelæring. Det er beskrivelse av læringsaktivitetene som er manglende i funnene mine, hvorpå praktisk arbeid og øvelser blir for snevert i forhold til forventningen som fagfornyelsen har til utforskende arbeid. En kan lett komme til å tro at så lenge elevene er aktive og gjør noe praktisk, så er det utforskende. Utforskende arbeidsmåter skal representere noe nytt med fagfornyelsen, noe som dessverre er fraværende i funnene mine.

I tillegg til at funnene mangler detaljert skissering av utforskende arbeidsmåter, er det også fravær av beskrivelse av konkrete gjøremål. Haug et al. (2021) påpeker at disse to aspektene er sentrale i utforskende arbeidsmåter. Korsager (2018) på den annen side, viser til at det vesentlige med utforskende arbeid, er at elevene skal utfordres kognitivt og løse problemer i fellesskap. Her er det noe samsvar med hva funnene viser at lærernes praksis er når de påpeker at dybdelæring skjer gjennom samhandling med andre og gjennom at elevene er aktive i sin egen læringspraksis. Denne beskrivelsen av funnene, samsvarer med perspektivene til Bolstad (2020), Sawyer (2006) og Voll et al. (2019)

Selv om det finnes en viss grad av samsvar i praksis og teori når det kommer til utforskende arbeid, viser funnene i sin helhet at lærernes praksis per i dag ikke klarer å implementere utforskende arbeidsmåter i sin helhet. Kanskje det kan skyldes at informantene har en opplevelse av at utforskende arbeid er mer opp til elevene og ikke lærerne selv? Forskningen til Haug et al. (2021) påpeker lærerens rolle som refleksjonspartner og veileder som sentral i læringsprosessen til elevene. Det er viktig for hele læringsprosessen at lærer bidrar til oppbyggingen av elevenes kompetanse ved å legge til rette, motivere og se til at stegene henger sammen og at naturfaglige *praksiser* blir ivaretatt. Målet er at elevene skal jobbe mer selvstendig etter fagfornyelsen, oppøve kritisk sans, prøve og feile, men lærer skal sikre at de er *på rett vei* både hva angår innhold og arbeidsmåter. Å bli veiledet på en slik måte, mener Haug et al. (2021) er helt grunnleggende for å kunne kalle det utforskende arbeidsmetoder. Dette krever en vel gjennomtenkt undervisning, og det er viktig at lærerne gir støtte og spillerom til elevene.

Jeg kan forstå at planlegging står sentralt for å kunne gjennomføre en vellykket undervisning som inkluderer utforskende arbeidsmetoder, og siden funnene mine påpeker at lærerne har en krevende arbeidshverdag er kanskje dette årsaken til at utforskende arbeidsmetoder ikke blir gjennomført i sin helhet i praksis. Slik jeg tolker informantene, fremheves elevenes selvstendige jobbing som sentralt, men læreren mer som en observatør og igangsetter. LISSI-prosjektet peker på dilemmaet knyttet til lærernes forhold til tid (Ødegaard et al., 2021). Både forberedelsestiden, datainnsamling og å kunne diskutere funn opp mot teori, er tidkrevende. Lærerne i undersøkelsen er enige om at endringen i bruk av tid til et tema i undervisningen, er essensiell og visertil at tidsaspektet er vesentlig for å kunne legge til rette for dybdelæring. Selv om noen av lærerne påpeker mer tid brukt på planlegging og forberedelser, ser det likevel ut til at det kan kreve mer av lærerne enn hva de har hatt tid til å endre fra fagfornyelsen ble fremlagt.

Å gjennomføre utforskende arbeid i praksis krever ikke bare bedre planlegging, men også flere undervisningstimer. Dersom myndighetene forventer annen praksis, så skulle man også forvente at antallet undervisningstimer i naturfag skulle øke. Her er det viktig at det legges til rette ved å bevilge, og ikke bare komme med lovord. Funnene i datamaterialet peker klart på at tidsbruken den enkelte har hatt på fordypning i temaer, har endret både arbeidsmåter og innhold. Slik har lærerne opptrådt lojalt mot de nye retningslinjene i læreplanen.

6.3 Et helhetlig bilde

Da det gjelder endringspraksis fra LK06 til fagfornyelsen, når det kommer til progresjon, forventes det av en ny læreplan at det tilrettelegges for progresjon og å se sammenheng på tvers av fag for å muliggjøre at elevene ser et helhetlig bilde. Informantene viser ikke til en selvopplevd endringspraksis innenfor progresjon, men er samstemte med at fagfornyelsen har bidratt til større muligheter for elevene å se sammenhenger både innenfor et tema og i selve naturfaget. Stortingsmelding 28 påpeker at dette er sentrale områder ved innføringen av fagfornyelsen. For at elevene skal oppnå kunnskap og kompetanse som vare over tid, er det viktig at de evner å se og forstå sammenhenger. Dette samsvarer med at lærerne i studien opplever at elevene ser sammenhenger også har en økt progresjonsevne.

På den annen side viser funnene at det er utfordrende å se sammenhenger på tvers av fag. I forhold til stortingsmelding 28 er det også en forventning at elevene skal se sammenhenger på tvers av fag for å oppnå dybdelæring. Her er det sentralt at elevene utvikler forståelse av sammenhenger både innenfor et fag og på tvers. Slik jeg tolker majoriteten av informantene, blir det mest innad i faget og ikke i tilstrekkelig grad fagovergripende. En mulig årsak til lite endringspraksis når det kommer til fagovergripende temaer, kan knyttes til at både nasjonal og internasjonal tidligere forskning viser at tidligere læreplaner har vært preget av fagtrengsel (Voll et al., 2019). Mye av frustrasjonen blant lærere kan skyldes at progresjonen gikk i for raske steg. Det kan ha gitt dem en følelse av at elevene *kun* fikk *smakebiter* av lærestoffet. Dette kan gi selv flinke elever en avmaktfølelse og oppgitthet.

Det kan også være at funnene viser til lite selvopplevd endringspraksis dersom lærerne allerede før innføring av ny læreplan, la til rette for progresjon gjennom elevenes forkunnskaper. Dette kan funnene mine vise til, da Fredrik, Julia og Ella påpeker at de har fokus på å se sammenhenger mellom ny kunnskap og elevenes forkunnskaper. Denne arbeidsmåten samsvarer med Sawyer (2006) sitt perspektiv på dybdelæring. Fredrik sin beskrivelse av hvordan han la opp undervisningen med temaet *elektrisitet* er et godt eksempel på forventet undervisningsmetode som går fra bunn til topp-tilnærming (Magntorn & Helldén, 2007; Taber & Akpan, 2017). I tråd med både stortingsmelding 28: *Fag – Fordypning – Forståelse*, Voll et al. (2019) og Sawyer (2006) legger Fredrik opp til en undervisning der elevene gradvis utvikler forståelse på det de kan fra før. Elevene opparbeider seg erfaringer

rundt prosessene i den teknologiske verdenen, der de er aktive i egen læringsprosess og videre kan reflektere over egen læring. Ved å starte med enkle kretser følges også Harlen (2015) sitt prinsipp om progresjon. Ved å legge til rette for å arbeide på denne måten, gjenspeiles også tankegangen i målet med naturfaget, som innebærer å gi mestring der elevene anvender verktøy til å forklare, diskutere, finner løsninger og undrer seg. En slik måte å jobbe på reflekterer også 5E-modellen til Korsager (2018), ved at det legges til rette for at elevene aktiviseres både teoretisk og praktisk, som igjen kan bidra til å øke muligheten for at elevene utvikler kunnskaper, ferdigheter og holdninger som er viktige i naturfaglige temaer.

6.4 De grunnleggende ferdighetene

De fem grunnleggende ferdighetene har ikke vært gjenstand for store endringer hos informantene. Både Maria og Fredrik viser likevel til viktigheten av dem i naturfagundervisningen og i arbeidet med dybdelæring, men at det mer er en kontinuitet fra LK06. Dette er ikke unaturlig med tanke på at de grunnleggende ferdighetene var en avgjørende og en sentral del som skulle fokuseres på blant lærerne ved innføringen av Kunnskapsløftet. Den ble i 2013 revidert nettopp på grunn av dem (Mork, 2013). Det kan tolkes som om informantene har hatt andre fokusområder ved implementeringen av fagfornyelsen. Likevel er de grunnleggende ferdighetene fortsatt sentrale, og naturfaget skal legge til rette for at elevene får brukt dem også i videreføringen av fagfornyelsen. Maria og Fredrik vektlegger de muntlige ferdighetene i naturfaget, hvor de blir trukket frem og anvendt i elevdiskusjoner, og at dette er en endring fra tidligere praksis. I mine funn påpekes det av Fredrik som understøtter viktigheten av muntlige egenskaper, at elevene skal kunne formidle kunnskapen til andre, som støttes av Dale et al. (2011). Ifølge Lemke (1990) kan *“det å lære naturfag på mange måter sees på som å snakke naturfag”*. Dette poengterer også Fredrik i svarene sine. På en annen side avdekker mine funn at kun et fåtall har valgt å belyse de grunnleggende ferdighetene, noe som kan det tolkes dithen at disse ikke har stått så sentralt hos informantene. Dette sammenfaller ikke med viktigheten av dem, men samtidig kan fokuset på utforskende arbeidsmåter, være en god anledning for å legge til rette for at elevene får anvendt dem. Det at Fredrik og Maria retter fokus mot de muntlige ferdighetene, er en naturlig konsekvens av at de er så sentrale for naturfaget. Dette samsvarer med forskningen til Lemke (1990) og Mortimer og Scott (2003) som peker på at kritisk tenkning og argumentasjon er viktig for å *forstå* naturvitenskapelige begreper, men presiserer videre at alt avhenger av hvordan lærere tilrettelegger for læring gjennom klasseromssamtaler, og hvordan

det blir gjennomført. Det å opparbeide seg kunnskaper rundt kritisk tenkning, kunne argumentere overbevisende i diskusjoner og elevsamtaler, kan bidra til å gjøre dem mer forberedt til konflikthåndteringer senere i livet.

Uten at informantene nevner det spesifikt i forhold til de grunnleggende ferdighetene, kan innføringen av programmering i naturfaget tolkes som at de *digitale ferdighetene* hos elevene også øves i stor grad. Mine funn avdekker splittede erfaringer rundt programmering, men en felles oppfatning blant Jonas, Fredrik og Thomas er at programmering ikke bare har bydd på utfordringer, men også nye muligheter i undervisningen. Svarene viser at de gjennom programmering bruker ulike digitale verktøy som *microbit-utstyr*, *Scratch* og *MakeCode*. Slike verktøy er gode for å øve de digitale ferdighetene til elevene. I tillegg til anvendelse av digitale verktøy, uttrykker Fredrik og Thomas at dette er fine muligheter til å involvere elevene og at de kan dra nytte av dette i mange situasjoner. Dette er i tråd med Voll et al. (2019) og Staberg et al. (2020) som viser til at naturfaget skal gi elevene erfaringer med de grunnleggende prinsippene i den teknologiske verdenen, for at de skal kunne takle det moderne og teknologiske samfunnet. Skolen skal henge med i den digitaliserte utviklingen ellers i samfunnet, og her ivaretas det godt gjennom kjerneelementet teknologi.

6.5 Tverrfaglig arbeid

Basert på internasjonal forskning, har myndighetene bestemt at norske skoler skal jobbe med de tverrfaglige temaene *Folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap* og *bærekraftig utvikling*. Ved tverrfaglig arbeid trekkes et beskrevet innhold inn i flere skolefag. Videre er det et pedagogisk prinsipp hvor elevene skal få erfaring med å se muligheter og omsette idéer i handling. Det innebærer god planlegging og en organisering av undervisningen, som Bolstad (2020) peker på som sentralt ved tverrfaglighet i fagfornyelsen. Mine funn avdekker at informantene mer eller mindre har fortsatt med en form for tverrfaglighet som var kjent for dem fra LK06. For å plassere deres forhold til tverrfaglig arbeid og vise at dette ikke representerer stor grad av endringspraksis, vil jeg peke på de fire gradene av tverrfaglighet basert på hva internasjonale forskningsmiljøer har av funn. Slik datamaterialet fremstår, kan det likne mer det som Bolstad (2020) viser til som *fagkobling* og *flerfaglighet*. Funnene viser at det er en utfordring å knytte de tverrfaglige temaene på tvers av fag, og at de dermed i størst grad holdes innad i naturfaget. Over halvparten av informantene uttrykker at det er enklest å rette seg mot sine egne fag. På den måten har lærerne valgt å

trekke inn flere fag i naturfaget, men at naturfaget ikke blir trukket inn i andre fag, slik at fagene holdes adskilt. Ved å arbeide på denne måten, uttrykker informantene at de har fulgt en kontinuitet fra tidligere læreplaner (LK06); og at det *ikke* er stor endring. Sinnes og Straume (2017) ser i sin forskning at skolens praksis er vanskelig å endre. Deres funn viser at tverrfaglige temaer mest er benyttet for å skape mening og motivasjon i *fagene*. De ser faren ved å forhandle bort det tverrfaglige når temaene bare skal gå inn der det er naturlig for *fagets egenart*.

Bolstad (2020) anbefaler å bevege seg gradvis for å utvikle det tverrfaglige arbeidet, og gå de fire gradene av tverrfaglighet. Funnene mine viser allikevel at over halvparten av informantene ser nødvendigheten av et godt samarbeid for å få til det tverrfaglige arbeidet. De har også fått muligheten for et bredere samarbeid enn tidligere, men peker videre på at dette er tidkrevende og utfordrende. Halvparten av informantene uttaler at de opplever at det ikke er nok tid til rådighet sammen med kollegaer og at det forringer planleggingen. Fredrik og Julia mener begge at det er en utfordring å jobbe gjennomgående i naturfaget med de fagovergripende temaene. De tverrfaglige temaene blir gjennomført i løpet av uker i stedet for at de er gjennomgående i undervisningen. Over halvparten av informantene uttrykte at *bærekraftig utvikling og folkehelse og livsmestring* var mest naturlig å implementere, mens det var knyttet størst utfordringer til *demokrati og medborgerskap*. I lys av forskningen til Sinnes og Straume (2017) som viser til at *bærekraftig utvikling* og miljøspørsmål tidligere naturlig har blitt lagt til naturfaget, er det fortsatt liten endring i skolens praksis. Fredrik har derimot skissert en løsning på hvordan de har jobbet med temaet *demokrati og medborgerskap*, der samfunnsfag var naturlig å trekke inn i forbindelse med Stortingsvalget. Gjennom *Demokrati og medborgerskap* i naturfag kan lærere rette temaet inn mot sosiovitenskapelige spørsmål (SSI) og argumentasjon.

Dette er egnede, aktuelle og omstridte spørsmål som gjerne har elementer av interessekonflikt, og ofte involverer naturvitenskapelige fagområder, økonomi og politikk. En undervisning som jobber på tvers av fag, kan gi lærere muligheter til å åpne naturfaget mer opp mot verden omkring. En slik innfallsvinkel vil engasjere elevene i spørsmål som de føler angår dem. Der hvor det er interessekonflikt, legges det bedre til rette for kritisk tenkning hos elevene. Dette gjenspeiles i stortingsmelding 28, som viser til at dette er mer aktuelt i dagens samfunn enn noen gang tidligere. At elevene opparbeider seg kompetanse gjennom det Haug

et al. (2021) viser til som *21 century skills*, skal bidra til at de kan møte sin egen fremtid med den nødvendige kunnskapen.

Jonas viser på sin side til et tverrfaglig arbeid hvor flere fag er involvert. De starter med en interessant, og kanskje for mange elever, spennende introduksjon med "*DaVinci`s "Vitruviske Mann"*". Både arbeidsmåter og innhold skisseres. Jonas nevner ikke spesifikt et av de tre overordnede temaene, men at de kalte det "*kroppen*", hvor det naturfaglige var involvert med menneskets fysikk og anatomi. Ved å implementere seks fag gjennom dette temaet kan man tolke det som at Jonas har anvendt det som Bolstad (2020) henviser til som *integrert tverrfaglighet* ved at skolefagene går sammen i en større enhet, og at elevene arbeider med begreper, perspektiver og prosedyrer. Det presiseres av Jonas at de i planleggingen har hatt de overordnede målene i fokus og tatt i bruk ulike arbeidsmåter i det tverrfaglige arbeidet. Ved introduksjonen skapes det en nysgjerrighet og økt motivasjon hos elevene, det satses på en mer helhetlig forståelse, som er i tråd med det Bolstad (2020) skisserer. I naturfag er *kropp og helse* en av de fem kjerneelementene. *Kunnskap om kroppens systemer og hvordan de påvirker hverandre*, ser ut til å bli ivaretatt i dette temaet, selv om Jonas ikke nevner det spesifikt (Utdanningsdirektoratet, 2020b).

Videre er det verdt å merke seg at forskere anbefaler å bevege seg gradvis når lærere skal utvikle tverrfaglig arbeid. Det tar tid og det er ressurskrevende å gå fra – "*å være sine egne fag nærmest*", "*når vi har våre rimelige faste opplegg*" og "*lærerne tenker for mye innenfor fagboksen*" til å *arbeide med problemstillinger fra ulike fag*, og de skal få innsikt i utfordringer og dilemmaer innenfor temaene, som Utdanningsdirektoratet (2020c) viser til. Et annet aspekt, er at en svært sentral del ved fagfornyelsen, tverrfaglighet, ikke virker å være endret hos informantene i min undersøkelse. Det skal være et felles anliggende for skolen og knyttes til samfunnsutfordringer som er aktuelle over tid, være overordnede og reflektere innholdet i formålsparagrafen (Bolstad, 2020).

6.6 Kjerneelementene

Informantene i undersøkelsen min har en samlet oppfatning av at kjerneelementene er helt sentrale og avgjørende for planleggingsfasen og selve undervisningen de legger opp til i naturfag. Halvparten poengterer videre at kjerneelementene er selve grunnlaget for faget, og at de viser helt konkret hva de skal legge vekt på. Dette ligger i selve ordets betydning, hvor

Utdanningsdirektoratet (2019) og Hagelia (2021) vektlegger at det er kjerneelementene som skal beskrive det viktigste faglige innholdet elevene skal arbeide med. Parallelt skal de bidra til at elevene utvikler sin forståelse og sikres progresjon og gi en tydelig retning i naturfag, og uttrykke fagets idéer (Staberg et al., 2020). Sett opp mot hvordan informantene har relatert seg til og gjort endringer, ser man tydelig at innføring av kjerneelementene har vært mer utfordrende enn tidligere læreplanendringer. Her spriker det i funnene mellom å se på dem som for tolkningsrike, at hovedmål og kompetansemål var enklere å forholde seg til, og andre som så en stor nytteverdi både for seg selv og for elevene. Ella peker på elevene som opplever at kjerneelementene tilfører noe spennende for dem. Det kan tyde på at elevene her har sett relevansen, stoffet kan ha gitt dem mening og forståelse som igjen skaper undring og blir opplevd som spennende, noe LISSI-prosjektet også viste i sine funn. Myndighetene viser til at implementeringsarbeid tar tid, og kjerneelementene representerer en stor endring fra LK06. Det synes ikke som det er uvilje, men lærere må få et eierskap til nytt stoff før de endrer, og her ser vi at det varierer hos dem.

På den annen side viser noen av informantene en noe tilbakeholden innstilling rundt kjerneelementene; Julia opplever dem som ikke så fremtredende i sitt nåværende arbeid, men fremhever samtidig at elevene uansett vil forholde seg til dem i løpet av skolearbeidet. Dette velger jeg å tolke som at Julia mener at elevene skal utvikle sin forståelse over tid med tanke på begreper og prinsipper, noe som understrekes av Staberg et al. (2020). Fredrik opplever at kjerneelementene har ført til utfordringer ved planleggingen da de er så tolkningsrike. Dette sammenfaller med det Hagelia (2021) sier om implementering av kjerneelementene. En slik overgang kan virke utfordrende, og at det innebærer større grad av planlegging enn tidligere. Fredrik ønsker å fortsette med kompetansemål som førende når han planlegger innhold og arbeidsmåter, som ikke sammenfaller med Hagelia (2021) som vektlegger at kompetansemålene ikke må jobbes med alene, og for å finne metoder for å jobbe med dem, må man gå til kjerneelementene. Det er ifølge Hagelia (2021) og stortingsmelding 28 formålet med faget som er det viktigste i fagfornyelsen, og ikke kompetansemålene. Det er stor overgang for lærere. Det tar tid å endre, men viktig da de fører til målet for hva elevene skal kunne etter visse trinn i skoleløpet. Uten at informantene konkret har gått inn på hvordan de har løst arbeidet rundt de nye kjerneelementene i naturfag, skisserer Hagelia (2021) til en god løsning på hvordan man som lærer bør arbeide med kjerneelementene. Ved å liste opp kompetansemål under hvert enkelt kjerneelement for naturfaget, kan man lage seg en god oversikt.

6.7 Implementeringsfaktorer

Når fem av seks informanter uttrykker at de har jobbet konkret med implementeringen av den nye læreplanen, og brukt mye tid på dette, føler de fortsatt at det kunne vært mer tid viet til dette i fellestiden. Både Fredrik og Julia ønsker at skolen hadde satt av mer tid, som reflekterer det som kom frem i NIFU-undersøkelsen til Mejlbo (2021), samtidig som Stortingsmelding 22 viser til at det gjennom implementering av LK06 var mye informasjon rundt *hva* Kunnskapsløftet var, men liten informasjon rundt *hvordan* denne skulle implementeres. Her er det sentralt med en god oppfølging og samordning lokalt, som viste seg å være en svakhet ved implementeringen av den tidligere læreplanen (Dale et al., 2011; Sivesind, 2012). Målet må være at man ikke havner i samme situasjon som ved implementeringen av LK06, med mangel på plan og strategi (Hølleland, 2012). Her poengterer Dale et al. (2011) at skolens lederskap skal sørge for at reformer inngår i en kontinuitet i skolens kommunikasjon og utvikling. Informantene svar kan tolkes som at de nettopp savner en mer tydelig oppfølging og avsettelse av tid fra skolens ledelse.

På den annen side viser resultatene i datamaterialet at informantene samlet sitter med en positiv velvilje i forhold til implementeringen av den nye læreplanen. Gjennom analysen er det lite som indikerer at informantene er direkte negative, kritiske eller motvillige slik de fremstiller det. Mine funn viser en endringsvilje, og det virker som om informantene vet hva som bør forandres, som kan sees i lys av forskningen til Dale et al. (2011) som peker på læreres endringsvilje som avgjørende for å gi nye reformer innpass i eget arbeide. På den måten kan den intenderte undervisningen rundt læreplanverket realiseres. Denne holdningen er ifølge Dale et al. (2011) viktig både når enkelt læreren planlegger sin undervisning og når de er i et kollegialt samarbeid rundt læreplanarbeid. Det er viktig at lærerne og skolens ledelse vet hva de vil ha ut av en reform og hvorfor (Meld.St. 22 (2010-2011)). Til tross for disse utfordringene viser majoriteten av informantene at de har gjort endringspraksiser i utøvelsen av læreplanen med hensyn til arbeidsmåter og innhold. En klar fornemmelse er at de har gjort endringer. Parallelt kan tolkningen av informantenes utsagn være at undervisningspraksisen fortsatt er i endring, og at de ikke er i mål, som både Jonas og Fredrik uttrykte det. Dette samsvarer med forskningen til Sivesind (2012) som viste at skolene var på vei, men i ulikt tempo.

6.7.1 Koronapandemien og tilgang på ressurser har preget implementeringen

Året implementeringen av fagfornyelsen skulle trå i kraft, var preget av koronapandemien. En naturlig konsekvens av dette var smittetrykk og smitteverntiltak på skoler i Norge. Ofte måtte skoler stenge helt eller delvis ned, gjennom gult og rødt nivå, som medførte inndelinger i kohorter på skolene, eller hjemmeskole. Samtlige informanter fremhever at det var vansker og store utfordringer knyttet til implementeringen grunnet restriksjonene og håndhevelsen av krav rundt karantene-reglene. Konsekvensen var mye hjemmeskole og digital undervisning. Dette er helt naturlig med tanke på at pandemien var på sitt mest intense i det den nye læreplanen skulle iverksettes i 2020. Fredrik sier at fokuset mer har vært å drifte skolen forsvarlig enn å fullt ut arbeide med naturfaget. Gjennomføringen av selve undervisningen kunne ikke bli gjennomført på ønsket vis, og halvparten av informantene hevder at planleggingen av naturfagundervisningen i perioder var vanskelig så lenge én ikke visste hvordan neste skoledag ville se ut. Å samarbeide med andre fag på tvers ved siden av annet utviklingsarbeid digitalt, ble opplevd som svært krevende. Dette er en ekstern faktor som samtlige informanter uttaler har påvirket arbeidet med naturfaget i negativ forstand.

I arbeidet med nye lærerplaner følger det forventninger og ansvar. Skolene må forberede seg på å ta i bruk nye læreplanreformer. Funnene viser at skolens økonomi og oppdatering av nye læremidler har vært en utfordring. Fredrik og Julia legger vekt på at skolene ikke har lagt tilstrekkelig til rette for dette. Satsing på naturfaget innebærer at lærerne får de nødvendige ressurser som utstyr, læremidler og egnede rom for å drive adekvat undervisning. Fredrik og Julia uttrykker at læremidlene oppleves som utdaterte og lite relevante, og at dette er med på å begrense undervisningen. Planleggingen av undervisningen har tatt ekstra med tid, og Fredrik trekker frem at naturfagssenteret har blitt anvendt i planlegging, fordi læreplanene og lærebøkene ikke oppleves som sammenhengende. Som vi kan se i lys av forskningen til Isnes (2005) som peker på at lærebøker i naturfag ikke skal styre eller legge premissene for tolkningen av læreplanen. Mer sentralt er egnede rom og utstyr så elevene kan arbeide utforskende og med eksperimentering. Fredrik kommer også inn på at det har vært utfordringer knyttet til dette og at skolens økonomi ikke er tilstrekkelig for innkjøp. Ved implementeringen av fagfornyelsen legger Utdanningsdirektoratet (2020a) vekt på at det er nødvendig at skoleeier stiller nødvendige ressurser til disposisjon, og sørger for rammebetingelser som gir skolene mulighet til å sette seg inn i og ta læreplanverket i bruk på en god måte.

6.8 Endrings- og utviklingskompetanse

6.8.1 Lærernes samarbeid

Med fagfornyelsen er det lagt mer vekt på lærernes samarbeid; et krav om å forsterke det faglige felleskapet ved skolene. I mitt datamateriale er samarbeid rettet mot det kollegiale hvor funnene viser en sentrering rundt planlegging av undervisning, utforming av årsplaner og erfaringsdeling. *Forsterke* og *videreutvikle* vitner om kontinuitet i arbeidet, en videreføring av eksisterende praksis, som gjenspeiles i Tronsmo (2020) sin artikkel; *Læreplanen og profesjonsfellesskapet*. Majoriteten av informantene kjenner på et økt behov for samarbeid rundt planlegging av de tverrfaglige temaene i naturfaget, men understreker også at det faktisk er avsatt mer tid. Det å løse opp timeplanen oppleves som effektivt for å få mer samarbeid, men anses som krevende. Tronsmo (2020) henviser til år med forskning, som viser at læreprofesjonen i stor grad har vært individorientert. Planleggingsarbeid for skoleåret, årsplanarbeid, hvor det skal inkluderes flere fag slik at elevene skal oppleve en bedre sammenheng mellom dem, er vektlagt av Fredrik. Jonas og Thomas er enig i at samarbeid er krevende, men allikevel den rette veien for å utvikle skolen. Tronsmo (2020) peker på at innovasjon og skoleutvikling er av betydning når man snakker om samarbeid rundt planlegging av elevenes undervisning. Forskningen peker også på at kvaliteten økes i et felleskap ved siden av et viktig aspekt som å få samfunnets tillit.

Forskerduoen Øen og Gilje (2020) fremhever det halvparten av informantene peker på som krevende; det organisatoriske ved skolene. Skolelederens rolle i oppbyggingen av en lærende organisasjon. Ved en slik interaktiv prosess er det skoleleders oppgave å se til nedsettelse av arbeidsgrupper og få frigjort tiden som trengs. Skoleleders ansvar er også å drive prosessen fremover. Tre av informantene etterlyser tettere fagseksjonssamarbeid hvor Fredrik ønsker at fokus på spesifikke deler av læreplanen i naturfag, hvor man for eksempel i seksjonene skal lage undervisningsopplegg og dele erfaringer med hverandre. Dette er en god utnyttelse av tid hvor man deler suksesshistorier og lærer av hverandres feil; en god erfaringsdeling slik jeg oppfatter det. Tronsmo (2020) nevner års forskning på den individorienterte lærerrollen; ofte betegnet som *den privatpraktiserende læreren* som peker på en økt kvalitet formet i en felleskultur og ikke bare erfare klasseromskulturen. Videre pekes det på at samarbeid må ha klare mål som utprøving av egne tilnærminger og en fellesskapsundersøkelse i kollegiet av effekten av dem. Her bør man snakke kvalitet (Tronsmo, 2020). Tre av informantene ser på erfaringsdeling som en nyttig utvikling når de konkret kan vurdere sammen ulike

undervisningsopplegg i naturfaget og på den måten bruke *hverandres kompetanse i et mer komplekst samfunn*, som Ella poengterer. Dette er igjen positivt for elevenes læring og utvikling, og den viktigste arenaen for lærernes profesjonsfelleskap er skolebasert læreplanutvikling. Et annet viktig aspekt, slik Tronsmo (2020) beskriver i sin rapport, er å se på hvordan etablerte praksiser og kunnskaper er gyldige. Tre informanter ønsker å diskutere opplegg i naturfag og undersøke sammen hva det var som fungerte og ikke, som eksempelvis Julias poengtering av relevante forsøk.

Ut ifra funnene er økt samarbeid et tydelig ønske. Dette betinger en annen form for oppdeling av fordeling av tidsbruken og hvordan få til det først og fremst i fagseksjonene for så å tenke mellom fagene. I datamaterialet der informantene snakker om samarbeid, er organisasjonsansvaret med ledelsens involvering uttrykt, direkte ved at tre av informantene poengterer at mangelen på tiden de har til rådighet, gjør det problematisk. De ser på det som skoleleders ansvar. Forskergruppen til Dale et al. (2011) peker på at for å få en vellykket implementering av en ny læreplan er man avhengig av blant annet skolens lederskap. På en annen side må det nevnes at forskningen til Dale et al. (2011) kun viser uklare retningslinjer for implementeringen på lokalt nivå. I forbindelse med stortingsmelding 30 la myndighetene skolelederne og lærerne ved en skole være medarbeidere i læreplanutviklingen.

Resultatene viser hvordan et utvalg lærere har endret undervisningspraksis i naturfag to år etter innføringen av fagfornyelsen. Informantene har i varierende grad tatt grep i forhold til innholdet i faget og hvordan de arbeidet annerledes med selve gjennomføringen. Det viser allikevel at lærenes innsats lover bra for at skolen skal få den ønskede og nødvendige forandringen, som gjenspeiles i forskningen til både Dale et al. (2011), Hølleland (2012) og Sivesind (2012). Holdninger og innstillinger til endringsvilje er i tråd med denne forskningen til Taber og Akpan (2017) og det som står i stortingsmelding 28, der forandringer lokale og globale myndigheter ser er helt avgjørende for den retningen samfunnet tar både miljømessig og teknologisk. Menneskene må vite og ha kunnskap om hvordan de skal leve og agere i den verden de er endel av, et moderne samfunn. Elevenes situasjon avhenger svært mye av hvordan lærerne tilrettelegger og anvender metoder som innebærer mer frihet for elevene. Det er viktig at lærerne får økt kompetanse, da planene i naturfaget skal ha høy prioritet, ifølge Staberg et al. (2020) og Taber og Akpan (2017).

6.8.2 For tidlig å vurdere endringspraksis

Et annet aspekt er at fagfornyelsen kun har eksistert i to år, og informantene er samstemte i at det trengs mer tid for å ha kunnet endret undervisningspraksisen som er forventet av myndighetene. Forskning viser at en fullstendig implementering trengs mere tid enn ett år. Dale et al. (2011) og Hagelia (2021) sin forskning peker på at det skal være en form for kontinuitet og at endringer er avhengig av flere faktorer som indikerer at tidsbruken må gis oppmerksomhet. Mange brikker som skal på plass som jeg har vist til tidligere. Helt sentralt i innføringen er innhold og arbeidsmåter, og funnene viser at både dybdelæring og tverrfaglig arbeid krever mer tid til planlegging, samarbeid og tid til fordypning i naturfaget med den sentrale utforskende arbeidsmåten. En styrking av visse kompetanser tar tid, noe forskningen til Ødegaard et al. (2021) poengterer. Informantene etterlyser mer faglig oppdatering og kursing spesielt rundt kjerneelementet *teknologi* og temaet programmering. Elevenes bruk av ulike hjelpemidler i naturfag krever tid, det samme med eksperimentering og feltarbeid ifølge Kjærnsli et al. (2007) og Mork (2013). Tidsaspektet var dominerende i mine funn og ville gi videre forskning mange vinklinger å undersøke. Intensjonen med å fornye fagene fra Kunnskapsløftet (LK06) er i enda større grad lagt på det innholdsmessige hvor én tar utgangspunkt i naturvitenskapelige fenomener og praksiser, for å i større grad møte mer forberedt en fremtid som krever mer av oss. Innholdet er snevret inn for å gi plass til å gå i dybden på temaene, det skal være forankret i dagsaktuelle ting og satt inn i et større perspektiv. Elevenes hverdag, det de er opptatt av, ser som en nytteverdi og har interesse av, skal være utgangspunkt før kompetansen utvides til å omfatte de store spørsmålene, som er i tråd med forskningen til Taber og Akpan (2017). Det gir mer mening for dem; ungdom er engasjerte og nysgjerrige i naturvitenskapelige spørsmål. Utvidet kunnskap og hva som kjennetegner naturvitenskapen, er et utviklingsløp (Taber & Akpan, 2017). Dette er inspirasjonskilder og noe som lærer må anvende når arbeidsmåter skal velges. Lærer bør vie tid til etterarbeid hvor elevene får utveksle erfaringer og påse at samtalen er målrettet. Dette øker elevenes bevissthet. I mine funn er ikke dette med faser i utforskende arbeid nevnt inngående, men her mener jeg det må til og er med og sikrer en livslang kunnskapsreise på en bedre måte (Taber & Akpan, 2017).

7. Refleksjon og videre forskning

Min studie har gitt en nyttig innsikt, men videre forskning kan ta for seg følgende betraktninger; det kan være hensiktsmessig å se på tema i et mer begrenset omfang. Det kunne

vært formålstjenlig å se kun på implementeringen av fagfornyelsen, eller ett av de prioriterte områdene. Etter hva denne masteroppgaven viser, kan studien min ha vært noe tidlig ute. Med kun to år med den nye reformen, inkludert en pandemi som en påvirkende faktor, kan fagfornyelsen virke å fortsatt være på et tidlig stadium i implementeringen. En forskning av implementeringen av fagfornyelsen på et senere tidspunkt kunne være interessant. Et annet funn som ikke kunne bli videre undersøkt, er å se på implementeringen av ny reform fra skolelederens perspektiv. Det kunne også vært hensiktsmessig med en kvalitativ undersøkelse for å se om samme funn hadde kommet frem ved et større utvalg.

8. Konklusjon

Denne masteroppgaven bidrar til nyttig innsikt når det kommer til implementering av en læreplan og hvilke arbeidsmåter og innhold som det kreves at endres i henhold til læreplanen. Hensikten med oppgaven var å se på hvilke endringer naturfagslærere har gjort i sine arbeidsmåter og innholdet i naturfaget. Jeg valgte også å se på noen implementeringsfaktorer slik som koronapandemien siden den har vært så sentral ved innføringen av fagfornyelsen.

På bakgrunn av hensikten, valgte jeg å gjennomføre en kvalitativ undersøkelse, hvor seks naturfagslærere fra ulike skoler utgjorde utvalget. Hovedfunnet i studien indikerer at lærerne har arbeidet med Fagfornyelsen, men at implementeringen har vært utfordrende. Konsekvensen av den utfordrende implementeringen er derfor lite endring i arbeidsmåter, men noe større endring i innholdet. Lærerne viser stor endringsvillighet og interesse for fagfornyelsen, noe som synes dersom man ser nærmere på hovedområdene *dybdeløring*, *tverrfaglighet* og *kjerneelementer*. Funnene viser at dybdeløring står sentralt hos lærerne, grunnet endring i økt tid per tema og dermed endring i innhold. På den annen side viser derfor funnene at det tverrfaglige blir i mindre grad hensyntatt, og man ser mindre endring etter implementering av fagfornyelsen. Noe av årsaken til dette kan nok forklares ved at tverrfaglighet må planlegges og organiseres, noe som er ressurskrevende og tar tid. I fagfornyelsen er det tenkt som et felles anliggende for hele skolen hvor samfunnsutfordringer av mer vedvarende art utgjør temaene, det er en krevende prosess. Pandemien har vært et forsinkende element.

Samarbeid var viet oppmerksomhet og et sentralt funn i studien. Det ble viktig med et felles løft i skolen for arbeid med nye læreplaner, utfordringene ble knyttet opp mot det

organisatoriske og lederansvaret. Gjennomført samarbeid foregikk i størst grad på trinn og i naturfagseksjonene. Økt samarbeid kunne vært med på å endre arbeidsmåter, men det ble begrenset grunnet tid. Overgangen fra forrige læreplan med innføringen av kjerneelementene, opplevdes ulikt. Selv om den har vært krevende, ble de vurdert som sentrale og avgjørende i planleggingsarbeidet med innholdet i undervisningen.

Et stort ansvar ligger hos lærerne som skal praktisere en ny reform. Naturfagslærerne viste tro på og hadde vilje til å bidra i arbeidet med en reform som hadde en hensikt om å høyne naturfagets undervisningskvalitet. Avslutningsvis vil erfaringen med å håndtere en pandemi, være en verdi å dra med seg videre i det fortsatte implementeringsarbeidet.

Kildeliste

- Bolstad, B. (2020). *Dybdeløring og tverrfaglighet* (Tverrfaglighet). Oslo: Fagbokforlaget.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *ResearchGate*.
- Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education : Revised Edition*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Christoffersen, L. & Johannesen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Dale, E. L., Engelsen, B. U. & Karseth, B. (2011). Kunnskapsløftets intensjoner - Forutsetninger og operasjonaliseringer: En analyse av en læreplanform. Hentet fra https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/rapporter/2011/5/pfi_sluttrapport_2011.pdf
- Ekholm, M., Lund, T., Roald, K. & Tislevoll, B. (2010). *Skoleutvikling i praksis*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Frøyland, M. (2018). Naturfag - Leder. Hentet fra <https://www.naturfagsenteret.no/c1405589/binfil/download2.php?tid=2221923>
- Frøyland, M. (2020). Naturfag - Leder. Hentet fra <https://www.naturfag.no/binfil/download2.php?tid=2270764>
- Fullan, M., Quinn, J. & McEachen, J. (2018). *Deep Learning. Engage the world change the world*. London: Corwin Press Inc.
- Hagelia, M. (2021). Kjerneelementene - det virkelig nye i fagfornyelsen. Hentet fra <https://www.utdanningsnytt.no/bedre-skole-fagartikkel-fagfornyelse/kjerneelementene--det-virkelig-nye-i-fagfornyelsen/290318>
- Harlen, W. (2015). *Working with Big Ideas of Science Education* (Progression in developing big ideas). Trieste, Italy Science Education Programme (SEP) of IAP
- Haug, B. S., Sørborg, Ø., Mork, S. M. & Frøyland, M. (2021). Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter - på vei mot et tolkningsfelleskap. Hentet fra <https://journals.uio.no/nordina/article/view/8360/7658>
- Hjertø, K. B., Zachariassen, T. & Andersen, M. S. (2021). *Team i skolen*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Hølleland, H. (2012). Kunsten å implementere - En studie av Kunnskapsløftet i politikk og praksis. Hentet fra <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/13449/1/MasteroppgavexHalvardxHxHlleland.pdf>

- Imsen, G. (2020). *Lærerens verden - Innføring i generell didaktikk* (6. utgave. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Isnes, A. (2005). *Læreplanutvikling* (Nye læreplaner i norsk skole - hva og hvorfor?). Oslo: Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen.
- Johannesen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4. utg.). Oslo: Abstrakt forlag.
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V. & Roe, A. (2007). *Tid for tunge løft - norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Korsager, M. (2018). Kjernen i god naturfagsundervisning. *Naturfagsenteret*, 41-56.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Kvam, V. (2019). *Jakten på den gode skole - Utdanningshistorie for lærere* (2. utg. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking Science - Language, Learning and Values*.
- Magntorn, O. & Helldén, G. (2007). Reading New Environments: Students' ability to generalise their understanding between different ecosystems. *International Journal of Science Education*, 29(1), 67-100.
- Mejlbo, K. (2021). Fagfornyelsen er forsinket. *Utdanning*.
- Meld.St. 22 (2010-2011). *Motivasjon – Mestring – Muligheter*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-22-2010--2011/id641251/>
- Meld.St. 28 (2015-2016). *Fag - Fordypning - Forståelse - En fornyelse av Kunnskapsløftet*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/?ch=1>
- Meld.St. 30 (2003-2004). *Kultur for læring*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/988cdb018ac24eb0a0cf95943e6cdb61/no/pdfs/stm200320040030000dddpdfs.pdf>
- Michelet, S. (2019). *Klassen som felleskap 2 - Lærerarbeid med elevkultur for læring og dannning* (1. utg. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Mork, S. M. (2013). *Curriculum development and projects* (Revidert læreplan i naturfag - økt fokus på de grunnleggende ferdighetene). Oslo: Naturfagsenteret.
- Mork, S. M. & Erlien, W. (2010). *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Mortimer, E. F. & Scott, P. h. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms* (1. utg.). Berkshire, England: Open University Press.

- Naturfagsenteret. (2020). Kjernen i god naturfagsundervisning. Hentet fra <https://www.naturfag.no/tema/vis.html?tid=2268379>
- Norris, S. P. & Phillips, L. M. (2003). How Literacy in Its Fundamental Sense Is Central to Scientific Literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- NOU. (2014:7). Elevenes læring i fremtidens skole— Et kunnskapsgrunnlag. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/NOU-2014-7/id766593/?ch=2>
- NOU. (2015:8). Fremtidens skole - Fornyelse av fag og kompetanser. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-8/id2417001/?q=dybdel%c3%a6ring&ch=2 - match 0>
- Ohlsson, S. (2011). *How the Mind Overrides Experience*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pearson, P. D., Moje, E. & Greenleaf, C. L. (2010). Literacy and Science: Each in the Service of the Other. *Science*, 328(5977), 459-463.
- Pellegrino, J. W. & Hilton, M. (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*: National Academies Press.
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Læreren med forskerblick - innføring i vitenskapelig metode for lærerstudenter*. Oslo: Cappelen damm.
- Rødal, A. & Karv, H. (2018). Dybdelæring og nye fag i fremtidens skole. Hentet fra <https://utdanningsforskning.no/artikler/2018/dybdelaring-og-nye-fag-i-fremtidens-skole/>
- Sandvik, L. V. & Emstad, A. B. (2020). Dybdelæring og tverrfaglighet - hvordan få det til? Hentet fra <https://www.utdanningsnytt.no/anne-berit-emstad-dybdelaering-lise-vikan-sandvik/dybdelaering-og-tverrfaglighet---hvordan-fa-det-til/249730>
- Sawyer, K. S. (2006). *The New Science of Learning*. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of: The learning sciences (pp. 1–18)*. New York: Cambridge University Press.
- Schmidt, W., McKnight, C. & Raizen, S. A. (1997). *A Splintered Vision: An Investigation of U.S. Science and Mathematics Education*. Boston: Kluwer Academic.
- Sinnes, A. T. & Straume, I. S. (2017). Bærekraftig utvikling, tverrfaglighet og dybdelæring: fra big ideas til store spørsmål. *Acta Didactica Norge*, 11(3).
- Sivesind, K. (2012). Kunnskapsløftet: Implementering av nye læreplaner i reformen - Synteserapport fra evalueringen av Kunnskapsløftet. Hentet fra <http://docplayer.me/36932033-Kirsten-sivesind-kunnskapsloftet-implementering-av->

[nye-laereplaner-i-reformen-institutt-for-laererutdanning-og-skoleforskning-universitetet-i-oslo.html](https://www.uir.no/laering-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hva-er-kjerneelementer/)

Staberg, R. L., Tandberg, C. & Grindeland, J. M. (2020). *Biologididaktikk for lærere*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.

Taber, K. S. & Akpan, B. (2017). *Science Education - An International Course Companion*. Rotterdam: SensePublishers.

Tronsmo, E. (2020). Læreplanen og profesjonsfelleskapet. *Bedre Skole - Tidsskrift for lærere og skoleledere*, 2.

Utdanningsdirektoratet. (2019). Hva er kjerneelementer? Hentet fra

<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hva-er-kjerneelementer/>

Utdanningsdirektoratet. (2020a). Arbeid med nye læreplaner – forventninger og ansvar.

Hentet fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/arbeid-med-nye-lareplaner-forventninger-og-ansvar/>

Utdanningsdirektoratet. (2020b). Kjerneelementer. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/nat01-04/om-faget/kjerneelementer>

Utdanningsdirektoratet. (2020c). Tverrfaglige temaer. Hentet fra

<https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/tverrfaglige-temaer/?lang=nob>

Utdanningsdirektoratet. (2020d). Tverrfaglige temaer. Hentet fra

<https://www.udir.no/lk20/nat01-04/om-faget/tverrfaglige-temaer?lang=nob>

Voll, L. O., Øyehaug, A. B. & Holt, A. (2019). *Dybdelæring i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.

Vygotskij, L. S. (2001). *Tenkning og tale*. Oslo: Gyldendal akademisk.

Wiske, M. S. (1998). *Teaching for Understanding - Linking research with practice*. San Francisco, California: Jossey-Bass: John Wiley & Sons Inc.

Ødegaard, M., Haug, B. S., Mork, S. M. & Sørvik, G. O. (2014). Challenges and Support When Teaching Science Through an Integrated Inquiry and Literacy Approach. *International Journal of Science Education*, 36(18).

Ødegaard, M., Kjærnsli, M. & Kersting, M. (2021). *Tettere på naturfag i klasserommet - Resultater fra videostudien LISSI*. Bergen: Fagbokforlaget.

Øen, K. & Gilje, Ø. (2020). Desentralisert kompetanseutvikling. *Bedre Skole - Tidsskrift for lærere og skoleledere*, 2.

Vedlegg 1: Informasjonsskriv med samtykkeerklæring

Informasjonsskriv: Vil du delta i intervju om hvordan fagfornyelsen har endret undervisningspraksisen i naturfag.

Formålet med intervjuene er å studere lærere i naturfag. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Fra og med 2020 har skolen fått en ny læreplan. Der man skal ha beveget seg fra LK06 til den nye fagfornyelsen. Dette var noe som vekket interessen min, fordi det vil være en stor del av min kommende arbeidshverdag. Denne må jeg som nyutdannet lærer i 2022, forholde meg til. På bakgrunn av dette finner jeg det både verdifullt og spennende å ta et nærmere dypdykk i hvorvidt praktiserende lærere anvender fagfornyelsen i sin undervisning. Formålet med oppgaven er å se om fagfornyelsen har endret eller påvirket måten lærere i naturfag jobber på, i forhold til tidligere læreplan (LK06). Denne studien vil i hovedsak ha fokus på det, der det i naturfag er naturlig å se på lærernes utvikling innenfor kjerneelementene, dybdelæring, tverrfaglig arbeid og sammenhengene mellom de ulike temaene i faget vil stå sentralt. Dette ser jeg på som en fin måte å sette meg enda grundigere inn i den nye læreplanen, og selv lære mer inngående og utdypende, samtidig som jeg får et innblikk i hvordan ulike lærere jobber i naturfag. Et innblikk i eventuelle endringer som lærere har gjort, eller ikke har gjort fra LK06. Med oppgaven vil jeg søke å utvikle et latent engasjement for at naturfaget skal være et fag for alle. Både gjennom å se på om lærere har endret sin undervisningsform og på hvilken måte de har gjort det.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

OsloMet, Institutt for grunnskole- og faglærerutdanning (prosjekteier) er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Høsten 2020 innførtes fagfornyelsen i skolen. Din deltagelse gjennom lærerjobben i naturfag, der fagfornyelsen er sentral vil gi deg ny innsikt i dette fagområdet. Vi ønsker å spørre om dine erfaringer med og tanker rundt fagfornyelsen, og på hvilke måter det har endret undervisningspraksisen din i naturfag.

Hva innebærer det for deg å delta?

Du bes om å delta i et intervju som vil bli gjennomført i et nettskjema, gjennom UiO sine nettsider. Dere vil motta link på dette. Intervjuet gjennomføres i form av et skriftlig intervju, der dere har muligheten til å lese spørsmålene, og svare i hvilken rekkefølge dere vil. I intervjuet kommer spørsmålene til å dreie seg om dine oppfatninger av og erfaringer med fagfornyelsen i skolepraksis. Spørsmålene er av fagdidaktisk art og kan være relevante for din kompetanseutvikling.

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Prosjektet er registrert og vurdert av Personvernombudet.

Under intervjuet vil dere svare gjennom et nettskjema. Svarene lagres og behandles anonymisert. I publikasjoner vil vi bruke et minimum av bakgrunnsopplysninger og kun der det er relevant. Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Tilgang til data vil begrense seg til prosjektets forskere. Som forskere forholder vi oss til etiske regler om lagring og bruk av personopplysninger

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 31.05.2022 og data blir anonymisert. De skriftlige svarene og bakgrunnsopplysninger som kan gjøre respondenten gjenkjennbar slettes når prosjektet er ferdigstilt.

Dine rettigheter

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

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

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

Hvor kan jeg finne ut mer?

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

- OsloMet: Katarina Pajchel (telefon 48993453, katarina.pajchel@oslomet.no)
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personvernombudet@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.
- Eller dere kan kontakte meg (Niklas Tilley Solhaug, telefon 97779968, niklas_tilso_fotball@hotmail.com).

Med vennlig hilsen

Niklas Tilley Solhaug, masterstudent grunnskolelærerutdanning 5-10, OsloMet.

Svarslipp

Jeg _____ har mottatt og forstått informasjon om masterprosjektet og har fått anledning til å stille spørsmål.

Dato og underskrift: _____

Samtykkeerklæring

Som del av masteroppgave i naturfag hvor formålet er å studere hvordan fagfornyelsen påvirker naturfagundervisning, ønsker jeg å stille deg noen spørsmål om hvordan du opplever at undervisningspraksisen har endret seg etter innføringen av den nye læreplanen. Deltakelsen er frivillig. Jeg har mottatt og forstått informasjon om masterprosjektet.

Godtar du at dine svar kan bli brukt i masteroppgave?

Informasjon om deltagelse i informasjonsskriv.

Ja

Nei

Vedlegg 2: Intervjuguide

Intervjuguide

Skriftlig intervju med lærere i naturfag.

Tusen takk for at du ville delta. Du kan når som helst trekke deg fra undersøkelsen.

Målet med det skriftlige intervjuet er å se på læreres endringspraksis i naturfag etter fagfornyelsen, og besvare forskningsspørsmålene; På hvilke måter har innføringen av fagfornyelsen endret arbeidsmåter og innhold til lærerne i naturfagundervisningen? Og (På hvilken måte har koronapandemien hatt innvirkning på innføringen av fagfornyelsen?)

Introduksjonsspørsmål: Læreres erfaringsbakgrunn

I starten av det skriftlige intervjuet vil det være introduksjonsspørsmål. Et ønske er at informantene får muligheten til å introdusere seg selv. Spørsmål som kjønn, utdanningsbakgrunn, hvilket trinn de jobber på og hvilken erfaring de har.

- Kan du si litt om din egen lærerutdanning.
 - Hvilken utdanningsbakgrunn har du?
 - På hvilke trinn underviser du?
 - Hvilke andre fag underviser du, i tillegg til naturfag?
 - Hvor lenge har du jobbet som naturfagslærer?
 - I hvilken grad vil du si at du kjenner til fagfornyelsen?

Nøkkelspørsmål: På hvilke måter har innføringen av fagfornyelsen endret arbeidsmåter og innhold til lærerne i naturfagundervisningen?

Bakgrunnen for denne studien er skoler er i endring, og læreplanene fornyes. Den siste endringen er fagfornyelsen fra høsten 2020, og i hvilken grad er dette med på å påvirke undervisningspraksisen i naturfaget.

- **Hva legger du i «påvirker undervisningspraksisen i naturfaget»?**
 - I hvor stor grad vil du si at fagfornyelsen har endret undervisningen i forhold til LK06?

- I hvilke temaer i naturfag har fagfornyelsen endret undervisningen din i størst grad?
- I hvor stor grad har du endret arbeidsmåter og innhold i naturfaget?

Prioriterte områder i fagfornyelsen

- **Har du selv erfaring med eller eksempler på endringer som er gjort i naturfagundervisningen?**

Dybdelæring

- På hvilken måte jobber du med dybdelæring i naturfag?
- Går du dypere inn i tema enn tidligere? Eventuelt på hvilken måte.
- På hvilken måte jobber du med sammenhenger mellom ulike temaer i naturfag?
- Hvordan jobber du med progresjon?
- I hvor stor grad har du endret bruken av utforskende arbeidsmåter i undervisningen?

Tverrfaglig arbeid

Folkehelse og livsmestring, Demokrati og medborgerskap og Bærekraftig utvikling

- I hvor stor grad jobber du tverrfaglig etter innføringen av fagfornyelsen, i forhold til tidligere?
- Er alle de tverrfaglige temaene, folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap og bærekraftig utvikling like enkle å implementere i naturfaget? Eller er det noen områder der disse temaene er vanskeligere å implementere enn andre?
- Kan du komme med eksempler der de tverrfaglige temaene kan brukes til å støtte tverrfaglig arbeid i naturfag, og hvilke andre fag som vil være naturlig å knytte opp mot disse temaene?
- Hvilke eventuelle utfordringer ser du ved de tverrfaglige temaene i fagfornyelsen? Og krever det at lærerne i ulike fag i større grad må jobbe tettere sammen i planlegging av undervisningen nå enn tidligere (ved LK06)?

Kjerneelementene

- Hvilken rolle spiller kjerneelementene i planleggingen/gjennomføringen av naturfagundervisningen?

- Hva mener du er den viktigste forskjellen mellom hovedområdene fra LK06 og kjerneelementene i fagfornyelsen?
- Føler du at det er en jevn fordeling av biologi, kjemi og fysikk i fagfornyelsen, eller legger den mer vekt på noen av områdene? Hvordan vil du si at fordelingen er nå i forhold til LK06?
- Programmering skal inngå som en naturlig del av faget under kjerneelementet teknologi, men har tidligere **ikke** vært endel av lærerutdanningen for de fleste naturfagslærere. Har programmering ført til nye muligheter eller utfordringer for deg som lærer i naturfag?

Samarbeid

Samarbeid og planlegging er viktig for god undervisning i naturfag, i samarbeid med andre lærere.

Har du selv eksempler på hvordan dette har endret seg?

- Hvordan påvirker det planleggingen?
- Hvordan påvirker det samarbeidet med kollegaer?

Avsluttende spørsmål og faktorer som har påvirket innføringen

Innføringen av en ny læreplan kan by på utfordringer. Har du noen områder du selv har opplevd utfordringer med den nye læreplanen?

- Hvilke eventuelle utfordringer har oppstått med innføringen av fagfornyelsen?
- Har koronapandemien hatt en innvirkning på innføringen av fagfornyelsen? Hvis ja, på hvilken måte?
- Hvordan ønsker du at skolen din skal fortsette å jobbe med den nye læreplanen for at du skal få best mulig utbytte i din undervisning?