

Sara Eline Gaasø

Fagfornyelsen - utfordringer og muligheter i naturfag

Masteroppgave i fag- og yrkesdidaktikk og lærerprofesjon.

Studieretning: Naturfag

Veileder: Berit Bungum

Mai 2019

Sara Eline Gaasø

Fagfornyelsen - utfordringer og muligheter i naturfag

Masteroppgave i fag- og yrkesdidaktikk og lærerprofesjon.
Studieretning: Naturfag
Veileder: Berit Bungum
Mai 2019

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap
Institutt for lærerutdanning

Education is a neutral concept; if we want it to be good, we must make it so.

John I. Goodlad (Strauss, 2010, s. 5)

Sammendrag

Reformer og politiske styringsdokumenter legger føringer for undervisningen i den norske skole. Kunnskapsløftet (LK06) er den gjeldende læreplanen, men den skal fornyes innen høsten 2020 og dette arbeidet blir omtalt som fagfornyelsen. Den politiske prosessen med fagfornyelsen har vært uvanlig åpen for allmenn påvirkning gjennom hele løpet. Det har vært flere høringsrunder på overordnet del, kjerneelementene, og nå læreplanene i fag, der alle som føler de har noe å tilføye kan sende inn høringsforslag. Det har derfor vært en gylden mulighet for lærere og ansatte i skolen til å påvirke styringsdokumentene som legger grunnlaget for undervisningspraksisen. Lærerne er også den viktigste faktoren for hvordan reformer realiseres i skolen, og det er derfor viktig å forstå hvordan disse møter reformer og hvilke muligheter og utfordringer de ser.

I forbindelse med fagfornyelsen ønsket jeg å undersøke problemstillingen ”*Hvilke utfordringer og muligheter mener naturfagslærere kommer med fagfornyelsen?*”. For å besvare problemstillingen tok jeg et kvalitativt utgangspunkt og benyttet metoden semistrukturerte forskningsintervju. Jeg intervjuet 5 naturfagslærere fra ungdomstrinnet. Resultatene viser til at en utfordring informantene ser for seg vil dukke opp er å få nok tid til å sette seg inn i fagfornyelsen, og å skape en felles kultur på skolene. Andre utfordringer er planlegging av hvordan innføringen skal gjennomføres, behovet for mer ressurser, og lærernes holdninger til endring av undervisningspraksis. De gjentakende trendene når det kommer til muligheter er bedre flyt og større fokus på sammenhenger i undervisningen, mindre vurderingspress på elevene, og at undervisningen blir mer relevant for dagens samfunn. Informantene var for det meste positive til fagfornyelsen, men de hadde en enighet om at tilrettelegging og støtte fra skolen og ledelsen er viktig for å kunne møte denne forandringen på best mulig måte.

Abstract

Reforms and political documents lay guidelines for the tuition in Norwegian schools. The current curriculum “*Kunnskapsløftet (LK06)*” is getting renewed by autumn 2020, and this work is called “*fagfornyelsen*”. The political process with “*fagfornyelsen*” has been unusual open to the public. There have been several public hearings on the executive part of the curriculum, the core elements, and now the specific goals for each subject. Everyone who has a wish or an opinion can send in his or her suggestions. Therefore this has been a golden opportunity for teachers and school staff to influence the political documents that lay the foundation for the teaching practice. The teachers are also the most important factor in how reforms are realized in school, and it is therefore important to understand how they face reforms and the opportunities and challenges they see.

Because of this renewal of the curriculum I wanted to investigate the issue “*What challenges and opportunities do science teachers think will emerge with fagfornyelsen?*” To answer the question I took a qualitative point of view, and used the method semi-structured research interview. I interviewed 5 science teachers who work with students in junior high (8. – 10. grade). The results indicate that one challenge the informants envisages is that the teachers must get enough time to familiarize themselves with the new curriculum, and creating a common culture in the schools. Other challenges include planning how the introduction should be implemented, the need for more resources, and the teachers' attitudes towards changing their teaching practices. The recurring trends when it comes to opportunities are better flow and greater focus on contexts, less assessment pressure on the students, and that the tuition becomes more relevant to today's society. The informants were mostly positive to “*fagfornyelsen*”, but they pointed out that facilitation and support from the school and management are important in order to meet this change in the best way possible.

Forord

Mentaliteten for å skrive en masteroppgave var ikke helt til stede i oppstartsfasen på masterstudiet. Det er i slike situasjoner man takker tidligere lærere og setter pris på egen innsats for gode arbeidsvaner. I et desperat forsøk på å finne et tema jeg kunne ha interesse av, og som jeg kunne få nytte av etter fullført utdanning, snublet jeg over fagfornyelsen. Fagfornyelsen er noe som vil påvirke meg selv og være en del av min arbeidshverdag om ikke så alt for lenge. Derfor så jeg masteroppgaven som en gylden mulighet til å sette meg inn i fagfornyelsen, noe som forhåpentligvis gjør arbeidet litt enklere når den trår i kraft.

I arbeidet med denne oppgaven har jeg vært så heldig å fått mulighet til å snakke med, og intervju naturfagslærere i omegn av Trondheim om deres meninger og oppfatninger. Alle lærerne som sa seg villige til å delta i masterprosjektet var veldig imøtekommende, noe som førte til en veldig hyggelig opplevelse. Jeg håper mitt arbeid greier å fremstille alle informantene på en måte som respekterer deres meninger og personlighet. Målet med oppgaven har vært å skape en oversikt eller et hjelpedokument for meg selv og eventuelt for skoler/skoleledere, som setter en liten pekepinn på hvilke utfordringer lærerne tror de kommer til å møte, og også dermed eventuelt hva skoleledere bør legge litt mer vekt på i arbeidet med innføringen. Samtidig presenterer jeg muligheter og de positive sidene med fagfornyelsen fra lærernes perspektiv for å inspirere til kreativitet og å fremheve de positive sidene ved forandring i skolen.

En takk rettes til min veileder Berit Bungum som har vært til god hjelp med tips til planlegging, oppfølging og gjennomføring av oppgaven. En ekstra takk rettes mot medmenneskeligheten og forståelsen hun har vist meg i mine tyngre skriveperioder.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	9
1.1. Oppgavens oppbygning	11
2. Fagfornyelsen	13
2.1. Prioriterte områder	15
2.2. Kjerneelementer i naturfag	15
2.3. Grunnleggende ferdigheter	17
2.4. Digitale ferdigheter og programmering	18
2.5. Dybdelæring	19
3. Tidligere forskning	23
3.1. Endrings- og utviklingskompetanse	23
3.2. Praktisk arbeid i naturfag	25
4. Metodisk tilnærming og forskningsprosess	29
4.1. Valg av metode	29
4.2. Utforming av intervjuguide	30
4.3. Utvalg av Informanter	31
4.4. Gjennomføring av intervju	32
4.5. Resultater og Analyse	33
4.6. Etske betraktninger	34
4.7. Metoderefleksjon	35
5. Resultater og analyse	37
5.1. Informant 1: Daniel	38
5.2. Informant 2: Torgeir	44
5.3. Informant 3: Emma	49
5.4. Informant 4: Julia	54
5.5. Informant 5: Aslak	59

6. Diskusjon	67
6.1. Muligheter	67
<i>Færre kompetansemål</i>	67
<i>Mer praktisk arbeid</i>	67
<i>Styrke de grunnleggende ferdigheter</i>	70
<i>Relevans i dagens samfunn</i>	71
<i>Programmering som verktøy og digitalt medborgerskap</i>	71
<i>Mindre vurderingspress</i>	73
6.2. Utfordringer.....	74
<i>Lærernes mottakelighet</i>	74
<i>Redusering av kompetansemål og tverrfaglig arbeid</i>	75
<i>Utfordringer med praktisk arbeid</i>	76
<i>Realistiske forventninger til programmering</i>	77
<i>Vurdering i fokus</i>	77
7. Konklusjon	79
8. Implikasjoner: Hvordan kan arbeidet med innføringen gjennomføres?	81
Referanseliste	85
Vedlegg	90
Vedlegg 1: NSD Godkjenning.....	90
Vedlegg 2: Intervjuguide.....	91
Vedlegg 3: E-post til skoleleder/rektor.....	94
Vedlegg 4: Samtykkeskjema	95
Vedlegg 5: Infoskriv	97

1. Innledning

En læreplan, slik den er bygd opp i dag, er en forskrift som består av fag- og timefordelinger, en generell del, prinsipper for opplæring, og læreplaner for fag. Alle disse delene danner til sammen et helhetlig bilde av hvordan opplæringen i offentlige norske skoler skal foregå, og lærere er forpliktet til å følge læreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2016a). Samfunnet er i stadig forandring og skolene må følge denne endringen for å kunne utdanne fremtidige samfunnsborgere. Med jevne mellomrom utvikles det nye læreplaner som legger retningslinjer for målstyring etter endt utdanning. Normalplanen fra 1939 var kanskje den første læreplanen som også la retningslinjer for hvordan undervisningen skulle foregå siden den inneholdt undervisningsplaner for hvert enkelt fag. (Rudi, 2007a). Mønsterplanene M74 og M87 bygget videre på normalplanen. M74 hadde større fokus på individualiserte arbeidsmetoder og tilpasset opplæring for den enkelte elev. Lærerne hadde samtidig stor frihet når det kom til valg av lærestoff i undervisningen. M87 hadde strengere retningslinjer for hvilket lærestoff lærerne kunne benytte seg av, samtidig som at fokuset skiftet over til klassemiljø, omsorg og danning/holdninger. Med den nye reformen L97 kom bestemmelsen om 10-årig grunnskole og mer detaljerte kunnskapsmål for hvert årstrinn i skolen. Læreplanen for kunnskapsløftet (LK06) trådte i kraft i 2006 og er den gjeldende læreplanen. Her ble det innført større fokus på tilpasset opplæring og grunnleggende ferdigheter. Hvilket lærestoff og arbeidsmåter som skulle benyttes i undervisningen var et ansvar som ble tillagt den enkelte skole (Rudi, 2007b). Kunnskapsløftet (LK06) er foreløpig inne i en prosess der målet er å fornye innholdet og planen er at fagfornyelsen skal trå i kraft høsten 2020. Selv om læreplanen som forskrift er lik for alle skoler og lærere så er det ulikt hvordan undervisningen gjennomføres i praksis. John I. Goodlad beskrev i 1979 5 nivåer som viser de ulike sidene av hvordan en læreplan kan tolkes og oppfattes (Garmannslund, Andresen og Neset, 2011).

Den ideologiske læreplanen:

Ideene og visjonene bak læreplanen. Hva er målet? Hva skal læreplanen føre til? I fagfornyelsen er visjonen bedre sammenheng mellom fagene, mer fokus på dybdelæring, og at det elevene lærer på skolen skal være relevant slik at de etter endt skolegang kan bli fremtidens samfunnsborgere.

Den formelle læreplanen:

Den formelle læreplanen er de vedtatte dokumentene og planene. De siste årene er det kunnskapsløftet (LK06) som har vært den formelle læreplanen. I fagfornyelsen er foreløpig overordnet del, tverrfaglige tema og kjerneelementene vedtatt. Læreplanene og kompetansemålene er per dags dato (01.04.19) på høringsrunde.

Den oppfattede læreplanen:

Selv om alle skal følge den samme formelle læreplanen, så vil undervisningen variere fra skole til skole og fra lærer til lærer. Undervisningen preges av den individuelle lærerens tolkning av læreplanen og hvilke læringsmetoder læreren mener er mest hensiktsmessig å benytte seg av. Lærerens tolkning av læreplanen kalles den oppfattede læreplanen og er derfor det som vil påvirke hvordan undervisningen foregår.

Den gjennomførte læreplanen:

Den gjennomførte læreplanen er hva som faktisk blir gjennomført i undervisningen. Det er den praktiske delen av den oppfattede læreplanen. Den gjennomførte læreplanen vil påvirkes av ytre faktorer, som den formelle læreplanen og utstyr tilgjengelig på skolen, og indre faktorer som erfaringer og den oppfattede læreplanen.

Den erfarte læreplanen:

Hva elevene erfarer og får ut av undervisningen trenger ikke å være det samme som læreren hadde intensjoner om. Derfor blir det siste nivået kalt den erfarte læreplanen. Hvilket læringsutbytte sitter elevene igjen med? Noen ganger oppstår det et gap mellom den oppfattede læreplanen og den erfarte læreplanen. Det er ikke alltid elevene lærer det læreren ønsker. Dette er noe som vil variere med elevenes forutsetninger.

Mellom alle nivåene er det en oversettelsesjobb som må gjøres, og det er ikke alltid den ideologiske læreplanen samsvarer med den erfarte læreplanen. Hva læreren ønsker elevene skal lære er sjelden det samme som hva elevene faktisk lærer. Det vil med andre ord alltid være forskjeller fra skole til skole og fra lærer til lærer. Lærerne må tolke den formelle læreplanen, som kommer til uttrykk i den oppfattede læreplanen. Innføringen av fagfornyelsen vil føre til en forandring i offentlige norske skoler på det ideologiske nivået, noe som vil bringe med seg både muligheter og utfordringer. Derfor ønsker jeg i denne oppgaven å undersøke: *Hvilke utfordringer og muligheter mener naturfagslærere kommer*

med fagfornyelsen?. Datamaterialet brukt for å besvare problemstillinger er innsamlet ved hjelp av semistrukturerte forskningsintervju av 5 naturfagslærere i ungdomsskolen.

1.1. Oppgavens oppbygning

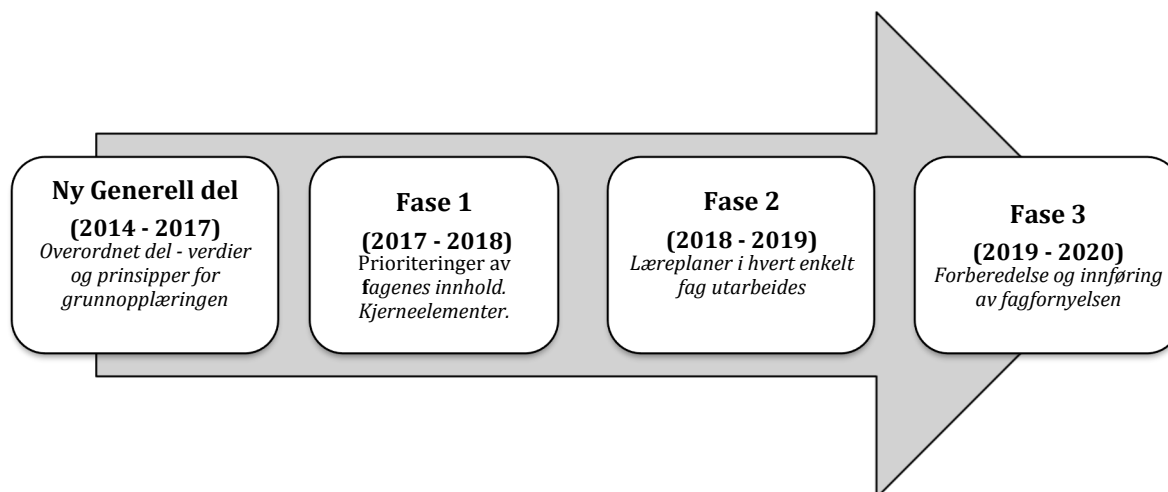
Oppgaven begynner med en presentasjon av fagfornyelsen i kapittel 2 der noen av områdene, som delkapittel 2.4 *Digitale ferdigheter og programmering* og 2.5 *Dybdelæring*, suppleres med teori. Tidligere forskning som omhandler temaene endring- og utviklingskompetanse og praktisk arbeid i naturfag presenteres i kapittel 3, noe som jeg senere vil bruke til å diskutere resultatene. Jeg har valgt å ikke sette opp et eget kapittel med teori siden jeg synes det ble bedre flyt å ha teorien under de tilhørende temaene i de andre kapitlene. I kapittel 4 ser jeg på hvilken metodisk tilnærming og forskningsprosess jeg har benyttet for å besvare problemstillingen. I delkapittel 4.7 *Metoderefleksjon* tar jeg stilling til hvordan jeg ville gjennomført oppgaven hvis jeg skulle gjort hele undersøkelsen på nytt og samtidig presenterer jeg muligheter for utvidelser av oppgaven. Resultatene av intervjuene blir presentert i kapittel 5. *Resultater og Analyse* informant for informant med underliggende temaer. Deretter kommer kapittel 6. *Diskusjon* og kapittel 7. *konklusjon*, her diskuteres resultatene opp mot tidligere forskning, teori og betraktninger. Til slutt kommer en anbefaling for hvordan innføringen av fagfornyelsen kan gjennomføres i skolene under kapittel 8.

2. Fagfornyelsen

Læreplanverket for Kunnskapsløftet (LK06) skal fornyes innen høsten 2020 og dette arbeidet blir omtalt som fagfornyelsen. Behovet for en fornyelse av Kunnskapsløftet kommer av at samfunnet er i konstant endring, noe som krever en jevnlig vurdering og oppdatering av innholdet i skolen slik at elevene kan være forberedt til å delta i samfunnet etter endt skolegang. Fagfornyelsen skal løfte frem verdigrunnlagene i læreplanene og målet er å skape større sammenheng mellom fagene, samt å gjøre de mer relevante for fremtiden (Utdanningsdirektoratet, 2018a). For å kunne oppnå dette ønskes det at elevenes dybdelæring og forståelse styrkes. Samtidig vil det bli større fokus på refleksjon og kritisk tenkning, noe som kanskje er mer aktuelt i dagens samfunn nå enn noen gang tidligere. Digitalisering av samfunnet og skolen fører til at barn og unge blir utsatt for flere (og kanskje sterkere) mediepåvirkningskrefter enn tidligere. Barn og unge bør derfor kunne stille seg kritisk til kilder, og kunne vurdere kilder som sikre eller usikre. Dagens fagfordeling beholdes, men innholdet fornyes. Kreative, estetiske og praktiske fag vil fremheves i skolen og det blir lagt større vekt på lærere og elevers bevissthet om læringsmetoder. Tre hovedområder blir prioritert i alle fag og disse er; dybdelæring, tverrfaglige temaer og kjerneelementer i fag.

Et utvalg ledet av Sten Ludvigsen (heretter omtalt som Ludvigsenutvalget) ble i 2013 oppnevnt av regjeringen for å vurdere fagene i grunnopplæringen mot kompetansekrav for fremtidens arbeids- og samfunnsliv (NOU 2015: 8) Utvalget har kommet med to utredninger; *NOU 2014: 7 Elevenes læring i fremtidens skole*, og *NOU 2015: 8 Fremtidens skole: Fornyelse av fag og kompetanser*, som har blitt avlevert til Kunnskapsdepartementet. Arbeidet med fornyelsen gjøres i nært samarbeid med nasjonale myndigheter og skolesektoren (Kunnskapsdepartementet, 2017a). Personer med faglig og fagdidaktisk kompetanse blir satt sammen i læreplangrupper og får ansvar for sine fag (Utdanningsdirektoratet, 2018b). Et slikt samarbeid skal føre til at læreplanene ikke bare blir godt faglig forankret, men også pedagogisk, didaktisk og empirisk forankret. Sammenhengen mellom fagene skal styrkes og progresjonen i opplæringsløpet skal forbedres (Kunnskapsdepartementet, 2017a). En referansegruppe bestående av fagpersoner fra Kunnskapsdepartementet, Sametinget, Kommunesektorens organisasjon (KS), Skolelederforbundet, Utdanningsforbundet, Elevorganisasjonen, Nasjonalt råd for lærerutdanning (NRLU), Norsk lektorlag og Skolenes landsforbund er opprettet for å sikre legitimitet i prosessen. Ansvar og arbeidet med å fastsette nye læreplaner, samt fatte beslutninger ligger på nasjonale myndigheter (Kunnskapsdepartementet, 2017a).

En forenklet oversikt av progresjonsplanen for fagfornyelsen blir presentert i figur 1. Ny generell del og Fase 1 er i skrivende stund fastsatt, og innen denne oppgaven er fullført vil arbeidet med fagfornyelsen ligge i overgangen mellom Fase 2 og Fase 3.



Figur 1: Progresjonsplan for de ulike fasene i fagfornyelsen

Ny generell del, eller det som blir kalt *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*, ble utarbeidet i perioden 2014 - 2017 og fastsatt 1. September 2017. Den legger føringer for arbeidet med de nye læreplanene og skal løfte frem verdigrunnlaget i formålsparagrafen. Fase 1 (2017 – 2018) bestemmer prioriteringer i fagenes innhold. 26. Juni 2018 ble kjerneelementene i fagene fastsatt av Kunnskapsdepartementet. Hva kjerneelementer er og inneholder vil bli nøyere gjennomgått i avsnitt 3.1 *Prioriterte områder* og avsnitt 3.2 *Kjerneelementer i naturfag*. Videre utover høsten 2018 jobbes det i fase 2 med læreplanene for enkeltfagene, og rundt oktober 2018 åpnes det for tilbakemeldinger i en innspillrunde. Læreplanene er på offentlig høring våren 2019 med mulighet for endringer før de blir fastsatt som forskrift. Fase 3 (2019 – 2020) blir en periode der skolene får mulighet til å forberede seg på det nye læreplanverket før høsten 2020 når læreplanverket blir tatt i bruk (Utdanningsdirektoratet, 2019).

2.1. Prioriterte områder

Som nevnt tidligere er det tre områder som skal prioriteres i alle fag, og de prioriterte områdene i overordnet del er;

Dybdelæring som går ut på å utvikle ferdigheter, kunnskaper og forståelse, samt å kunne se sammenhenger. Fagenes kompleksitet avanseres med elevenes utvikling. Kompetanse bygges med andre ord over tid. I sammenheng med tverrfaglig arbeid er målet med dybdelæring å kunne se hvordan enkeltelementer i ulike fag utgjør en helhet. Det er ikke bare elevenes læringsutbytte som inngår i dette området, men også kvaliteten på læringsprosessen (Utdanningsdirektoratet, 2018a).

Tverrfaglige temaer består av tre hovedtema som skal være gjennomgående i alle skolefag; *folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap, og bærekraftig utvikling*. Elevene skal arbeide med ulike dilemma i samordning med disse temaene for å se helheten i sammensatte problemstillinger. Sammenhengen mellom valg og handling skal også tydeliggjøres her. Et av målene for dette området er å se hvordan kunnskap og teknologi kan brukes til å finne løsninger i dagens samfunn. *Folkehelse og livsmestring* skal hjelpe elever å takle hverdagen, samt å håndtere ulike utfordringer i livet. *Demokrati og medborgerskap* legger vekt på betydningen av å delta i utforming av samfunnet, og *bærekraftig utvikling* legger vekt på hvordan levesett og ressursbruk påvirker miljøet samt hvilke konsekvenser dette medfører (Utdanningsdirektoratet, 2018a).

Kjerneelementene beskriver kompetansen elevene må inneha for å mestre de ulike fagene på et overordnet nivå. Det er satt sammen spesialiserte grupper som har definert kjerneelementene under de ulike skolefagene. Kjerneelementene har tilsammen vært igjennom tre innspillsrunder og tilbakemeldingene på disse har vært mange (Utdanningsdirektoratet, 2017).

2.2. Kjerneelementer i naturfag

Kjerneelementene beskriver, som nevnt ovenfor, det viktigste elevene skal lære i faget og tilsvarer dermed det som heter hovedområder i Kunnskapsløftet. En sammenligning kan sees i **tabell 1** nedenfor. Et kjapt blikk på tabellen gir kanskje et inntrykk av at forandringene ikke er så store. Ved å se litt nærmere på hva som faktisk inngår i hvert element og hvordan de har blitt til kan likheter og forskjellene undersøkes nærmere.

Tabell 1: Hovedområder i Kunnskapsløftet og Kjerneelementer i fagfornyelsen

Kunnskapsløftet – 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

Kunnskapsløftet (Utdanningsdirektoratet, 2013) beskriver *forskerspiren* som et hovedområde der elevene skal lære om naturvitenskapen som produkt og prosess. De skal lære om den kunnskapen vi har i dag, hvordan denne kunnskapen har blitt til og ulike prosesser som har inngått i dette arbeidet. Under hovedområdet *mangfold i naturen* skal elevene utvikle kunnskap om biotiske og abiotiske faktorer. De skal kunne se disse faktorene opp mot samspill i naturen, og forstå menneskets plass i naturen. I *Kropp og helse* ligger hovedvekten på kroppens oppbygning og utvikling, prosesser i kroppen og hvordan livsstil påvirker helsen. Kritisk vurdering av informasjon blir også nevnt i beskrivelsen. *Fenomener og stoffer* er hovedområdet hvor elever skal lære om naturfaglige fenomener og sammenhengen mellom disse. Innlemmet i dette temaet er blant annet hvordan stoffer er oppbygd og hvordan de reagerer med hverandre, samt kunnskap om vårt eget solsystem og forskning. *Teknologi og design* behandler alle prosessene og leddene i arbeidet fra en idé til et ferdig produkt. Vurdering av allerede ferdige produkter inngår også. For full beskrivelse av hovedområdene se (Utdanningsdirektoratet, 2013).

I fagfornyelsen er kjerneelementet *naturvitenskaplige praksiser og tenkemåter* forklart ved at elever skal oppleve og erfare verden rundt seg (Kunnskapsdepartementet, 2018). Målet er at elevene skal utvikle skaperglede samt kunne forstå verden fra et naturvitenskapelig perspektiv. Naturfagene har spesielle metoder og et eget språk elevene skal bli kjent med. Under kjerneelementet *Teknologi* er det ønskelig at elevene skal utforske teknologi i hverdagen, samtidig som det skal jobbes med innovasjon og problemløsning. Både positive og negative konsekvenser av teknologi skal berøres. Programmering vil også få sin inntreden som tema under dette kjerneelementet. Fenomener som energi, stoffer og partikler skal elevene utvikle forståelse for under kjerneelementet *energi og materie*. Elevene skal lære om verdens bestanddeler og oppbygning ved hjelp av observasjon, utforskning, teori og opplevelser. *Jorda og livet på jorda* fokuserer på miljø og natur, samt en kritisk vurdering av

fagkunnskap. Flere kjerneelementer vil også fokusere på kildekritikk. For at elevene skal være i stand til å ta bærekraftige valg trenger de kunnskap om menneskelig påvirkning. *Kropp og helse* skal gi elevene et godt grunnlag for å kunne ta vare på egen kropp og helse. De skal blant annet lære om kroppens funksjoner og hvordan den er bygd opp. Full beskrivelse av alle kjerneelementene kan leses i (Kunnskapsdepartementet, 2018).

En av forskjellene på hovedområdene i Kunnskapsløftet og kjerneelementene i fagfornyelsen er hvordan de har blitt utformet. Hovedområdene i Kunnskapsløftet ble utformet etter læreplanmålene. Læreplanmålene ble gruppert og hovedområdene ble opprettet etter disse grupperingene. I fagfornyelsen er kjerneelementene fastsatt før læreplanmålene, dermed tar læreplanmålene utgangspunkt i kjerneelementene og ikke motsatt slik som i Kunnskapsløftet. I overgangen fra hovedområder til kjerneelementer er det bare *Kropp og Helse* som har beholdt ordlyden, og ut ifra beskrivelsene kan det tolkes dit hen at innholdet er mye av det samme. Både som hovedområde og som kjerneelement ligger hovedvekten på å lære om kroppens funksjoner, prosesser og oppbygning, og samtidig hvordan livsstil påvirker helsen. Ludvigsenutvalget har et ønske om at fagfornyelsen skal føre til mer dybde- og mindre bredde læring i skolen. Med dette kommer også ønsket om færre kompetansemål/læreplanmål (Holterman og Jelstad, 2015).

2.3. Grunnleggende ferdigheter

I kunnskapsløftet ble det presentert 5 grunnleggende ferdigheter skolen skal legge til rette for. Disse er; *muntlige ferdigheter, å kunne regne, å kunne skrive, å kunne lese, og digitale ferdigheter*. De ble beskrevet som avgjørende redskaper for læring i alle fag (Det Kongelige Kunnskapsdepartement, 2016). Hvor fremtredende de grunnleggende ferdighetene er i hvert fag varierer med fagets egenart. For noen fag er det kanskje mer nødvendig/naturlig å benytte seg av ferdighetene å lese eller å skrive mest, mens i andre fag kan det være mer fremtredende med verktøyet å regne. Et eksempel på dette kan være forskjeller mellom norskfaget og matematikkfaget. I norskfaget er det forventet et større fokus på de grunnleggende ferdighetene lese og skrive, men i matematikkfaget er det mer naturlig å ha et større fokus på den grunnleggende ferdigheten å regne. I *NOU 2015: 8 Fremtidens skole: Fornyelse av fag og kompetanser* ble de grunnleggende ferdighetene og innholdet i de grunnleggende ferdighetene vurdert som viktig å videreformidle i fagfornyelsen. Ludvigsenutvalget påpeker at ferdighetene regning og digitale ferdigheter kanskje vil få en større plass i skolen nå enn det har hatt tidligere. Den teknologiske utviklingen og digitaliseringen av samfunnet skaper

endringer i skolen som kanskje krever mer kompetanse på disse områdene (Det Kongelige Kunnskapsdepartement, 2016).

2.4. Digitale ferdigheter og programmering

I stortingsmelding 28 *Fag – Fordypning – Forståelse: En fornyelse av Kunnskapsløftet* (Det Kongelige Kunnskapsdepartement, 2016) ble det fastsatt at det skal jobbes videre med digitale ferdigheter som en grunnleggende ferdighet i alle fag. Nytt er at de ulike delene av digitale ferdigheter skal skilles tydeligere fra hverandre og det skal bli tydeligere hvilke fag som har ansvar for hvilke deler. Resultatet av fagfornyelsen er foreløpig at det overordnede ansvaret for digitale ferdigheter er tildelt samfunnsfag. Programmering er satt som en del av digitale ferdigheter og skal inngå i naturfag under kjerneelementet teknologi. Programmering har foreløpig ikke hatt noen stor plass i grunnskolelærerutdanningen, noe som fører til et spørsmål om lærernes kompetanse på dette området.

Digitalt medborgerskap er et begrep som dukker opp i artikkelen ”*Digitalt medborgerskap i fremtidens skole*” (Eriksen, 2018). Begrepet blir definert som å kunne påvirke, og å ha innflytelse på demokratiske prosesser via digitale verktøy, og samtidig kunne delta aktivt i samfunnet via digitale kanaler. Digitalt medborgerskap krever derfor tilgang til digitale arenaer og kommunikasjonsferdigheter. Eriksen (2018) påpeker at elever ofte har større erfaring og kunnskap om bruk av digitale enheter som Ipad, prosjektor, pc etc. enn læreren. Bakgrunnen for dette er at elevene er vokst opp i en digital verden og kjenner derfor ikke til en ikke-digital hverdag. Likevel har de manglende kunnskaper når det kommer til å søke etter informasjon. Eriksen (2018) sier at for elevene går det å søke etter informasjon ut på å finne ”riktig” svar, noe som kan være skummelt i dagens samfunn der vi blir utsatt for påvirkning, fake news og bevisst feilinformering fra flere hold. Skolen må derfor jobbe mot at elevene skal få en forståelse for at de ikke blindt kan tro på alt de kommer over av informasjon. For at elevene skal være deltagende i det digitale medborgerskapet er det viktig at de får arbeide med hvordan man bygger opp en diskusjon med saklighet og argumentasjon. Sosiale medier og diskusjonsforum kan brukes i undervisningen for å eksemplifisere for elevene for hva som er saklig og usaklig. Hva regnes som ytringsfrihet og personangrep? Hvor går grensen? Det er også viktig at elevene får diskutere anonymitet på internett og fordeler og ulemper med dette.

2.5. Dybdelæring

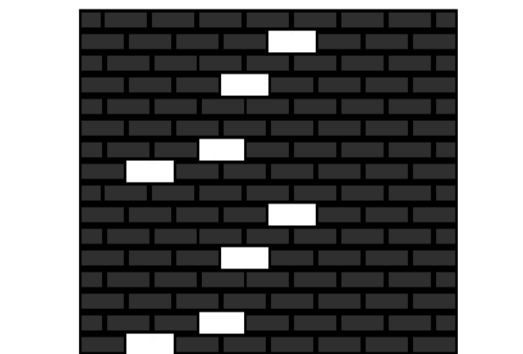
Dybdelæring er et begrep som har vært mye omtalt, men som kan være vanskelig å definere. Likevel finnes det en generell konsensus om at dybdelæring er noe positivt som man bør strebe etter i skolen. Grunnen til at begrepet kan skape forvirring er fordi dybdelæring blir brukt med ulike definisjoner og meninger i ulike situasjoner. I skolesammenheng finnes det også flere oppfatninger om hvordan skolen skal legge til rette for dybdelæring og hva det faktisk betyr. For å undersøke hva som menes med dybdelæring i fagfornyelsen vil jeg se på noen beskrivelser og definisjoner fra politiske dokumenter og fra den fastsatte overordnede delen. Disse vil jeg se i lys av hverandre og i lys av tidligere forskning og teori. Den første beskrivelsen er hentet fra Stortingsmelding 28: *Fag – Fordypning – Forståelse*.

”Dybdelæring innebærer at elevene gradvis utvikler sin forståelse av begreper og sammenhenger innenfor et fag eller på tvers av fag... Dybdelæring dreier seg både om kvaliteten på læringsprosessen og om elevenes læringsutbytte”

(Det Kongelige kunnskapsdepartement, 2016, s. 33).

Videre presiseres det at dybdelæring er motsetningen til overflatelæring som kjennetegnes av å lære faktakunnskap uten sammenheng. Med andre ord er det ...*sammenhenger innenfor et fag eller på tvers av fag...* som får tyngde i denne beskrivelsen av dybdelæring. Et poeng er også at forståelsen utvikles gradvis. Fra konstruktivistiske læringsteorier er dette noe man kan kjenne igjen fra Jerome Bruners spiralprinsipp, som sier at samme ide eller tema kan gjentas med økende grad av vanskelighet etter hvert som elevene blir eldre (Imsen, 2014). På den måten bygger elevene videre på den stadig voksende kunnskapsbasen. Innføringen av de tverrfaglige temaene; *folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap og bærekraftig utvikling* vil derfor kunne føre til bedre tilrettelegging av dybdelæring. Temaene skal være gjennomgående i elevenes skolegang og elevene vil dermed bygge en større kunnskapsbase for disse temaene over tid.

Mursteinprinsippet fra behavioristisk teori bygger på antakelsen om at kunnskap er hierarkisk oppbygd. Prinsippet er illustrert i **figur 2**. Det man skal lære blir brutt ned i



Figur 2: Mursteinprinsippet

mindre grunnleggende biter og deretter vil forståelse og begreper mures kumulativt oppå hverandre. Kunnskapen bygges murstein for murstein (Imsen, 2014). Elevens manglende forståelse og kunnskap representeres av hullene i muren. Tilpasset opplæring vil da si å lokalisere disse hullene og tette de igjen. Ved første øyekast kan det se ut som Bruners spiralsprinsipp og Gagnés mursteinprinsipp tar utgangspunkt i samme tankegang om at kunnskap bygges på hverandre. Likevel kan det tolkes som at mursteinprinsippet går ut ifra at all kunnskap har et bestemt fundament og når man har lært dette så kan man det. Spiralprinsippet kan derimot tolkes litt mer flytende, at du alltid kan lære nye sammenhenger og forståelser for samme tema. Utgangspunktet er ikke nødvendigvis bare ett bestemt fundament.

Når det kommer til elevenes læringsutbytte sier Stortingsmelding 28: *Fag – Fordypning – Forståelse* at typiske tegn på dybdelæring er overførbar kunnskap. Altså at elevene kan bruke kunnskapen de har lært i en situasjon til problemløsning i lignende eller andre situasjoner. Dermed kan det i noen tilfeller se ut som om begrepene kompetanse og dybdelæring blir tangerende. Utdanningsdirektoratet definerer kompetanse i fagfornyelsen som:

”...evnen til å løse oppgaver og mestre komplekse utfordringer. Elevene viser kompetanse i konkrete situasjoner ved å bruke kunnskaper og ferdigheter til å løse oppgaver...” (Utdanningsdirektoratet, 2016b)

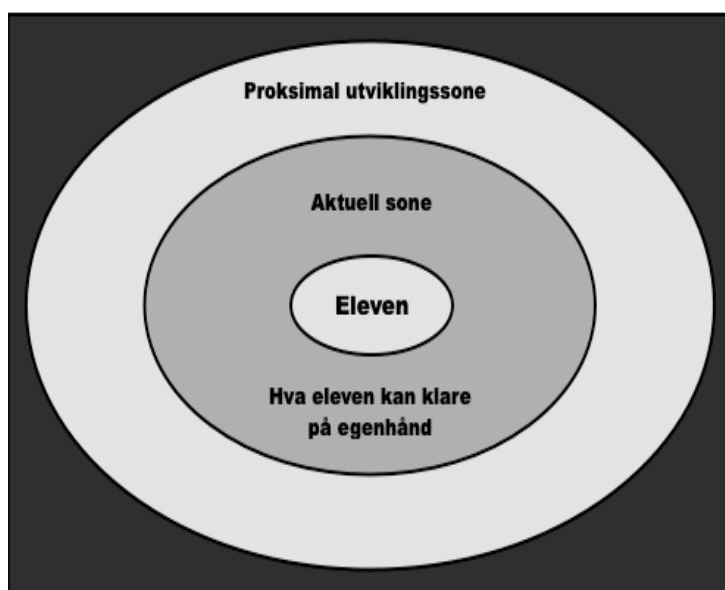
Gilje, Landfald, og Ludvigsen (2019) understreker dette med overførbar kunnskap i nye situasjoner fra et kognitivt perspektiv. Læring må bygge videre på den kunnskapsbasen elevene allerede er i besittelse av. Kort sagt går dybdelæring ut på å tilegne seg mer robuste kunnskapsstrukturer enn å lære usammenhengende faktakunnskap. I konstruktivistisk læringsteori kan dette tolkes i lys av pedagogen Jean Piaget og hans syn på læring. Piaget beskrev kunnskapsstrukturer i form av kognitive skjema. Assimilasjon er den prosessen som foregår når nye situasjoner eller fenomener tolkes innenfor en allerede eksisterende kunnskapsbase eller kognitive skjemaer. Det nye tolkes gjennom det kjente. Det finnes også tilfeller der nye situasjoner ikke passer inn i de eksisterende kognitive skjemaene. Personen vil da oppleve en ubalanse og assimileringprosessen er ikke lengre tilstrekkelig. Det er her akkomodasjonsprosessen kommer inn. Akkomodasjon går ut på å tilpasse, utvide eller å lage nye kognitive skjemaer for at erfaringen skal samsvare med forklaringen. Piaget påpeker at det er i akkomodasjonsprosessen læring foregår (Imsen, 2014). Overførbar kunnskap fra en

situasjon til en annen vil dermed ut ifra Piaget sitt læringssyn si at elevene må gjennom en akkomodasjonsprosess der de oppretter, utvider og tilpasser de kognitive skjemaene før de kan overføre kunnskapen i en assimilasjonsprosess til nye situasjoner. Beskrivelsen nedenfor er hentet fra overordnet del og vi kan se at det her blir lagt vekt på det samme som i Stortingsmelding 28: *Fag – Fordypning – Forståelse*.

“Skolen skal gi rom for dybdelæring slik at elevene utvikler forståelse av sentrale elementer og sammenhenger innenfor et fag, og slik at de lærer å bruke faglige kunnskaper og ferdigheter i kjente og ukjente sammenhenger. I arbeidet med fagene skal elevene møte oppgaver og delta i varierte aktiviteter av stadig økende kompleksitet. Dybdelæring i fag innebærer å anvende kunnskaper og ferdigheter på ulike måter, slik at elevene over tid kan mestre ulike typer faglige utfordringer individuelt og i samspill med andre” (Kunnskapsdepartementet, 2017b, s. 11)

Her blir det påpekt igjen at elevene skal utvikle forståelse av sammenhenger innenfor et fag, og at kunnskaper skal kunne overføres fra en situasjon til en annen. Beskrivelsen nevner også oppgaver og aktiviteter av økt kompleksitet og vi kan derfor, slik som tidligere, se dette i lys av Bruner og Spiralprinsippet. I Stortingsmelding: *Fag – Fordypning – Forståelse* blir det i tillegg nevnt at elevene skal lære å se sammenhenger på tvers av fag, noe som nesten virker utelatt i overordnet del når det kommer til dybdelæring.

...mestre faglige utfordringer individuelt og i samspill med andre...
appellerer til sosialkulturell læringsteori og dermed også Lev Vygotsky og det han kalte den proksimale utviklingssonen. Dette illustreres i figur 3. Sosiokulturell læringsteori legger vekt på at læring skjer i samhandling med andre. Vygotsky skilte derfor mellom det eleven kan klare å lære på egenhånd, den aktuelle sonen, og det eleven kan klare med hjelp fra voksne, den



Figur 3: Den proksimale utviklingssonen

proksimale utviklingssonen. Han la også vekt på stillasbygging, som vil si støtte og støttestrukturer i elevenes læringsløp, og det han kalte en medierende hjelper i lærings situasjonen. En medierende hjelper er en voksen eller en person som kan mer enn eleven selv. For å komme seg ut av den aktuelle sonen og over i den proksimale utviklingssonen trengs det en medierende hjelper. Det er viktig at den medierende hjelperen ikke overtar situasjonen, men istedenfor kommer med støttestrukturer slik at eleven kan oppleve en progresjon (Imsen, 2014). Videre sier overordnet del at:

” Elevene skal få tid til å utforske dybden i ulike fagområder. Å gi rom for dybdelæring forutsetter at skolen tar hensyn til at elevene er forskjellige og lærer i ulikt tempo og med ulik progresjon. Det krever kunnskap om hvordan elever lærer, hva de kan fra før, og forutsetter tett oppfølging av den enkelte. ...”
(Kunnskapsdepartementet, 2017b, s. 16)

Beskrivelsen kobler dybdelæring opp til tilpasset opplæring. Skal man se tilpasset opplæring i samsvar med Vygotskys læringssyn vil tilpasset opplæring være læring innenfor den proksimale utviklingssonen. Elevene skal utfordre seg selv slik at de opplever progresjon, men for å kunne nå dette målet er det viktig med støttestrukturer. Elever som kun jobber med lærestoff de kan fra før, eller lærestoff de ikke har mulighet til å forstå på egenhånd vil fort kunne falle av og miste motivasjonen. Vanskeligere stoff krever derfor mer støttestrukturer og enklere stoff krever mindre, med andre ord må støttestrukturene tilpasses nivået til den enkelte elev. I konstruktivismen blir læring sett på som en aktiv prosess der elevene konstruerer sin egen kunnskap. En slik læringsprosess har flere navn og former, noen av disse kjenner vi som *”Learning by doing”*, *”Inquiry learning”* og *”Discovery learning”*.

3. Tidligere forskning

I dette kapittelet undersøkes først hvilken forskning som foreligger om læreres endrings- og utviklingskompetanse for å finne ut hvordan lærere møter endringer i skolen og hvilke holdninger de har til endring. Deretter hvilken forskning som finnes om praktisk arbeid i naturfag. Fagfornyelsen har som mål at naturfaget skal bli mer praktisk og det er en endring lærerne må forholde seg til. I kapittelet diskusjon og konklusjon vil denne sammenhengen diskuteres nærmere.

3.1. Endrings- og utviklingskompetanse

Forskning om læreres endrings- og utviklingskompetanse viser en gjentakende trend der det virker som lærere med flere års erfaring i skolen ofte er skeptiske og negative til større og mindre forandringer i begynnelsen. Brody og Hadar (2017) understreker i sin forskning at misforhold eller motsetninger er nødvendig for å starte forandringsprosesser i tankegangen hos lærerutdannere. Dette betyr at lærerutdannerne må se en nytte av forandringen før de forandrer praksis. De må kunne forestille seg at forandringen fører til en bedre praksis. Lærerutdannere er i denne sammenhengen professorer, lærere og pedagoger på universitet og høyskoler som utdanner studenter til å bli lærere. Brody og Hadar (2017) fortsetter med at motsetninger og motgang er en nødvendighet for at voksne skal forlate de nåværende tankeretninger og vurdere andre alternativ. Påstandene i artikkelen samsvarer med sosiokulturell læringsteori, og viser til at lærerutdannelses læring ikke kan beskrives av en rett linje, men at læringsprosessen inneholder oppturer og nedturer. Hvis lærerutdannerne i begynnelsen ikke helt ser behovet for forandring så møter de motstand ved at det innføres forandringer i praksis, altså en nedtur. Etter hvert kan noen av lærerutdannerne se nytten av forandringen fordi den fører til bedre undervisning. Siden forskningen til Brody og Hadar (2017) har tatt utgangspunkt i lærerutdannere har jeg valgt å tolke det som at resultatene også gjelder for lærere generelt. Derfor tolker jeg også at forskningen deres støttes opp av Baker, Chaseling, Boyd og Shipway (2017) som fant en forskjell i motivasjon hos mer- og mindre erfarne lærere når det kom til egen profesjonell utvikling. De mer erfarne lærerne hadde lavere forventninger og mer negative holdninger til egen utvikling i begynnelsen av prosjektet. Studien konkluderer med at øving må til for at lærere skal kunne bruke refleksiv tenking i arbeidet med egen profesjonell utvikling. Refleksiv tenking går ut på å reflektere over egen undervisning og praksis for å jobbe mot en forbedring. Hva fungerte bra? Hva kunne vært gjort annerledes? Mindre erfarne lærere ser ikke på forandringer som en like stor utfordring fordi det det meste fortsatt er nytt. De har ikke like mange tradisjoner og rutiner

som må brytes for å forandre praksis. Lærerutdannere vil jeg plassere under kategorien mer erfarne lærere og på den måten ser jeg forskningen til Brody og Hadar (2017), og Baker, Chaseling, Boyd og Shipway (2017) i lys av hverandre.

Clark og Hollingsworth (2002) presenterer en modell av profesjonell utvikling med to typer domener, det utvendige og det innvendige. Det utvendige domenet tar høyde for utvendig påvirkning som for eksempel retningslinjer, bestemmelser, tilretteleggelse og hvordan undervisningen foregår i praksis. Det innvendige handler om personlig utvikling, forberedelser og tankegang. Det Baker, Chaseling, Boyd og Shipway (2017) kaller refleksiv tenking havner under det innvendige domenet. Clark og Hollingsworth (2002) poengterer at forandring på ett domene ofte vil føre til forandring i et annet domene gjennom prosessene refleksjon og handling. Artikkelen viser til en kvinnelig og en mannlig lærer som gjennomgår et program for profesjonell utvikling i ulike utviklingsfellesskap. Skolens støtte og tilrettelegging for profesjonell utvikling blir i resultatene fremhevet som en viktig faktor for personlig utvikling av begge lærerne. Innføring av fagfornyelsen vil være en forandring på det utvendige domenet og det vil bli spennende å se hvordan lærere imøtekommer styringsdokumentene. Sinnes og Straume (2017) påstår at det må mer enn bare nye styringsdokumenter til for å endre på ”*business as usual*”. Forfatterne setter et kritisk blikk på formulering av de tverrfaglige temaene (folkehelse og livsmestring, bærekraftig utvikling, og demokrati og medborgerskap) som kommer med fagfornyelsen. Artikkelen tilsier at det må mer enn en rekke med styringsdokumenter til for at disse temaene skal fungere som gjennomgående tema i undervisningen. Det må gjøres en aktiv innsats for å unngå at utfallet blir ”*business as usual*”. En aktiv innsats fra lærernes side krever også skolens støtte slik Clark og Hollingsworth (2002) fremhever. Sinnes og Straume (2017) argumenterer også for at skolen må ha et større fokus på nåtidens problematikk og legge fra seg ideer og tankeretninger som formet læreplanene og skolesystemet for mange tiår siden. Samfunnet er i konstant endring og skolen må følge denne endringen for å kunne utdanne fremtidens samfunnsborgere. Schaanning (2018) kommer med sterke meninger om dagens skolesystem og uttrykker at systemet må endres fra det store fokuset på prestasjoner og læring til å fokusere på barnas- og elevenes beste. Han setter spørsmål med hva målet med skolen egentlig er. Er det å kategorisere elevene som flinke og dårlige? Schaanning (2018) mener det må legges mer vekt på at barne- og ungdomstiden har en egenverdi. Fagfornyelsen åpner opp for mulighet til forandring i skolesystemet og slik Sinnes og Straume (2017) påpekte kanskje legge fra seg utdaterte ideer og tankeretninger som formet skolen for mange tiår siden.

Grimsæth og Hallås (2017) hadde fokus på hva lærere snakket om i analyse av deres felles planlagte undervisning ved bruk av modellen ”Lesson study”. Det viste seg at lærerne diskuterte mer ”beskrivende” hva som hadde skjedd i klasserommet enn ”utforskende”. En konklusjon var at lærerne hadde vanskeligheter med å bevege seg fra en individuell praksis der lærerne styrer undervisningen på egenhånd til en fellesskappraksis der lærerne samarbeider om undervisningen. Et slikt skifte tilsvarer en forandring på Clark og Hollingsworth (2002) indre domene, og involverer flere komplekse prosesser som krever øving. Resultatene tydet på at lærerne manglet kritikk til eget opplegg, samtidig som de hadde vanskeligheter med å se forbedringspotensialet. Alle lærerne virket opptatte av at elevene skulle fullføre oppgavene, men hadde lite fokus på om elevene faktisk lærte noe av det. Det kan trekkes en rød tråd mellom dette resultatet og det Schaanning (2018) påpeker. Skolen trenger å forandre fokus fra elevenes prestasjoner til elevenes beste. Grimsæth og Hallås (2017) påpeker på samme måte som Sinnes og Straume (2017) at selv om nye reformer blir innført vil det ikke nødvendigvis påvirke undervisningspraksisen. Lærerne må jobbe aktivt og målrettet for å få til en endring, og skolen må samtidig legge til rette for en forandring. Artikkelsens svakhet er at studien omfatter et smalt utvalg av lærere noe som gjør det vanskelig å trekke generaliserte slutninger.

3.2. Praktisk arbeid i naturfag

Praktisk arbeid har lenge vært en sentral del av naturfaget i form av forsøk eller andre aktiviteter. Det virker som det finnes en generell enighet blant lærere om at praktisk arbeid er noe positivt som man ønsker mer av i skolen. Hodson (2008) setter et kritisk blikk på det praktiske arbeidet som regelmessig blir utført i skolen. Kritikken går på at arbeidet har et induktivt ståsted, som vil si at elevene utfører arbeidet uten mye forkunnskaper. Hvordan arbeidet utføres og hva lærerne forventer elevene skal få ut av det er ikke alltid samsvarende. Hodson (2008) mener lærerne derfor ofte bruker praktisk arbeid med misvisende formål. Et eksempel kan være at lærerne ønsker at elevene skal ”oppdage” metoder og fremgangsmåter, når det egentlige målet satt for økten er å lære en spesifikk naturvitenskapelig metode. Han argumenterer også for at hvis elevene skal kunne utforske og jobbe med naturvitenskapelige begreper, så må de ha teoretisk bakgrunn og kjennskap til fagspråket før de utfører arbeidet. Elevene må altså jobbe på en mer deduktivt måte. Elevforsøkene som gjennomføres i skolen blir ofte presentert som ”kokebokforsøk” noe som samsvarer med forskningen til Wei og Li

(2017). Kokebokforsøkene stemmer ikke overens med hvordan naturvitenskap utføres i virkeligheten. Wei og Li (2017) har undersøkt læreres oppfatning av forskjellene mellom elevforsøk og vitenskapelige forsøk. Elevforsøkene er fremtredende som ”kokebok” oppskrifter, som tilsier at forsøkene er enkle å gjennomføre og at det allerede finnes et fasitsvar som elevene skal frem til. I vitenskapelige forsøk har man sjelden tilgang på svarene på forhånd. Et argument som kom frem er at elevforsøk ofte gjennomføres under tidspress, noe som gir elevene dårlig tid til å undre, forandre og eksperimentere på egenhånd. Praktisk arbeid blir også kun omtalt som forsøk i denne forskningen. Selv om praktisk arbeid omfatter mer enn forsøk er det kanskje det man tenker på først når det er snakk om praktisk arbeid. Hodson (1993) plasserer forsøk inn i en tidslinje der utviklingen har gått fra å nesten ekskluderende bestå av lærerforsøk, til at elevene får gjennomføre forsøkene, og tilbake til at lærerforsøkene blir fremtredende nok en gang.

Praktisk arbeid gjennomført av lærere med ulike lærerstiler, for elever med ulike måter å lære på, vil føre til ulikt læringsutbytte. Det er ikke uvanlig at praktisk arbeid foregår i grupper og det varierer dermed også hvor mye erfaring hver enkelt elev får av arbeidet. Lærere bør derfor forsikre seg om at elevene er klar over hva som er sentralt i arbeidet og hva som er overflødig. Hodson (1993) påpeker at naturfag har tre hovedaspekter, disse er: *Learning science*, *Learning about Science* og *Doing science*, og at lærere bør legge til rette for alle disse tre aspektene i undervisning. Artikkelen er skrevet i 1993 og selv om det er 26 år siden er det fascinerende at det fortsatt er så mye relaterbart til dagens skolesituasjon.

Park og Song (2018) trekker frem Johann Wolfgang von Goethes ønske om å la fenomenet snakke for seg selv istedenfor at eksperimenter skulle brukes til å bevise hypoteser. Forfatterne fremhever også Goethes meninger om at et fenomen ikke er uavhengig av observatøren og at det blir tolket av observatørens individualitet. Ifølge Hodson (2008) er dette et ønske som ikke har blitt videreført i skolen siden kokebokforsøk har blitt så fremtredende. Det å være kritisk til allerede etablert teori blir fremhevet av Park og Song (2018) som en god egenskap. De tror elevene vil være mer kreative og autonome i en situasjon hvor de får undersøke fenomenet i seg selv utenfor allerede eksisterende teorier. Dette er muligens en motsetning til Hodson (2008) som ønsker en mer deduktiv tilnærming når det kommer til praktisk arbeid og forsøk. Park og Song (2018) setter et kritisk blikk på hvordan den hypotetiske deduktive metoden blir benyttet til praktisk arbeid i naturfagundervisningen.

Det finnes flere metoder å benytte seg av i naturvitenskap, men dette blir kanskje ikke blir presisert godt nok for elevene.

Studien til Abrahams (2009) indikerer at praktisk arbeid i naturfag appellerer til elevenes situasjonsbestemte interesse, men at det ikke har noe langtidseffekt for motivasjon i faget. Han diskuterer om lærere bruker begrepet motivasjon for praktisk arbeid feil, og om det egentlig skulle vært interesse for praktisk arbeid. Motivasjon defineres som en indre driv (Bandura, 1986) til å handle, mens interesse defineres som en fasinasjon av noe. Abrahams (2009) trekker frem at det er en synkende trend å forfølge naturfaglige temaer i høyere utdanning, spesielt når det kommer til fysikk og kjemi. Dette kan være en indikasjon på at praktisk arbeid ikke motiverer, eller så kan man også argumentere for at tallene ville vært lavere om det ikke hadde blitt gjennomført praktisk arbeid i skolen. Studien viser til at 68% av elevene foretrakk praktisk arbeid ovenfor andre læringsmetoder. Det viste seg også at det ikke trengte å være praktisk arbeid i naturfag, men praktisk arbeid generelt siden det var mindre kjedelig. Med andre ord er praktisk arbeid er et enkelt alternativ til annet arbeid. Fra lærernes side blir praktisk arbeid også sett på som en effektiv måte for å hankses med dårlig oppførsel på og kanskje spesielt når det kommer til faglige svake elever.

Abrahams, Reiss og Sharpe (2013) ser i sin studie på evaluering av praktisk arbeid i naturfag. Tre målsettinger er fremtredende, disse er å *lære bruk av utstyr, utvikle konseptuell forståelse og få innsikt i at vitenskapen legger vekt på empiriske og objektive resultater*. For at evalueringen skal være effektiv/nyttig er det nødvendig å vite, slik som Hodson (1993) og Hodson (2008) fremhever, hva det er som faktisk blir evaluert. Det blir også dratt frem at lærerne foretrekker å bruke praktisk arbeid opp mot læreplanmål og dermed metoder for summativ evaluering av arbeidet. Praktiske egenskaper kan bli evaluert både direkte (i aksjon) og indirekte (for eksempel ved hjelp av prøver). Abrahams, Reiss og Sharpe (2013) konkluderer med at hvis intensjonen er å kartlegge elevenes gjennomførelse av praktiske oppgaver så er en mer direkte evaluering anbefalt. Hvis intensjonen er å kartlegge forståelse av en prosess så vil en indirekte evaluering anbefales. Øyehaug og Holt (2013) undersøkte hvordan elever kobler naturvitenskapelig produkt og prosess. Prosessaspektene som hypotesedanning, eksperimentering, systematiske observasjoner, åpenhet, diskusjoner, kritisk vurdering, argumentasjon, begrunnelse for konklusjon og formidling defineres ofte som praktisk naturfag. Resultatene viser til at måten læreren stiller spørsmål på påvirker hvordan elevene kobler naturvitenskapelig produkt og prosess. Studien støtter opp om påstanden til

Lemke (1990) og Wellington og Osborne (2001) om at samtale om naturvitenskapelige fenomener er det samme som å lære naturfag. Forfatterne fremhever også at elevenes evne til å lage hypoteser, foreslå forskningsdesign og å tolke data er avhengig av forståelse for teorier og begreper som er relevante i den aktuelle undersøkelsen. Dette samsvarer med Hodson (2008) og en mer deduktiv tilnærming til praktisk arbeid i skolen. Amsel og Brocks (1996) påpeker at elevers forståelse og forestillinger om naturvitenskapelige modeller og teorier har stor betydning for elevenes ferdigheter i å vurdere evidens. Å vurdere evidens vil si å kunne vurdere om kildene eller resultatene virker pålitelige, noe Park og Song (2018) også fremhevet som en god egenskap. Amsel og Brocks (1996) mener utforskende arbeidsmåter og praktisk arbeid vil gi flere anledninger for å utvikle forståelse og naturvitenskapelige teorier og begreper, men at praktisk arbeid alene har liten effekt.

4. Metodisk tilnærming og forskningsprosess

Målet med denne oppgaven er å undersøke hvilken betydning naturfagslærere mener fagfornyelsen vil ha for naturfaget, der fokuset ligger på hvilke utfordringer og muligheter de ser for seg vil dukke opp. Forskningsspørsmålet jeg har valgt å undersøke er derfor *Hvilke utfordringer og muligheter mener naturfagslærere kommer med fagfornyelsen?*. Innsamling av data foregikk ved hjelp av semistrukturerte forskningsintervju av 5 naturfagslærere fra tre ulike skoler. Før arbeidet med oppgaven kunne starte for fullt sendte jeg inn en søknad til Norsk Samfunnsvitenskapelige Datatjeneste (NSD) om å få godkjenning for å kunne gjennomføre forskningsintervjuene. NSD godkjenningen finnes i vedlegg 1.

4.1. Valg av metode

Siden problemstillingen tar utgangspunkt i naturfagslærernes oppfatninger og opplevelser måtte jeg benytte en metode som kunne skaffe innsikt i dette. Valget falt derfor på et kvalitativt semistrukturert forskningsintervju. Et kvalitativt forskningsintervju gjør det mulig å samle inn detaljerte beskrivelser og meninger. Formålet med et intervju er som regel å forstå eller å beskrive noe, og i dette tilfelle å forstå lærernes syn på spesifikke aspekter av fagfornyelsen. Det gjennomføres oftest i form av en dialog, mer enn spørsmål og svar (Christoffersen og Johannessen, 2012). Er man heldig/uheldig (avhengig av hva man ønsker) kan intervjuet nesten være en direkte monolog fra informantenes side. Av erfaring er lærere generelt glade i å snakke om forhold rundt arbeidet sitt, og de er vant til å uttrykke seg verbalt. Et semistrukturert intervju vil kunne innhente tanker og meninger om temaer som kanskje ikke ville fremkommet i et strukturert intervju eller i et spørreskjema. Informantene får i utgangspunktet styre retningen av intervjuet selv, men hvis samtalen tar en helt annen retning enn intendert er det mulig å styre den inn igjen ved hjelp av oppfølgingsspørsmål. Intervjuet foregår innenfor noen gitte rammer, men som Christoffersen og Johannessen (2012) påpeker kan rekkefølge og spørsmål variere mellom hvert intervju.

En mulig kritikk i forhold til valg av metode er at det kan oppstå vanskeligheter med å trekke generaliserte slutninger. Det er vanskelig å bevege seg fra det spesifikke til det generelle. Problemet kommer både av at undersøkelsen har et lite utvalg av informanter og at intervjuene er semistrukturert slik at informantene ikke alltid svarer på samme spørsmål. Dette gjør at analyse og fremstilling av resultater blir utfordrende, men datamaterialet blir

samtidig rikere enn ved mer strukturerte datainnsamlingsmetoder. En annen fordel med semistrukturerte intervju er at man kan følge opp det en lærer har sagt ved å høre hva en annen lærer synes om dette i neste intervju. Samtidig kan samtalens dynamikk, siden strukturen på intervjuet er flytende, gjøre det enklere for informantene å relatere svarene til egen praksis og erfaring. Forskningsmetoden gjør det mulig å tilpasse intervjuet til den enkelte informanten, dermed kan det være et hjelpemiddel for å få frem interesseområder og dybdekunnskap som kanskje ikke ville ha kommet frem i et strukturert intervju med rigide spørsmål. Intervju gir også muligheten til å observere ansiktsuttrykk og kroppsspråk noe som kan forsterke utsagn og meninger. Selv om jeg har valgt en kvalitativ tilnærming hadde det også vært mulig å benytte andre metoder som for eksempel kvantitative skriftlige spørreskjema. En annen mulighet kunne vært en triangulering eller å benytte flere metoder i innsamling av empiri, for eksempel en kombinasjon av intervju og spørreskjema. Siden jeg er ute etter lærernes personlige meninger så har jeg valgt kvalitativt semistrukturert intervju som jeg føler kan gi meg mest hensiktsmessig empiri å jobbe med.

4.2. Utforming av intervjuguide

Utgangspunktet for utforming av intervjuguide ble først og fremst de fastsatte delene i fagfornyelsen, som på daværende tidspunktet var ny generell/overordnet del og de prioriterte områdene; kjerneelementer, tverrfaglige tema (demokrati og medborgerskap, bærekraftig utvikling, og folkehelse og livsmestring) og dybdelæring. Utenom dette ble også læreplan og læreprofesjon, grunnleggende ferdigheter og evaluering i faget vektlagt. Intervjuguiden ble inndelt i tre kategorier, introduksjonsspørsmål, nøkkelspørsmål og avsluttende spørsmål. Denne inndelingen er anbefalt av Christoffersen og Johannessen (2012) og er samme inndeling jeg benyttet meg av da jeg skrev bacheloroppgave. Intervjuguiden finnes i vedlegg 2. I introduksjonsspørsmålene blir temaet for intervjuet introdusert samt at informanten får mulighet til å introdusere seg selv med hvor lenge han/hun har jobbet i skolen og hvordan informanten endte opp under feltet naturfag. Lærernes erfaringsbakgrunn er en sentral del av bakgrunnsinformasjonen for studien. Informantene hadde alt fra ingen, til flere år med erfaring i skolen. Nøkkelspørsmålene ble utformet med problemstillingen som utgangspunkt. Spørsmålene dreide seg i hovedsak om utfordringer og muligheter med kjerneelementene, de tverrfaglige temaene, programmering, dybdelæring og fagfornyelsen generelt. De avsluttende spørsmålene blir på en måte en oppsummering av intervjuet. Informantene blir spurt om det er noen andre utfordringer og muligheter de kan se for seg dukker opp, eller om det er noe mer

de ønsker å utdype/kommentere/tilføye. I tillegg blir informantene spurt om det er noe av det de har sagt i løpet av intervjuet som de ikke ønsker skal bli skrevet om. Dette spørsmålet er for å skape en trygghet slik at informantene skal være sikre på at deres integritet blir ivaretatt.

4.3. Utvalg av Informanter

For å skaffe informanter til oppgaven ble det sendt ut e-post til 9 skoleledere/rektorer med forespørsel om å intervju naturfaglærere på ungdomstrinnet. Denne e-posten finnes i vedlegg 3. I e-posten ba jeg skoleleder/rektor om å sende navn og kontaktinformasjon (e-postadresse) til aktuelle naturfaglærere, og at e-posten ble videresendt til disse lærerne. Jeg fikk positivt svar fra 3 skoler, som alle ligger nært byområdet og med en varierende elevmasse med alt fra 275 til 500 elever. Siden det eneste jeg fikk tilsendt fra skoleleder/rektor var navn og kontaktinformasjon så hadde jeg avgrenset informasjon å gå etter når jeg skulle sende forespørsel om intervju. Jeg hadde ingen oversikt over lærernes erfaringsbakgrunn, om de hadde jobbet 12 år i skolen eller om de var nyutdannede. Det eneste jeg kunne gjøre en antakelse om var lærernes kjønn basert på navnet. Derfor prøvde jeg å sende forespørsel til både kvinnelige og mannlige lærere for å få en jevn kjønnsfordeling. Jeg fikk positiv tilbakemelding fra 5 lærere og fikk avtalt 5 intervju til sammen på de 3 skolene. Siden det var umulig å si noe om lærernes erfaring eller alder i forkant av intervjuene ble fordelingen av erfarne og mindre erfarne lærere tilfeldig. Heldigvis endte jeg opp med et utvalg bestående av både nyutdannede- og godt erfarne lærere, noe som fører til spredning i datagrunnlaget. Selv om erfaringsbakgrunnen til informantene er varierende er det størst antall erfarne lærere, noe som fører til en ujevn representasjon. Kjønnfordelingen ble så jevn som den kan bli med et oddetallsantall informanter. Bakgrunnen for valget om å fokusere på ungdomstrinnet var fordi oppgaven og datamaterialet ville blitt veldig stort uten denne begrensningen. Et annet argument er at det kan bli utfordrende å sammenligne naturfag på barnetrinnet og ungdomstrinnet siden læreplanene inneholder ulike elementer og får ofte ulikt fokus. I utgangspunktet ble forespørselen kun sendt ut til skoler i Trondheimsområdet. Dette var et pragmatisk valg siden jeg ønsket skoler som var lett tilgjengelige med offentlig og/eller privat transport. Med andre ord vil det si at jeg utførte et bekvemmelighetsutvalg. Siden deltakerskolene varierer i størrelse og ligger nært byen, så er det ingen grunn til å tro at disse skolene ikke er representative for andre bynære skoler i landet. Likevel skal jeg være forsiktig med å generalisere resultatene siden antallet informanter er begrenset.

En risiko med å skaffe informanter til en slik undersøkelse på denne måten er at det kun er de som er mest interesserte i temaet som svarer og vil delta. Jeg var påpasselig med å informere om at det ikke var nødvendig med noen forkunnskaper om fagfornyelsen da jeg sendte ut forespørsel om deltakelse til skolene. Riktignok var alle informantene interessert i fagfornyelsen, men ingen virket over gjennomsnittet engasjert. Det var varierende hvor mye de hadde satt seg inn i fagfornyelsen før undersøkelsen. Derfor vil jeg påstå at utvalget av informanter godt kan representere den gjennomsnittlige lærer.

4.4. Gjennomføring av intervju

Intervjuene ble gjennomført på de 3 skolene på et ønsket tidspunkt av informantene. Noen intervju foregikk i et klasserom etter endt undervisning og andre på mindre grupperom. Alle intervjuene foregikk i enerom med kun informanten og meg selv til stede. Det ble gjort lydopptak av alle intervjuene på diktafon. En e-post ble sendt ut til informantene i god tid før intervjuene med samtykkeskjema, slik at de fikk mulighet til å lese dette på forhånd, og med enkel informasjon om hovedelementene som intervjuet ville handle om. Samtykkeskjema finnes i vedlegg 4, og infoskriv i vedlegg 5. Dette var for at informantene kunne få muligheten til å se over for eksempel kjerneelementene og gjøre seg noen tanker om dette før intervjuet hvis det skulle være ønskelig. Det var riktignok ikke et krav at informantene måtte forberede seg på noe og dette ble presisert i e-posten. Samtykkeskjemaet og infoskrivet hadde jeg også med som papirutgave på intervjuet slik at informantene kunne signere, og ha infoskrivet foran seg som en støtte under intervjuet hvis de skulle ønske det. Alle intervjuene ble gjennomført med kun noen dagers mellomrom og varigheten på hvert intervju varierte med alt fra 39-70 minutter. Underveis fikk informantene styre retningen for intervjuet slik de selv ønsket. På grunn av individuelle forskjeller var det noen temaer som falt mer i smak hos noen enn andre. Hvert intervju bærer dermed preg av deltakernes erfaringer, forkunnskaper og interesser. Nesten alle intervjuene hadde en god flyt der informanten styrte samtalen og jeg kom med oppfølgingsspørsmål. De fleste informantene var veldig selvgående og det var derfor ikke nødvendig med mye input fra min side. Det var et par av intervjuene som gikk litt tregere i begynnelsen enn de andre, noe som førte til litt mer aktivitet fra min side. Flyten i samtalen forbedret seg likevel etter hvert. Jeg prøvde så godt jeg kunne å holde meg upartisk i måtene jeg stilte spørsmål på, men det er vanskelig å konkludere med om dette var noe jeg fikk til i større eller mindre grad selv.

4.5. Resultater og Analyse

Transkriberingen av intervjuene foregikk fra diktafon (Sony digital dictation machine) til datamaskin. Intervjuene ble anonymisert i det de ble skrevet over på datamaskin og informantene fikk deretter tildelt fiktive navn. Jeg valgte å beholde kjønnsfordelingen da jeg ga informantene fiktive navn, som vil si at jeg ga maskuline navn til de mannlige informantene og feminine navn til de kvinnelige informantene. Underveis i transkriberingen gjorde jeg meg små notater hvis det dukket opp noen tanker underveis. Etter transkriberingen ble sortering og kategorisering av resultatene påbegynt. Det første steget i analysen vil jeg påstå går under det som heter åpen koding (Nilssen, 2014). Denne prosessen begynte som en gjennomgang av første intervju der jeg delte intervjuet inn i kategorier med utgangspunkt i beskrivelser jeg følte passet til datamaterialet. Jeg prøvde så godt jeg kunne å møte datamaterialet med et åpent sinn og å ha en induktiv tilnærming, men kodingen bærer likevel preg av intervjuguiden. Alle de 5 intervjuene gjennomgikk prosessen med åpen koding, og jeg endte opp med totalt 16 kategorier, se første kolonne i tabell 2. Av disse kategoriene kan man kjenne igjen de fleste fra intervjuguiden. Neste steg var å finne sammenhenger mellom kategoriene for å redusere antallet. Med andre ord en reduksjonsprosess. Det jeg tok utgangspunkt i var likheter og ulikheter mellom kategoriene for hvert intervju. Hva var mest fremtredende og hva virket overfladisk. Dette arbeidet var tidkrevende. Noen av kategoriene overlappet hverandre og jeg måtte derfor gjøre om på strukturen. Spesielt overlappet kategoriene ”*positivt med fagfornyelsen*” og ”*utfordringer*” med de andre. Jeg valgte derfor å dele opp slik at utfordringer og muligheter (positivt med fagfornyelsen) blir presentert i diskusjon og konklusjon, og de andre tematiske kodene for seg selv i resultat- og analysedelen. En slik oppdeling føler jeg trekker med seg den røde tråden og knytter oppgaven sammen i en helhet. Problemstillingen spør om hvilke muligheter og utfordringer som oppstår, og i diskusjon og konklusjon er det disse kategoriene som er fokus.

Etter første reduksjonsrunde endte jeg opp med 9 kategorier som er presentert i andre kolonne i tabell 2. Disse ble etter en ny runde redusert til 7 kategorier som er fremstilt i tredje kolonne i tabell 2. For utdypende forklaring av kategoriene se innledningen til resultat kapitlet. Under kategorien ”*Organisatorisk og personlig*” inngår de tidligere kategoriene ”*Hva kreves av skolene og skoleleder?*” og ”*Endrings- og utviklingskompetanse*”. Kategorien ”*læreplanen*” omfatter de tidligere kategoriene ”*Kildekritikk*”, ”*Kompetansemål*”, ”*læreplanlojalitet*” og ”*grunnleggende ferdigheter*”. Ved å finne fellesnevnerer som reduserer antall kategorier blir det enklere å håndtere datamaterialet. Jeg fant også ut at de 7 kategoriene jeg endte opp med

gikk igjen i mer eller mindre alle intervjuene. Noe som gjør analysen enklere siden det da er lettere å sammenligne resultatene med hverandre.

Tabell 2: Koding og reduksjon av kategorier

Åpen koding	Første reduksjonsrunde	Andre reduksjonsrunde
1: Dybdelæring 2: Elevmedvirkning 3: Endrings- og utviklingskompetanse 4: Hva kreves av skolene og skoleleder? 5: Innføring av fagfornyelsen 6: Kildekritikk 7: Kompetansemål 8: Læreplanlojalitet 9: Positivt med fagfornyelsen 10: Praktisk arbeid 11: Programmering 12: Tverrfaglig arbeid 13: Tverrfaglige tema 14: utfordringer 15: Vurdering 16: Grunnleggende ferdigheter	1: Dybdelæring 2: Organisatorisk arbeid 3: Endrings- og utviklingskompetanse 4: Kompetansemål 5: Praktisk arbeid 6: Programmering 7: Tverrfaglig arbeid 8: Vurdering 9: Grunnleggende ferdigheter	1: Dybdelæring 2: Organisatorisk og personlig 3: Læreplanen 4: Praktisk arbeid 5: Programmering 6: Tverrfaglig arbeid 7: Vurdering

4.6. Etiske betraktninger

Et viktig poeng i arbeidet med denne masteroppgaven er at informantene ikke skal føle seg utsatt eller uthengt på noen måte. Derfor er det viktig at leserne tar i betraktning de forholdene oppgaven ble skrevet under. Informantene beveger seg i ukjent terreng siden arbeidet med fagfornyelsen i skrivende stund enda ikke er fullført. Med andre ord ber jeg informantene uttale seg, og å komme med meninger om ikke-vedtatte forskrifter som kan endre seg. Spørsmålene er derfor ofte stilt som ”hva tror du....?” eller ”hva ønsker du....?”. Ta også i betraktning at informantene kan endre meninger når de får oversikt over fagfornyelsen i sin helhet og hva den bringer med seg. Dette er kort sagt midlertidig meninger om fagfornyelsen og det arbeidet som er gjort frem til nå.

Anonymiseringsprosessen er for å sikre konfidensialitet i arbeidet slik at personlig informasjon ikke havner i uønskede hender. Første steg i denne prosessen er at informantene skriver under på et samtykkeskjema som er godkjent av NSD. Under intervjuet ga jeg også beskjed til informantene at de kunne unngå å si navnet sitt når de skulle presentere seg selv, slik at det ikke kom med på lydopptaket. Dette er for å hindre at informantene kan bli gjenkjent hvis diktafonen av en eller annen grunn skulle havne i uønskede hender. I introduksjonsspørsmål/overgangsspørsmålene ba jeg først intervjuobjektet fortelle litt om sin egen studie- og arbeidsbakgrunn, for deretter å rette spørsmålene inn på skole og naturfagundervisning. Personlige spørsmål ser jeg for meg kan komme litt overraskende på noen i en forskningsstudie. Informantene ble derfor informert om at de står fritt til å avslutte/bryte intervjuet ved behov eller ønske. Helt til slutt i intervjuet spurte jeg informantene om det var noe de hadde sagt som de ikke ønsket at jeg skulle skrive om. På den måten blir informantenes integritet ivaretatt og de slipper å bekymre seg unødige hvis de føler de selv har uttalt seg feil om noe.

En del av anonymiseringsprosessen har vært å gi informantene fiktive navn. Det at jeg har valgt å beholde kjønnsfordelingene da jeg navnga informantene gjør det kanskje litt enklere for utenforstående å gjenkjenne personene. Derfor har jeg prøvd å være forsiktig med hvilken annen informasjon som blir gitt om informantene. Bakgrunnen for at jeg valgte å beholde kjønnsfordelingen er fordi jeg mener datamaterialet på den måten blir presentert på en mer oppriktig måte.

4.7. Metoderefleksjon

Noe jeg ville gjort annerledes hvis jeg skulle gjennomført studien på nytt er å intervju flere informanter for å få jevnere fordeling mellom erfarne og mindre erfarne lærere. Selv om jeg føler utvalget av informanter er godt representativt, er det likevel for få informanter til å kunne generalisere resultatene. En annen ting jeg ville gjort annerledes er å ta et litt mer deduktivt ståsted. Jeg tror det hadde blitt enklere for meg, både å gjennomføre intervjuene og å sortert resultatene i kategorier, om jeg hadde hatt litt mer oversikt over tidligere forskning og teori i utgangspunktet. Slik oppgaven ble utformet nå så tok jeg utgangspunkt i datamaterialet og fant tidligere forskning og teori ut ifra hva som var mest fremtredende, altså en induktiv tilnærming.

Når det kommer til intervjuene ser jeg i etterpåklokskap at jeg kunne spurt informantene mer om hva de ønsker at målet med skolen skal være? Hva er det ønskelig at elevene skal oppleve? Hvilken skolehverdag vil dere skape for elevene? Jeg kunne stilt flere spørsmål som omhandler elevenes trivsel. Det ville vært med på å skape et tydeligere bilde av hva det er informantene faktisk ønsker skal foregå i skolen og hvilke forhåpninger de har til fremtidens skole.

En kritikk til hele oppgaven er at etterprøvbarhet kan være vanskelig. Ikke nok med at det er en kvalitativ studie, men det er en kvalitativ studie som tar utgangspunkt i semistrukturert intervju. Dermed vil man ikke kunne oppnå samme diskusjon og resultat i et intervju med andre lærere. Et annet aspekt som må tas hensyn til er at intervjuene er gjennomført på et tidspunkt der forskriftene er under utarbeiding. Å gjennomføre intervju med samme intervjuguide på et senere tidspunkt vil nødvendigvis føre til andre resultater siden utviklingen av fagfornyelsen da har kommet lengre og lærerne har hatt mer tid til å sette seg inn i fagfornyelsen. Dette er en svakhet med oppgaven, men det er også noe som kunne ført til en utvidelse av oppgaven. Det kunne vært interessant å intervju lærerne på nytt etter at arbeidet med fagfornyelsen er fullført for å se om de har endret syn på noen områder, eller om resultatene fortsatt hadde vært det samme.

5. Resultater og analyse

I dette kapitlet presenteres resultatene av intervjuene. Analyseprosessen førte til at de 16 opprinnelige kategoriene gjennomgikk to reduksjonsprosesser slik at jeg til slutt endte opp med 7 temaer, se tabell 2. Informantene presenteres hver for seg, inndelt i disse 7 temaene. Den første informanten vil bli omtalt med det fiktive navnet Daniel, den andre informanten med navnet Torgeir, den tredje med navnet Emma, den fjerde med navnet Julia, og den femte med navnet Aslak. I resultatdelen har jeg utelatt å blande inn teori. Dette kommer først i diskusjon- og konklusjonskapitlet. Temaene resultatene er delt opp i har jeg prøvd å organisere på en mest mulig logisk måte, og rekkefølgen er som følge:

- **Organisatorisk og personlig:** Denne kategorien inneholder hva lærerne mener bør kreves av skoleleder og skolene, hva de mener blir den største utfordringen for seg selv og sine lærerkolleger, samt hvordan arbeidet med innføringen av fagfornyelsen bør utføres. Kategorien omfatter kort sagt alt som går på personlig utvikling og organisatorisk tilrettelegging.
- **Læreplan:** Læreplan omfatter uttalelser om grunnleggende ferdigheter, kjerneelementer og kompetansemål. Læreplanlojalitet kommer også inn i bildet her.
- **Dybdeløring:** Kategorien omfatter lærernes meninger og forhold til dybdeløring slik det utøves nå og hvordan de ser for seg dybdeløring i fagfornyelsen ut ifra definisjonen som er gitt.
- **Praktisk arbeid:** Her utdyper lærerne om de synes et mer praktisk naturfag er gjennomførbart eller ikke. Hvilke fordeler og ulemper kommer eventuelt ved en slik omveltning? Hva er det viktig å fokusere på for å få nytte av en mer praktisk tilnærming?
- **Tverrfaglig arbeid:** Her uttaler lærerne seg om tverrfaglig arbeid generelt, men også om de tverrfaglige temaene: Folkehelse og livsmestring, Demokrati og medborgerskap og Bærekraftig utvikling.
- **Programmering:** Kategorien omhandler lærernes meninger om bestemmelsen som er gjort om at programmering skal inn i naturfag.
- **Vurdering:** Lærerne uttrykker sine meninger om hvordan vurderingen av naturfaget gjøres nå og om de eventuelt kan se for seg andre måter å vurdere faget på.

Hva som kommer først av praktisk arbeid og dybdeløring variere litt fra intervju til intervju siden det avhenger litt av hvilken sammenheng temaene blir tatt opp i.

5.1. Informant 1: Daniel

Daniel har jobbet som lærer i tilnærmet 6 år. Før han begynte å arbeide på ungdomsskolen studerte han biologi og jobbet 6 til 7 år i akvakulturnæringen. Han gjennomførte praksis på videregående skole, men han har kun jobbet på ungdomsskolen (nåværende arbeidsplass) de siste årene. Daniel underviser i hovedsak kroppsøving, valgfag og naturfag. Det er biologiutdanningen som er bakgrunnen for at han underviser i naturfag.

Organisatorisk og personlig

Daniel mener skolene må sette av tid til å jobbe med fagfornyelsen, og samtidig sette et krav til lærerne om at de jobber frem en felles forståelse for hva de ulike elementene i fagfornyelsen egentlig betyr. Skoleleder må hjelpe lærerne sammen slik at de får utviklet en felles kultur på skolen. Daniel forventer ikke at skoleleder skal utvikle kulturen eller styre hvordan det blir, men at skoleleder kan fasilitere slik at lærerne har mulighet til å gjøre det sammen. Ledelsen og skoleleder må også etterspørre at det skjer. Daniel mener skolen må stille spørsmål som "Har dere en felles forståelse?", "Hvordan forstår en det?" og "Hvordan kan det bli bedre?". Han mener kulturen godt kan være ulik fra skole til skole, men at det internt i skolen er en enhetlig forståelse, og at den er forankret slik at skoleleder og ledelsen vet om det. For lærere som har jobbet lenge i skolen ser Daniel at det kan være vanskelig å møte forandringer i begynnelsen.

Nja, altså.. vi liker jo ikke forandringer. Vi liker å gjøre det vi har gjort før. Nei, altså det tar tid til å få folk til å forandre seg, og noen er veldig ivrig både eldre og yngre, og noen liker ikke forandring.

For å få en best mulig innføring av fagfornyelsen sier Daniel at det er viktig å sette av tid til å massere det inn så tidlig som mulig. Fagfornyelsen må få en konsekvens for hvordan undervisningen foregår og hvordan lærerne tenker om fagene. Forandringer tar tid. For planlegging fremover har Daniel et ønske om at arbeidet med innføringen av fagfornyelsen skal begynner forttest mulig. Han synes det er litt nytteløst å for eksempel planlegge et treårsløp nå når de likevel vet det kommer en ny læreplan. Han synes skoleleder, ledelsen og trinnleder må legge til rette for at lærerne kan jobbe med forståelse innenfor hvert enkelt fag i faggrupper. Han påpeker at noe av arbeidet allerede er påbegynt med at seksjonsledere og fagledere skal koordinere et samarbeid innad i fagene og fasilitere tverrfaglig samarbeid. Med

fagfornyelsen håper Daniel på et løft i lærerteamet slik at naturfagundervisningen og generell undervisning kan bli mer relevant for virkeligheten.

Læreplan

Daniel påpeker at en utfordring med den gjeldende læreplanen har vært å koble kompetansemålene opp til den generelle delen. Noe av utfordringen kommer av mengden kompetansemål, at det er mye elevene skal igjennom. Daniel synes de nye kjerneelementene ser bra ut slik som de er nå, men han synes det er vanskelig å bedømme uten å vite innholdet i kjerneelementene. Daniel tror kanskje at fagfornyelsen vil gjøre at fokuset skifter fra alle de små konkrete kompetansemålene til et mer overordnet fokus. Han håper det blir tydeliggjort bedre for lærerne hva er det er vi egentlig vil at ungdommer som er ferdige på ungdomsskolen skal kunne. Han håper at innholdet i kompetansemålene ikke blir så detaljerte, men at det blir mer fokus på å fremme hva er det vi egentlig skal holde på med, hvordan skal man kunne engasjere elevene og få de til å se sammenhenger. Når det kommer til naturvitenskap, forskning og media så forholder ikke ungdom seg nødvendigvis til de tradisjonelle kildene lengre. De er utsatt for twittring og innlegg på internett fra kilder som sjelden har redaktører. Daniel påpeker at de fleste ungdom har en sunn skepsis til det de blir eksponert for, men at det likevel ikke forhindrer at de tror på deler av det. Det kjenner han også igjen hos noen voksne, de har et vagt forhold til hva naturvitenskap egentlig er og hvordan resultater oppnås. Han tror derfor at kjerneelementet naturvitenskapelige prosesser og tenkemåter kan få en sentral rolle i opplæringen. Daniel påpeker at man godt kan si at man ikke tror på noe (for eksempel klimaendringer) men at man da må ha en bakgrunn for denne påstanden. Og hvis man da har et problem med forskningen som blir lagt frem så må man kunne underbygge hvilke resonnementer som er feil og hvilke metoder man er uenig i.

... altså du kan ikke bare sette deg ned å være uenig i en konklusjon uten å ha lest resonnementet og argumentasjonen.

Et mål med skolen og undervisning er jo å gjøre elevene rustet til å forstå dette, samt å undervise dem i hvilken rolle vi spiller i verden og hvordan verden henger sammen. Når det kommer til læreplanlojalitet har Daniel opplevd at noen lærere ikke liker å forholde seg aktivt til læreplanmålene slik de foreligger nå. Han understreker at flere lærere synes antallet kompetansemål er for stort og at det derfor er vanskelig å komme igjennom alt. En av

grunnene til dette mener han kan være at de legger for mye vekt på de spesifikke målene og unngår den generelle delen.

Praktisk arbeid

Daniel tror at et mer praktisk naturfag vil bringe med seg både fordeler og ulemper. Det vil kreve mer logistikk, mer utstyr og materiell. Han sier at det allerede finnes et fokus på mer praktisk og variert undervisning, men at noen lærere kvier seg for å utføre forsøk med noen klasser. Dette er for det meste på grunn av uro og veldig sammensatte klasser. Her tolker jeg det som om han mener lærerne er redd for å miste kontrollen. Han mener at det må en støttestruktur til som legger opp til trygge, rimelige og enkle opplegg som kan gjennomføres praktisk slik at den største bekymringen slipper å være sikkerhet. En annen utfordring er at det brukes mye tid på planlegging.

Dybdelæring

Fagfornyelsen sier at naturfaget skal bli mer praktisk, og i den anledning spurte jeg om Daniel trodde det ville føre til bedre dybdelæring i faget. Daniel mener det er mange små praktiske innslag som kunne vært inspirerende å bruke som et utgangspunkt for mer dybdelæring, i den forstand at forsøk kan gjentas og utvides. Et problem han ser for seg dukker opp er mangelen på oversikt over utstyr, noe som han for så vidt ser på som lærernes oppgave. En positiv ting er at Daniel ser på forandringer innenfor fagseksjonene som en mulighet til å forbedre praksisen. Han trekker frem blant annet tolærersystemet, noe som fører til færre elever per lærer og flere lærerressurser. Han påpeker at for å få økt praksisomfanget og dybdelæringen så trengs det mer av det. s

Tverrfaglige arbeid

Når det kommer til tverrfaglig arbeid sier Daniel at det er krevende å samarbeide på tvers av fag. Delvis på grunn av innarbeidede vaner og delvis på grunn av at lærerne ikke har planleggingstid eller fri samtidig. Det er tungvidt og derfor er det enkelt å la være. Av de tverrfaglige temaene som skal inn i fagfornyelsen synes Daniel at det kun er *Demokrati og Medborgerskap* som virker nytt med tanke på naturfag. Likevel ser han at temaene kan kobles sammen. Han nevnte at de i temaet helse og livsstil snakker om røyking og usunn mat, hva skal være lov, og hva skal samfunnet få bestemme med tanke på skatter og avgifter. På den måten kobles kanskje *folkehelse og livsmestring* til *demokrati og medborgerskap*. Det er jo mange måter å koble det inn i naturfag på, blant annet i forhold til vitenskap. Hvordan

fungerer det? Hvordan kan man formidle vitenskap til befolkningen? Og hvordan kan man ta beslutninger basert på trygg vitenskap? Daniel ser for seg et samarbeid mellom fagene naturfag og samfunnsfag for bedre gjennomgang av temaet. Han sier at temaet *folkehelse og livsmestring* allerede blir gjennomgått med den eksisterende læreplanen. Men igjen sier han at det fort blir virkelighetsfjernt og noe som bare foregår i naturfag. Det finnes et gap mellom naturfag i skolen og naturvitenskap som man trenger hjelp for å lukke. *Bærekraftig utvikling* føler han også foreløpig blir dekt av faget. Likevel synes han de tverrfaglige temaene kan bli brukt i større grad til å løfte frem aktuelle problemstillinger i hverdagen som må løses. Det er viktig at elevene blir forberedt på å ta stilling til, og å kunne håndtere og evaluere virkelighetsnære problemstillinger. Han ønsker at gapet mellom fagene skal bli mindre slik at naturfag ikke bare oppfattes som det som gjøres på naturfagssalen, men at det også kan kobles til hverdagen og virkeligheten.

Programmering

Daniel har ingen motforestillinger mot at programmering skal inn i skolen, men han er litt skeptisk til om det er der hovedfokuset bør ligge. Det første Daniel stiller spørsmål ved er hva som egentlig menes med programmering og koding? Han vet hva koding er, men kan ikke kode selv. Daniel tror det blir stilt litt urimelige forventninger til elevene hvis nivået er så høyt at lærerne må være eksperter i programmering for å kunne veilede elevene i undervisningen. Lærerne må tørre å få hjelp til gode og enkle undervisningsopplegg som også passer for lærerne. Han påpeker viktigheten med å sette av litt tid og å ha tydelige men lave forventninger til hva som faktisk er mulig å få til. Det vil alltid være en eller annen elev som overgår læreren når det kommer til programmering og da kan man utnytte det som en ressurs i klassen. Han håper på at programmering skal inn i skolen i den forstand at elevene skal vite hva det er og at mye av hverdagen baserer seg på enkle algoritmer og programmer som kjører kontinuerlig. Det er også viktig at elevene får en forståelse av begrensninger og muligheter med programmering, uten at de trenger å bli mestere i programmering på ungdomsskolen. Daniel har et positivt syn på at programmeringsprosjekter som Lego League kan fremsnakkes i naturfag. På den måten kan elevene som er ekstra interesserte oppsøke slike prosjekter på fritiden hvis de ikke får nok input fra skolen. Å utøve programmering baserer seg på lærerressurser, tid og kompetanse. Daniel påpeker at lærere ikke liker å gjøre ting de ikke er gode på og at det derfor fort kan friste å la være hvis det virker utfordrende. Derimot kan det fort bli enklere å gjennomføre hvis det eksisterer trygge undervisningsopplegg som er lette for lærerne å ta i bruk.

Vurdering

En komplikasjon med å vurdere læreplanmålene etter 3 år på ungdomsskolen er at selv om temaet ble gjennomgått i 8. Klasse må fortsatt eleven vurderes på det i 10. Klasse. Her strekker ikke alltid tiden til. Terminkarakter i 10. klasse er basert på et bredt utvalg av kompetansemålene, men det er vanskelig å vurdere alt. Slik Daniel mener vurderingen av kompetansemålene tolkes er at elevene må få mulighet til å fremvise kunnskaper innenfor alle målene. Et eksempel på dette er at elevene kan trekke inn det de ønsker på muntlig eksamen slik den foreløpig er lagt opp. Når det kommer til vurdering og bestemmelse av karakter mener han at lærerne kan ta utgangspunkt det eleven sier:

Men slik som vi forstår det så er det.. eleven må i hvert fall gis adgang til å fremvise kunnskaper innenfor alle kompetansemålene som på en eksamen at de kan trekke inn det de ønsker. Også kan du si at han valgte dessverre bare å fortelle om en ting, han har kunnet, men han gjorde det ikke og jeg spurte og han kunne det ikke. Først da mener jeg at man kan sette en rettferdig karakter på en elev basert på sånn terminkarakter 10. vi snakker om nå da.

Selv om Daniel er enig i at muntlig eksamen er en god metode for å sette terminkarakter, så er han ikke alltid helt enig i hvilke spørsmål elevene får på eksamen. Han sier det ofte er fokus på faktakunnskap, som for eksempel årstall og hvor mange gram man benyttet seg av i løsningen. Daniel synes ikke det er rettferdig for eleven å sette en karakter ut ifra hvor mye eleven husker om noe istedenfor hvor mye eleven forstår. Likevel er det dette som noen ganger er praksis. Daniel ønsker at fagfornyelsen vil løfte naturfaget både statusmessig og slik at det kan bli spennende og relevant for elevene. Faget er til for at elevene skal kunne forstå virkeligheten de bor i. Selve eksamensformen synes Daniel fungerer godt og slik oppgavetekstene nå blir utformet så er oppgavene åpne nok. Elevene har mulighet til å trekke inn alt de måtte ønske så fremt det har tilknytning til temaet. Utenom muntlig eksamen så jobbes det også med fagsamtaler der målet er at elevene skal anvende det de tidligere har lært for å vise kompetanse på flere områder. Fagsamtalene foregår mellom medelever eller som fagsamtaler med lærer i gruppe. En annen vurderingsmåte Daniel har vært borti er en kombinasjon av fagsamtaler og fagtekster/fordypningstekster. Poenget med denne type vurdering er at elevene får mulighet til å forsvare arbeidet sitt i en samtale etterpå. Når det kommer til mappeinnlevering ser Daniel på det som en mulig eksamensform, men at det kan bringe med seg noen utfordringer når det kommer til plagiatkontroll. Kombinert med en fagsamtale kunne mappeinnlevering gi eleven mulighet til å vise breddekunnskap innenfor

faget og mulighet til å forsvare arbeidet sitt. De klassiske fagprøvene blir ofte repetert i den forstand at prøven elevene får i 9. klasse bygger videre på den prøven de fikk i 8. Klasse innenfor samme tema. Dette forteller Daniel er for at elevene skal videreføre kunnskapen slik at de kan fremvise kompetanse på temaet når de kommer i 10. Klasse. Noen av spørsmålene vil elevene da kunne forvente på forhånd siden de allerede har vært borti temaet tidligere. Daniel sier likevel av resultatene blir mye av det samme om elevene vet spørsmålene eller ikke i forkant.

Hvis du ser på hvordan karakterene er fordelt da, så er det nesten det samme om de får vite spørsmålene på forhånd eller ikke. Det er akkurat like mange 6ere og 2ere, noe som er litt fascinerende. Det er i hvert fall litt sånn snedig at du kan si at dette er det jeg spør om, så får de prøven... så tenker jeg da at alle kunne ha fått 6 hvis de hadde villet og øvd og alt.

5.2. Informant 2: Torgeir

Torgeir er nyutdannet med kun noen få måneder erfaring i skolen som naturfagslærer. Han har verken jobbet i skole eller som vikar tidligere. Torgeir har gått utdanningsløpet 5-10. trinn med vekt på realfag og kroppsøving. Grunnen til at han endte opp innen naturfag er fordi det er det faget han har mest interesse for og det han synes er mest spennende.

Organisatorisk og personlig

Torgeir ønsker at skolen skal legge til rette for en gradvis innføring av fagfornyelsen i god tid før den trår i kraft. Han håper at lærerne ikke blir sittende etter sommerferien i planleggingsuken og får lempet de nye retningslinjene på seg. Han ønsker tid til å diskutere de nye læreplanmålene og å prate om hvordan målene kan gjennomføres. På den måten kan naturfagslærerne utvikle en felles forståelse for læreplanmålene i naturfag. Et problem som kommer med fagfornyelsen og nye læreplaner er at læreverkene blir utdatert. Det fører til mangel på ressurser og utstyr, og samtidig mer jobb for læreren. Torgeir tror det vil bli mye jobb i begynnelsen etter innføringen siden det da blir mye nytt å sette seg inn i. Dette er likevel noe skolene kan gjøre lettere for lærerne hvis de ligger i forkant med forberedelsene til fagfornyelsen, men for å kunne gjennomføre dette er det behov for tid og planlegging. Torgeir tror innføringen av fagfornyelsen vil prege de litt mer erfarne lærerne mer enn de som er nyutdannet som han selv. De som har mer erfaring i skolen har gjerne flere rutiner, ting de liker å gjøre og opplegg de synes fungerer. Det kan bli vanskelig å forandre på mye av det kjente og finne på noe nytt. Noen lærere kan derfor møte fagfornyelsen med motstand. Han ser for seg at praksisen i undervisningen kommer til å endre seg gradvis. Av erfaring sier Torgeir at det alltid vil være litt surmuling og etternøling i begynnelsen siden man ikke vil gi slipp på det gamle eller det kjente. Samtidig tror han at noen lærere vil bli glade for litt forandring. Kort sagt tror han ikke at innføringen kommer til å bli et problem, men at for noen vil det kanskje ta litt lengre tid enn for andre å forandre praksis. Torgeir uttrykker at skolene også må legge til rette for utstyr og ressurser for praktisk arbeid. Samtidig som de må bevilge støtte til enten oppdaterte bøker eller nettressurser.

Læreplan

Torgeir synes ikke de nye kjerneelementene er så ulik hovedområdene fra LK06. Men han ser positivt på at kjerneelementet naturvitenskapelige prosesser og tenkemåter kommer inn. Det er noe han håper å få bakt inn i sin egen undervisning så mye som mulig, og noe han synes er viktig at elevene skal kunne. I det bildet Torgeir har av naturfag så synes han ikke

underfagene kjemi, biologi og fysikk er jevnt fordelt. Fysikk har blitt nedprioritert og biologi er det området som får størst plass. Han uttrykker også at det ikke er utenkelig at biologi og kjemi får en enda større rolle i faget nå som det skal bli mer praktisk. Bakgrunnen for dette er fordi han mener det ofte er enklere å gjennomføre forsøk i kjemi enn i fysikk. Når det kommer til læreplanlojalitet benytter Torgeir seg for det meste av læreplanverket i begynnelsen av arbeidet med planlegging av tema eller kapittel. På den måten skaffer han seg et overblikk over hva det er elevene faktisk skal kunne.

Dybdelæring

Torgeir er veldig positiv til at dybdelæring får større fokus i fagfornyelsen enn det det har hatt tidligere. Han synes selv naturfag blir morsomt først når han får en dypere forståelse for ulike tema. En utfordring med å kunne gå i dybden i naturfag med gjeldende læreplan er antallet kompetansemål. Derfor er det et "nessessary evil" å måtte velge bort noe, eller med andre ord, å velge fokus. Torgeir påpeker at det kanskje ikke er et så stort tap å velge bort noe hvis det å gå i dybden og å lære sammenhenger fører til læringsglede hos elevene. Hvis elevene uansett ikke sitter igjen med noe av overflatekunnskapene i etterkant så har du jo egentlig ikke mistet noe.

De lærer det kanskje til den prøven også har de glemt det etterpå, men hvis de går mer i dybden får de en dypere forståelse som henger med de lengre. Og det er i mine øyne et bedre utfall enn at de skal sitte igjen med veldig lite av masse. Tenker jeg da.

Praktisk arbeid

Torgeir tror at forandringen med at faget skal bli mer praktisk muligens vil øke de muntlige ferdighetene til elevene siden han selv ofte pleier å få elevene til å forklare det de har gjort. I forhold til den grunnleggende ferdigheten å skrive så vil det kanskje utøves i form av rapporter eller oppgaver knyttet til det de har lært. Lesing kan være å lese fremgangsmåte på forsøk eller å lese om tema som blir gjennomgått. Han ser derfor ikke noe stor forskjell i disse to ferdighetene.

Enkelte grunnleggende ferdigheter er sterke fra før av og så er det kanskje den regne, digitale ferdigheter og muntlig som blir forsterket av å gjøre mer praktisk arbeid.

En utfordring med praktisk arbeid som Torgeir påpeker at det blir mye støy og uro. Hvis man har en stor klasse på for eksempel 27 elever så kan det bli vanskelig å gjennomføre opplegget på en god måte. Selv om elevene jobber to og to sammen i grupper er det vanskelig for læreren å rekke innom å hjelpe alle som trenger det. Elevene blir engasjerte i arbeidet så fort de får gjøre noe praktisk, men hvor mye de får ut av det er en annen sak. Elevene kan for eksempel se forsøket på video først og synes det ser kjempekjedelig ut, men med en gang de får utføre handlingene selv så er det kjempespennende. Likevel kan de få med seg overraskende lite av hva det er som faktisk skjer. Torgeir mener læringsutbyttet i praktisk arbeid varierer med hvordan læreren legger opp til det. Får elevene bare en oppskrift å følge er det ikke sikkert utbyttet er noe mer enn at det er gøy. Torgeir fremhever at forarbeid og etterarbeid er nesten like viktig som gjennomføringen av selve forsøket når det kommer til læringsutbyttet. Bruk av nærmiljø i naturfagundervisningen synes Torgeir er en fantastisk mulighet for at elevene kan lære om tema som for eksempel skogen. Utfordringer her er om tiden strekker til. Det blir ikke så mye læring av å bruke halve undervisningstiden på å komme frem til skogen. Her igjen er det ikke alle skolene som ligger i nærheten av noe skog heller. Hva skal så de gjøre? Det finnes muligheter som for eksempel å sette av en hel utedag, men da må man jo stjele timer av andre fag. På skolen der Torgeir jobber har de som mål å ha en utedag i måneden, men de har løst det på den måten at de tar en ny dag hver måned for å få det mest mulig fordelt over fagene. For eksempel hvis de forrige måned brukte en mandag til utedag så tar de en tirsdag denne måneden. Fagseksjonene bytter på å ha ansvar for utedagen, slik at alle fagseksjonene skal få mulighet til å benytte seg av uteskole. Torgeir understreker at det å være ute er flott for fagene naturfag og kroppsøving, men at det selvsagt kan kombineres med andre fag også.

Tverrfaglig arbeid

Tverrfaglig arbeid kan være tidkrevende og vanskelig med tanke på at lærerne har undervisning til ulike tidspunkt. En av fordelene med låste arbeidstider er at man vet at lærerne er på skolen i det fastsatte tidsrommet. Torgeir mener derfor at så lenge det er satt litt rammer så er det lett å samarbeide. Det er en umulig oppgave for ledelsen å legge opp til at lærerne i de fagene som samarbeider skal ha fri samtidig siden det ikke bare er ett fag man samarbeider med. Derfor må det settes av tid etter endt undervisning, og dermed kan låste arbeidstider noen dager i uka være en løsning på det. Andre løsninger kan være å jobbe gjennom samskriving, men den type arbeid kan fort bli slitsomt. Fordelen med tverrfaglige tema og mer tverrfaglig arbeid er i følge Torgeir at det hjelper elevene å se ting i større

sammenheng. Ved å jobbe med temaer på tvers av fag kan elevene få et annet perspektiv på hvorfor det er viktig at de lærer dette. Det blir mer virkelighetsnært. Større fokus på dybdelæring vil også føre til bedre forståelse innenfor de ulike temaene. *Folkehelse og livsmestring* og *bærekraftig utvikling* er temaer som allerede blir godt dekt i naturfag, den største utfordringen er kanskje *demokrati og medborgerskap*. Torgeir trekker likevel en rød tråd mellom temaet *demokrati og medborgerskap* og *bærekraftig utvikling*, i den forstand at alle må bidra for å bekjempe global oppvarming og slikt. Han ser også muligheter for å samarbeide med samfunnsfag om temaer som for eksempel naturkatastrofer. På den måten kan man diskutere både konsekvensene av ødeleggelsene og hvorfor naturkatastrofer opptrer. For å få det litt mer virkelighetsnært foreslår også Torgeir temaer som for eksempel flom på Østlandet. Her kan økonomiske aspekter diskuteres som for eksempel at de trenger mer bevilgning av penger til krisehjelp siden de er mer utsatt for flom. Mer arbeid med tverrfaglige tema krever også mer samarbeid av lærerne på tvers av fag. At fagene noenlunde samkjører temaene kan også føre til mer dybdelæring hos elevene. Tverrfaglige prosjekter jobber Torgeir og kollegaene allerede for å få til mer av i skolen:

Ja, ja det gjør vi jo nå også. Vi har en liste der vi skriver temaene til fagene også prøver vi å matche dem, sånn at de kan ha slike tverrfaglige prosjekter.

Programmering

Med innføringen av programmering tror Torgeir at ferdighetene regning og digitale ferdigheter kanskje vil bli styrket. Siden Torgeir har minimalt med erfaring når det kommer til programmering, ser han på det å lære seg programmering som den største utfordringen ved innføring av det i læreplanene. Han har undervist litt i faget teknologi i praksis der han måtte lære seg å bruke en 3D printer. Han brukte mye av sin egen fritid på å lære 3D printing og det ble fort mye "learning by doing" sammen med elevene. Han forteller at elevene til tider ble frustrerte av dette fordi læreren ikke kunne svare på spørsmål. En lignende situasjon ser han for seg vil dukke opp når en hel haug med lærere som ikke har vært borti programmering tidligere skal begynne å undervise i dette. Selv om det kommer til å ta litt tid så tror Torgeir at han selv kommer til å lære fort siden han driver på med så mye data fra før. Det blir nok et større problem for de lærerne som ikke benytter seg av datamaskin like mye til vanlig. Siden det for noen lærere vil kreve en innsats å sette seg inn i kan det hende at det blir lite fokus på det og dermed nedprioritert. Torgeir er likevel glad for at programmering kommer inn i læreplanene selv om han ser det kan oppstå noen utfordringer på grunn av det. Når det

kommer til gjennomføring i timene ser Torgeir for seg at det vil bli både egne timer med programmering i begynnelsen og at det deretter kan bli brukt mer i sammenheng med andre ting etter hvert som elevene lærer mer om det. Han tror ikke det vil fungere slik at man gjennomfører et enkeltopplegg med programmering og så sier man seg ferdige med det.

Jeg tror ikke det blir sånn at: nå skal vi ha programmering, også har vi programmering og så er vi ferdige med det. Det blir heller sånn, nå har vi programmering nå har du lært det, og nå skal du bruke det videre. Tenker jeg.

Prinsipielt bør naturfagslærerne på barne/ungdomsskole kunne programmering nå når det kommer inn i læreplanen. Torgeir ser ikke på det å ha en ressursperson på skolen innenfor programmering som en god løsning. Det kan fort bli mye arbeid på denne personen som må løpe mellom klasser. Kursing ser han på som et bedre alternativ. Det er ikke slik som på videregående der du har faglærere i biologi, kjemi og fysikk som spesialiserer seg på områder. Lærerne må jo kunne alt som er inngår i faget. Han ser også at naturfag kan være en arena til å fremsnakke prosjekter som ”Lær kidsa koding” og ”Lego League” noe som igjen kan føre til et ønske om å lære mer om programmering. Disse programmene er noe som kan gjøres i samsvar med skolen eller på eget initiativ av elever, men for å kunne delta må elevene uansett vite at det faktisk finnes muligheter.

Vurdering

I likhet med Daniel ser Torgeir på faktakunnskap som mer eller mindre unyttig å vurdere, det er forståelsen og sammenhengene som er viktige. I vurdering av forsøk får Torgeir elevene til å skrive en rapport. Han gir elevene tilbakemelding både under forsøket og på rapporten, og han tror ikke at denne formen for vurdering vil forandre seg med det første. Med tanke på sluttvurdering mener Torgeir at muntlig eksamen fungerer godt men at elevene kanskje også burde blitt vurdert på det praktiske nå som faget faktisk skal blir mer praktisk. Mappeinnlevering hadde også vært en mulighet som gjør at man slipper unna store, tunge teoretiske prøver.

5.3. Informant 3: Emma

Emma har jobbet totalt 12 år i skolen med mest erfaring på ungdomsskolen. De siste 10 årene har hun jobbet på nåværende arbeidsplass. Hun begynte i utgangspunktet å studere sivilingeniør i datateknikk før begynte på allmennlærerutdanningen med vekt på realfag. Emma har undervist i naturfag på ungdomsskolen i 10 ½ år, så hun er godt kjent med faget.

Organisatorisk og personlig

Emma tror det vil være lurt å bevege seg fra det kjente til det ukjente i innføringen av fagfornyelsen. Altså å starte med det som er ganske likt og dermed få en gradvis overgang til det nye. Hun tror det vil være en naturlig måte å gjøre det på for mange. For å komme i gang tror hun at skolene med fordel burde sette av tid i fellestiden til å kunne se på forslagene som kommer i fagfornyelsen og eventuelt skrive en uttalelse på det. I første innspillsrunde av kjerneelementene ble dette gjort og hun synes det hadde vært fint å få satt av tid til det på forslaget om kompetansemål også. Det å få et eierskap til fagfornyelsen tror Emma vil gjøre det enklere for lærerne å ta det i bruk når det trår i kraft. Det er viktig at skolene setter av tid til å skape en felles forståelse i skolekulturen om hva endringene faktisk betyr.

Læreplan

Emma reagerer på at mye om universet er tatt bort fra forslaget om kompetansemål på ungdomstrinnet. Hun mener elevene ikke er ferdige med å vise interesse for universet når de kommer til ungdomsskolen. Hun føler forslagene bærer preg av at noen ting har kommet inn bare fordi det har vært mye snakk om det den siste tiden og at de da kanskje må ta ut noe som har vært der en stund for å få plass til det nye. Emma synes i utgangspunktet det ikke er noen stor forskjell på hovedområdene i kunnskapsløftet og kjerneelementene i fagfornyelsen.

Så egentlig er det ikke så veldig stor forskjell på noen av dem, bortsett fra at den nye kanskje er litt mer presis, litt mer spisset kanskje med jorda og livet på jorda i forhold til mangfold i naturen.

Hun synes det er vanskelig å si noe om kjerneelementene før hun faktisk vet innholdet i de, men foreløpig ser hun ikke noen stor forskjell. I forhold til kjerneelementet naturvitenskapelig tenkemåter og prosesser ser hun viktigheten med å få inn kildekritikk siden det ikke finnes mye av det fra før. Kildekritikk er noe som blir mer og mer viktig i hverdagen. Emma presiserer at det er viktig at det ikke blir for mange eller for teoretiske kompetansemål i

fagfornyelsen. Hun håper målene blir færre og mer åpne. Hun skjønner at åpnere kompetansemål fører til en bekymring om at det blir forskjell på hva elevene lærer fra skole til skole, men det tror hun det alltid vil være uansett. Hun tror det må jobbes litt mer med balansegangen at det ikke blir for detaljstyrt.

Ikke bare for min del og hva jeg har lyst til å undervise i, men for elevene sin del også at de skal ikke bli helt slått i bakken av alt de skal lære også mister de motivasjonen bare av det liksom.

Når det kommer til inndeling i fagområder i naturfag føler Emma at hovedvekten ligger på fysikk. Hun synes ikke fysikk er det enkleste å gjøre forsøk med, men hun synes det er mye fysikk med tanke på teknologi og energi. Etter fysikk kommer kjemi, og hun synes det er minst fokus på biologi i faget. Det er ikke biologi hun brenner mest for i faget så hun føler egentlig fordelingen er grei slik den er. Emma tror ikke at de endringene som kommer i fagfornyelsen vil påvirke noe særlig hvordan det jobbes med de grunnleggende ferdighetene. Hun mener at kanskje digitale ferdigheter kan få en litt større plass siden programmering kommer inn i bildet, men hun tror uansett ikke at det vil være noe problem å få inkludert alle de grunnleggende ferdighetene i naturfaget.

Emma forteller at i planlegging av undervisning så følger de en årsplan som for det meste bygger på læreboken, som igjen bygger på kompetansemålene i læreplanen. Deretter ser de på hvilke kompetansemål og hovedområder som passer inn. Modulplaner lages med kompetansemål, der noen av kompetansemålene blir brutt ned til læringsmål slik at de er lettere for elevene å forstå. De jobber med temaet en periode før de går videre til neste. Når elevene kommer opp i 10. trinn prøver de å bruke kompetansemålene mer slik de står i læreplanen slik at elevene er klar over hva de burde kunne til muntligeeksamen. Språkbruken i kompetansemålene er vanskelig for mange elever å forstå. Emma tror det kanskje blir enklere å få dekt flere kompetansemål samtidig på tvers av fag når de tverrfaglige temaene blir innført, likevel er Emma redd for at det ikke kommer til å bli slik.

Jeg har jo sett på forslagene til nye mål og de.. jeg synes ikke helt at de har svart på oppgaven sin, hvis målet er at det skal bli, hva var det som sto? At det skal bli mer praktisk og med mer helhet og sammenheng... Og det var veldig mye verb der som det er vanskelig å automatisk kunne se praktisk på da. Som for eksempel; drøft...

Dybdelæring

Emma håper at det som menes med dybdelæring i fagfornyelsen er at det blir færre kompetansemål/læringsmål å forholde seg til. At det blir færre mål slik at det er enklere å gå i dybden på hvert enkelt. En utfordring med dybdelæring og færre kompetansemål er å finne ut av hva som skal tas ut. Naturfag er et veldig sammensatt fag noe som kan gjøre det vanskelig å velge bort noe.

Samtidig så er jeg veldig glad for at de tenker at dybdelæring.. eller jeg håper i hvert fall at de tenker at dybdelæring betyr at det blir mindre kompetansemål eller hva de kaller det. At det blir færre ting slik at man får mulighet til å gå dypere inn i hver enkelt da. Men samtidig så er jo naturfag et fag det mye henger sammen...ehh.. så det er jo litt vanskelig å dele det opp også. Det er og vanskelig å finne ut av hva det er som må på en måte bort.

Praktisk arbeid

Emma synes det er viktig for faget å få inn både mer dybdelæring og at faget skal bli mer praktisk. Hun synes noe av det artigste med å undervise i naturfag er muligheten for å gjøre forsøk eller å gå ut for å undersøke ting. Det å få jobbe med noe fysisk hjelper noen elever med å se ting i sammenheng. Det trenger ikke nødvendigvis å være store prosjekt eller forsøk som krever mye planlegging. En liten interessevekker kan være nok.

Programmering

I samsvar med Torgeir ser Emma på det å lære seg programmering selv som den største utfordringen med innføringen av programmering i naturfag. En annen utfordring vil være å knytte det opp mot relevante måter å jobbe på. Det varierer fra skole til skole hvor godt utstyrt de er fra før, og da er det kanskje snakk om ekstra økonomiske belastninger i form av programvarer og utstyr. Lærerne må få etterutdanning/videreutdanning innenfor programmering hvis det skal inn i skolen. Det holder ikke med en link til ei nettside hvor lærerne kan lære det på egenhånd. Det finnes mange måter å gå frem på, men skal du jobbe som naturfagslærer i mange år fremover så bør man ha lært det selv og ikke være avhengig av en person på skolen som er ansatt for å kunne det. Kursing av lærerne ser Emma på som et godt alternativ.

Hvis lærerne ikke er trygge på hva de skal gjøre selv når det er snakk om programmering så kan det fort bli slik at det blir satt av en time til å jobbe med det, for å gjøre seg ferdig med temaet. Emma tror det blir enklere å se bruksmulighetene etter å ha lært å gjøre det selv. Det å bruke programmering som et verktøy i fag krever at lærerne er trygge på hva de holder på med. Emma har, som Torgeir, også troen på at naturfaget kan brukes som en arena for å fremsnakke prosjekter som for eksempel ”Lego League” eller ”Lær kidsa koding”. Valgfaget teknologi i praksis har jobbet litt med programmering, og Emma har opplevd at noen elever blir interessert og har lyst til å drive med dette på eget initiativ utenom skolen. Det at slike tilbud blir presentert i et fag som alle har kan øke sjansen for at tilbudene faktisk fanger opp de elevene som er interesserte.

Tverrfaglig arbeid

Av de tre tverrfaglige temaene som skal inn i naturfag mener Emma at *bærekraftig utvikling* er det temaet som ved først øyenkast kobles enklest til naturfaget. Deretter kommer *folkehelse og livsmestring*. *Demokrati og medborgerskap* er det vanskeligste, men hun ser at medborgerskap kan sees i sammenheng med bærekraftig utvikling og det å ta ansvar for samfunnet. Hun mener naturfag kan samarbeide med mat og helse, kroppsøving og kanskje litt samfunnsfag og KRLE i temaet *folkehelse og livsmestring*. *Demokrati og medborgerskap* kan utføres som et samarbeid mellom samfunnsfag, naturfag og språkfag. Språkfag for å knytte det opp til andre land i verden. *Bærekraftig utvikling* kan også være et samarbeid med samfunnsfag. Matematikk er mulig å få inn i alle temaene ved å se på statistikk, diagrammer og slike ting, og norskfaget kommer inn i form av skriving, lesing og tolking.

...så det er mange fag du får knyttet sammen med dette her da, tenker jeg. Men noen er kanskje litt vanskeligere å se enn andre.

Vurdering

Muntlig eksamen ser Emma på som en god vurderingsmetode i faget. Hun synes det er en fin måte for elevene å kunne vise hva de sitter med av kunnskap. De får et tema som de skal planlegge en presentasjon om og så skal de ha med et praktisk innslag.

De kommer på så mye artig som de vil vise og forklare, og de er jo alltid kjempenervøse først men det er jo veldig sjelden de får en negativ opplevelse. Fordi det er så mange fine

sjanser til å få de til å reflektere. Og det er en mye eklere måte å...ja... få kunnskapen ut av de enn hvis de skal sitte å skrive faktisk.

Emma sier at noen elever liker selvsagt bedre å skrive, men hun synes likevel at de får forklart bedre i en muntlig setting. Mappeinnlevering med rapporter, fagtekster og diverse kunne også vært en mulighet, men hun tror at en mappeinnlevering vil være i favør hos de elevene som har tilgang på mange ressurser hjemme. Det vil kanskje forsterke forskjellene. Det handler ikke bare om fysiske ressurser, men også om støtte fra foreldre og positiv eller negativ påvirkning.

Men jeg tror veldig mange elever som... ihvertfall min erfaring... elever som har vært sett på som litt svak ressursmessig har strålet massevis på muntligeeksamen fordi de får en sjanse til å si hva de husker, hva de har sett og prøve å koble det sammen. Uten at de er nødt til å sitte å prøve å skrive det ned.

Emma tror at en praktisk prøve i faget kunne vært en interessant måte å vurdere på, men at hun likevel foretrekker muntligeeksamen.

5.4. Informant 4: Julia

Julia begynte sine studier i retning biologi med hovedfag i økologi. Etter studiene tok hun etter hvert påbygningen med praktisk pedagogisk utdanning og har jobbet på nåværende arbeidsplass i snart 10 år. I tillegg til naturfag underviser hun i matematikk og i valgfaget teknologi i praksis. Hun har også undervist i fagene musikk og KRLE tidligere. For øyeblikket tar hun videreutdanning i matematikk.

Organisatorisk og personlig

Julia tror det må mer enn en innføringen til av fagfornyelsen alene for at skolene skal endre praksis. Det krever planlegging, tid og ressurser slik at lærerne får tid til å fordøye forandringene som kommer. Samtidig føler hun kanskje at undersøkende aktiviteter burde hatt litt større plass i undervisningen enn det har nå. Det blir fort veldig tradisjonelt med tavleundervisning og slikt.

Ofte så trengs det en endring i tankegang, tenker jeg. Og det er ikke alltid et sånn hurtigkurs løser alle problemer. Så det er jo litt viktig at det implementeres allerede fra lærerutdanningen av da, tenker jeg.

Om innføringen av fagfornyelsen blir gradvis eller umiddelbar mener Julia kommer helt an på hvordan ledelsen setter i gang arbeidet med implementeringen. Hun tror at hvis det blir lagt opp mye tid til å arbeide med det på forhånd så vil det ikke være noe problem med en umiddelbar iverksettelse, men hvis følelsen er at det ikke har vært god nok tid så vil overgangen være mer gradvis. Julia tror at så lenge det jobbes godt med de organisatoriske aspektene i fagfornyelsen, at det blir brukt god tid på dette, så vil sjansen for en smidig overgang være større. Siden fagfornyelsen bringer med seg flere nye aspekter kan det føre til at det oppstår noen indre konflikter i fagretningene om hvordan ting skal tolkes eller gjøres.

At vi kanskje er litt uenig og.. ja.. så tar det litt tid å bli vant og akseptere endringene noen ganger. Det er jo litt personavhengig. Så det forarbeidet blir jo kjempeviktig tenker jeg.

Hun mener at det må være grunnleggende å få jobbet frem en felles forståelse av fagfornyelsen innad i skolen og innad i faggruppene.

Og jeg tror at selv om man jobber godt og grundig med det så kan det nok være enkelte som synes det er litt vanskelig og da. Ja, det er mye som skal på plass enda.

Læreplan

En fordel Julia ser med fagfornyelsen er at det er nødvendig å gå igjennom for å sjekke relevansen på læreplanmålene som brukes i skolen. Samfunnet forandrer seg med tiden og det bør også læreplanmålene gjøre. Julia uttrykker at hun har vært fornøyd med de målene som har vært i naturfag så langt. Noen mål har kanskje vært vanskeligere å følge opp enn andre, men slik er det. Julia håper at fagfornyelsen fører til en redusering av læreplanmålene slik at det er mulig å gå i dybden på de enkelte. Men ut ifra det hun har sett av det forslaget som ligger ute synes hun ikke det ser ut som det har blitt færre mål. På grunn av at det er såpass mange læringsmål blir det alltid et stressmoment i hverdagen. Når det nærmer seg muntligeksamen er det alltid bekymringer for om læreplanmålene er nådd eller i det minste arbeidet med. Julia ser for seg at det kunne vært litt færre mål, men at de hadde vært litt mer åpne, på den måten får jo lærerne utnyttet sin kompetanse best mulig. Det hadde nok ført til litt forskjeller fra skole til skole, men hun tror det kanskje ville ført til en bedre bruk av nærområdet i undervisningen og at det hadde blitt enklere å tilpasse til både elever og lærere. Hun synes for eksempel ikke at målene trenger å være så spesifikke som for eksempel å lage modeller av celler.

Jeg synes det er fint å lage modell av celler, men jeg synes ikke det trenger å være et mål. Det kan være en arbeidsmåte som lærerne og elevene kan velge selv.

Julia påpeker at det ikke er noen umiddelbar stor forskjell på hovedområdene i kunnskapsløftet og kjerneelementene som kommer med fagfornyelsen, men at det er vanskelig å ha noen formening om før hun vet innholdet.

Jeg tenker at de har brukt litt vanskeligere ord på kjerneelementene eller så tenker jeg at det er mye det samme.

Kildekritikk ønsker hun skal få litt mer fokus. Hun ønsker også mer vekt på at elevene skal lære at ting som blir presentert som naturvitenskapelig er ting som kan endre seg.

Og så tenker jeg den her forståelsen av at det.. når noe blir presentert som naturvitenskapelig, så er det noe som kan endre seg. Akkurat den biten er jo kjempeviktig å ha med seg. Å få med, å lære litt om slike paradigmeskifter og ja.... Skjønne at det er en .. noe som skjer over tid ofte.

Av de forslagene som ligger ute for nye læreplanmål så mangler det mål som går på universet. Istedetfor har vær kommet på planen. Julia er ikke helt enig i denne forandringen siden hun føler at det som har vært på planen om universet tidligere har vært engasjerende for mange elever.

De kan jo se ut i hvert fall på det. Sola og månen og... og vi ser bilder fra ISS og video av hvordan det er å være vektløs og du.. ja, jeg synes jo det er fryktelig synde hvis det engasjementet skal på en måte bli borte da.

Dybdelæring

Slik læreplanen har vært frem til nå føler ikke Julia at det har vært umulig å jobbe med dybdelæring. Det finnes flere store fagfelt som dekker flere kompetansemål og kanskje spesielt når det kommer til fordypning i 10. klasse. Store fagfelt kan være både tverrfaglig eller at det jobbes med over tid. Julia tror at et mer praktisk naturfag kan føre til mer dybdelæring, så fremt man er påpasselig hvordan ting gjøres. Hvordan det er tenkt med de praktiske elementene er noe hun ikke synes kommer tydelig nok frem. Det er noe hun føler må presiseres eller forklares nøyere hvis det skal føre til dybdelæring.

Praktisk arbeid

Når det kommer til forsøk er det noe som har blitt gjennomført i naturfagundervisningen i alle år. Likevel mener Julia det er viktig å tenke godt igjennom hva man gjør, og ikke bare gjennomføre forsøk på rutine. Hun sier forskning viser at det er veldig mye av forsøkene som elevene egentlig ikke lærer så mye av. Hun tenker lærerne må ha en litt mer refleksiv praksis i undervisningen. Forsøk har kanskje for det meste blitt brukt som en motivasjonsfaktor i faget, men Julia synes det er viktig å tenke over at elevene faktisk skal lære noe av det også. Hun er litt skeptisk til at fagfornyelsen sier at faget skal bli mer praktisk.

Fordi at hvis vi bare kjører forsøk på forsøk på forsøk på forsøk for å få det mer praktisk uten å ha den der refleksjonen over hvordan de faktisk lærer, så kan de faktisk ende opp med å lære mindre i naturfag enn det de har gjort.

Skolene må derfor ta en runde på hva det faktisk betyr at faget skal bli mer praktisk, og hva som er tenkt med dette. Julia tror ikke faget blir bedre av å bare gjøre praktisk arbeid uten at det er ordentlig gjennomtenkt. Det må være et større fokus på forarbeid og etterarbeid. Julia påpeker at det å jobbe praktisk i naturfag ikke nødvendigvis bare er å gjøre forsøk. Det kan være alt fra å planlegge aktiviteter, det kan være å tegne eller skrive, lage produkter, modellere. *ja.. alt annet enn å bare lese eller lytte tenker jeg kan bety praktisk...*

Tverrfaglig arbeid

Julia synes det ofte kan være utfordrende å jobbe tverrfaglig. Hun synes det er litt lite tid til samarbeid og planlegging, men med langtidsplanlegging tror hun det skal være mulig å få det til.

Det kan jo hende etter hvert at hvis man får frem noen gode prosjekt på en måte at det kan videreutvikles år for år og at det krever litt mindre da hvis man på en måte bestemmer seg for at dette hører til... da gjør vi dette i 8. I de og de fagene og så tror jeg det kanskje blir lettere å få det til.

Julia uttrykker at selv om de jobber med årsplaner der de prøver å finne tverrfaglige tema å jobbe med, så kreves det likevel en del fra lærerne. Hun synes det er veldig fint å jobbe tverrfaglig og hun tror ikke det er umulig å få til, men at det krever litt planlegging og arbeid. Elevene bruker å være glad når det er snakk om å arbeide med prosjektarbeid tverrfaglig. Hun ser en utfordring med å få alle kompetansemål innenfor disse temaene og ser heller for seg at det blir noen uker med arbeid på hvert tema istedenfor at de blir gjennomgående hele tiden. Av de tverrfaglige temaene er det *bærekraftig utvikling og folkehelse og livsmestring* Julia synes er enklest å se sammenhengen til naturfag i. *Demokrati og medborgerskap* føler hun er kanskje litt mer indirekte og kan være vanskeligere å få inn i naturfaget på en naturlig måte. Samtidig synes hun det med kildekritikk er veldig viktig. I temaet *folkehelse og livsmestring* ser Julia for seg et samarbeid mellom fagene naturfag, mat og helse, og kroppsøving. I *Bærekraftig utvikling* vil et samarbeid mellom naturfag og samfunnsfag være mest naturlig, og I *demokrati og medborgerskap* et samarbeid mellom naturfag, samfunnsfag og norsk.

KRLE faget kan sikkert også kobles inn i *demokrati og medborgerskap*. Når det kommer til fordelingen av fagretningene innenfor naturfag føler Julia er litt ujevnt. Hun synes det mangler litt på biologidelen. Hun håper å kunne få litt mer av blant annet økologi inn i det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling.

Programmering

Programmering tror Julia kommer til å vekke mest frustrasjon kanskje spesielt hos de godt voksne lærerne eller de som ikke har vært borti det tidligere. Hun er ikke helt enig at det skal tilhøre naturfag. Hun hadde heller sett for seg at det skulle tilhørt valgfaget teknologi i praksis. Å få innført programmering i naturfag krever i hvert fall etterutdanning og hun tror det kan bli vanskelig å få det inn som en naturlig del av faget. Da jeg spurte henne om hun trodde at å skrive rapporter i et programmeringsprogram som LaTeX kunne vært en måte å innføre programmering i naturfag virket hun positiv til tanken, men hun synes likevel det er litt for mye manglende kunnskap rundt det til å kunne gjennomføre det i praksis. Det trengs en opplæring. Hvilken opplæring lærerne får vil også påvirke hvordan programmering vil bli gjennomført i faget.

Hvis man får mange eksempler og masse gøy man kan gjøre, så kan det jo hende at det frister å få det mer sånn implementert i det daglige skulle jeg til å si. Men det avhenger veldig av hva vi får opplæring i da. Tenker jeg.

Vurdering

Muntlig eksamen som vurderingsform i 10. klasse synes Julia fungerer fint. Hun mener det er en god måte å vurdere elevene på siden de nesten har mulighet til å gjøre akkurat det de har lyst til. Hun oppfordrer alltid elevene til å gjøre noe praktisk på eksamen, selv om det kan være vanskelig på grunn av tidsmangel. Mappedinlevering som vurderingsform føler hun hører mer hjemme på videregående enn på ungdomsskole. I en muntlig eksamen mener hun at det kommer frem en mer reell kompetanse enn ved en mappedinlevering.

Gjerne vise frem noe eller demonstrere noe, ett eller annet. Bruk, ha med seg noe ting. Man kan vise tyngdekraft, og det er så mye at de bare har... visualiserer det og vær litt praktisk.

5.5. Informant 5: Aslak

Aslak har en utdanning fra lærerhøyskolen med vekt på realfag og har derfor grunnfag i naturfag og matematikk. De siste 14 årene har Aslak jobbet på ungdomsskole, men tidligere har han hatt erfaring med barneskole på alle trinn fra 1.-7. I tillegg til naturfag underviser han i hovedsak fagene matematikk og kroppsøving. Samtidig hender det at han får andre fag som kunst og håndverk, utdanningsvalg og valgfag (for eksempel friluftsliv).

Organisatorisk og personlig

Aslak uttrykker at mye av det som er skrevet i fagfornyelsen så langt virker litt ”ullent” og han håper derfor at det kommer bedre beskrivelser etterhvert. Det må være klare retningslinjer for hva som skal gjøres og hvilket ansvar du har som lærer. Han tenker da på beskrivelsene om at faget skal fokusere mer på sammenhenger og bli mer praktisk.

Det gir ikke noe automatikk at det er en styrke at de har vært mer ute i naturen og hatt mindre fokus på detaljer, og hatt mer fokus på helhet og sammenheng. Det kan jo for så vidt være det, men at det.. men at en har hatt mer fokus på allmenndannelse, enn på de tradisjonelle realfagene. Jeg vet ikke jeg...

Aslak har likevel et ønske om litt mer helhet i det man jobber med. Etter kunnskapsløftet synes han at temaene i naturfag ble veldig oppstykket og delt. Kort sagt ønsker han mer flyt i faget. Hvis for eksempel kroppen skal arbeides med som tema, hvordan kan du da jobbe med hormonsystemet, fordøyelsessystemet og nervesystemet uten å ha lært om blodet først? Han påpeker at i temaet elektrisitet så er det mer flyt og sammenheng, noe som også eventuelt vil føre til mer dybdelæring i faget. Et tema som kroppen kan enkelt gjøres tverrfaglig med for eksempel mat og helst og kroppsøving.

Læreplan

Et ønske Aslak har til fagfornyelsen i likhet med de andre informantene er en reduksjon av kompetansemål. Han trekker frem KRLE som det store eksempelet der de har rundt 60 kompetansemål og nesten ingen undervisningstimer. Han håper også at målene får litt mer bredde, at de blir litt mer åpne.

Med fokus på de grunnleggende ferdighetene har programmering kommet inn som en direkte inngripen i digitale ferdigheter så der vil det bli en forskjell. Aslak sier også at den muntlige ferdigheten kanskje vil styrkes hvis det åpnes opp for mer tverrfaglig arbeid i form av kanskje litt større presentasjoner. Han greier ikke å se for seg at det blir en stor endring i noen av de andre ferdighetene. De grunnleggende ferdighetene er noe som arbeides med hele tiden, og noen av ferdighetene jobbes det mer med i fag der det faller mer naturlig, for eksempel regning i matte og skriving i norsk.

Dybdelæring

Et intervju spørsmål gikk ut på om det var tenkelig at et mer praktisk naturfag kunne føre til mer dybdelæring i faget. Aslak tror at forarbeid og etterarbeid er viktig hvis elevene skal få et bedre utbytte av en mer praktisk tilnærming. Forklaringen som ble gitt av hva dybdelæring er i fagfornyelsen føler han samsvarer med det som allerede gjennomføres i skolen. Det jobbes hele tiden med at elevene skal få en dypere forståelse for de temaene som blir gjennomgått. Aslak sitter derfor med en følelse av at dybdelæring har kommet inn som et sånt fint ord der egentlig ingen har tenkt over hva endringen er i forhold til det som gjøres nå.

Vi liker jo dybdelæring.. og sånn yes, tenker vi da. Da får vi lengre tid og muligheten til å fordype oss mer i et fagstoff, men du kan jo ikke på egen initiativ fordype deg i et fagstoff uten at du har en breddeforståelse. Så... vi snakket om det på et møte her nettopp og jeg foreslo at vi burde kanskje heller kalt det for en topp enn en....bunn... dybdelæring? Man burde kanskje heller kalt det for en topplæring, altså du må tenke slik at du må ha et fundament for å bygge en topp da.

Aslak sier at det er viktig med rammer å sette kunnskapen inn i slik at kunnskapen man får ved å gå i dybden ikke bare blir stående for seg selv. Kort sagt mener han at for å kunne velge noe å gå i dybden på så bør man ha et fundament av breddekunnskap. Han skjønner at poenget er å sette kunnskap i sammenheng for så å lære mer om det, men han skjønner ikke hvordan man skal få tid til det.

Praktisk arbeid

Aslak fremhever at det er viktig å se på hva målet med praktisk arbeid egentlig er. Hvis målet er at elevene skal synes naturfag er morsomt så er praktisk arbeid supert, men hvis målet er at elevene skal lære noe og sitte igjen med noen form for kunnskap så kan det hende at det kan

brukes som supplement til teori. Av erfaring har han opplevd at de elevene som kanskje synes det er artigst med praktisk arbeid er de som ikke reflekterer så mye rundt det som faktisk gjøres. Aslak sier det er mange som synes det er gøy med forsøk, men som synes det er grusomt å skrive en lab-rapport eller reflektere rundt hvorfor forsøket gjennomføres, altså hva man kan lære av det. Han er spent på hva som faktisk menes med at faget skal bli mer praktisk. Er det snakk om at undervisningen skal foregå mer utenfor klasserommet? I så fall hvilke krav stilles til dette? Kan slik undervisning gjennomføres likt på en byskole og en skole som ligger ute på landet eller i skogen? Aslak er spent på om det kommer noen føringer for gjennomføring av et mer praktisk naturfag. Han håper at mer praktisk betyr å være mer ute og at det følger med ressurser til slikt. Men igjen synes han det hadde vært fint å få spesifisert hva som kan gjøres ute.

Det er jo kanskje noe som også hadde vært interessant å snakket om da, men det er jo nesten ikke natur i naturfag på ungdomsskolen. Hvis man tenker natur sånn som er ute i uteskogen. Det er jo ingen kompetansemål nesten som går på det.

Tverrfaglig arbeid

For å jobbe på tvers av fag kreves det mye arbeid hvis det ikke er samme lærer som underviser i flere fag. Med ulike lærere og ulike tema er det vanskelig å få til. Det er mange variabler og mye som må planlegges. Aslak tror derfor også at de tverrfaglige temaene vil være mer gjennomførbare prosjektmessig enn som gjennomgående temaer. Han håper de tverrfaglige temaene ikke bare vil bli gjennomført for å tilfredsstille et krav, da vil det fort bli mer et hinder enn en hjelp i undervisningen. Hvis det blir lagt frem at de tverrfaglige temaene skal være gjennomgående og ikke prosjektbasert så sier Aslak at de da kommer til å følge kriteriene, men at det da kan bli vanskeligere å se nytten av det.

Hvis det er sånn det blir lagt frem at det skal gjøres, så kommer vi jo til å gjøre det sånn, altså vi gjør jo bestandig det som står i til en hver tid læreplanen. Det er jo det vi skal gjøre, men det er jo noe av og til som blir litt sånn...at du ikke helt ser... nytten av det.

Gjennomgående arbeid kan fort virke litt påtrengende og han er redd for at det da lages halvgode veier inn. Og hvis det ikke finnes noen klare retningslinjer for hvordan slikt arbeid skal foregå så blir det fort ulikt fra skole til skole. Det trenger ikke å være dumt det heller, og

hvis det åpnes for at hver skole kan ha sin tolkning så må det komme tydeligere frem. At hvordan skolen velger å gjennomføre det er opp til dere, det eneste vi krever er at når elevene går ut 10. klasse så skal de ha kunnskap om temaet *folkehelse og livsmestring*. Det eneste som da trengs er retningslinjer på hva man har lov til å gjøre. Av de tre tverrfaglige temaene føler Aslak at det er *bærekraftig utvikling* som treffer naturfaget best. Han sier også at *folkehelse og livsmestring* selvfølgelig er et naturfaglig tema, men samtidig at det treffer andre fag slik som kroppsøving, mat og helse. På skolen har de allerede et tverrfaglig psykisk-helse prosjekt som kjøres hvert år over et par dager.

Så hvor vidt det forsvinner da for å kjøre folkehelse og livsmestring istedenfor det vet jeg ikke da. Men det har jo eksistert lenge det. Det der psykisk helse fokuset [...] Med psykisk helse...det har vært mer og mer fokus på psykisk helse og ikke psykiske sykdommer og lidelser, men mer sånn.. hva kan du gjøre for å mestre små motganger og... sånn forskjellige tema fra år til år da.

Demokrati og medborgerskap mener Aslak kommer mer under samfunnsfag og kanskje litt KRLE. Han greier ikke helt å se for seg hvordan det hadde vært mulig å jobbet med *demokrati og medborgerskap* som et gjennomgående tema i naturfag. Da hadde det kanskje vært mer gjennomførbart å jobbe med disse tverrfaglige temaene hver for seg i perioder tror han. Dette samsvarer med hva Julia sine meninger. Aslak håper at innføringen av disse temaene vil åpne opp for litt mer samarbeid på tvers av faggruppene.

... jeg har jo alltid ønsket å hatt slike tverrfaglige tema men så ligger det jo så rigide vurderings....vurderingsforskriftene er jo så rigide at hver lærer må jo på en måte vurdere hvert kompetansemål så du kan ikke på en måte forsvare en karakter i samfunnsfag hvis det er gymlæreren som har gått igjennom geografi på en måte eller altså...

Det han håper på er å få løsnet opp litt på fag og faggrenser slik at man kan arbeide mer etter tema. At det blir mer åpent for samarbeid.

I gamle dager het det jo tema og prosjektarbeid, det har jo hatt mange navn dette her nå, at det på en måte. At disse tre temaene her blir på en måte slike som man må kjøre da, men hvordan det blir gjort det... det... om det blir mer som ett tema hvert år eller

om man skal kjøre alle hvert år eller det... jeg vet jo ikke hvordan det skal organiseres enda. Det blir jo interessant å se.

Programmering

Med tanke på at programmering skal inn i fagfornyelsen så mener Aslak at skolene og skoleleder må legge til rette for at de får tid til å finne ut av hva som kan gjøres. Samtidig må det bli tydeligere retningslinjer og beskjeder om hva det faktisk innebærer. Betyr det det samme i alle fag eller skal det være fagspesifikt? Er det å lære om hva programmering brukes til, eller er det å lære å bruke programmering? Skal programmering vurderes eller bare gjennomføres? Skal det brukes direkte i faget som et verktøy? Kommer det noen forslag på hvilke programmer som bør brukes? Det er mange spørsmål som må besvares. Hvis det er snakk om programmering i for eksempel "Lego League" og slike ting vil det bli en stor investering for skolene. Elevene har jo tilgang på pc så det er kanskje snakk om programmering på pc? Aslak uttrykker at det blir spennende å se. Han sier det viktigste blir at lærerne sitter med en forståelse som fører til at hvis de utfører det på "denne måten" så er det gjort riktig. At det ikke blir en usikkerhet om det er gjort bra nok.

Skolen til Aslak tilbyr programmering for første gang i år som et eget valgfag. Han påpeker at det heldigvis er en lærer som har utdanning i programmering som har faget. Han har et positivt forhold til at programmering skal inn i skolen, men synes det er forvirrende at det enda ikke er spesifisert om det er snakk om å skrive program i form av koding eller om det er snakk om blokkprogrammering i fagfornyelsen.

Vi som er litt.. jeg holdt på å si vært igjennom denne datarevolusjonen tenker jo programmering, da tenker vi jo dem som er på den siden som lager programmet, sant. Det er det som er programmering. De som er på brukersiden de programmerer jo ikke de bruker jo programmet som er ferdigprogrammert og hvis det er snakk om å bruke dataprogram, som hensiktsmessige hjelpemiddel, så er det jo godt i gang med for eksempel Excel og Geogebra.

Han sier at hvis det er snakk om at elevene skal kunne lage et program så har ikke lærerne den kompetansen til å undervise i det og da må de få kursing. Aslak sier at det er dessverre slik det er. Det er mye som har kommet inn i skolen som man ikke får med seg fra lærerskolen. Han er veldig spent på hva som egentlig ligger i programmeringsbegrepet og mener det er

verdiløst hvis det blir satt inn et slikt gjennombrytende tema uten å få definert klart hva som menes med det og uten å få ressurser for å videreutdanne personalet.

Så hvis det er snakk om å bare bruke program så klare vi jo til en viss grad å tilegne oss selv og å kjøre litt sånn internkursing og sånn, men hvis det er omfattende det her da, så må vi jo få kursing. Og kanskje noe utdanning i det.

En bekymring Aslak fremhever er at lærerne kan ende opp i en situasjon der de ikke lengre har kompetanse til å utføre jobben sin. En annen bekymring er fordeling av ansvar mellom fagområdene. Hvis alle bare skal gjøre "litt" innenfor programmering ender man opp med at ingen kan noen ting siden alle opererer på et minimum. Hvis programmering skal innføres på en god måte mener Aslak at det må komme noen føringer. Han føler situasjonen har vært litt slik de sist årene med vurderingsreformen.

Så vi har jo famlet litt i blinde og vært litt usikker på om man har gjort ting rett og... og det er jo sånn problem for oss som profesjon det. Når vi står der og er flink i fagstoffet vårt, men det er på en måte lagt slike rammer for ting som er viktig, som vi ikke har fått beskjed om hvordan det skal gjøres.

Vurdering

Som sluttvurdering tror Aslak at en heldags teoriprøve kanskje er like rettferdig som en muntlig eksamen. En teoriprøve mener han gir god innsikt i de teoretiske kunnskapene til elevene. Han påpeker også at det handler om ulike kompetanser. Noen elever er veldig muntlige og trygge på situasjoner der de må fortelle og forklare til noen de kanskje ikke kjenner så godt. Andre elever er flinke til å formulere seg skriftlig. En annen mulig vurderingsmetode kunne vært mappeinnlevering. Altså en samling av fagtekster og rapporter, men igjen så hadde det vært en skriftlig vurderingsform. Et annet problem Aslak ser med mappeinnlevering er at det er vanskelig å vite hvor arbeidet kommer fra. Noen elever får mye hjelp hjemme og derfor kan det i noen tilfeller være misvisende på hvor mye kunnskap eleven faktisk sitter med. For å redusere denne risikoen kunne det være et krav at elevene må skrive alle tekstene på skolen, men da kommer vi igjen tilbake til tidsaspektet. Aslak tror ikke det ville gitt bedre resultater om elevene hadde fått mulighet til å velge vurderingsformen selv. Han mener likevel det er lett gjennomførbart.

Jeg tror.. altså.. jeg tror ikke det hadde gitt bedre resultater fordi jeg tror at en skriftligprøve ville ha blitt vurdert mye strengere enn en muntligprøve. For det er... det er jo av erfaring lettere å få bedre karakterer på en muntlig eksamen.

For de elevene som er utrygge i muntlige situasjoner ville det kanskje vært betryggende å kunne velge en skriftlig vurderingsform. Aslak tror en konsekvens av at elevene får velge vurderingsform selv vil være at noen elever kan ende opp med å fullføre grunnskolen uten noe erfaring med muntligeeksamen. Det vil da være en manglende kompetanse. Han synes ikke det er riktig å legge opp til at de kan slippe unna med det hvis det er en erfaring man mener elevene bør ha når de fullfører ungdomsskolen. Han håper samtidig å få tonet ned vurderingsregimet litt.

Det er jo en sorg oppi alt dette her at elevene må vurderes på alt de gjør. Og det er veldig bra å ha fokus på vurdering, men jeg tror at enkelte elever har nok kjent veldig på at man blir vurdert hele tiden. I alt. Og at det ikke har vært veldig positivt.

Han sier at det er jo selvsagt forskjell på vurdering for læring og av læring, men at til syvende og sist så må du kunne dokumenterer at kompetansemålene er gjennomført og vurdert om det skulle dukke opp en klage.

Så jeg håper at dette her kanskje tar litt... det håper jeg på en måte er største verdien i dette, at det tar oss litt mer tilbake til veiledning og litt mindre til vurdering da.

6. Diskusjon

Diskusjonsdelen har jeg valgt å dele opp i to delkapitler: muligheter og utfordringer. Hver av disse delkapitlene er oppdelt i underliggende temaer. Disse temaene er valgt ut ifra hva som har vært mest fremtredende i intervjuene. Informantenes meninger vil diskuteres opp mot hverandre og settes i sammenheng med teori og tidligere forskning der dette virker hensiktsmessig. Konklusjonen kommer etter diskusjonen.

6.1. Muligheter

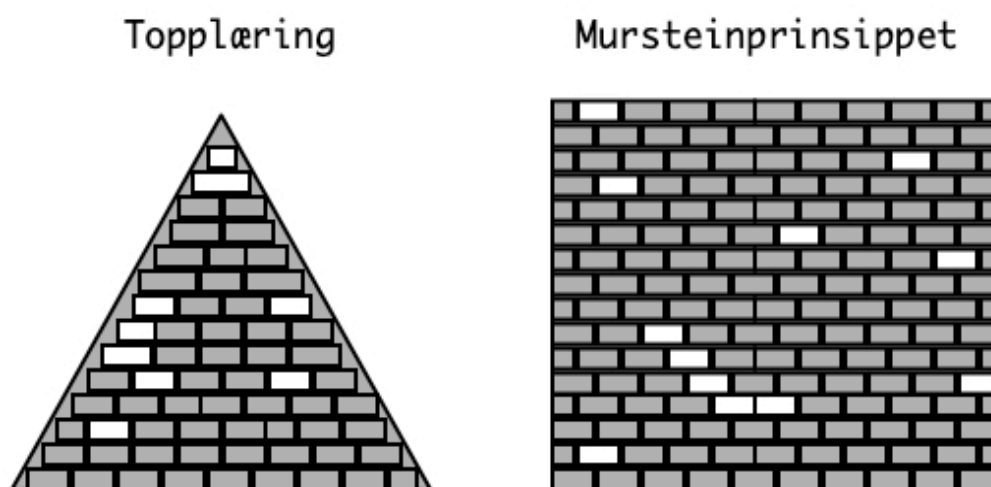
Færre kompetansemål

Alle informantene har et håp om at innholdet i kompetansemålene ikke blir så detaljerte og at det blir færre kompetansemål å forholde seg til. Det er ønskelig at det blir tydeliggjort hva ungdommene som er ferdig på ungdomsskolen egentlig skal kunne. Hva er målet med utdanningen? Scaanning (2018) mener at fokuset i skolen må skifte fra prestasjon og kunnskapsmål til hva som er det beste for elevene. På den måten kan fokuset i skolen skiftes fra alle de små kompetansemålene til et litt mer overordnet fokus på sammenhenger. Det er ikke bare for lærernes del, men også for at elevene ikke skal bli slått i bakken av alt de skal lære. Fordelen med færre kompetansemål er at kompetansemålene mest sannsynlig vil bli mer åpne, noe som gir større rom for tolkning, og samtidig dempe vurderingspresset. Selv om det kan føre til et større gap mellom Goodlad-nivåene ”den formelle læreplanen”, ”den oppfattede læreplanen” og nødvendigvis ”den erfarte læreplanen” (Strauss, 2010) vil det å gi lærerne større rom for tolkning føre til at de lettere kan benytte seg av egen kompetanse i undervisningen. Noen av informantene tror også at færre kompetansemål vil åpne opp for mer tverrfaglig arbeid. Informanten Emma påpeker at innføringen av de tverrfaglige temaene gir muligheten til å få dekt flere kompetansemål samtidig på tvers av fag, noe som kan lette ”jaget” om å komme igjennom alle kompetansemålene. I samsvar med Scaanning (2018) tolker jeg det som at informantene vil litt bort fra prestasjonsskolen og vurderingskravene, og istedenfor fokusere mer på elevenes utvikling og trivsel i skolen. Informanten Torgeir mener også at det bør være større fokus på læringsglede hos elevene.

Mer praktisk arbeid

For at naturfaget skal bli mer praktisk og føre til et bedre læringsutbytte hos elevene fremhever informantene at det vil kreve mer samarbeid og planlegging mellom lærerne. Det

virker som om Julia, Aslak og Torgeir er enige om at litt mer åpne kompetansemål muligens ville ført til bedre bruk av nærområdet i undervisningen, og at det hadde blitt enklere for lærerne å utnyttet egen kompetanse på en bedre måte selv om det kanskje vil føre til større forskjeller fra skole til skole. En mulighet for å benytte nærområdene til praktisk arbeid er å sette opp for eksempel utedager, slik som skolen til Torgeir gjør hver måned. De rullerer på hvilke fagseksjoner som har ansvar for utedagene slik at alle får nytte av den, og de rullerer også på hvilken ukedag som blir benyttet for å få en mest mulig jevn fordeling på hvilke undervisningstimer som brukes ute. Det er derfor en mulighet for at et mer praktisk naturfag kan føre til mer dybdelæring og omvendt, men det avhenger av hvordan ting gjøres. Forarbeid og etterarbeid er viktig hvis elevene skal få et bedre utbytte av en mer praktisk tilnærming. Informanten Daniel fremhever at faget først blir morsomt når elevene får en dypere forståelse innenfor et tema, og at praktisk arbeid kan brukes som en interessevekker for å få elevene motivert til å lære mer. Informanten Aslak uttrykker at dybdelæring absolutt er noe som er ønskelig i undervisningen, men at dybdelæring kanskje egentlig burde hete topplæring. Han begrunnet dette med at for å kunne gå i ”dybden” så må man ha et fundament, et kunnskapsgrunnlag å bygge videre på. Det er viktig å ha rammer å sette kunnskapen inn i for at den ikke skal bli stående for seg selv. Denne tankegangen gjenspeiles av Gagnés mursteinprinsipp (Imsen, 2014) som også mener at kunnskapen bygges videre på et fundament. En ulikhet mellom det Aslak presenterer som topplæring og mursteinprinsippet er at mursteinprinsippet har større overflate på toppen. Topplæring kan presenteres som en pyramide som bygges stein for stein mot toppen istedenfor en vegg, se figur 4. Jeg tolker at topplæring er mer rettet mot dybdelæring innenfor spesifikke temaer, og at mursteinprinsippet beskriver utviklingen av kunnskapsbanken generelt. Topplæring tilsier at det finnes et punkt der man kan alt. Det er ikke mer å lære. Mursteinprinsippet illustrerer at dette punktet ikke eksisterer, men at kunnskap er relativt og derfor finnes i flere former på toppen. Det er ikke sikkert det er dette informanten Aslak mente med topplæring, men det er på denne måten jeg tolker det. Disse forklaringene på dybdelæring viser at begrepet kan ha ulik betydning i ulike situasjoner avhengig av hvem som tolker det, noe som fort kan bli forvirrende. For at dybdelæring skal kunne settes som et mål i naturfag er det viktig at lærerne blir enige om hva dybdelæring innenfor et tema faktisk vil si. Hva er det elevene skal sitte igjen med? og hvilke arbeidsmetoder kan brukes for at elevene skal utvikle denne kunnskapen?



Figur 4: Ulike fremstillinger av dybdelæring

Flere av informantene ser for seg at små praktiske innslag kan brukes som utgangspunkt for dybdelæring i den forstand at forsøk kan gjentas og utvides. Denne tankegangen samsvarer med Bruner og hans spiralprinsipp (Imsen, 2014). Det er viktig at lærerne gir elevene støttestrukturer slik at de er kompetente til å utvikle en dypere forståelse innenfor et tema. Slik Vygotsky påpekte må lærerne være medierende hjelpere for elevene (Imsen, 2014). Elevene skal kunne overføre kunnskap de allerede har lært og bygge videre på denne ved en senere anledning slik som Gilje, Landfald, og Ludvigsen (2019) fremhever i sin forskning. Det å jobbe praktisk, eller fysisk, hjelper noen elever med å se sammenhenger og løsninger som kan være vanskelig å oppdage teoretisk. Dette er i samsvar med Abrahams (2009) og Bandura (1986) som påpeker at praktisk arbeid som forsøk ikke nødvendigvis er motiverende for elevene, siden motivasjon defineres som en indre driv, men at det er interessevekkende, interesse defineres da som en fasinasjon av noe. For å opprettholde interessen som videre kan føre til motivasjon i faget er det viktig at elevene får oppfølging. Daniel utdyper at for å få økt praksisomfanget og dybdelæring i faget er det nødvendig med forandringer innenfor fagseksjonene. Her trekkes tolærersystemet frem som et godt eksempel siden det fører til færre elever per lærer. Fordelen med praktisk arbeid i naturfag er at det er inkluderende. Det gjør det lettere for elever med ulike utfordringer å delta i ordinær undervisning med klassen, samtidig er det lett å tilpasse vanskelighetsnivå til enkeltelever på de fleste praktiske aktiviteter. Mer inkludering i ordinær klasse fører til et tettere klassemiljø og bedre trivsel for elevene. Slik som Amsel og Brooks (1996) påpekte har praktisk arbeid alene liten effekt, men

utforskende arbeidsmåter ("discovery learning") og en praktisk tilnærming fører til flere anledninger der elevene har mulighet til å utvikle forståelse av naturvitenskapelige begreper og prosesser. Elevene lærer gjennom fagsamtaler og utforskning. Hva elevene får ut av det avhenger ifølge Øyehaug og Holt (2013), Lemke (1990), og Wellington og Osborne (2001) av hvordan læreren stiller spørsmål og bygger støttestrukturer rundt elevene. Læreren må derfor i slike situasjoner være en medierende hjelper (Imsen, 2014) for elevene slik at elevene kan arbeide i sin proksimale utviklingszone.

Styrke de grunnleggende ferdigheter

De grunnleggende ferdighetene: lese, skrive, muntlige ferdigheter, digitale ferdigheter og regneferdigheter, er noe elevene vil få nytte av hele livet. I læreplanen for kunnskapsløftet blir ferdighetene presentert som forutsetninger for læring og utvikling i skolen, samt et verktøy som elevene benytter seg av i fag (Utdanningsdirektoratet, 2016a). Alle informantene er enige om at de grunnleggende ferdighetene allerede er godt dekt innad i naturfag. Lesing og skriving i form av arbeidsoppgaver, faktatekster, rapporter og innleveringer. Regning i form av utregninger av mengder stoff i forsøk og tolkning av data. Muntlige ferdigheter ved fremføringer og gruppearbeid, og digitale ferdigheter ved bruk av instrumenter og utsyr. Innføringen av et mer praktisk naturfag i sammenheng med de tverrfaglige temaene vil muligens øke de muntlige ferdighetene til elevene. Informantene Torgeir og Aslak tror dette på bakgrunn av at elevene da må diskutere, forklare og kanskje presentere resultater i prosjektarbeid og forsøk i større skala enn tidligere. Dette samsvarer med forskningen til Amsel og Brooks (1996), men slik Øyehaug og Holt (2013) presiserer så avhenger det helt av hvordan ting blir gjennomført. Diskusjonsferdighetene til elevene vil også mest sannsynlig styrkes på bakgrunn av dette. At elevene lærer hvordan de skal føre en diskusjon og at de lærer å argumentere med fakta og logikk tror jeg vil gjøre de mer forberedt til konflikthåndtering senere i livet. I følge informantene Emma, Julia, Torgeir og Aslak er en annen grunnleggende ferdighet som muligens vil styrkes *digitale ferdigheter*, siden programmering kommer inn i naturfaget. Programmering vil kreve mer bruk av digitale verktøy som datamaskin, nettbrett/Ipad og eventuelt mobiler. Samfunnet gjennomgår en digitalisering og det er viktig at skolen henger med i utviklingen, derfor vil en naturlig utvikling være mer bruk av digitale verktøy i skolehverdagen.

Relevans i dagens samfunn

Informantene Aslak, Torgeir og Daniel uttrykker at mye av det som læres i skolen oppfattes som virkelighetsfjernt. Selv om ”den ideologiske læreplanen” tilsier at undervisningen skal forberede elevene på det virkelige liv er det ikke alltid at ”den erfarte læreplanen” samsvarer med intensjonene (Strauss, 2010). Et håp for fagfornyelsen er at gapet mellom skole og virkeligheten utenfor kan bli mindre slik at elevene kan se nytten av det de lærer i skolen. De tverrfaglige temaene kan i større grad bli brukt til å løfte frem aktuelle problemstillinger i hverdagen som må løses. Informanten Torgeir uttrykker at så lenge det blir satt noen rammer så er det enkelt å samarbeide på tvers av fagseksjoner. Mer arbeid med tverrfaglige tema krever mer samarbeid mellom lærerne både innad og på tvers av fagseksjonene. At fagene samkjører tema kan også føre til mer dybdelæring hos elevene. Det er sjelden det dukker opp verdensproblemer som er fagspesifikke. De reelle problemene er ofte veldig sammensatte. For at elevene skal få en smakebit på virkeligheten er det derfor viktig å presentere sammensatte problemer i skolen, og å vise at det finnes flere sider av samme sak. Målet med undervisning og skole er at elevene skal bli gode samfunnsborgere, og for at det skal være mulig må elevene ha verktøy som hjelper de gjennom situasjoner og problemstillinger de vil møte. For at elevene skal ønske å ta stilling til verdensproblemer trenger de en tilhørighet til problemene. Elevene må vite på hvilken måte problemene og situasjonene vil påvirke de selv og hvordan de kan utgjøre en forskjell. Et av punktene som kommer inn under relevans i dagens samfunn er kildekritikk. Elevene trenger veiledning og øving for å kunne stemple kilder som sikre eller usikre. Siden kjerneelementet *naturvitenskapelige prosesser og tenkemåter* kommer inn i fagfornyelsen påpeker informantene Emma, Julia, Daniel og Torgeir at det er en mulighet for at kildekritikk får en større rolle i opplæringen enn det har hatt tidligere. Forhåpentligvis vil det føre til at elevene får et sunt forhold til mediepåvirkningen de er utsatt for daglig. Eriksen (2018) mener ungdom allerede har en sunn skepsis til mediepåvirkning, men at det likevel ikke hindrer de i å tro på noe av det. Samtidig er det viktig at elevene lærer at alt som er naturvitenskapelig kan endre seg. Naturvitenskap er ikke fast, det er midlertidige teorier som ikke kan bevises, bare motbevises. Elevene må derfor lære at de ikke kan stole blindt på alt de ser, leser eller hører.

Programmering som verktøy og digitalt medborgerskap

Generelt virker informantene glade for, men samtidig skeptiske til at programmering skal inn i skolen. Informantene Julia, Daniel, Emma og Aslak uttrykker at det hadde vært supert om

programmering kunne blitt brukt som et verktøy i undervisningen, men det krever at lærerne er trygge på hva de driver med. Det dukker derfor opp et spørsmål om lærernes kompetanse. Noen av informantene ser for seg at programmeringsverktøy kan benyttes på tilnærmet samme måte som GeoGebra i undervisningen, at det blir et hjelpemiddel. På universiteter blir programmeringsverktøy som for eksempel LaTeX benyttet for å skrive rapporter etter gjennomførte forsøk. En slik tilnærming til programmering er kanskje noe som kan gjennomføres på ungdomsskolen også. LaTeX er et program som minner litt om Word, men istedenfor at man følger malen når man skriver, så programmerer man en egen mal for hvordan ting skal se ut. Igjen så krever det at både læreren og elevene setter seg inn i og lærer et nytt program. At elevene får smake på programmering tidlig i skolegangen vil gjøre det lettere for elevene å forstå konsepter, begrensinger og muligheter i den digitale verden. Har man litt kjennskap til hvordan noe gjøres i praksis er det også enklere å se for seg det teoretiske bak. Flere av informantene ser en fordel med at programmeringsprosjekter som for eksempel ”*Lego League*” og ”*Lær kidsa koding*” kan fremsnakkes i naturfag slik at elever som er interesserte kan få mulighet til å delta i fritiden hvis tilbudene ikke finnes på skolen. Hvis elevene er klare over hva som finnes av tilbud er det større sjanse for at de som faktisk er interesserte blir fanget opp i systemet. Det vil nesten alltid være en eller flere elever som overgår læreren når det kommer til data og programmering. Informanten Daniel påpeker at det ikke trenger å være et problem fordi disse elevene kan brukes som ressurspersoner og hjelpelærere i klassen.

Større fokus på programmering og digitale ferdigheter vil også føre til mer bruk av digitale enheter i skolen, som for eksempel datamaskin, ipad, ulike plattformer osv. At elevene blir mer kompetente på ulike plattformer vil gjøre det enklere for elevene å oppnå det Eriksen (2018) beskriver som digitalt medborgerskap. For at elevene skal kunne delta aktivt i samfunnet må de også ha kompetanse i den digitale verden. Det skal ikke mye til før elevene kommer over diskusjoner og politiske prosesser som kjøres gjennom digitale verktøy. I samsvar med forhåpningen om at de grunnleggende ferdighetene muntlige ferdigheter og digitale ferdigheter blir styrket i faget kan det se ut som det legges et godt grunnlag for elevenes digitale medborgerskap (Eriksen, 2018). Ved å styrke de muntlige ferdighetene får elevene jobbet med hvordan de skal diskutere og argumentere på en god måte, og digitale ferdigheter sørger for at elevene vet hvordan de digitale enhetene kan brukes.

Mindre vurderingspress

Vurdering er et tema alle informantene interesserte seg for, og som de ville uttrykke sine meninger om. Daniel, Emma og Julia mener at til tross for tidsutfordringene når det kommer til vurdering av faget, så blir muntlig eksamen sett på som en god vurderingsform der elevene i det minste blir presentert muligheten til å trekke inn det de måtte ønske av kompetansemål. Oppgavens åpenhet fører til at elevene har mulighet til å vise sin kompetanse innenfor det de måtte ønske. En mulighet som kommer med fagfornyelsen er å innføre litt større fokus på å vurdere elevene på det praktiske, ikke minst siden faget skal bli mer praktisk. Abrahams, Reiss og Sharpe (2013) konkluderer i sin studie med at målsetningene som er fremtredende i praktisk arbeid er: lære bruk av utstyr, utvikle konseptuell forståelse og få innsikt i at vitenskapen legger vekt på empiriske og objektive resultater. Praktisk arbeid kan derfor vurderes på flere måter. Skal man vurdere utførelsen av arbeidet kan en direkte vurdering fungere. Er det forståelsen av det praktiske arbeidet som skal vurderes så kan en skriftlig prøve benyttes. Noen av informantene virket skeptiske til å endre på muntlig eksamen som vurderingsformen i naturfag. Bakgrunnen for dette var at de virket bekymret for at elevene da kunne fullføre ungdomsskolen uten å ha fått en erfaring med denne vurderingsformen.

Hvis informantenes ønske om færre kompetansemål og mer åpne kompetansemål blir innfridd så vil det muligens lette på vurderingspresset hos elevene. Færre kompetansemål vil naturligvis føre til færre punkter å vurdere. Noen informanter føler et press for at elevene skal vurderes i alt det gjør ved den gjeldende læreplanen. Professor Gavin T. L. Brown fra universitetet i Auckland hadde et foredrag på NTNU om konsekvensene av vurdering i skolen. De studiene han presenterte viste at elever generelt så på vurdering som noe negativt. Et poeng professor Brown dro frem var ”*Where do you get time for teaching and learning if you are always testing?*” (Brown, G. T. L, personlig kommunikasjon, Trondheim 28. Mars 2019). Færre kompetansemål kan dermed også føre til mindre vurderingspress hos elevene. Holdningen for vurdering i skolen har en indirekte sammenheng med kompetansemålene i læreplanen. Det er en oversettelsesjobb mellom nivåene ”*den ideologiske læreplanen*” til ”*den erfarte læreplanen*” som krever tolkning fra lærernes side (Strauss, 2010). For å forandre elevenes holdninger til vurdering tror jeg lærerne må jobbe aktivt mot et tydelig mål for undervisningen. Professor Brown sier at den ønskede holdningen for vurdering hos elevene er ”*Teachers test me to help me improve*”, men at systemet for vurdering i skolen ikke legger til rette for en slik holdning per dags dato. Alt koker ned til hvordan læreplanen blir tolket, formidlet og gjennomført. En måte å endre vurderingsholdningene i skolen på kan være å

rette større fokus mot hvordan elevene arbeider med tilbakemeldingene på. Slik at man ikke setter en karakter på "førsteutkastet" elevene leverer inn av prøver, rapporter og innleveringer, men at fokuset heller ligger på begrunnelsene og arbeidet de gjør for å forbedre oppgaven/prøven etterpå. Elevene trenger ikke å gjøre alle forandringene læreren foreslår, men de må begrunne hva de gjør og hvorfor de tar dette valget. Et slikt fokusforandring vil være med på å styrke elevenes problemløsningsferdigheter, noe de absolutt vil få bruk for i senere anledninger. På den måten lærer elevene også å ta til seg tilbakemeldinger samtidig som de får medvirkning i forbedring av eget arbeid.

6.2. utfordringer

Lærernes mottakelighet

I samsvar med Brody og Hadar (2017) og Baker, Chaseling, Boyd og Shipway (2017) virker det som det eksisterer en enighet blant informantene om at erfarne lærere kan ytre litt større motstand mot fagfornyelsen sammenlignet med mindre erfarne eller nyutdannede lærere. I hvert fall i begynnelsen. Informantene mener dette kan komme av at de mer erfarne lærerne har mer oversikt over den eksisterende læreplanen og av at de har rutiner og kanskje en bank av opplegg de "vet" fungerer. Brody og Hadar (2017) påpekte at det er nødvendig med litt motstand og en dissonans i erfaring/tankegang for å kunne endre utøvende praksis. Jeg tolker det som at det kan være vanskelig for noen lærere å se behovet for forandring hvis de har blitt fortrolige med undervisningsmetoder og opplegg de synes fungerer. Hvorfor forandre på noe som fungerer? Baker, Chaseling, Boyd og Shipway (2017) mente erfarne lærere hadde mer negative holdninger til egen utvikling og lave forventinger til forandringer. De trenger derfor å prøve det ut for å bli overbevist om at noe annet også kan fungere. Fagfornyelsen er en forandring på det Clarke og Hollingsworth (2002) kaller det ytre domene, og målet er en endret tankegang og praksis, altså en påvirkning på det indre domenet hos læreren. For å få til dette uttrykte alle informantene at de må få god tid til å bearbeide og sette seg inn i fagfornyelsen før den trår i kraft. På bakgrunn av dette sier flere informanter at det må mer enn bare en innføring av nye styringsdokumenter til for å forandre på praksisen, noe som samsvarer med Sinnes og Straume (2017) sin forskning. Clarke og Hollingsworth (2002) viste til resultater der skolens støtte og tilretteleggelse var essensielt for lærernes personlige utvikling. Dette er gjenkjennbart i mine resultater. Informantene virket alle forberedt på at det er lærernes oppgave å sette seg inn i fagfornyelsen, men de påpekte også at skole og skoleleder måtte sørge for tilrettelegging av muligheter til å gjøre det. Et forslag som kom

frem var avsatt fellestid for å bearbeide fagfornyelsen. Informanten Daniel påpeker at en utfordring med gjeldende læreplan (Kunnskapsløftet) har vært å koble kompetansemålene opp mot den generelle delen av læreplanen, noe han håper vil bli enklere med fagfornyelsen.

Redusering av kompetansemål og tverrfaglig arbeid

Færre kompetansemål betyr nødvendigvis også mer åpne kompetansemål og det kan føre til forskjeller på hva elevene lærer fra skole til skole. Som nevnt ovenfor trenger det ikke nødvendigvis å være en ulempe, men det kan bringe med seg noen utfordringer. Et eksempel på dette kan være at lærerne tolker kompetansemålene ulikt og blir dermed usikre på hva læringsutbyttet egentlig skal være av undervisningen. En annen utfordring er å finne ut av hva som skal tas bort hvis kompetansemålene skal reduseres i antall. Informanten Emma har sett på det første forslaget til kompetansemål og reagerer på at universet som tema blir nedprioritert. Det er et tema hun mener er veldig engasjerende hos elevene og hun synes det er synd hvis det forsvinner. Dette dilemmaet vil alltid dukke opp når noe skal tas ut, siden alle temaer har sine tilhengerer.

Flere av informantene uttrykker at det kan være en utfordring å jobbe med de tre tverrfaglige temaene (*demokrati & medborgerskap, bærekraftig utvikling, og folkehelse og livsmestring*) gjennomgående i faget og samtidig dekke alle kompetansemålene. Noen uker med prosjektarbeid innenfor hvert tema er kanskje derfor mer gjennomførbart, enn å få temaene til å være gjennomgående i undervisningen. Informantene Daniel og Torgeir mener det er krevende å samarbeide på tvers av fag delvis på grunn av innarbeidede vaner og delvis på grunn av manglende felles planleggingstid. Derfor er det ofte enklere å la være. Et annet punkt som Grimsæth og Hallås (2017) påpekte er at lærere kan ha vanskeligheter med å bevege seg bort fra en individuell praksis og over til en fellesskapspraksis. Lærerne trenger øving på å lage felles opplegg, på å stille seg kritisk til hva målet med opplegget er og å kunne se forbedringspotensialet. Tolærersystemet som ble nevnt tidligere, og også arbeidet med de tverrfaglige temaene, vil kreve et tettere samarbeid mellom lærerne. Informantene hadde en kollektiv enighet om at *demokrati og medborgerskap* kanskje er det tverrfaglige temaet som blir mest utfordrende å jobbe med innenfor naturfag. Likevel ser de en mulighet for et sterkere samarbeid med samfunnsfag for å få det til. Alle informantene føler at de tverrfaglige temaene *folkehelse og livsmestring, og bærekraftig utvikling* allerede blir gjennomgått i faget. Lærerne virker engasjerte når de snakker om hvilke fag de kan samarbeide med i de ulike temaene og kommer med flere forslag. For eksempel at naturfag kan samarbeide med samfunnsfag i et

arbeid om naturkatastrofer. På den måten kan man diskutere både konsekvensene av ødeleggelsene og hvorfor naturkatastrofer faktisk oppstår. Et annet forslag til tema som kom opp er flom på Østlandet. På den måten blir det kanskje litt mer virkelighetsnært for noen elever. Igjen vil et slikt samarbeid mellom fag kreve god planlegging og organisering fra lærernes side.

Utfordringer med praktisk arbeid

Praktisk arbeid blir generelt fremstilt som noe positivt og noe man bør streve etter å få mer av i undervisningen. I praktisk arbeid, som for eksempel i forsøk, forteller begge informantene Aslak og Julia at det er viktig å ikke bare gjennomføre forsøk på rutine. Lærerne må ha en litt mer refleksiv praksis slik at forsøk ikke bare blir en interessevekker, men at elevene faktisk får et utbytte av det også. Dette samsvarer med Hodson (2008) som påpeker er det viktig å ikke bruke praktisk arbeid med misvisende formål. På grunn av at det krever mye forarbeid og etterarbeid finnes det en skepsis blant informantene til at naturfaget skal bli mer praktisk. Wei og Li (2017) viser i sin forskning at elevforsøk ofte er kokebokforsøk, noe som ikke reflekterer virkelig naturvitenskap. For noen lærere tror jeg det blir krevende å bevege seg bort fra kokebokforsøk fordi de er ”trygge” å gjennomføre. Hodson (1993) trekker frem tre hovedaspekter som inngår i naturfag; *Learning science*, *Learning about science* og *Doing science*. ”Kokebokforsøk” passer ikke direkte inn i noen av disse kategoriene. Jeg tror noen lærere kan være redde for å miste kontrollen i praktisk arbeid. Informantene Daniel og Torgeir tror det fort kan bli mye støy og uro, og at dette kan være på grunn av veldig varierte og sammensatte klasser. De påpeker at det også er vanskelig å rekke innom alle som trenger hjelp hvis det er mange elever i klassen. Samtidig krever praktisk arbeid mer logikk, utstyr og materiell. Manglende oversikt over utstyr kan også være en utfordring.

Praktisk arbeid i nærområdet mener Torgeir og Aslak vil bli utfordrende med tanke på tid. Det blir ikke et veldig tilfredsstillende læringsutbytte hvis halvparten av tiden går med på å komme seg frem til stedet hvor undervisningen skal foregå. Hvor mye tid som går med vil variere fra skole til skole. Hvis det er snakk om å dra ut i skogen vil det kanskje være vanskeligere for byskoler å legge til rette for det enn for skolene ute i distriktene. Når det kommer til *Learning about science* mener Park og Song (2018) at elevene må lære å være kritisk til allerede etablert teori ved å få kjennskap til hvordan ”etablert teori” har blitt til. Naturvitenskapens gyldne regel er at en teori er bare gyldig til den er motbevist. Ingenting kan bevises, men alt kan motbevises. Det er noe elevene må få en forståelse for. Det kan bli en

utfordring å gjennomføre undervisning der dette prinsippet kommer tydelig frem. Hvis elevene skal ha mulighet til å teste teorier samt prøve å motbevise sine egne og andres hypoteser krever det mye avsatt tid og lærerressurser.

Realistiske forventninger til programmering

Programmering skal blant annet inn i naturfag og informantene Daniel og Emma mener derfor at den første utfordringen som dukker opp er å tolke hva som egentlig menes med programmering. Det blir viktig å sette av tid og å ha tydelige, men lave forventninger til hva som faktisk er mulig å få til. Lærerne må få hjelp til gode og enkle undervisningsopplegg. Informantene påpeker at lærere ikke liker å gjøre ting de ikke er gode på og det kan derfor friste å la være hvis det virker utfordrende. En bekymring med at programmering skal inn i naturfag er at det kan hende oppleggene er for vanskelige slik at lærerne må utforske og lære underveis. Dermed kan det bli litt ”*learning by doing*” sammen med elevene, noe som Torgeir til tider mener kan være frustrerende siden læreren ikke nødvendigvis kan svare på elevenes spørsmål. Lærerne kan derfor ende opp i en situasjon der de ikke lengre har kompetanse til å utføre jobben sin. Aslak påpeker at en annen bekymring er fordelingen av ansvar mellom fagene. Hvis alle faggruppene opererer på et minimum når det kommer til programmering vil ikke elevene ha noe utbytte av det. Fagfornyelsen (Det Kongelige Kunnskapsdepartement, 2016) presiserer at digitale ferdigheter skal skilles tydeligere fra hverandre, men da må det også presiseres hvilken faggruppe som skal ha ansvar for hva.

Vurdering i fokus

En utfordring med vurdering av muntlig eksamen i naturfag blir å skifte fokus fra detaljer og faktakunnskap til sammenhenger og forståelse. Begge informantene Daniel og Torgeir har opplevd at fokuset mer enn ønskelig ligger på faktakunnskap. Faget er tross alt til for at elevene skal forstå virkeligheten de bor i. Her mener Schaanning (2018) at skolen må tenke nøye igjennom hva formålet med vurderingen egentlig er. En utfordring med vurderingsformen i dag er at alle kompetansemålene må vurderes i 10. Klasse og at det da blir knapt med tid. Aslak påpeker at vurdering er et vanskelig aspekt og en heldags teoriprøve kan være like rettferdig som en muntlig prøve siden elevene har ulike kompetanser og styrker. En mulighet hadde vært å gi elevene mulighet til å velge vurderingsform selv. Det er ikke sikkert det ville gitt bedre resultater, men elevene hadde i det minste fått valgt den vurderingsformen de føler seg mest komfortable med. Informanten Aslak påpeker at et annet problem som oppstår da er at noen elever kanskje kan fullføre grunnskoleutdanningen uten noe erfaring med for eksempel muntlig eksamen. Informantene satte seg alle litt skeptiske til

mappeinnlevering og hjemmeeksamen som vurderingsform. Grunnen til dette var fordi det var vanskelig å vite om det var elevene selv eller et ivrig familiemedlem som hadde gjort arbeidet. Alt elevene gjør i skolen skal vurderes og det tar kanskje fokuset litt bort fra læring og læringsutbyttet. Vurderingspresset kommer både fra skole og hjem. Dette er i samsvar med forskningen til Goodlad (1977) som konkluderte med at det fantes en økning av foreldre som spurte om hvor godt deres barn gjorde det i skolen istedenfor å spørre hva de hadde gjort eller lært. Det er ikke uten grunn at dagens ungdom har fått tildelt utsagnet ”generasjon prestasjon”. Det er satt en forventning om at elevene skal prestere godt både i skolen og på livets øvrige områder.

7. Konklusjon

Alt i alt virker informantene enige på de fleste områder med utgangspunkt i tilbakemeldingene jeg fikk på intervjuene. For å svare på problemstillingen ”*Hvilke utfordringer og muligheter mener naturfagslærere kommer med fagfornyelsen?*” er de gjennomgående utfordringene: tid, planlegging, felles forståelse på skolene, ressurser og hvordan skolen og lærerne møter forandringer. Mulighetene går for det meste på bedre flyt og sammenhenger i undervisningen, mindre vurderingspress, og at undervisningen er mer fremtidsrettet og relevant for dagens samfunn. Alle informantene ser på det som skolen og ledelsens oppgave å fasilitere for å arbeide med å utvikle en felles forståelse og kultur på skolen. Enten i form av avsatt fellestid, låste arbeidstider eller planleggingsmøter der lærerne kan diskutere innad i faggrupper og på tvers av faggrupper. En anbefaling er derfor at skoleleder og ledelsen legger en plan for innføringen av fagfornyelsen slik at lærerne får mulighet til å sette seg inn i de ulike delene før skolestart høsten 2020 når den nye læreplanen trår i kraft. Det må settes av tid til å gå igjennom den overordnede delen for å få oversikt over prinsippene for opplæringen, og for å finne ut av hvordan den nye læreplanen vil påvirke eksisterende praksis. Det må innarbeides en felles skolekultur både innad og på tvers av faggrupper. Skoleleder og ledelsen må sette krav til lærerne om at de må sette seg inn i fagfornyelsen, samtidig som de må oppfordre og tilrettelegge for samarbeid og diskusjon. Et annet viktig poeng er at skoleleder og ledelsen må etterspørre at ting faktisk blir gjort. Lærerne må komme frem til tydelige og klare mål de skal jobbe mot i undervisningen. Hva skal elevene vurderes i? Og hvordan bør elevene vurderes i dette? Lærerne må også stille det kritiske spørsmålet: Hva er det nødvendig å vurdere elevene i? Skoleleder og ledelsen må også legge til rette for at læreren kan tilegne seg den kunnskapen som er nødvendig for å utføre jobben på en kompetent måte. Med dette menes tilrettelegging for kursing og etterutdanning i for eksempel programmering om det skulle være nødvendig.

For at elevene gradvis skal utvikle forståelse av sammenhenger og begreper innenfor og på tvers av fag, slik det står nedført i stortingsmelding 28: *Fag – Fordypning – Forståelse*, er det viktig at lærerne legger til rette for støttestrukturer som hjelper elevene å bygge videre på den allerede eksisterende kunnskapsbanken. I praktiske opplegg oppfatter jeg det som at noen lærere er bekymret for å miste kontroll og oversikt over undervisningen. For å kunne gjøre naturfag mer praktisk er det derfor nødvendig med støttestrukturer for lærerne som legger opp til trygge, rimelige og enkle opplegg slik at den største bekymringen ikke er sikkerhet. Som

nevnt kan tolærersystemet være en god fremgangsmåte som sørger for bedre lærerressurser. Praktisk arbeid har vist seg å være veldig engasjerende i naturfag, men hvilket læringsutbytte elevene faktisk sitter igjen med vil være avhengig av måten det utføres på. Både forarbeid og etterarbeid vil være viktige for hvilket utbytte elevene får av det praktiske arbeidet. Dette kommer igjen tilbake til planlegging og felles forståelse av hva målet med undervisningen er. Skolen trenger lærere som er trygge på at det de underviser elevene i dekker kravene som blir stilt.

Når det kommer til spørsmålet om vurdering og hvilken eksamensform som vil passe best i naturfag så er det ikke utenkelig at elevene får større utbytte av å velge den formen de føler seg mest komfortable med. Er det virkelig et så stort problem om elevene fullfører ungdomsskolen uten erfaring med muntligeeksamen? Hvis elevene får jobbe med muntlige presentasjoner og fagsamtaler med lærer og medelever gjennom hele barne- og ungdomsskoleløpet så tror jeg det vil gjøre elevene tryggere i en muntlig situasjon enn om de har fått prøve muntligeeksamen kun en gang i 10. Klasse. Lærerne må oppmuntre elevene til å begrunne sine meninger, spørre og forklare i muntlige situasjoner slik at elevene lærer hvordan de skal argumentere på en god måte i diskusjoner. Elevene må oppmuntres til å bruke humor og til å bruke sammenligninger for å understreke sine poeng. Hvis elevene har verktøyene de trenger for å føre en god diskusjon slik at de greier å begrunne sine utsagn og meninger, så vil jeg tørre å påstå at de kommer til å møte muntligeeksamen for første gang på videregående på en god måte selv om de kanskje ikke har erfaring med den type vurdering fra før av. Målet med vurdering i ungdomsskolen er tross alt ikke å stigmatisere elevene slik at de frykter slike situasjoner i fremtiden. Fremtidens samfunnsborgere er problemløsere, politikere, musikere, biologer, ingeniører, folk med kreative løsninger, bønder, elektrikere, lærere osv. og ikke minst medmennesker. Dagens skole skal utdanne mennesker med løsninger for fremtiden. Skolen må derfor oppmuntre til engasjement rundt hverdagslige problemer og interesse for samfunnet rundt oss. Slik som Goodlad (Strauss, 2010) påpekte:

“Education is a neutral concept; if we want it to be good, we must make it so”

8. Implikasjoner: Hvordan kan arbeidet med innføringen gjennomføres?

Med utgangspunkt i resultatene fra denne undersøkelsen har jeg prøvd å lage et forslag på hvordan arbeidet med innføringen av fagfornyelsen kan gjennomføres på skolene.

Informanten Daniel uttrykte at det har vært vanskelig å koble kompetansemålene til den generelle delen av læreplanen med den gjeldende læreplanen (Kunnskapsløftet). Ved å gjennomgå både overordnet del, og læreplanene i fag i arbeidet med innføringen vil det forhåpentligvis gjøre det enklere å se helheten. Arbeidet med innføring kan strekke seg over to- eller ett semester avhengig av hva skolen legger til rette for.

Forslag på hvordan arbeidet med innføringen av fagfornyelsen kan gjennomføres.

(Lærerne jobber trinnvis. 1-4. Trinn, 5.-7. Trinn og 8.-10. Trinn).

1. Overordnet del

Innføringen kan begynne med en introduksjon og gjennomgang av overordnet del. Det er viktig å sørge for at prinsippene for opplæringen er klare. Hvis noe skulle være uklart må det opp til diskusjon slik at man kan komme frem til en enighet. Hvis det skal være mulig å skape en felles kultur på skolene slik informantene ønsker må dette arbeides med fra begynnelsen av. Her bør man se på hva som er som er likt og ulik med den eksisterende læreplanen, og hvordan dette vil påvirke undervisningspraksisen. Lærerne bør også gjøre seg noen tanker om hvordan den overordnede delen kan kobles til kompetansemålene.

- Arbeidet kan starte med en introduksjon i form av et fremlegg der det blir gjennomgått spørsmål som: Hva er fagfornyelsen? Hva er målet med fagfornyelsen? Hva er hovedinnholdet i overordnet del?
- Lærerne får deretter tid til å bearbeide overordnet del på egenhånd og komme frem til punkter til diskusjon. Hvilke muligheter finnes? Hvilke utfordringer bør tenkes over og bearbeides? Hva er likt? Hva er ulikt? Hva er ønskelig å oppnå?
- Til slutt diskuterer lærerne i grupper for å komme frem til en felles enighet.

2. Tverrfaglige temaer

De tverrfaglige temaene *folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap og bærekraftig utvikling* skal være gjennomgående i alle fag. Det må derfor arbeides med å skape en felles forståelse for hva det faktisk vil si for undervisningen og på hvilken måte det kan gjennomføres. Et forslag er at lærerne kollektivt jobber med hvert tema for seg, eller å dele lærerne opp i grupper (på tvers av faggrupper) der hver gruppe arbeider med hvert sitt tema som de til slutt vil presentere for de andre gruppene. Hovedfokuset i dette arbeidet vil ligge på å finne problemstillinger elevene kan arbeide med som gir de en smakebit på virkeligheten og som krever at elevene må arbeide med problemstillingene i flere fag. Slik informantene Torgeir foreslo kan flom på Østlandet være et slikt tema. Her kan elevene jobbe med hva er det som forårsaker flom i naturfag. I samfunnsfag kan man se på materielle skader og krisehjelp. I religionsfaget er det mulig å diskutere konsekvensene av at kirken blir oversvømt.

- Er det nødvendig å kjøre prosjektarbeid? Eller er det mulig å bare jobbe med samme tema i fagene over samme periode?
- Hvordan kan man arbeide for å engasjere elevene i slike problemstillinger? Er det mulig at elevene kan komme med ønsker om aktuelle tema de kan arbeide med?
- Er det mulig å jobbe med dette praktisk? Er det mulig å jobbe med dette ute?

3. Kompetansemål og vurderingsformer

Lærerne arbeider innad i faggruppene for å gjennomgå kompetansemålene slik at skaper en felles tolkning av hva de betyr og hva som kreves for å nå målene. De diskuterer samtidig hva som må vurderes og hvordan det skal vurderes. Hvordan kan vurdering gjøres for elevenes beste? Her bør lærerne også tenke igjennom hvor ofte det er nødvendig å vurdere elevene. I gjennomgangen av kompetansemål bør man også se på hvordan hvert kompetansemål kan kobles opp til overordnet del av læreplanen.

- For å lette vurderingstrykket kan man i etterkant snakke med lærere fra andre faggrupper på samme trinn og lage en plan på vurdering slik at ikke alt av prøver og innleveringer foregår samtidig.
- Kan kompetansemålene inngå i tema-arbeidet som ble foreslått under de tverrfaglige temaene? På hvilken måte? Hvordan kan dette i så fall vurderes?

4. Programmering og digitale ferdigheter

Programmering og digitale ferdigheter er det område jeg har fått inntrykk av at informantene er mest usikre på. Derfor bør det arbeides med å lage en egen plan for hvordan dette skal implementeres i undervisningen i de ulike fagene. Det bør være tydelige retningslinjer for hvilke krav som stilles til lærernes kompetanse, samtidig som det bør foreligge støttestrukturer i form av enkle opplegg som lærerne kan ha nytte av. På dette området er det skoleleder og ledelsen som må finne løsninger på hvordan etterutdanning og kursing for lærerne skal foregå. Det må også være klart hvilke fag som har ansvar for hvilke digitale ferdigheter.

- Hva menes med programmering?
- Kan det brukes som verktøy?
- Hvordan kan elevene få best nytte av det?

5. Rapport og infoskriv til foreldre

For at skolen og lærerne skal ha noe nytte av innføringsarbeidet er et forslag å lage en sluttrapport. En sluttrapport vil gjøre det mulig å gå tilbake å se på hva det var som faktisk ble diskutert og hva resultatet av diskusjonene konkluderte med hvis man i etterkant skulle bli usikker. Rapporten er også en måte for skoleleder å etterlyse at arbeidet med fagfornyelsen faktisk blir gjennomført, noe informantene hadde et ønske om. Foreldre bør også informeres om fagfornyelsen og hva det betyr for elevenes skolehverdag. Her er det mulig å lage en oppsummering av rapporten eller å eventuelt gjøre rapporten tilgjengelig for foreldre via digitale plattformer.

- Hva skal rapporten inneholde?
- Hvordan skal rapporten skrives? Bli arbeidet tildelt en sekretær eller skal alle lærerne få mulighet til å skrive enkeltdeler?
- Skal rapporten publiseres i bokformat eller kun på digital plattform?

Referanseliste

Abrahams, I. (2009). Does Practical Work Really Motivate? A study of the affective value of practical work in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 31(17), 2335-2353. doi: 10.1080/09500690802342836

Abrahams, I., Reiss, M. J., & Sharpe, R. M. (2013). The assessment of practical work in school science. *Studies in Science Education*, 49(2), 209-251.
doi:10.1080/03057267.2013.858496

Amsel, E., & Brock, S. (1996). The development of evidence evaluation skills. *Cognitive Development*, 11, 523-550. [http://dx.doi.org/10.1016/S0885-2014\(96\)90016-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0885-2014(96)90016-7)

Baker, J., Chaseling, M., Boyd, W., & Shipway, B. (2017). Teachers' response to a new Mandatory professional development process: does it make a difference? *Professional Development in Education*, 44(4), 570-582. doi: 10.1080/19415257.2017.1378706

Bandura, A., & National Inst of Mental Health. (1986). *Prentice-Hall series in social learning theory. Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ, US: Prentice-Hall, Inc.

Brody, D. L., & Hadar, L. L. (2017). Critical moments in the process of educational change: understanding the dynamics of change among teacher educators. *European Journal of Teacher Education*, 41(1), 50-65. doi: 10.1080/02619768.2017.1372741

Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene* (1.utg.). Oslo: Abstrakt forlag AS.

Clarke, D., & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and teacher education*, 18(8), 947-967. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(02\)00053-7](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(02)00053-7)

Det Kongelige Kunnskapsdepartement. (2016). *Fag – Fordypning – Forståelse: En fornyelse av Kunnskapsløftet* (Meld. St. 28 (2015-2016)). Hentet 16. Desember 2018 fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>

Eriksen, K. G. (2018). Digitalt medborgerskap i fremtidens skole. *Bedre skole* 2018(4), 40-45.

Garmannslund, P. E., Andresen, B. B., & Neset, T. (2011). *Økt kompetanse – bedre læring, en analyse av innholdet i opplæringstilbudene i strategien "Kompetanse for kvalitet – strategi for videreutdanning av lærere"*. (Rapport nr. 2 i evaluering av nasjonal strategi for videreutdanning av lærere). Oxford research AS og institut for Uddannelse og Pædagogik (DPU). Hentet fra https://www.udir.no/globalassets/upload/5/videreutdanning_ramboll.pdf

Gilje, Ø., Landfald, Ø. F., & Ludvigsen, S. (2018). Dybdelæring. *Bedre skole* 2018(4), 22-27.

Goodlad, J. I. (1977). What Goes On In Our Schools? *Educational Researcher*, 6(3), 3–6. <https://doi.org/10.3102/0013189X006003003>

Grimsæth, G., & Hallås, B. O. (2017). When travelling ideas meet local contexts. Norwegian Teachers trying out «lesson study». *Netla - Vefðimarit um uppeldi og menntun*, 1-16. Hentet fra: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2481525>

Hodson, D. (1993). Re-thinking Old Ways: Towards A More Critical Approach To Practical Work In School Science. *Studies in Science Education*, 22(1), 85-142. doi:10.1080/03057269308560022

Hodson, D. (2008). Et kritisk blik på praktisk arbejde i naturfagene. *MONA - Matematik- Og Naturfagsdidaktik*, (3). Hentet fra: <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36612>

Holterman, S., & Jelstad, J. (2015, 15. Juni). *Ludvigsen-utvalget ønsker tynnere læreplan*. Hentet 03. Februar 2019 fra <https://www.utdanningsnytt.no/nyheter/2015/juni/ludvigsen/>

Imsen, G. (2014). *Elevenes verden – Innføring i pedagogisk psykologi* (5. utg.). Oslo: Universitetsforlaget AS.

Kunnskapsdepartementet. (2017a). *Strategi for fagfornyelsen, av Kunnskapsløftet og Kunnskapsløftet samisk*. Hentet 10. Mai 2019 fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/72e1d92379a24a458f91d8afcc6813ca/strategi-for-fagfornyelsen2.pdf>

Kunnskapsdepartementet. (2017b). *Overordnet del – Verdier og prinsipper*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/53d21ea2bc3a4202b86b83cfe82da93e/overordnet-del---verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen.pdf>

Kunnskapsdepartementet. (2018, 26. Juni). Kjerneelementer i fag. Hentet 15. Februar 2019 fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/3d659278ae55449f9d8373fff5de4f65/kjerneelementer-i-fag-for-utforming-av-lareplaner-for-fag-i-lk20-og-lk20s-fastsatt-av-kd.pdf>

Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning and values*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation. Hentet fra <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED362379.pdf>

Nilssen, V. (2014). *Analyse i kvalitative studier – Den skrivende forsker*. Oslo: Universitetsforlaget AS.

NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole – Fornyelse av fag og kompetanser*. Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon, Informasjonsforvaltning. Hentet 05. November 2018 fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/da148fec8c4a4ab88daa8b677a700292/no/pdfs/nou201520150008000dddpdfs.pdf>

Park, W., & Song, J. (2018). Goethe's Conception of "Experiment as Mediator" and Implications for Practical Work in School Science. *Science & Education*, 27(1-2), 39-61. doi: 10.1007/s11191-018-9965-z

Rudi, I. B. (2007a). *Nye skolelover på 1930 tallet*. Hentet 11. Mars 2019 fra <http://www.kildenett.no/portal/artikler/2007/1182161892.56>

Rudi, I. B. (2007b). *Skolens utvikling fra 1945*. Hentet 11. Mars 2019 fra <http://www.kildenett.no/portal/artikler/2007/1182424420.12>

Schaanning, E. (2018). *Til alle barns beste? Intervensjoner i skolefeltet (Kap. 4: Skolens mål og mening)*. Oslo: Kolofon Forlag AS.

Sinnes, A. T., & Straume, I. S. (2017). Bærekraftig utvikling, tverrfaglighet og dybdeløring: fra big ideas til store spørsmål. *Acta Didactica Norge*, 11(3). doi: 10.5617/adno.4698

Strauss, V. (2010, 27. april). *Goodlad on School reform: Are we ignoring lessons of last 50 years?*. Hentet 15. Mars 2019 fra <http://web.uvic.ca/~gtreloar/Articles/School%20Change/Goodlad%20on%20school%20reform.pdf>

Utdanningsdirektoratet . (2013). Læreplan i naturfag (NAT1-03). Hentet fra <https://www.udir.no/k106/NAT1-03/Hele/Hovedomraader>

Utdanningsdirektoratet. (2016a, 22. April). Læreplanverket for kunnskapsløftet. Hentet 05. April 2019 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/hvordan-er-lareplanene-bygd-opp/>

Utdanningsdirektoratet. (2016b, 18. Mai). Å forstå kompetanse. Hentet 05. April 2019 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/forsta-kompetanse/>

Utdanningsdirektoratet. (2017, 15. September). Kjerneelementer – fag i grunnskolen og gjennomgående fag i vgo. Hentet 15. Februar 2019 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/kjerneelementer/>.

Utdanningsdirektoratet. (2018a, 26. November). Hva er fagfornyelsen? Hentet 04. Desember 2018 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/nye-lareplaner-i-skolen/>

Utdanningsdirektoratet. (2018b, 08. Juni). Læreplangrupper. Hentet 04. Desember 2018 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/lareplangruppene/>

Utdanningsdirektoratet. (2019, 15. Januar). Nye læreplaner i grunnskolen og gjennomgående fag i vgo – hva skjer når? Hentet 15. Februar 2019 fra <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/hva-skjer-nar-i-fornyelsen-av-fagene/>

Wei, B., & Li, X. (2017). Exploring science teachers' perceptions of experimentation: implications for restructuring school practical work. *International Journal of Science Education*, 39(13), 1775-1794. doi: 10.1080/09500693.2017.1351650

Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and Literacy in Science Education*. Buckingham: PA: Open University Press. Hentet fra <https://www.mheducation.co.uk/openup/chapters/0335205984.pdf>

Øyehaug, A. B., & Holt, A. (2013). Sammenhengen mellom naturvitenskapelig produkt og prosess. *Nordina: Nordic Studies in Science Education*, 9(1), 33-49. <http://dx.doi.org/10.5617/nordina.625>

Vedlegg

Vedlegg 1: NSD Godkjenning



NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Fagformyelsen – Læreres utfordringer og muligheter i naturfag

Referansenummer

805979

Registrert

25.09.2018 av Sara Eline Gaasø - saraeg@stud.ntnu.no

Behandlingsansvarlig institusjon

NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap (SU) / Institutt for lærerutdanning

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Berit Bungum, [REDACTED]

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Sara Eline Gaasø, [REDACTED]

Prosjektperiode

20.08.2018 - 25.05.2019

Status

03.10.2018 - Vurdert

Vurdering (2)

03.10.2018 - Vurdert

ENDRINGSVURDERING

Den 27.09.18 ble det meldt en endring. Endringen har ingen konsekvens for vår vurdering av 25.09.18. Behandlingen kan fortsette.

Kontaktperson hos NSD: Kjersti Haugstvedt
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

25.09.2018 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD, den 25.09.18. Behandlingen kan starte.

MELD ENDRINGER

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

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 25.05.19.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD finner at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

De registrerte vil ha følgende rettigheter i prosjektet: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20). Rettighetene etter art. 15-20 gjelder så lenge den registrerte er mulig å identifisere i datamaterialet.

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13. Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1 f) og sikkerhet (art. 32). For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp behandlingen ved planlagt avslutning for å avklare status for behandlingen av opplysningene.

Lykke til med prosjektet!

Vedlegg 2: Intervjuguide

Intervjuguide

Dette er et halvstrukturert/semistrukturert kvalitativt intervju. Hovedspørsmålene er formulert på forhånd, og oppfølgingsspørsmålene vil trolig variere fra deltaker til deltaker. Målet med intervjuet er å besvare problemstillingen; Hvilke utfordringer og muligheter (i naturfag) mener naturfagslærere kommer med fagfornyelsen?

Introduksjonsspørsmål: Lærerens erfaring

Det ønskes i starten at deltakerne introduserer seg selv med hvor gamle de er, hvor lenge de har arbeidet i skolen og hvilken erfaring de har.

- Kan du fortelle litt om din egen utdanning og arbeidserfaring?
 - Hvordan og hvorfor endte du opp innenfor feltet naturfag?
 - Har du kun jobbet med elever på ungdomstrinnet, eller har du erfaring fra andre trinn også?
- Hvor godt kjenner du til fagfornyelsen?

Nøkkelspørsmål: Hvilke utfordringer og muligheter vil komme med fagfornyelsen i naturfag?

Generelt om fagfornyelsen

De siste årene har det blitt publisert artikler på nett blant annet fra Vibro, Bergens tidene og Velferdsstaten som får den norske skolen til å fremstå som utdatert. Fagfornyelsen har som mål å gjøre læreplanene mer relevante for fremtiden, samtidig rettes større fokus på å styrke utviklingen av elevenes dybdeløring og forståelse.

- Hvorfor tror du noen mener at dagens skolesystem er utdatert?
- Hva tenker du er det mest positive med fagfornyelsen ut fra et naturfaglig perspektiv?
- Tror du fagfornyelsen vil kunne gjøre undervisningen i skolen mer relevant for fremtiden og være med på å skape gode samfunnsborgere? Og i så fall hvorfor?
 - Er det nødvendig med mer enn en fagfornyelse for å kunne gjøre læreplanene og undervisningen mer relevant for fremtiden?
- Hva kreves av skolene og skoleledere for at implementering av den nye læreplanen skal få betydning for undervisningspraksisen i naturfag?

Prioriterte områder i fagfornyelsen

Kjerneelementer

Etter tre høringsrunder har kjerneelementene i naturfag som skal erstatte hovedområdene fra LK06 blitt formulert. Disse er følgende;

Kunnskapsløftet - Hovedområder	Fagfornyelsen – Kjerneelementer
Forskerspiren Teknologi og design Fenomener og stoffer Mangfold i naturen Kropp og helse	Naturvitenskapelige prosesser og tenkemåter Teknologi Energi og materie Jorda og livet på jorda Kropp og helse

Vi ser at formuleringene fra hovedområdene i kunnskapsløftet til de nye kjerneelementene i fagfornyelsen ikke er store.

- Hvordan kan de nye kjerneelementene i fagfornyelsen være med på å fremme en mer fremtidsrettet undervisning i skolene?
 - Hva utgjør forskjellen fra hovedområdene i kunnskapsløftet?
 - Hva tenker du er den viktigste forskjellen på disse områdene?
- Føler du det er en jevn fordeling av biologi, kjemi og fysikk eller er det ett område som er fremtredende i disse kjerneelementene?

Under avsnittet ”retningen av faget” blir det påpekt at programmering skal inngå som en naturlig del av faget under kjerneelementet teknologi, og at Naturfag har spesielt ansvar for dette. Programmering har ikke vært en del av lærerutdanningen for de fleste naturfagslærere, selv om noen kanskje har annen erfaring med dette.

- Hva blir utfordringer for deg som lærer?
 - Har du noen erfaring med programmering?
 - Vil programmering i naturfag føre til nye muligheter for deg som lærer?
- Hvilke utfordringer, på organisatorisk nivå, tror du vil oppstå på bakgrunn av dette?
 - Vil etterutdanning, deltidstudier eller kurs for naturfagslærere være en god løsning?
 - Kan egne lærere med kompetanse innen programmering settes inn i faget?
 - Vil det bli økonomiske belastninger med tanke på utstyr?
- Hvordan kan man implementere programmering i naturfaget?
 - Vil det være egne timer der fokuset kun ligger på å lære et programmeringsspråk, eller vil programmering bli brukt i for eksempel programmer som LaTeX for å kunne skrive rapporter i faget og slikt?
- Programmering har de siste årene fått mer fokus på lavere årstrinn blant annet gjennom ulike prosjekt og programmer. Et eksempel på dette er ”Lær kidsa koding”.
 - Hvilket utbytte/fordeler er det elevene sitter igjen med av å lære programmering i skolen?

Tverrfaglige temaer

Folkehelse og livsmestring, Demokrati og medborgerskap & Bærekraftig utvikling

De tverrfaglige temaene skal inngå i alle fag og gjennomsyre undervisningen i skolen.

- Er alle disse temaene like enkle å implementere i naturfaget? Er det noen områder der disse temaene vil være vanskeligere å implementere enn andre?
 - Hvorfor/hvorfor ikke?
 - Kan du komme med eksempler på hvordan disse 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 utfordringer kommer ved innføring av disse ”obligatoriske” temaene i læreplanen?
 - Vil disse temaene bygge bro for undervisningsmuligheter som kanskje ikke var like enkelt tidligere?
 - Vil det kreve at lærerne i de ulike fagene må jobbe tettere sammen i planlegging av undervisning?
- Vil innføringen av demokrati og medborgerskap som tverrfaglig tema styrke posisjonen til elevrådet i skolen?
 - Hvordan bør elevrådene organiseres/brukes for at elevene skal få en følelse av å ha påvirkning på egen læring.

Dybdelæring

Dybdelæring betyr at elevene gradvis og over tid utvikler sin forståelse av begreper og sammenhenger innenfor et fag. Dette innebærer at de ser hvordan enkeltdeler av det de lærer i et fag kan utgjøre en helhet, og hvordan dette kan overføres til andre fag og sammenhenger.

- Vil et mer praktisk naturfag føre til bedre dybdelæring i faget eller bringer det med seg flere utfordringer enn muligheter?

Læreplan og lærerprofesjon

Læreplanen er en forskrift som lærere er lovmessig pålagt å følge. Den gir rammer for hva som skal læres i de ulike fagene og hvor tyngdepunktet ligger. Likevel har hver enkelt lærer frihet til å bestemme hvordan undervisningen i klasserommet skal foregå så fremt elevene når kompetansemålene.

- Hvordan benytter du deg av den eksisterende læreplanen i ditt arbeid som lærer?
- Hvor stor påvirkning vil den nye læreplanen ha på din praksis i skolen?
 - Vil det være en gradvis- eller en umiddelbar påvirkning?
 - Vil den føre til forandring av læremetoder i undervisningen?

Grunnleggende ferdigheter

Vil endringene av kjerneelementene og større fokus på naturfag som et praktisk fag endre hvordan det jobbes med de grunnleggende ferdighetene i naturfag?

Evaluering av faget

Vil kjerneelementene, større fokus på naturfag som et praktisk fag og innføring av de tverrfaglige temaene påvirke hvordan vurderingen i faget vil foregå?

- Vil undervisningsvurdering få større plass enn tidligere eller er det sluttvurderingen som vil telle?
- Hvilke vurderingsformer vil være aktuelle i naturfaget?
- Hva er utfordringene og mulighetene her?

Er det andre utfordringer og muligheter du ser for deg vil dukke opp ved innføring av fagfornyelsen?

Avsluttende spørsmål: Oppsummering

- Hvordan ønsker du at din skole skal jobbe med innføring av den nye læreplanen for at du skal få best mulig utbytte i din undervisning?
- Er det noe av det du har sagt som du ikke ønsker at jeg skal skrive noe om?

Vedlegg 3: E-post til skoleleder/rektor



Til skoleleder/rektor ved Skole

Fagfornyelsen skaper nye muligheter og utfordringer for skoler og lærere. I mitt arbeid med masteroppgave ved NTNU vil jeg se nærmere på hva dette innebærer.

Denne henvendelsen er en forespørsel om tillatelse til å intervjuet 1-2 naturfagslærere, som underviser på 8. – 10. trinn. Intervjuene er en del av en masteroppgave der hovedfokus, som nevnt ovenfor, vil være muligheter og utfordringer i naturfag som kommer med fagfornyelsen.

Intervjuet vil ha en varighet på 30-60 min og deltakerne står fritt til å avbryte når som helst ved behov eller ønske. Når det gjelder lokalitet og tidspunkt for intervjuet vil dette tilpasses etter deltakernes ønske. Det vil være ønskelig med lydopptak av intervjuene hvis deltakerne samtykker til dette.

Deltakelse i prosjektet gjør at lærerens stemme blir hørt og presentert i en masteroppgave. Masteroppgaven vil fullføres og leveres innen vår 2019, altså før fagfornyelsen 2020 trår i kraft, dermed kan disse uttalelsene kan være med å påvirke den videre utviklingen. Samtykke til intervju vil også gjøre en masterstudent veldig lykkelig!

Det er ønskelig å få tilsendt navn og kontaktinformasjon (e-mail) til aktuelle naturfagslærere på ungdomstrinnet ved deres skole. Jeg ber også om at denne mailen videresendes til disse naturfagslærerne.

Svar ønskes innen mandag 10. september.

På forhånd takk!

Mvh Sara Eline Gaasø

Masterstudent ved ILU (Institutt for lærerutdanning)

Master i fag- og yrkesdidaktikk og læreprofesjon. Studieretning: Naturfag

Veileder: Berit Bungum, professor i realfagsdidaktikk

Vedlegg 4: Samtykkeskjema



Norwegian University of
Science and Technology

Samtykke til deltakelse i undersøkelse

Fagfornyelsen – Læreres utfordringer og muligheter i naturfag

Formål

Dette er en forespørsel til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvilke muligheter og utfordringer naturfagslærere mener kommer med fagfornyelsen. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg. Formålet med prosjektet er blant annet å få innsikt i hvilke holdninger og forventninger naturfagslærere på ungdomstrinnet har for forandringene fagfornyelsen bringer med seg. Spørsmålene vil dreie seg om både organisatoriske og individuelle utsikter, samt gå litt nøyere inn på de fastsatte kjerneelementene og prioriterte områdene i fagfornyelsen. Grunnleggende ferdigheter og vurdering vil også omtales i intervjuet.

Hva innebærer det for deg å delta?

Deltakelse i prosjektet innebærer å gjennomføre et semistrukturert intervju. Intervjuet vil ha en varighet på 30-60 min og deltakerne står fritt til å avbryte når som helst ved behov eller ønske. Når det gjelder lokalitet og tidspunkt for intervjuet vil dette tilpasses etter deltakernes ønske. Det vil være ønskelig med lydopptak av intervjuene hvis deltakerne samtykker til dette. Lydopptak er for å ikke gå glipp av informasjon som formidles i intervjuene. Lydopptakene behandles på følgende måte: først må deltakerne skrive under på godkjenning, deretter gjennomføres intervjuet samtidig som det tas opp på en diktafon (Sony digital dictation machine). Transkripsjon gjøres direkte fra diktafon til datamaskin uten at lydopptakene legges over på andre enheter. Deltakerne vil anonymiseres i prosjektet slik at de ikke kan gjenkjennes av utenforstående. Deltakelse i prosjektet gjør at lærerens stemme blir hørt og presentert i en masteroppgave. Masteroppgaven vil fullføres og leveres innen vår 2019, altså før fagfornyelsen 2020 trår i kraft, dermed kan disse uttalelsene kan være med å påvirke den videre utviklingen. 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. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

NTNU, fakultet for samfunns- og utviklingskunnskap (SU) , institutt for lærerutdanningen er ansvarlig for prosjektet. Veileder for prosjektet er Berit Bungum professor i realfagsdidaktikk. For spørsmål angående personvern kan NSD (Norsk senter for forskningsdata AS) kontaktes på epost (personvernombudet@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Sara Eline Gaasø, mastergradsstudent ved NTNU, institutt for lærerutdanning
Henvendelser: sara-g@live.no

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet; Fagfornyelsen – Læreres utfordringer og muligheter i naturfag, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- Å delta i et semistrukturert intervju
- At opplysningene som kommer frem i intervjuet benyttes i arbeidet med masteroppgaven
- At intervjuet blir tatt opp på diktafon (Sony digital dictation machine)

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 25. Mai 2019

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 5: Infoskriv

Informasjon om fagfornyelsen

Endring: Faget skal bli mer praktisk med mindre fokus på detaljer og enkeltemner og mer vekt på opplæring ute i naturen. Faget bryter med de tradisjonelle realfagene og fokuserer på helhet og sammenheng, og vil ha et allmenndannende fokus. Innen kjerneelementet teknologi skal også programmering inngå som en naturlig del av faget.

Se fulltekst på: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/forny-er-innholdet-i-skolen/id2606028/?expand=factbox2606066>

Grunnleggende ferdigheter

De grunnleggende ferdighetene foreslås innarbeidet i naturfag på følgende måte:

Å uttrykke seg muntlig i naturfag handler om å sette ord på og reflektere over naturfaglige opplevelser, prosesser og faglig kunnskap. Dette innebærer å kunne presentere det de har laget for andre gjennom dialog, muntlige beskrivelser og vurderinger. For å uttrykke seg muntlig må elevene bruke relevante faglige uttrykk og fagbegreper. De må kunne ta ulike perspektiver, og kunne begrunne egne holdninger og valg.

Å uttrykke seg skriftlig i naturfag er å skape mening gjennom å bruke skrift, bilder, figurer og symboler. På samme måte som i muntlige ferdigheter må de kunne begrunne og argumentere for og imot ulike synspunkter, bruke og utnytte relevante fagterminologi og reflektere over egen læring i arbeidet med faglige tekster. Det kan også være relevant å kunne lage og bruke maler og oppsett for naturvitenskapelige arbeidsmetoder, f.eks. rapporter.

Å kunne lese i naturfag handler om å finne, bearbeide og tolke tekst, bilder og figurer. Det å kunne se sammenhengen mellom ulike temaer og finne, vurdere og bruke ulike kilder på en kritisk og etterprøvable måte blir vesentlig. Det er også relevant å tolke og vurdere enkle og sammensatte tekster med tabeller, modeller, statistikker og andre naturfaglige representasjoner.

Å kunne regne i naturfag vil si å kunne lage, bruke og tolke formler, statistikker, tabeller og figurer. Måling, sortering og gruppering av data i for eksempel regneark er sentralt i faget. Naturfag bruker også SI-enheter, og elevene må kunne regne om fra en måleenhet til en annen. Elevene skal også kunne tolke ulike matematisk baserte modeller.

Digitale ferdigheter i naturfag dreier seg både om å kunne bruke, programmere og modellere ved bruk av teknisk utstyr, men også å bruke vanlige tekstredigeringsverktøy og regneark. Elevene skal kunne lage ulike digitale produkter ved hjelp av innhentede eller egenproduserte tekster, bilder, figurer, tabeller og modeller. Elevene skal få opplæring i informasjonsinnhenting fra relevante digitale kilder og kritisk kunne vurdere om de er gyldige og relevante.

For fullstendig dokument se: <https://hoering.udir.no/Hoering/v2/197?notatId=361>

Dybdelæring

Elevene skal lære å lære og bygge kompetanse over tid. Dybdelæring innebærer at elevene gradvis utvikler sin forståelse av begreper og sammenhenger. Dette innebærer at de ser hvordan enkeltdeler av det de lærer i et ett fag kan utgjøre en helhet, og hvordan dette kan overføres til andre fag og sammenhenger.

Dybdelæring dreier seg om både kvaliteten på læringsprosessen og elevenes læringsutbytte. All læring bør sees i en større sammenheng og elevene må utvikle både bredde og dybde for å få en helhetlig forståelse av et fag eller et fagfelt. For at dybdelæring skal kunne skje er det viktig at kompleksiteten i det elevene skal lære økes gradvis, og at det prioriteres hva det skal arbeides med.

For fullstendig dokument se: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/hva-er-fornyelse-av-fagene/>

Kunnskapsløftet - 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

Sammenligning av hovedområder i kunnskapsløftet og kjerneelementer i fagfornyelsen

Tabellen viser hovedområdene i kunnskapsløftet og kjerneelementene i fagfornyelsen for faget naturfag side om side. For å se utdypende om hva de ulike kjerneelementene skal inneholde se: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/kjerneelementgruppene/naturfag--oppsummering-av-innspill/>

Tverrfaglige tema

Folkehelse og livsmestring

Alle mennesker må kunne gjøre ansvarlige livsvalg som bidrar til livskvalitet og en god fremtid. Temaet folkehelse og livsmestring skal bidra til at elevene utvikler kompetanse som fremmer elevenes helse og gjør dem i stand til å håndtere ulike utfordringer i livet. Elevene skal lære å mestre hverdagen og få støtte til å oppleve livet som meningsfylt.

Demokrati og medborgerskap

Elevene skal stimuleres til samfunnsdeltakelse på ulike aktuelle arenaer og i lokalsamfunnet. Temaet demokrati og medborgerskap skal gi elevene forståelse av de utfordringene som ligger i å leve sammen i et fellesskap og betydningen av at alle har den samme retten til å delta i utformingen av samfunnet. Oppslutning om demokratiske verdier og prinsipper binder borgerne sammen og er en forutsetning for at demokratiet skal fungere godt.

Bærekraftig utvikling

Menneskehetens levesett og ressursbruk påvirker naturmiljøet og har konsekvenser for hele kloden. Bærekraftig utvikling innebærer å verne om livet på jorda og å ta vare på behovene til mennesker som lever i dag uten å ødelegge fremtidige generasjoners muligheter til å dekke sine. Sammenhengene mellom teknologiutvikling, miljøutfordringer og etisk bevissthet står sentralt i dette temaet. Målet er å gjøre elevene i stand til å drøfte og ta reflekterte valg om hva som er nødvendig for en bærekraftig utvikling for alle. Forvaltning av naturmiljøet henger sammen med sosiale og økonomiske forhold, og en bærekraftig utvikling forutsetter derfor at ressursene i samfunnet fordeles og forvaltes på en rettferdig måte.

For fullstendig dokument se: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/fagfornyelsen/hva-er-fornyelse-av-fagene/>

