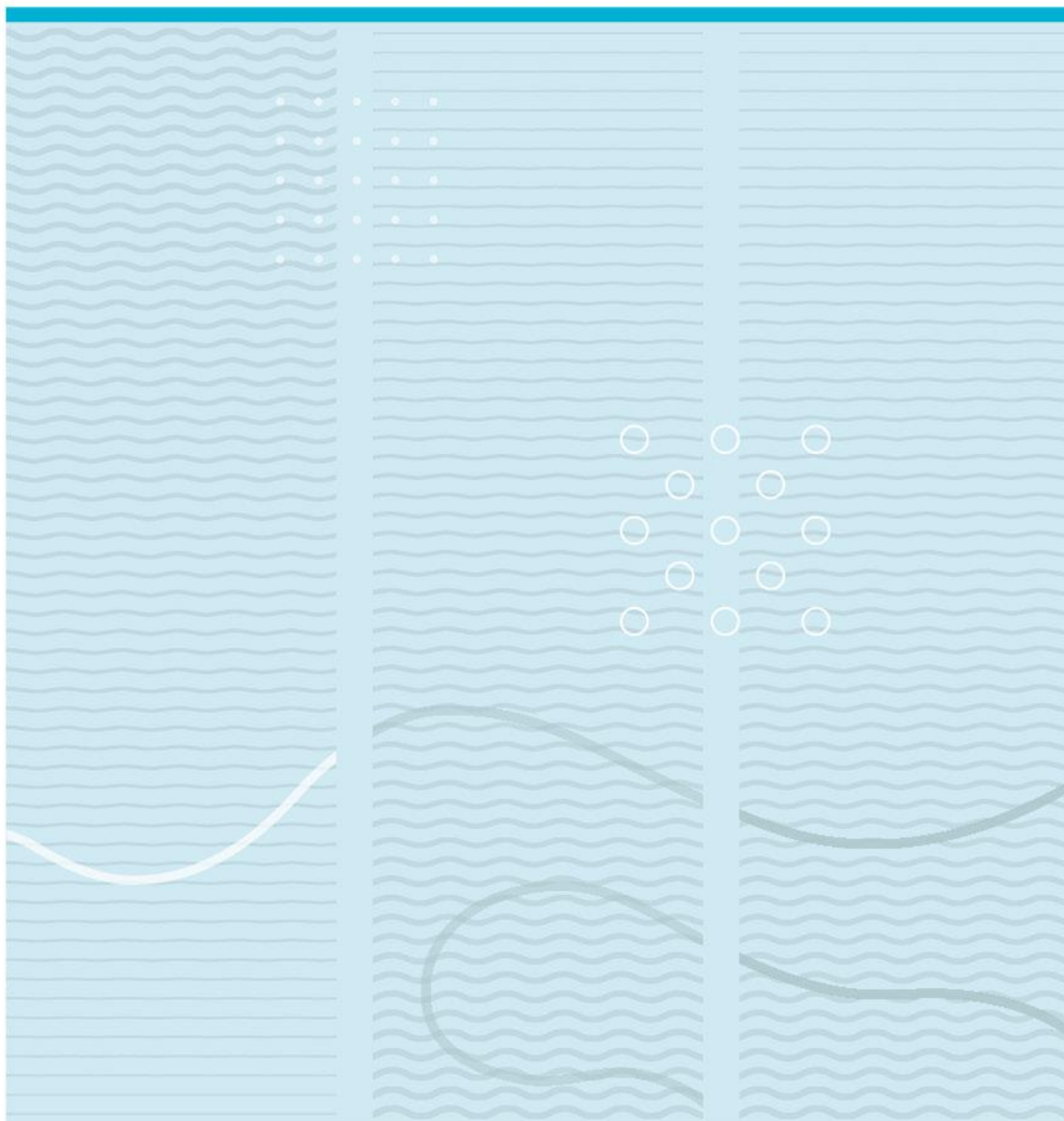


Torill Cathrine Skaar Kjoberg

Tverrfaglighet i naturfag

En kvalitativ analyse



Universitetet i Sørøst-Norge
Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap
Institutt for matematikk og naturfag
Postboks 235
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2022 Torill Cathrine Skaar Kjøberg

Denne avhandlingen representerer 45 studiepoeng.

Sammendrag

I denne masteroppgaven undersøker jeg hvordan lærere på barneskolen kan jobbe for best mulig tverrfaglig undervisning i naturfag, og hvilke utbytter tverrfaglig undervisning kan gi elever i norsk skole. Videre undersøkes også ulike utfordringer tverrfaglig undervisning kan ha.

Studiens funn indikerer at tverrfaglig undervisning, og den nye læreplanens oppbygging med overordnede tverrfaglige temaer, kan gi gode læringsutbytter, både sosialt og faglig.

Læreplanens overordnede del legger opp til at tverrfaglig undervisning bør ta utgangspunkt i temaer som kan inkludere kompetansemål fra flere fagområder. Det finnes mange undervisningsmetoder som egner seg godt i tverrfaglig undervisning. Alternative læringsarenaer med rom for variasjon, som for eksempel utforsking, lek og læring i bevegelse, kan gi elevene gode læringsopplevelser. Studien viser at tverrfaglig undervisning kan gi elevene viktige læringsutbytter i form av dybdelæring. At undervisningen tar for seg en reell samfunnsutfordring eller et tema som elevene oppfatter som virkelighetsnært, gjør at de har lettere for å forstå sammenhengen mellom fagområdene og kan anvende kunnskapen sin på flere måter. I tillegg til at elevene oppnår en dypere forståelse for fagene og sammenhengene, opplever de mestring og motivasjon gjennom det tverrfaglige arbeidet.

Studien viser også at tverrfaglighet kan gi enkelte utfordringer. Ressurser i form av økonomi og tid er gjennomgående. Mangelen på tilstrekkelige ressurser legger begrensninger i planleggingen og i gjennomføringen av tverrfaglige undervisningsopplegg.

Studien er gjennomført etter kvalitative metoder og konsentrerer seg om tverrfaglighet i naturfag, men studiens funn er relevant også for tverrfaglighet generelt.

Abstract

In this master's thesis, I investigate how primary school teachers can work for the best possible interdisciplinary teaching in science, and what benefits interdisciplinary teaching can give students in Norwegian schools. Furthermore, various challenges interdisciplinary teaching may have are also examined.

The study's findings indicate that interdisciplinary teaching, and the new curriculum's structure with superior interdisciplinary topics, can provide good learning outcomes, both socially and professionally. The overall part of the curriculum envisages that interdisciplinary teaching should be based on topics that may include competence objectives from several disciplines. Alternative learning arenas with room for variety, such as exploration, play and learning in motion, can give students good learning experiences. The study shows that interdisciplinary teaching gives the pupils important learning outcomes in the form of in-depth learning. The fact that the teaching addresses a real societal challenge or topic that the pupils perceive as realistic makes it easier for them to understand the connection between the subject areas and to apply their knowledge in several ways. In addition to the pupils gaining a deeper understanding of the subjects and relationships, they experience mastery and motivation through the interdisciplinary work.

The study also points out that interdisciplinarity can present some challenges. Resources in the form of finances and time are consistent. The lack of resources places limitations on the planning and implementation of interdisciplinary teaching programmes.

The study is conducted according to qualitative methods and concentrates on interdisciplinarity in science, but the study's findings are also relevant for interdisciplinarity in general.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Abstract	3
Innholdsfortegnelse	4
Forord	6
1 Innledning	7
1.1 Bakgrunn for forskningen	7
1.2 Egen motivasjon og erfaring	8
1.3 Problemstilling	9
1.4 Oppgavens struktur.....	9
1.5 Begrepsavklaring.....	10
2 Teori	12
2.1 Tverrfaglighet som begrep	12
2.2 Grader av tverrfaglighet.....	13
2.3 Styringsdokumenter.....	16
2.3.1 Hva sier de tidligere læreplanene om tverrfaglighet?.....	17
2.4 Fordeler ved tverrfaglig undervisning	18
2.4.1 Dybdelæring	18
2.4.2 Mestring og motivasjon	19
2.4.3 Samarbeidskompetanse.....	20
2.4.4 Lek	20
2.5 Fagdidaktikk eller tverrfagdidaktikk?.....	21
2.6 Tverrfaglighet i naturfaget	23
2.7 Alternative læringsarenaer	26
2.8 Eksempler på tverrfaglig undervisning.....	27
2.8.1 Skolehage	27
2.8.2 «Møkka-prosjektet».....	28
3 Metode	29
3.1 Bakgrunn for valg av metode.....	29
3.2 Intervju.....	30
3.2.1 Utforming av intervjuguide.....	30
3.2.2 Rekruttering av utvalg	31
3.2.3 Gjennomføring av intervju.....	32
3.3 Observasjon.....	34

3.3.1	Rekruttering av utvalg	35
3.3.2	Gjennomføring av observasjon	35
3.4	Forskningsetisk refleksjon	36
3.5	Analyse	37
3.5.1	Transkribering	37
3.5.2	Intervjuanalyse	39
3.5.3	Observasjonsanalyse	41
3.6	Forskningens gyldighet	44
4	Resultater	46
4.1	Begrepsforståelse	46
4.2	Faglig samarbeid	47
4.3	Planlegging av tverrfaglig undervisning	48
4.4	Fordeler ved tverrfaglig undervisning	49
4.5	Utbytter av tverrfaglig undervisning	51
4.6	Utfordringer ved tverrfaglig undervisning	52
4.7	Holdninger til fagfornyelsens tverrfaglige temaer	53
4.8	Informantenes eksempler på tverrfaglig undervisning	55
5	Drøfting	57
5.1	Begrepsforståelse	57
5.2	Faglig samarbeid	58
5.3	Planlegging av tverrfaglig undervisning	59
5.4	Fordeler ved tverrfaglig undervisning	61
5.5	Utbytter av tverrfaglig undervisning	64
5.6	Utfordringer ved tverrfaglig undervisning	67
5.7	Holdninger til fagfornyelsens tverrfaglige temaer	70
5.8	Egenrefleksjon av forskningsprosessen	71
6	Avslutning og implikasjoner	74
6.1	Implikasjoner for videre forskning	76
6.2	Implikasjoner for undervisningspraksis	76
7	Litteratur	78
	Oversikt over tabeller og figurer	83
	Vedlegg	84

Forord

Denne oppgaven betyr slutten på en fem år lang reise. En reise som har ført til at jeg snart kan kalle meg lektor, og at jeg endelig kan ta fatt på den viktige jobben som følger med. Underveis på denne reisen har jeg ervervet ny kunnskap, reflektert mye, møtt på noen utfordringer som har latt meg tvile på meg selv og min evne til å klare dette. Sist, men ikke minst, har jeg opplevd mestring. Å endelig skulle levere denne oppgaven markerer slutten på ett kapittel, men starten på et annet. Jeg er stolt og takknemlig over å ha kommet i mål!

Jeg vil rette en stor takk til alle informantene som deltok i denne studien. En ekstra stor takk til veilederen min, Anja Gabrielsen, som med sin kunnskap og tålmodighet har ledet meg under hele denne prosessen.

Tusen takk til familien min som har holdt ut å komme i «andre rekke» disse årene, og takk for alt dere har gjort for at dette i det hele tatt skulle være mulig – uten dere hadde jeg aldri klart dette! Takk til arbeidskollegaer og studievenner som har vært en enorm støtte og gode diskusjonspartnere, deres faglige bidrag har vært en god hjelp for meg. Jeg er ydmyk og takknemlig for disse fem årene, og denne reisen.

Våler, 20. mai 2022

Torill Cathrine Skaar Kjoberg

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for forskningen

Tverrfaglighet som begrep er mye brukt de siste årene, og spesielt i sammenheng med implementering av ny læreplan. Samtidig er forståelsen av begrepet ganske forskjellig. Blant annet hevder Drake og Reid (2018, s. 35) at tverrfaglighet oppstår når elevene bruker flere kompetanser samtidig, mens Bolstad (2020, s. 27) viser til at «tverrfaglig tilnærming handler [...] om å opprette koblinger mellom skolefag». Både forklaringene til Drake og Reid, og Bolstad, formidler mye av det samme som læreplanen for kunnskapsløftet LK20, som er den gjeldende læreplanen for norsk skole. Overordnet del av læreplanverket beskriver at elevene utvikler kompetanser gjennom å arbeide tverrfaglig med problemstillinger fra flere fagområder (Kunnskapsdepartementet, 2017). Arbeidet med fagfornyelsen bidro til diskusjoner om tverrfaglighetens rolle i ny læreplan. Blant annet var daværende kunnskapsminister, Torbjørn Røe Isaksen, skeptisk. Han mente at et tverrfaglig fokus kunne true fagenes egenart og svekke lærernes fagkompetanse (Morgenbladet 21.08.2020, s. 17 i Koritzinsky, 2021, s. 34). Denne masteroppgaven er ment som et bidrag til forskningsfeltet, og undersøker hvordan lærere i barneskolen forholder seg til tverrfaglighet i fagene, her gjennom et naturfagperspektiv.

Skolens oppdrag og innholdet i opplæringen har blitt presentert gjennom ulike læreplaner som har blitt endret og revidert etter hvert som samfunnet og kompetansebehovet har endret seg. Samfunnet er igjen inne i en endring som krever et nytt innhold i skolen, og en ny måte å løse skolens opplæringsoppdrag på. Derfor har det blitt iverksatt en ny læreplan, LK20. Lærerprofesjonens autonomi og kompetanse ble anerkjent og bidragsgivende da Stoltenberg 2- regjeringen i 2013 nedsatte en komité som skulle vurdere om skolens innhold var tilstrekkelig og relevant for de kompetansene som elevene ville ha behov for i fremtiden. Komitéen ble ledet av professor Sten Ludvigsen, og med seg i dette utvalget hadde han mennesker med erfaring og bred kompetanse fra flere felt, deriblant journalister, prosjektledere, leger og rektorer (NOU 2014:7 s. 14). Ludvigsen-utvalget la til grunn i sin utredning at et tverrfaglig samarbeid i skolen ville gagne elevene og utvikle kompetanse på flere områder, og mente at «et bredt kompetansebegrep handler om å kunne løse oppgaver og møte utfordringer i ulike sammenhenger, og inkluderer både kognitive, praktiske, sosiale og emosjonelle sider i elevenes læring» (Naturfagsenteret, 2014, s. 44-45).

I dette masterprosjektet skal jeg utforske tverrfaglighet gjennom et naturfagdidaktisk perspektiv. Naturfagdidaktikk er ikke et nytt begrep, men et begrep som siden 1970-tallet har blitt benyttet om undervisningsmetoder, innhold og didaktiske tilnærminger til det som omhandler naturfag (Sjøberg, 2006, s. 4). Naturfagdidaktikk består av til dels naturvitenskap og til dels samfunnsvitenskap, og en god naturfagdidaktiker må nødvendigvis være tverrfaglig (Sjøberg, 2006, s. 9). Naturfag var ikke et eget fag i barneskolen under mønsterplanene fra 80-tallet, men var sammen med samfunnsfag representert gjennom orienteringsfaget, også omtalt som O-fag. I L97 het det nye faget natur- og miljøfag, men ved innføringen av kunnskapsløftet LK06 ble naturfag hetende kun naturfag, og videreført i fagfornyelsen (Sjøberg, 2019). Sjøberg (2006, s. 18) erfarte at kollegaer internasjonalt benyttet uttrykket «science education», et begrep som omfatter mer enn det vi finner igjen i våre naturfagtradisjoner. Han mener at selve begrepet fagdidaktikk er problematisk og begrensende og sier at vi, frem til vi får et mer passende begrep, må sørge for at vi skaper et bredere innhold i fagdidaktikken.

1.2 Egen motivasjon og erfaring

I løpet av mitt utdanningsløp har jeg hatt mange lærerike praksisopplevelser, og jeg husker spesielt godt da jeg fulgte et lærerteam som jobbet temabasert gjennom skoleåret. De tok utgangspunkt i et fagovergrep tema og jobbet med det over en periode. Temaet under praksisperioden var «Ta vare på naturen» og i denne perioden jobbet elevene blant annet med FN's bærekraftsmål, gjenbruk og redesign, kildesortering og elevforsøk. De leste og skrev faktatekster, rapporter og presenterte bærekraftige tiltak. De deltok i planting av ny skog og måtte regne ut korrekt avstand og finne de beste vilkår for levedyktighet. Elevene var svært delaktige og fikk uttelling for mange av kompetansemålene i flere fag. Jeg ble imponert over måten de fikk til et tverrfaglig arbeid på, det så ikke ut som om de hadde noen utfordringer i samarbeidet. Kunne det være for godt til å være sant? Jeg ble derfor nysgjerrig på hvordan andre lærere forstår tverrfaglighet og hva de legger i det når de skal planlegge for, og gjennomføre tverrfaglige samarbeid. Denne nysgjerrigheten inspirerte meg til å velge nettopp tverrfaglighet i naturfag som tema for min masteroppgave. At fagfornyelsen og LK20 legger stor vekt på tverrfaglighet og dybdelæring, underbygger viktigheten av forskning på området og gjør dette svært dagsaktuelt.

1.3 Problemstilling

Med denne oppgaven skal jeg forsøke å studere hvordan naturfaglærere i barneskolen kan anvende naturfaglige temaer gjennom tverrdidaktisk samarbeid. Læreplanens, LK20, nye satsning på tverrfaglighet åpner opp for nye arbeidsmetoder i skolen. Jeg ønsker å undersøke to aspekter ved tverrfaglighet. Først vil jeg undersøke hvilke arbeidsmetoder lærere i barneskolen benytter når de planlegger for - og gjennomfører tverrfaglig undervisning med utgangspunkt i naturfag. Dernest vil jeg undersøke hvilke utbytter elevene har av den tverrfaglige undervisningen. For å finne svar på dette, tar studien utgangspunkt i følgende problemstilling:

«Hvordan kan lærere i barneskolen jobbe med tverrfaglighet i naturfag, og hvilke utbytter kan tverrfaglig undervisning gi elevene?»

1.4 Begrepsavklaring

I denne studien benyttes det flere begreper som kan ha ulik tolkning. For å unngå tvil om min forståelse og tolkning av sentrale og viktige begreper i oppgaven, forklarer jeg hva jeg mener med disse:

Tverrfaglighet: Jeg forstår tverrfaglighet som et samarbeid der ulike fagområder behandler en problemstilling eller en situasjon fra ulike faglige ståsted. Dette er en tolkning som også beskrives av Drake og Reid (2018, s. 35) og Kaufmann, Moss og Osborn (2003, s. 6)

Overordnede tverrfaglige temaer: Den nye læreplanens tverrfaglige temaer – bærekraftig utvikling, demokrati og medborgerskap, og folkehelse og livsmestring er presentert i LK20's overordnede del (Kunnskapsdepartementet, 2017). Det er i denne sammenheng jeg benytter meg av begrepet «overordnet». Det finnes flere tverrfaglige temaer foruten disse tre som er beskrevet i læreplanens overordnede del, så for å skille læreplanens tverrfaglige temaer fra andre tverrfaglige temaer, for eksempel skolehage, velger jeg å kalle de nettopp overordnede tverrfaglige temaer.

Fagovergripende: Dette begrepet beskriver en arbeidsmetode, særlig i planlegging av tverrfaglig undervisning, for hvordan undervisningen er lagt opp. I tråd med Bolstad (2020, s. 26) sin forklaring om tverrfaglige arbeidsmetoder, mener jeg at en fagovergripende tilnærming er når vi

organiserer undervisningen med utgangspunkt i et tverrfaglig tema og deretter trekker inn flere fag og kompetansemål.

Fagfornyelsen: Min erfaring fra møter med lærere og rektorer er at mange omtaler den nye læreplanen som fagfornyelsen. Jeg har selv benyttet dette begrepet når det hadde vært korrekt å bruke LK20, både i intervjuene med informantene, men også i dagligtalen i skolesammenheng. Gjennom utdanningen og denne forskningen har jeg blitt mer bevisst på å skille disse begrepene og jeg betegner heretter fagfornyelsen som prosessen i forkant av implementering av ny læreplan, LK20 (NOU 2014:7).

LK20: I oppgaven benytter jeg LK20 som begrep når jeg omtaler den nye læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2017). Selv om jeg presenterer utdrag og sitater fra intervjuene med bruk av begrepet fagfornyelsen, er det selve læreplanen jeg mener med LK20.

1.5 Oppgavens struktur

Oppgaven er bygget opp av seks kapitler som er delt opp i ett eller flere delkapitler. Det er brukt referansestil APA 7 både på kildehenvisninger og på direkte sitater (Kildekompasset, u.å).

- I kapittel 1: Innledningen, presenterer jeg masteroppgavens tema og problemstilling. Bakgrunnen for valg av tema og problemstilling blir begrunnet og gjort rede for. Sentrale og viktige begreper for betydningen av forskningen avklares i dette kapitlet.
- I kapittel 2: Teori, beskrives definisjoner og redegjørelser for begrepet tverrfaglighet. Kapitlet tar for seg styringsdokumenter, tidligere forskning og relevant teori knyttet til oppgavens problemstilling. Her presenteres også teori knyttet til ulike fordeler ved tverrfaglighet, spesielt rettet mot dybdelæring, mestring, motivasjon og samarbeid. Kapitlet presenterer ulike syn på tverrfaglighet, og på ulike grader av tverrfaglighet både i skolesammenheng og knyttet direkte til naturfagdidaktikk. Avslutningsvis presenteres et par eksempler på arbeidsmetoder for tverrfaglig undervisning.
- I kapittel 3: Metode, beskrives bakgrunnen for de valgte metodene i denne kvalitative forskningen. Intervju og observasjon som metode for datainnsamling redegjøres for, både

planlegging av intervju og observasjon, rekruttering av utvalg, og selve gjennomføringen beskrives. De forskningsetiske refleksjonene presenteres. Analysearbeidet beskrives nøye, herunder prosessen fra transkripsjoner til koding og kategorisering. Til slutt inneholder dette kapitlet en redegjørelse for forskningens gyldighet og kvalitet.

- I kapittel 4: Resultat, presenteres forskningens resultater med sitater og skjematiske fremstillinger gjennom en kategorisk struktur. Funnene presenteres i denne rekkefølgen - begrepsforståelse, faglig samarbeid, planlegging av tverrfaglig undervisning, fordeler ved tverrfaglig undervisning, utbytter ved tverrfaglig undervisning, og utfordringer ved tverrfaglig undervisning. Senere i kapitlet presenteres informantenes holdninger til fagfornyelsens overordnede tverrfaglige temaer kjent som Demokrati og medborgerskap, Bærekraftig utvikling, og Folkehelse og livsmestring. Helt til slutt beskrives informantenes egne eksempler på tverrfaglige undervisningsopplegg.
- I kapittel 5: Drøfting, blir funn av resultater etter analyse av datamaterialet diskutert opp mot aktuell teori fra kapittel 2. Drøftingen gjøres etter samme rekkefølge som presentasjon av resultater i kapittel 4. Kapitlet avsluttes med mine egne refleksjoner over forskningsprosessen, der jeg drøfter hva som fungerte og hva som kunne vært gjort annerledes.
- I kapittel 6: Avslutningsvis leder mine forskningsfunn, teori og diskusjon til en konklusjon. Forskningen peker i en retning som impliserer hvilke problemstillinger som kan være interessante og aktuelle for videre forskning.

2 Teori

I dette kapittelet presenteres tidligere forskning som er relevant for tverrfaglighet i naturfag. Først er det relevant å presentere de ulike definisjonene og forståelsene av tverrfaglighet som begrep.

Deretter beskrives ulike grader av tverrfaglighet. Kapittelet beskriver også hvordan styringsdokumentene omtaler tverrfaglighet og hvordan tverrfaglighet i fagfornyelsen og LK20 kan forstås. Tverrfaglighet kan ha en rekke fordeler for elevers utbytter. Blant annet går jeg inn på at elevene opplever mestring og motivasjon, de oppnår en dypere forståelse for lærestoffet, og de utvikler samarbeidskompetanse. Dette kapittelet tar kort for seg ulike synspunkter på tverrfaglighet og debatter om hvorvidt fagdelt eller tverrfaglig undervisning gir det beste læringsutbyttet. Jeg presenterer tverrfaglighetens relevans for naturfaget, og videre hvordan alternative læringsarenaer og lekpregede tilnærminger kan benyttes i et tverrfaglig undervisningsprosjekt. Til sist presenterer jeg publiserte eksempler på tverrfaglige undervisningsopplegg.

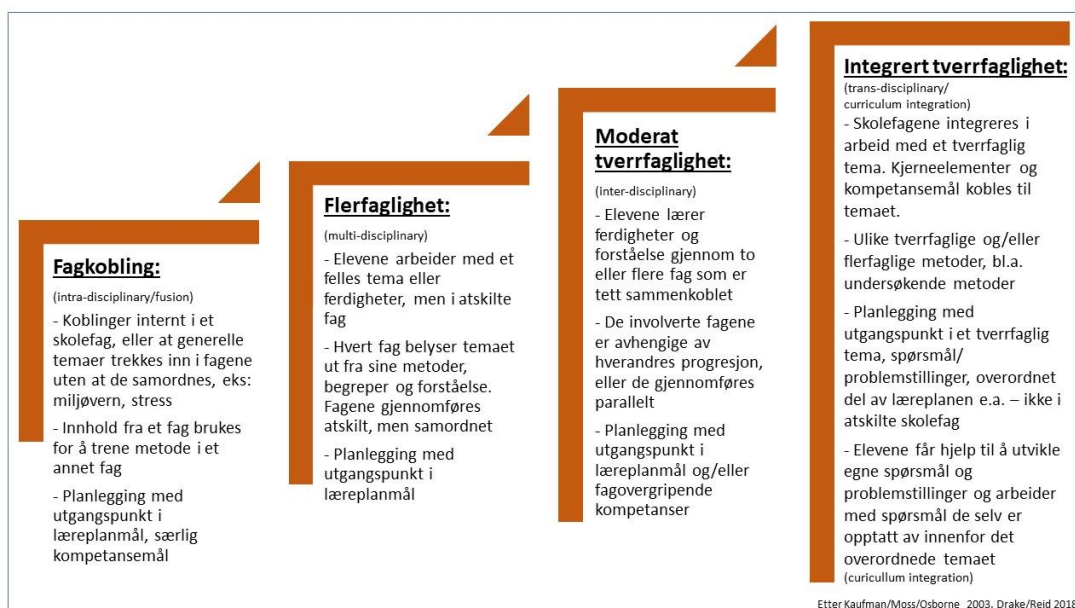
2.1 Tverrfaglighet som begrep

Begrepet tverrfaglighet har flere tolkninger og oppfattes ulikt. Hvordan kan vi da vite at vi snakker om det samme og at vi har en forståelse som tilfredsstillende lærerplanenes krav til tverrfaglig undervisning? Buli-Holmberg og Ekeberg (2016, s. 200) definerer tverrfaglig samarbeid som «samarbeidet som foregår mellom fagpersoner med ulik faglig utdanningsbakgrunn». Lærere kan ha ulik faglig utdanningsbakgrunn, alt etter hvilke fag de har kompetanse i, men i et samarbeid bør forståelsen for hva tverrfaglighet innebærer være noenlunde lik. Det finnes flere nyanser innenfor tverrfaglighet. Kaufmann, Moss og Osborn (2003, s. 6) forteller at det i lange tider har blitt beskrevet ulike grader av tverrfaglighet. Allerede på 70-tallet ble både «cross-disciplinary», «multidisciplinary», «interdisciplinary» og «transdisciplinary» benyttet om ulike tilnærminger til fag og fagområder. I norsk sammenheng benytter Bolstad (2020, s. 30) begrepene fagkobling, flerfaglighet, moderat tverrfaglighet og integrert tverrfaglighet om de ulike gradene av tverrfaglighet. Fagkobling og flerfaglighet er former for tverrfaglighet der det tas utgangspunkt i kompetansemål, men kombinerer innhold også fra andre fag, mens i moderat og integrert tverrfaglighet tas det utgangspunkt i større temaer og problemstillinger som belyses gjennom arbeid i flere fag.

I Ludvigsen-utvalgets forslag til ny læreplan er det benyttet ulike begreper som har noe uklart innhold, og det er lite som skiller de tverrfaglige temaene fra kompetansemål (Andreassen, 2019, s. 12). Utvalget beskriver det slik at «Når elevene arbeider med problemstillinger eller temaer som krever kompetanse fra ulike fag, kalles det flerfaglighet» (NOU 2015:8, s. 49), mens Drake og Reid (2018, s. 35) bruker begrepet tverrfaglighet om det samme.

2.2 Grader av tverrfaglighet

Det finnes flere grader av tverrfaglighet, og i internasjonal utdanningsforskning blir det benyttet ulike begreper for de ulike gradene av faglighet og samarbeid. Drake og Reid (2018, s. 35) benytter uttrykket «interdisciplinary curriculum» når man tilnærmer seg tverrfaglighet gjennom å ta i bruk ulike ferdigheter som for eksempel kritisk tenking og sosialkompetanse på tvers av fagområder. «Transdisciplinary curriculum» på sin side beskrives som et tverrfaglig pensum som overskrider fagområdene, der elevene bruker ulike ferdigheter, men i tillegg utvikler relevante evner som for eksempel kritisk tenking. Gjennom å bruke disse kompetansene, vil elevene kunne få livslang læring (Øyehaug, 2019, s. 52). Kaufmann, Moss og Osborn (2003, s. 6) forteller at det i lange tider har blitt beskrevet ulike grader av tverrfaglighet. Allerede på 70- tallet ble både «cross-disciplinary», «multidisciplinary», «interdisciplinary» og «transdisciplinary» benyttet om ulike tilnærminger til fag og fagområder. De mener at selv om læring noen ganger oppnås best ved å konsentrere seg om et fag eller et spesifikt kunnskapsområde, vil det gi en relevant og kritisk kunnskap og se på helheten, og at det nå er på tide å bevege seg utenfor de interdisiplinære grensene og over til transfagligheten (Kaufmann et al., 2003, s. 6). Basert på det andre utdanningsforskere som blant annet Kaufmann, Moss og Osborn (2003) og Drake og Reid (2018) sier om de ulike gradene av tverrfaglighet, har Bolstad (2020, s. 30) utviklet denne modellen (figur 1) for å skille på det han kaller moderat tverrfaglighet og integrert tverrfaglighet:





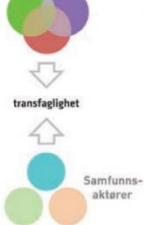


Figur 1. Grader av tverrfaglighet (Bolstad, 2020, s. 30).

I modellen forklarer Bolstad (2020) at moderat tverrfaglighet er i tråd med den første måten å se tverrfaglighet i læreplanen på, altså der man tar utgangspunkt i kompetansemålene og deretter fletter inn elementer fra de tverrfaglige temaene. Mens integrert tverrfaglighet er i tråd med den andre måten, med utgangspunkt i temaer der man kan koble flere fag sammen (Bolstad, 2020, s. 31). Noen måter å jobbe tverrfaglig på kan være gjennom å bruke innhold fra flere fag, gjennom problembasert læring, undersøkelsesbasert læring av noe vi er nysgjerrige på eller ønsker å vite mer om, designbasert læring der målet er å utvikle noe, eller man kan ta i bruk samarbeidslæring for å skape samarbeidsferdigheter hos elevene (Bolstad, 2020. s. 32). Tverrfaglig undervisning belyser en problemstilling gjennom innfallsvinkler og perspektiver fra flere fag. Da blir det behov for et faglig samarbeid mellom lærere med ulik fagkompetanse (Scheie & Korsager, 2014, s. 46-47). Et tett lærersamarbeid med felles ansvar for metoder, tenkemåter, begreper og prinsipper for fagene vil støtte elevene i deres læring og utvikling av dybdeforståelse (NOU 2015:8 s. 46).

Det er også utviklet andre modeller som beskriver grader av tverrfaglighet. I en forskningsrapport gjort av CIENS, brukes en lignende modell med fem kategorier for faglighet og samarbeid (Nenseth et al. 2010, s. 25-26). Selv om denne rapporten tar for seg miljøforskning og ikke har en direkte sammenheng med skole og utdanning, kan det være interessant å inkludere noe av deres erfaringer og perspektiver til en tverrfaglig tilnærming i utdannings situasjoner. Denne modellen som her presenteres i figur 2, har i tillegg til å bli benyttet i CIENS's miljørapport, blitt presentert i tidsskriftet «Naturfag 2/2014» i en artikkel som omhandler tverrfaglig undervisning, og som tar for

seg hvordan vi kan skille mellom de ulike gradene av tverrfaglighet (Scheie & Korsager, 2014, s. 46). Jeg anser den derfor som relevant og aktuell i denne sammenheng:

	monofaglighet spesialisering i fagets egenart
	kryssfaglighet lån av andre fags begreper og metode
	flerfaglighet parallell tilnærming fra ulike fag, på samme problem
	tverrfaglighet utvikling av felles begreper og metoder, på felles problem
	transfaglighet kunnskapsutvikling basert på tverrfaglig undervisning i samarbeid med samfunnsaktører

Figur 2. Former for faglig undervisning og samarbeid (Nenseth et al. 2010)

Her beskrives tverrfaglighet om undervisning der metoder, begreper, teorier og perspektiver fra to eller flere fag innlemmes for å løse et felles problem som ikke lar seg løse i fagene hver for seg. Transfaglighet benyttes om tverrfaglig undervisning som i tillegg inkluderer samarbeid med andre aktører i samfunnet. Transfaglighet, eller integrert tverrfaglighet ser på reelle utfordringer eller samfunnsproblemer som beveger seg utover fagene (Bolstad, 2020, s. 31). Koritzinsky (2021, s. 24) sier at selv om tverrfaglighet vektlegges er det ikke ensbetydende med at man ikke skal jobbe med fagene separat, at man hele tiden skal jobbe tverrfaglig. Ofte kan undervisning gjennom enkeltfag gi en dypere læring enn et tema som beveger seg fra fag til fag uten sammenheng.

Tverrfaglighet i skolen behøver ikke kun foregå innenfor skolens vegger, fordi «et godt samspill mellom skolens personale og nærings- og arbeidsliv, kunst- og kulturliv og andre deler av lokalsamfunnet kan styrke og berike læringsarbeidet og gjøre opplæringen i fagene mer konkret, praksisrettet og virkelighetsnær» (St.meld. 11, 2008-2009, s. 14-15). En slik tverrfaglig tilnærming handler om å se sammenhenger mellom ulike skolefag og livet utenfor skolen (Bolstad, 2020, s. 27). Gjennom et transfaglig samarbeid utvides klasserommet og elevene blir et lærende fellesskap,

de lærer i interaksjon med andre gjennom dialog og sosiale praksiser som endrer deres kognitive struktur (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 75).

Drake og Reid (2020, s. 6) foreslår relevante problemløsningsoppgaver som «wicked-problems», problemer som er omtrent umulig å løse. De mener at slike tilnærminger kan øke både elevenes og lærernes motivasjon. En slik tilnærming ble, som tidligere nevnt, presentert i utvalgets redegjørelse i NOU 2014:7 og NOU 2015:8, med bakgrunn i nettopp dette, at læringsaktiviteter som oppleves mer meningsfullt bidrar til mestring og motivasjon.

2.3 Styringsdokumenter

De gjeldende styringsdokumentene vektlegger dybdelæring som viktig for å forstå helhetlige prosesser. Det beskrives at dybdelæring handler om at elevene får en gradvis økt kompetanse og forståelse innenfor flere fag- og kunnskapsområder, og kan anvende denne for å løse ulike problemer og bli i stand til å reflektere over egen læring (NOU2014:7 s. 35). St.meld. 28 (2015-2016) legger vekt på at elevene skal fordype seg i lærestoffet over tid og utvikle en dypere forståelse. Det ble derfor foreslått å kutte ned på omfanget av fagstoff for å legge til rette for dybdelæring (Meld.St. 28, 2015-2015, s. 16). Ludvigsen-utvalget anbefalte at den nye læreplanen legger opp til å jobbe «ovenfra og ned» ved å begynne med fagområder fremfor hvert enkelt fag for seg (NOU 2015:8 s. 45). Og på den måten jobbe med færre kompetansemål, men gjennom en flerfaglig tilnærming der kompetanser fra flere fagområder knyttes sammen kan bidra til elevenes forståelse for sammenhengene i og mellom fagområdene (NOU 2015:8 s.49). Undervisning som legger opp til aktiv deltakelse gir elevene mulighet til å reflektere over egne læringsprosesser (NOU 2014:7 s. 11). Læringsaktiviteter som tar utgangspunkt i reelle samfunnsutfordringer eller relevante problemstillinger, kan bidra til at elevene opplever arbeidet mer meningsfullt (NOU 2014:7 s. 34) og kan bidra til mestring og motivasjon (NOU 2015:8 s. 11). Ludvigsen-utvalget la frem tre flerfaglige temaer som særlig viktig for fremtiden; bærekraftig utvikling, folkehelse og livsmestring og det flerkulturelle samfunnet (NOU 2015:8 s. 12). Disse tre temaene kjenner vi igjen i dagens læreplan som de tre tverrfaglige temaene «bærekraftig utvikling, folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 12-14).

Det er ifølge Bolstad (2020, s. 26) to måter å forstå begrepet tverrfaglighet i læreplanen på. Enten som en beskrivelse av innhold som skal trekkes inn i flere skolefag, eller som et pedagogisk

prinsipp og en organisering av undervisningen. Når man skal organisere undervisningen kan man enten jobbe med fagene atskilt og trekke innhold fra de tverrfaglige temaene inn i fagene, eller man kan ta utgangspunkt i et tverrfaglig tema og trekke innhold fra de ulike fagene inn i arbeidet med det aktuelle temaet. Arbeidsmetoder og antydning til tverrfaglighet har vært ulikt vektlagt gjennom de foregående læreplanene. Mønsterplanen som var aktuell på 80-tallet hadde et formål om at lærere skulle samarbeide om undervisningen, og lærerne hadde rom for å lage gode undervisningsopplegg som tilgodeså den enkelte med utgangspunkt i de rammene som var gjeldende (Ryssevik, 2018).

2.3.1 Hva sier de tidligere læreplanene om tverrfaglighet?

Mønsterplanen M87, hadde som mål at elevene skulle føle trygghet, trivsel og selvtillit gjennom et godt læringsmiljø. Lærerne hadde stor metodefrihet slik at lærestoffet var tilpasset de enkelte elevenes forutsetninger. Læreplanen fungerte som en veiledende rammeplan der lærerne selv styrte det meste av innholdet, men nærmiljøet skulle benyttes i stor grad i skolehverdagen og elevene skulle arbeide med gruppe- og samarbeid (NOU 2014:7 s. 68). Denne planen hadde også et klart mål om at lærersamarbeidet skulle bli større og at ikke den enkelte læreren jobbet på sin egen tue (Ryssevik, 2018). M87 ble et lite vendepunkt for naturfag, den gang som en del av orienteringsfaget, da det ble økt fokus på teknologi, naturvitenskap og naturvitenskapelige arbeidsmåter. De naturvitenskapelige arbeidsmåtene og tverrfaglig arbeid var fremtredende på ungdomstrinnet, mens på barnetrinnet var fagdisiplinene isolert (NOU 2014:7 s. 84).

Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen L97, hadde i motsetning til M87, detaljerte kompetansemål med den hensikt at alle elevene skulle oppnå den samme kompetansen. Målet var å skape en enhetsskole der alle lærte det samme. Den generelle delen i L97 sier at:

Særlig viktig er de grunnleggende referanserammene i de forskjellige fagene. Disse er avgjørende både for å tolke ny informasjon og for å styre letingen etter ny fakta. Det er helhetlige rammer som gir mønster for nye biter som skal føyes til mosaikken (Kunnskapsdepartementet, 1997, s. 36).

Derfor ble lærernes handlingsrom betydelig redusert, slik at det ikke lenger var lærerne som bestemte hvordan undervisningen skulle være, med unntak av 1. klasse. Med L97 kom 6-årsreformen. Nå skulle 6-åringene begynne på skolen, men det skulle være en myk overgang fra

barnehagen og derfor skulle barnas møte med skolen være preget av lek og ikke strenge kompetansekrav (Handal, 2018). Læreplanen beskrev ellers detaljert hvilke kompetanser elevene skulle lære seg og på hvilke måter de skulle tilegne seg disse kompetansene. Og det var tilmålt tid som skulle settes av til tema- og prosjektarbeid. Det var fortsatt ønskelig med tett lærersamarbeid fordi den generelle delen i læreplanen beskriver videre at: «For å gi overblikk og sammenheng er det derfor også viktig å planlegge og samarbeide om undervisningen på tvers av fag, slik at relevansen av fagene trer fram og mer helhetlig forståelse utvikles» (Kunnskapsdepartementet, 1997, s. 36). Den detaljerte læreplanen ble kritisert, og da Læreplanen for kunnskapsløftet LK06 kom i 2006 ble det igjen gitt større metodefrihet til lærerne. Det var mål for hva elevene skulle lære i de enkelte fagene, men lærerne kunne selv vurdere hvilken læringsform som var best for den enkelte elev (NOU 2014:7 s. 71).

2.4 Fordeler ved tverrfaglig undervisning

2.4.1 Dybdelæring

Ludvigsen-utvalget la frem at det er mange elever som synes det er utfordrende å se sammenhenger mellom ulike fag og fagområder, og trekker frem at dybdelæring er helt avgjørende for faglig utvikling (NOU 2014:7 s. 11). For å utvikle dybdelæring forutsettes det at elevene er aktivt deltakende i læreprosessene gjennom å utprøve det som skal læres i ulike situasjoner (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 82). Dybdelæring er i den nye læreplanen definert som:

det å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger mellom fagområder. Det innebærer at vi reflekterer over egen læring og bruker det vi har lært på ulike måter i kjente og ukjente situasjoner, alene eller sammen med andre.

Andreassen (2019, s. 12) spør hva som skiller denne definisjonens dybdelæring fra vanlig læring, og hvordan skal lærere kunne vurdere om læringen er varig? Drake og Reid (2020, s. 5) forklarer at en kunnskapsbase i fagene ikke er nok. Elevene trenger kompetanse for fremtiden, deriblant kritisk tenking, evne til kommunikasjon, samarbeid og problemløsning, kreativitet, sosialkompetanse, interkulturell kompetanse, kompetanse for bærekraftig utvikling og digital kompetanse. Mye likt det vi finner igjen i fagfornyelsen og formålsparagrafen (Opplæringsloven, 1998, §1-1). De sier blant annet at “students need experience in transdisciplinary problem-solving to be equipped to live with wickedness of the 21st century context” (Drake & Reid, 2020, s. 6). Et aktuelt tema både i

læreplanen og i samfunnet, er bærekraftig utvikling. Et transfaglig samarbeid er en viktig nøkkel i arbeidet med undervisning for bærekraftig utvikling, og det kan i tillegg til å gi et godt grunnlag for dybdelæring, skape motivasjon hos elevene (Scheie & Korsager, 2014, s. 58). Remmen og Frøyland (2019, s. 262) forklarer at elevene oppnår dybdelæring gjennom å utvide undervisningen til å omfatte mer enn bare klasserommet. At et utvidet klasserom, gjennom et transfaglig samarbeid med utenforstående bedrifter, vitensentre eller andre samfunnsaktører, kan bidra til at elevene utvikler en dypere forståelse og lettere kan se sammenhenger. I kapittel 2.7 Alternative læringsarenaer, forklares dette nærmere.

2.4.2 Mestring og motivasjon

Mestring og motivasjon er relevant når jeg forsker på tverrfaglighet. Utdanningsforskere hentyder at tverrfaglig undervisning bidrar til økt motivasjon og mestring hos elevene. I motivasjonsteorien skilles det på indre og ytre motivasjon. En indre motivasjon frembringes gjennom gleden ved å utføre selve aktiviteten eller oppgaven som skal gjøres, og ikke for å oppnå belønning i form av ros eller premiering (Skrøvset et al., 2017, s. 40). Elevenes interesse for et fag eller et tema, kan være med på å bringe frem en indre motivasjon. Dersom en læringsaktivitet virker interessant på eleven, kan det fungere godt for å vekke en nysgjerrighet til et nytt tema (Skrøvset et al., 2017, s. 41).

Undersøkelser viser at elevenes motivasjon og engasjement for læring synker (Drake & Reid, 2020, s. 5). Resultatene i en studie av Skalstad og Munkebye (2021, s. 1025) viser at elevene stiller færre naturfaglige spørsmål jo eldre de blir. Basert på resultatene etter spørreundersøkelsen fra TIMMS 2019, om elevens motivasjon og selvtillit, har 5. trinnselevenes selvtillit i naturfag gått ned med 9% sammenlignet med forrige undersøkelse gjort i 2015 (Kaarstein et al., 2019, s. 38). Til tross for at elevene melder om lavere selvtillit og motivasjon, har ikke prestasjonen endret seg fra forrige undersøkelse (Kaarstein et al., 2019, s. 28). Voll, Øyehaug og Holt (2019, s. 286) anbefaler å stimulere motivasjonen til elevene og begrunner det med at motiverte elever er mer utholdende, de er nysgjerrige og har større lærelyst. Ved å tilpasse innholdet i undervisningen til det elevene har interesse for, vil elevene jobbe mer målrettet og få økt interesse for faget. Dette beskrives også i Ludvigsen-utvalgets anbefalinger i NOU 2014:7 og NOU 2015:8. Elevenes mestringsforventning spiller inn på motivasjonen (Skrøvset et al., 2017, s. 46). Troen på at vi kan utvikle oss og lære i en prosess kalles Growth mindset (Dweck, 2016, s. 2).

Elevene må presenteres for en oppgave de har forventninger om å kunne klare gjennom utvikling. Dersom de får en oppgave de tenker er langt utenfor deres mestringsnivå, vil heller ikke motivasjonen for å forsøke å oppnå målet være tilfredsstillende (Skrøvset et al., 2017, s. 46). I tillegg til at oppgavene må være oppnåelig for elevene, er også tilbakemeldingskvaliteten som blir gitt av læreren viktig for å opprettholde elevenes motivasjon for å lære. Tilbakemeldingene må inneholde informasjon som eleven trenger for å kunne oppnå målet (Hattie & Timperley, 2007, s. 82).

2.4.3 Samarbeidskompetanse

Det er viktig for fremtidige medborgere at de har evne til å samarbeide. I formålsparagrafen står det at elevene skal utvikle kunnskap og holdninger til å kunne delta i samfunnet (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 3). Det er vanskelig å delta i samfunnet dersom man ikke behersker å samarbeide med andre. Kommunikasjon er et viktig virkemiddel i samarbeid og språket er ansett som det viktigste redskapet for utvikling innen sosiokulturell teori, der læring skjer i et sosialt samspill (Skrøvset et al., 2017, s. 29). Når barn deltar i samtaler, utvikles språket og evnen til argumentasjon. Å utvikle språket og samtale om naturfaglige begreper, kan gjøre det lettere for elevene å forstå naturfaglige temaer (Rydland, 2017, s. 44). Ved at elevene er aktive og deltar i samtaler, og skaper sammenhenger og forståelse for lærestoffet sammen med andre, utvikler de også dybdelæring. Et slikt elevsamarbeid vil i tillegg gi elevene kompetanse i å kommunisere kunnskapen sin med andre (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 82). Det er derfor viktig at læreren vurderer gruppesammensetningen før elevene skal arbeide i grupper, slik at alle opplever gruppearbeidet som positivt og at de bidrar til gruppearbeidet (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 236).

2.4.4 Lek

Koritzinsky nevner lek og spill som en viktig inngang for å jobbe med de tverrfaglige temaene (Koritzinsky, 2021, s. 85). Flere savner lekens plass i skolen, deriblant etterlyser Steffen Handal (2018) mer lek i skolen, særlig blant de yngste elevene, der forskjellene i utviklingsnivå og modenhet er størst. Under et foredrag i regi av Utdanningsforbundet, ga Helga Hjetland (personlig kommunikasjon, 5. mai 2022) også uttrykk for at lek er viktig for læring. Hun poengterte at leken forsvant sakte, men sikkert i takt med at det ble økt testing og sammenligning med prestasjoner hos elever i andre land, og at den myke overgangen som skulle prege det første skoleåret ble fraværende. Det skjer mye i utviklingen til en 6-åring, blant annet oppdager de at det finnes flere

perspektiver enn kun sitt eget (Haugen, 2017, s. 81). De skal sosialiseres inn i et klassemiljø der det er flere individer enn seg selv og barna må lære seg å kommunisere med andre. For barn er lek en måte å kommunisere med andre på (Haug, 2006, s. 56). Lek og kommunikasjon er en inngang til å etablere vennskap og positive relasjoner som blir svært viktig for elevene. Positive relasjoner gir grunnlag for et godt læringsmiljø og faglig utvikling (Haugen, 2017, s. 74). Lek og bevegelse kan hjelpe elevene til reflektert læring og føre til et bedre klassemiljø (Palm & Michaelsen, 2018, s. 35). Elevene er kjent med lek fra barnehagen der det er både styrt lek, men også fri lek. I et klasserom er det vanskeligere å legge opp til den frie leken på grunn av klasseromsstørrelse, antall elever og tidsbegrensninger, men et klasserom er definert etter der elevene oppholder seg i lærings situasjoner – også dersom de oppholder seg utendørs (Haug, 2006, s. 55-56). Frøyland og Remmen (2019, s. 266-278) er også opptatt av denne definisjonen og beskriver mulighetene som åpner seg i et utvidet klasserom. Dette beskrives nærmere i kapittel 2.7 Alternative læringsarenaer.

Lek er ikke bare stimulerende på de sosiale ferdighetene, men også på elevenes faglige progresjon. Haugen (2017, s. 72) poengterer at sosial og faglig utvikling henger tett sammen, og at elever som lykkes sosialt ofte lykkes faglig. At lek er lystbetont og frivillig trenger ikke bety at det ikke kan inngå i undervisning (Haug, 2006, s. 55). Utdanningsdirektoratet (2020) er enige i at lek og læring henger tett sammen, og derfor har begrepet lek kommet tydelig inn i enkelte kompetansemål i læreplanen. Lek er viktig for trivsel og sosial utvikling, så vel som leken er læringsfremmende (Utdanningsdirektoratet, 2020). I læreplanen for naturfag finner vi lek som et begrep i kompetansemål etter 2. trinn: «Mål for opplæringen er at eleven skal kunne utforske sansene gjennom lek ute og inne, og samtale om hvordan sansene brukes til å samle informasjon». Dette kompetansemålet er det eneste målet i læreplanen for naturfag fra 1. til 7. trinn som inneholder begrepet lek. I kompetansemål etter 4. trinn er begrepet lek tatt bort. I stedet er det heller fokusert på at eleven skal utforske. Utforsking kan også være en form for lek, der fantasi og kreativitet fører til skapende virksomhet (Olofsson, 1993, s. 49). Elevene skal få oppleve skaping og utvikle utforskertrang (Opplæringsloven §1-1).

2.5 Fagdidaktikk eller tverrfagdidaktikk?

I likhet med at de forskjellige læreplanene har skapt diskusjoner, har også holdningene til undervisning på tvers av fagområder blitt diskutert. Engelsen (2005, s. 91) er av samme oppfatning som Sjøberg og Ludvigsen-utvalget når det kommer til tverrfaglighet, hun hevder at det er viktig for

dagens og den fremtidige skolen å utvikle tverrfagdidaktikk. Samtidig er det noen som mener at didaktiske refleksjoner gjøres best i enkeltfagene og i undervisningen de hører til (Ringnes, 2001, s. 9). Andre argumenter for fagdelt undervisning har vært at det både er praktisk, faglig og pedagogisk i den forstand at det er forutsigbart og trygt for elevene å følge systematikken i de enkelte fagene, så vel som at det er vitenskapelig holdbart å forholde seg til de eksisterende fagdisiplinene (Koritzinsky, 2021, s. 25). Noen kan påpeke at ikke alle lærere samarbeider godt, eller at enkelte fag ikke er faglige forent til å kunne samarbeide tverrfaglig, men her mener Engelsen (2005, s. 92) at lærernes jobb er å samarbeide om selve undervisningen, ikke nødvendigvis samkjøre fagenes ulike synspunkter. På den måten utviser man også respekt for de ulike fagenes synspunkter og fremholder at det finnes ulikheter og ulike «sannheter» (Engelsen, 2005, s. 92).

Det råder uenighet om hva som er det beste for elevenes læringsutbytte. Ringnes (2001, s. 11) poengterer at man gjennom fagdidaktikken benytter relevante begreper som er sentrale i faget, at disse må læres og reflekteres gjennom undervisning i det representative faget for å gi elevene best læringsutbytte. Også daværende kunnskapsminister, Torbjørn Røe Isaksen, var skeptisk til mange av Ludvigsen-utvalgets forslag fordi han var redd for at de tverrfaglige temaene ville svekke fagene og faglærerne (Morgenbladet 21.08.2020, s. 17 i Koritzinsky, 2021, s. 34). Ludvigsen svarer at tverrfaglighet ikke går på bekostning av fagspesialisering, da den er forsterket i den nye lærerutdanningen (Koritzinsky, 2021, s. 33). Kaufmann, Moss og Osborne (2003, s. 6) er til dels enig i at man enkelte ganger oppnår best læring gjennom konkrete kunnskapsperspektiver, men allikevel mener de at å se på helheten kan bidra til å se meningsfulle og relevante sammenhenger og kritisk tenking. Koritzinsky (2021, s. 24) mener at man ofte kan oppnå en dypere forståelse for et tema gjennom det han kaller fagdelt undervisning. Det er ikke bare tverrfaglig integrering som gir mening og sammenheng, det legges vekt på sammenhenger og dybdelæring også i andre fag. For eksempel får elevene gjennom samfunnsfaget se sammenhenger mellom årsak og virkning, og kronologisk utvikling som har påvirket ulike levesett. I språkfag kan de lære hvordan språk har utviklet seg og hvordan de har påvirket hverandre, og bruken av språklige virkemidler i dagens samfunn. Samtidig sier han at tverrfaglighet lar elevene se sammenhenger og helheten i virkeligheten, og at det kan virke motiverende for elevene å jobbe med virkelighetsnære ting (Koritzinsky, 2021, s. 24).

Videre påpeker han at tverrfaglig arbeid krever et samarbeid mellom flere lærere. Et samarbeid der flere lærere med ulik kompetanse og bakgrunn arbeider sammen kan styrke dybdelæringen, gjennom at et tema belyses med innsikt fra flere fag. Og at det ikke trenger å være enten – eller,

man kan jobbe med strukturer og sammenhenger innenfor de enkelte fagene og samtidig periodevis jobbe tverrfaglig med enkelte temaer (Koritzinsky, 2021, s. 29). Fagdidaktikk er viktig når lærere skal samarbeide og velge ut hvilket fagstoff som er relevant å rette fokus mot. Det er mye fagstoff som blir presentert, og ikke alt fagstoff er relevant for alle elever eller i alle sammenhenger. Derfor må noe velges inn og noe velges bort. Når disse valgene skal begrunnes er det en fordel med fagdidaktisk kunnskap (Sjøberg, 2007, s. 39). Ringnes (2001, s. 9) ser enkelte fordeler ved tverrfaglighet da hun sier at «refleksjonene gjøres alltid rundt undervisningen i et bestemt skolefag. Unntaket er tverrfaglig arbeid og prosjektarbeid».

2.6 Tverrfaglighet i naturfaget

Naturfag er viktig for fremtidens kompetanse i mange yrker og i utviklingen av nye metoder og løsninger innenfor medisin, teknologi og naturvitenskap (NOU 2015:8 s. 24). Kompetanse defineres som å være i stand til å mestre sosiale, kognitive, praktiske og emosjonelle utfordringer.

Kompetanse kan utvikles og læres gjennom å bruke ferdigheter, kunnskaper og holdninger i sammenheng (NOU 2015:8 s. 19). Den nye læreplanen legger til rette for at naturfaget kan ha en særlig rolle i tverrfaglig arbeid. De overordnede temaene bærekraftig utvikling, demokrati og medborgerskap, og folkehelse og livsmestring er gode, naturfaglige temaer som vi finner igjen i kjerneelementene og i kompetanseområdene innenfor naturfaget (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 12-14). Naturfagdidaktikk kan anses som en bro mellom naturvitenskap og pedagogikk skriver Sjøberg (2007, s. 36). Naturvitenskapen omfatter både vitenskapens sosiologi, historie og filosofi, mens pedagogikken omfatter utdannelsens historie, filosofi og sosiologi i tillegg til psykologi og didaktikk. Naturfag kan dermed ses på som viktig for allmenndannelsen, både fordi den er brobygger, og fordi fagets kulturelle bagasje bidrar til elevenes autonomi og demokratiske deltakelse (Sjøberg, 2007, s. 38). Naturfag er sentralt både i dannelsesperspektivet og i et nytteperspektiv. Naturfaglig kunnskap er nødvendig for å mestre livet (Voll et al., 2019, s. 60) og særdeles viktig for utviklingen av samfunnet (Voll et al., 2019, s. 80).

Til tross for at naturfag er et så viktig element i forhold til kompetanser for fremtiden og fremtidsutvikling, er det avsatt svært liten tid til naturfag på timeplanen i norske barneskoler. Det er avsatt kun 187 timer til sammen i skoleårene 1.-4. trinn og 179 timer i løpet av 5.-7. trinn (Utdanningsdirektoratet, u.å). Til sammenligning er det satt av 560 timer matematikk til sammen i skoleårene 1.-4. trinn og 328 timer matematikk til sammen i løpet av 5.- 7. trinn

(Utdanningsdirektoratet, u.å). Derimot vektlegger den nye læreplanen de tre tverrfaglige temaene i overordnet del, som i høy grad inneholder elementer som er sentrale i naturfag og derfor gir naturfaglige problemstillinger utover disse timene. Ifølge læreplanen har naturfaget spesielt ansvar for kritisk tenking og evne til argumentasjon slik at elevene blir i stand til å delta i samfunnsdebatten og være aktive medborgere.

Gjennom naturfaget skal elevene få evne til å «skille mellom vitenskapelig kunnskap og kunnskap som ikke er basert på vitenskap», blant annet den erfaringsbaserte kunnskapen som samene har ervervet seg gjennom lang tradisjon. De skal kunne bruke den kritiske tenkingen til å ta gode og ansvarlige valg knyttet til sin egen fysiske og psykiske helse, og de skal få nok kunnskap til å forstå sin egen kropp. Det er et mål at elevene får kunnskap om sammenhengen mellom naturen og de miljøutfordringene som menneskelig aktivitet påfører, slik at de blir i stand til å gjøre miljøbevisste valg og beslutninger som kan bidra til å finne gode bærekraftige løsninger (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 3-4).

Den nye læreplanen inneholder kjerneelementer til hvert fag. Under naturfag er de fem viktigste elementene oppsummert i «Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter», «Teknologi», «Energi og materie», «Jorda og livet på jorda» og «Kropp og helse». Ved hjelp av disse kjerneelementene skal elevene blant annet oppleve og erfare verden gjennom et naturvitenskapelig perspektiv ved å arbeide praktisk og problemløsende, samt utvikle skaperglede og evne til nytenking innenfor teknologi. For å vurdere hvordan teknologi kan bidra til løsninger og nye utfordringer, må elevene gjennom naturfaget få kunnskaper til å forstå og bruke teknologi til blant annet programmering og modellering. Elevene må forstå sammenhenger mellom naturfenomener og teorier, begreper, partikler og ulike modeller for å forklare vår fysiske verden, hvordan den er dannet og hvordan livet på jorda har utviklet seg. For å kunne bli i stand til å ivareta egen helse, trenger elevene å forstå hvordan kroppens systemer virker sammen og hvordan kroppen utvikler seg (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 2-3). Disse kjerneelementene står i sterk tilknytning til de ovenstående tverrfaglige temaene. De tre tverrfaglige temaene i læreplanens overordnede del, egner seg godt i et tverrfaglig opplegg med et naturfaglig utgangspunkt. Selv om demokrati og medborgerskap først og fremst kan anses som et samfunnsfaglig tema, henger det sammen med mange av naturfagets kompetansemål som omhandler «å samtale om, og drøfte» (Kunnskapsdepartementet, 2017). Å lære elevene demokratisk deltakelse kan med fordel gjøres gjennom lek og rollespill (Koritzinsky, 2021, s. 85). Når elevene jobber på lag og skal løse mimeoppgaver eller spille ulike roller, opplever de demokrati i praksis gjennom samtaler og diskusjoner.

For elever i norsk skole kan det være vanskelig å forestille seg en tilværelse i et diktatorisk samfunn, men gjennom rollespill kan de oppleve frihetsberøvelse i en trygg setting, og forstå viktigheten av demokratiet (Koritzinsky, 2021, s. 85).

Undervisning for bærekraftig utvikling kan med fordel omfatte elevenes eget bidrag til en mer bærekraftig skolehverdag blant annet gjennom kildesortering og gjenbruk, men det er viktig å inkludere det historiske ved miljøpolitikken og hva som er blitt gjort av tiltak og hvilke mål som er satt for fremtiden. Det er relevant å hente inn FNs bærekraftsmål og benytte seg av de gode undervisningsressursene som ligger på hjemmesidene til FN. Også her kan vi benytte mime- og tegneoppgaver og andre lekpregede læringsaktiviteter (Koritzinsky, 2021, s. 152).

Elevene skal bli i stand til å ivareta sin egen fysiske og psykiske helse. Det kan vi lære de gjennom å gi råd i form av at de bør spise sunt, være i aktivitet, vaksinere seg, sørge for nok søvn og hvile, og sosiale stimuli (Koritzinsky, 2021, s. 192). Men de skal jo også mestre livet, både medgang, motgang og de utfordringer som står foran dem. Da er det viktig med relasjonskompetanse og medborgerskap, i tillegg til større vekt på psykisk helse (Koritzinsky, 2021, s. 194). Koritzinsky (2021, s. 175) ser en klar sammenheng mellom de tre tverrfaglige temaene og sier at folkehelse og livsmestring skal lære elevene om fysisk og psykisk helse, seksualitet, verdivalg, personlig økonomi, forbruk og levevaner. I disse målene er det både demokrati og medborgerskap, og bærekraftig utvikling da verdivalg, levevaner og forbruk er nevnt. Likefremt påvirker globale utfordringer og miljøproblematikk våre levekår og folkehelse (Koritzinsky, 2021, s. 140).

For å gi elevene kunnskap i demokrati og medborgerskap, folkehelse og livsmestring, og bærekraftig utvikling trengs det flere timer per uke. Gjennom å samarbeide med andre fag om et tverrfaglig tema, får man en praktisk og fornuftig fordeling av tidsressurser samtidig som det er motiverende for elevene å se sammenhenger mellom modeller, teorier og begreper via flere fagvinklinger (Koritzinsky, 2021, s. 28). Et transfaglig samarbeid med bedrifter, vitensentre eller museer gir i tillegg elevene muligheter til å anvende den naturfaglige kunnskapen i en virkelighetsnær kontekst som skaper dybdelæring (Remmen & Frøyland, 2019, s. 261). Det finnes flere ulike arenaer for læring. Alternative læringsarenaer eller utvidet klasserom egner seg godt til tverrfaglige undervisningsopplegg. Det kan virke positivt på elevens læringsutbytte å benytte alternative læringsarenaer i undervisningen (Kilskar, 2017).

2.7 Alternative læringsarenaer

I likhet med Mønsterplanen fra 1987, mener også Jordet (1998, s. 110) at man bør benytte nærmiljøet, og at å flytte deler av undervisningen ut i naturen bidrar til at elevene får en personlig opplevelse av virkeligheten. Ved å kombinere undervisningen i klasserommet med aktiviteter utendørs, tar elevene i bruk flere sanser og benytter andre arbeidsmetoder gjennom sosialt samspill med lek og aktiviteter som skaper egne inntrykk og erfaringer. Samtidig får elevene erfaring i relasjonsarbeid, samarbeid og konfliktløsning som er viktige kompetanser for den sosiale utviklingen (Kilskar, 2017). Remmen og Frøyland (2019, s. 261) hevder at å la elevene få anvende naturfaglig kunnskap i feltarbeid og i samarbeid med bedrifter, museer og vitensentre gis det store muligheter for dybdelæring, men det forutsetter en balanse mellom åpen og lukket tilnærming. Ved en lukket tilnærming der vertskapet har hele regien, kan elevene miste interessen og besøket kan virke mot sin hensikt. En totalt åpen tilnærming der elevene får fritt spillerom, kan derimot virke helt motsatt, at de opplever og erfarer mye, men ikke lærer naturfag i det hele tatt. En balanse mellom disse tilnærmingene kan ha god effekt på dybdelæring og forståelse.

Ved å gi elevene litt frihet til å utforske på egenhånd, men samtidig veilede de gjennom læringen oppnår man ønskede resultater (Remmen & Frøyland, 2019, s. 262). På bakgrunn av dette har Remmen og Frøyland (2019, s. 262) designet et didaktisk verktøy, basert på teaching for understanding, som de kaller «Utvidet klasserom». Dette verktøyet skal hjelpe lærere med å legge opp til undervisning som fører til dybdelæring. De foreslår at naturfagundervisningen kan legges opp etter seks trinn. Trinn 1: Først bør det velges et rikt tema som elevene har forutsetninger for å kunne håndtere, og som er relevant i forhold til læreplanen. Trinn 2: Deretter bør man finne et oppdrag som elevene kan løse med kreative evner og ulike tilnærminger til problemløsning, gjerne et realistisk oppdrag sammen med bedrifter eller andre samfunnsaktører. Trinn 3: Slike oppdrag fører til at elevene må delta i demokratiske prosesser der valg skal tas underveis og de må argumentere for- og enes om valgene som tas. Det bør være et mål i undervisningen at elevene skal utvikle forståelse for temaet og de løsningene de anvender for å komme i mål med oppdraget. Trinn 4: Når man jobber med alternative læringsarenaer er det viktig å ikke gjøre det samme som elevene like gjerne kunne gjort i klasserommet. Trinn 5: Det er viktig å velge aktiviteter som lar elevene få anvende læringsutbyttet i form av å demonstrere og videreformidle forståelsen sin. Trinn 6: Elevene har behov for underveisvurdering som kan hjelpe de å løse oppdraget (Frøyland & Remmen, 2019, s. 266-278).

Å ta i bruk alternative læringsarenaer kan ha positiv effekt på elevenes læringsutbytte, ofte benyttes det utradisjonelle undervisningsformer som er varierte og tilpasset elevenes mestringsnivå (Fiskum & Husby, 2014, s. 5). Naturen som læringsarena er godt egnet for tverrfaglighet. Kilskar (2017) skriver at de bruker flere fag når de er ute i nærmiljøet. De måler, sorterer, og rangerer etter størrelse i matematikk. De bruker norskfaget når de skriver om eller samtaler om ting de ser ute eller når de løser naturstioppgaver. De bruker naturfaget når de observerer fenomener, bruker sansene til å lukte, føle og smake. Og når de lærer om årstider, leter etter spor av dyr eller menneskelig aktivitet og opplever naturen. I naturen kan elevene få utfolde seg kreativt og lage kunst, de opplever friluftsliv gjennom fysisk aktivitet og de lærer å orientere seg i terrenget (Kilskar, 2017).

2.8 Eksempler på tverrfaglig undervisning

I de naturfagdidaktiske tidsskriftene *Naturfag* og *Kimen*, har det blitt publisert noen eksempler på hvordan tverrfaglig undervisning kan gjennomføres. I dette delkapittelet viser eksemplene til Kleppang (2009), Mc.Kinnon (2015) og Pommeresche (2015) hvordan skolehage og forsøk med naturlig gjødsling kan brukes i tverrfaglig undervisning.

2.8.1 Skolehage

Skolehage er et konsept som beskrives som et godt utgangspunkt for tverrfaglig samarbeid. I arbeid med skolehage får elevene delta aktivt i hele prosessen med å anlegge, vedlikeholde og høste. Når det skal anlegges må de argumentere for sine forslag i diskusjonen om hva som skal dyrkes, de må tenke gjennom hvor stor plass disse vekstene skal ha og legge til rette for vekstforholdene.

Skolehage legger opp til at elevene lærer om de ulike vekstene og hvor maten kommer fra, og ulike tilberedingsmetoder som for eksempel å lage mat i kokegrop eller på bål (Kleppang, 2009). I tillegg til å lære hvor maten kommer fra, legger skolehage opp til andre læringsaktiviteter. Kanskje må det bygges espalier som plantene kan vokse opp etter, eller det må lages insekthotell, kompostbinger eller andre innretninger. Vekstene som dyrkes kan få navneskilt på flere språk og legger til rette for å lære om mat- og mattradisjoner i andre land, landenes geografiske plassering og hvor langt enkelte vekster har reist for å bli mat på norske middagsbord. Ved å inkludere kompostering og gjødsling kan undervisningen også omfatte andre elementer. For eksempel kan elevene lære at tang ble brukt som gjødsel før i tiden, i tillegg til at tang også ble benyttet i både menneskemat, dyrefôr

og i glassproduksjon (McKinnon, 2017, s. 8-10). I dette eksempelet var mange fag inkludert; norsk, matematikk, naturfag, samfunnsfag, kroppsøving og kunst og håndverk i tillegg til at elevene måtte bruke sosiale ferdigheter og kunnskaper. Kanskje kan man få reise på et gårdsbesøk og utvide til et transfaglig undervisningsopplegg.

I forrige kapittel henviser jeg til Bolstad (2020, s. 26) som beskriver to innganger for tverrfaglig undervisning. Skolehage kan virke som en god inngang for begge disse mulighetene; enten ved å trekke naturfaglige elementer inn i arbeidet med andre fag eller vice versa, bruke andre fagområder som en inngang for å trekke inn naturfag.

2.8.2 «Møkka-prosjektet»

En 4.klasse ved Tingvoll skole gjennomførte et prosjekt de kalte «Møkka-prosjektet», der målet var å sette løk og gjødsle med gjødsel fra hest, kanin og ku i tillegg til lupingjødsel for å sammenligne vektstørrelse på ferdig løk med hvilken gjødsel som ble brukt. Noen løk fikk ikke gjødsel i det hele tatt. I utgangspunktet var dette et naturfagprosjekt, men elementer fra flere fag ble benyttet for å gjennomføre forskningen og det ble dermed et tverrfaglig oppdrag. De førte logg, målte arealet på forskningsområdet som skulle være 3x17m. De målte høyde og vekt, og regnet ut gjennomsnittsvikt. De måtte samarbeide i grupper og bruke sosiale kompetanser. Dette eksempelet kan også utvides til å omfatte måling i engelsk og knyttes til samfunnsfag ved å diskutere menneskelige påvirkninger på økosystemet (Pommeresche, 2015, s. 10). Dette eksempelet tar utgangspunkt i naturfag og trekker kompetansemål fra andre fagområder inn i arbeidet.

3 Metode

Innenfor vitenskapsteorien drøftes det ulike perspektiver på kunnskap, på hvilke måter kunnskapen kommer til oss og hvilke metoder vi benytter for å tilegne oss den nye kunnskapen (Høgheim, 2020, s. 18). I epistemologien finner vi en sannhet gjennom våre subjektive tolkninger av det vi observerer og forstår. Det skiller seg fra den ontologiske naturvitenskapen der det finnes målbare sannheter (Rustad, 1998, s. 130). Denne epistemologiske tilnærmingen innen utdanningsvitenskap er derfor en tolkning av data som ikke er en fastsatt sannhet, men som kan bidra til å skape ny kunnskap. Å skape ny kunnskap er målet i forskning. «Vitenskap er ideelt sett en kreativ aktivitet» der utfallet er uforutsigbart (Kvarv, 2010, s. 33). Selv om man følger en detaljert plan for forskningen, kan man ikke forutse hva konsekvensene eller resultatene vil gi. Om det i tilfelle hadde vært mulig å forutse resultatene, så ville ikke forskningen hatt noen hensikt i jakten på ny kunnskap, da den kun ville bekreftet den kunnskapen vi allerede er i besittelse av (Kvarv, 2010, s. 33). Karl Popper var opptatt av at den kunnskapen som ble oppdaget, eller sannhet, kun var en sannhet frem til den ble avkreftet. Han mente at hvis man systematisk leter etter bekræftelser på resultater så finner man de, derfor hadde han heller strenge krav til etterprøvbarhet der hensikten var å avkrefte og ikke bekrefte resultatene. Denne formen for etterprøvbarhet omtales som falsifisering (Kvarv, 2010, s. 34). Det er derfor nødvendig med transparens i beskrivelsen av dette prosjektet, slik at det ikke kan stilles spørsmål til resultatenes reliabilitet.

3.1 Bakgrunn for valg av metode

I dette aktuelle forskningsprosjektet der målet er å bidra til ny kunnskap om tverrfaglig arbeid i naturfagundervisningen på barneskolen, vil det være relevant å se på dette fra flere innfallsvinkler. Både for å balansere det empiriske og rasjonelle perspektivet, der sanser og logisk resonnement står i kontrast til hverandre (Høgheim, 2020, s. 20), men også for å styrke validiteten i resultatene som kommer ut av det. Problemstillingen legger til grunn at det finnes eksisterende kunnskap om tverrfaglighet, men det foreligger ingen foreløpige antakelser om hva denne kunnskapen har av betydning for naturfagundervisningen i barneskolen, eller hvilke utbytter elevene sitter igjen med. Derfor vil denne eksplorative forskningsmetoden bidra til å skape rike data og kunnskap om dette feltet (Høgheim, 2020, s. 130). I motsetning til å benytte en ren induktiv eller en ren deduktiv fremgangsmåte, har jeg i denne oppgaven valgt en abduktiv tilnærming som kan beskrives som en «ja takk, begge deler»- versjon. Høgheim (2020, s. 209) beskriver abduksjon som en form for

resonnering. Gjennom en abduktiv tilnærming vil dataene jeg samler inn, og analyseringen av disse, bidra til at de teoretiske perspektivene jeg allerede har arbeidet med utvikles. Og vice versa vil teorien jeg allerede har, hjelpe meg til å forstå og behandle datamaterialet (Thagaard, 2018. s 184). Derfor har teorikapittelet blitt arbeidet med gjennom hele prosessen, slik at en stor del av teorien la grunnlaget for intervjuguiden og den videre analyseprosessen. I tillegg har analyseprosessen og behandlingen av datamaterialet bidratt til at teorikapittelet ble videreutviklet.

3.2 Intervju

I en intervjusituasjon er forskeren på jakt etter informantens kunnskaper om det fenomenet som undersøkes, samtidig som informantens kunnskaper kan underbygge andre fortolkninger som er gjort gjennom for eksempel observasjon (Kvarv, 2010, s. 137).

I følge Thagaard (2018, s. 90-91) finnes det flere måter å gjennomføre intervjuer på, deriblant uformelt intervju, strukturert intervju eller semistrukturert intervju som er en mellomting av de to. Semistrukturert intervju benyttes oftest i kvalitative metoder og er også den metoden jeg valgte i denne oppgaven. Temaet og spørsmålene vi ønsker svar på er formulert på forhånd, men rekkefølgen kan endres i forhold til samtalens progresjon. Det er også rom for å stille oppfølgingsspørsmål eller inkludere spørsmål som vi ikke hadde planlagt på forhånd. Fordelen ved et semistrukturert intervju er at vi stiller noenlunde de samme spørsmålene til alle intervjupersonene, men kan få ulike svar som allikevel kan sammenlignes. Ved å gjennomføre et semistrukturert intervju har man som forsker et mål for samtalen som er likt for alle intervjuobjektene med spørsmål som er grunnleggende like, men som også har et rom for å stille oppfølgingsspørsmål (Høgheim, 2020. s. 131). Jeg er på jakt etter den kunnskapen som eksisterer og er derfor avhengig av å gjennomføre intervjuer som lar de som innehar denne kunnskapen få beskrive sine erfaringer og tanker rundt temaet. Som nevnt er fordelen ved et slikt intervju nettopp at man kan få detaljerte og beskrivende svar, men samtidig er «forskningseffekten» en faktor å ta hensyn til når intervjupersonen oppfatter spørsmålene jeg stiller subjektivt (Kvarv, 2010. s. 137).

3.2.1 Utforming av intervjuguide

For å kunne svare på problemstillingen min stilles det flere mer konkrete forskningsspørsmål. Det er flere måter å stille forskningsspørsmål på (Høgheim, 2020, s. 41-42). I denne forskningen er det

aktuelt å stille deskriptive spørsmål som beskriver fenomenet, og i den sammenheng er jeg interessert i å finne ut hva intervjupersonene forstår med selve begrepet «tverrfaglighet». Dette spørsmålet er også komparativt i den form at jeg kan sammenligne informantenes oppfatning opp mot det som beskrives i teorien, hvordan tverrfaglighet beskrives av Ludvigsen-utvalget og i ny læreplan. Videre vil jeg gjennom forklarende spørsmål forsøke å få svar på hvilke muligheter og utfordringer informantene knyttet til tverrfaglig undervisning. Til sist er det interessant med normative spørsmål med hensikt om å forbedre undervisningspraksis - hvilke metoder benytter informantene når de skal planlegge for, og gjennomføre tverrfaglig undervisning? Og hvilke utbytter får elevene av tverrfaglig arbeid? Intervjuguiden inneholdt åtte spørsmål, med mulighet for oppfølgingsspørsmål;

1. Tverrfaglighet kan forstås på mange ulike måter. Hvordan forstår du begrepet?
2. Hvilke fag synes du det er mest naturlig å samarbeide med når du skal jobbe tverrfaglig?
3. Hvilke muligheter ser du ved bruk av tverrfaglig undervisning?
4. Hvilke utfordringer ser du ved bruk av tverrfaglig undervisning?
5. Hvordan går du frem når du skal planlegge tverrfaglig undervisning? Er det noen prinsipper du jobber etter, eller en slags «mal» du følger?
6. Hvilke læringsutbytter (utbytter i de enkelte fag, tverrfaglig læringsutbytte, mestring, lærelyst, motivasjon etc) ser du i elevene dine når dere jobber tverrfaglig?
7. I LK20 har det kommet inn 3 tverrfaglige temaer
 - a) Hvordan jobber dere med disse
 - b) Kan du komme med et eksempel?
 - c) Har dette påvirket din undervisning?
8. Kan du fortelle om et spesifikt undervisningsopplegg der du har jobbet tverrfaglig?

3.2.2 Rekruttering av utvalg

En kvalitativ metode legger begrensninger på hvor stort utvalget kan være, i alle fall i mitt tilfelle der jeg har semistrukturert intervju som metode for datainnsamling. Da jeg skulle velge ut intervjupersonene mine ønsket jeg å få så relevante data som mulig. Jeg har derfor valgt ut kandidater som har spredt geografisk plassering og med ulik erfaring og fartstid i skolen. Det eneste som er felles for intervjupersonene er at de alle underviser i naturfag på 1.-7.trinn. Jeg hadde en formening om at det kunne påvirke resultatet dersom intervjupersonene var samlet på én skole, i samme skolekrets, eller i samme landsdel, så derfor er intervjupersonene spredt over hele landet. Jeg hadde også en tanke om at ulik erfaring kan ha noe å si for resultatet, at både relativt ferske

lærere og godt erfarne lærere kunne bringe gode poenger inn i dette prosjektet. Utvalget er derfor ikke helt tilfeldig, men hensiktsmessig utvalgt med stor spredning slik at jeg kan se etter mulige ulikheter eller sammenhenger.

I forkant av intervjuene sendte jeg ut henvendelser til rektorer for å komme i kontakt med naturfaglærere på 1.-7.trinn som var interesserte i å stille til et intervju i forbindelse med denne masteroppgaven. Henvendelsene ble sendt til lærere spredt fra nord, sør, øst og vest. Av de fem henvendelsene som ble sendt ut, fikk jeg svar fra tre kandidater.

Det ble gjennomført tre intervjuer. Informant 1 er nyutdannet og underviser naturfag på 3. trinn. Informant 2 har jobbet over 25 år i skolen og underviser naturfag på 6. og 7. trinn. Informant 3 har jobbet 3 år i skolen og underviser i naturfag på 3. trinn. Observasjonen er knyttet til informant 1.

3.2.3 Gjennomføring av intervju

Det er ifølge Maxwell (2005, s. 108) viktig i kvalitativ forskning at forskeren er klar over at det finnes momenter som kan true reliabiliteten og resultatenes validitet i forskningen. Forskerens forventninger og verdier kan føre til såkalt «bias» - forutinntattheter i resultatene, og at håndteringen av disse er viktig å formidle i forskningsmaterialet. I dette delkapittelet presenterer jeg disse faktorene som jeg har gjennomtenkt og tatt i betraktning når jeg har tatt de valgene jeg har gjort.

For denne datainnsamlingen er det færre intervjuobjekter og et mindre, men bredere datamateriale enn jeg ville hatt hvis jeg hadde et spørreskjema å analysere. De spørsmålene jeg ønsker svar på lar seg ikke stille gjennom et spørreskjema. Jeg er interessert i å finne ut både hva lærerne forstår med begrepet tverrfaglighet, hvilke fordeler og utfordringer de knytter til tverrfaglighet og hvordan de går frem når de skal planlegge for, og gjennomføre tverrfaglig undervisning. Jeg er derfor avhengig av å stille grundige spørsmål for å få utfyllende svar. Et av spørsmålene jeg stiller er «I LK20 har det kommet tre tverrfaglige temaer. Hvordan jobber du med disse temaene? Og har dette påvirket din undervisning?» Et slikt spørsmål er ikke så lett å svare på «på stående fot». En intervjusituasjon skal være en god opplevelse for informanten, og jeg vurderte det som etisk riktig å sende intervjupersonene intervjuguiden i forkant av selve intervjuet, slik at spørsmålene ikke kommer som en overraskelse. I tillegg til det etiske aspektet kan det være en fordel at intervjupersonene får mulighet til å tenke gjennom spørsmålet og gi et grundig, utfyllende og beskrivende svar som jeg

kanskje ikke ville fått dersom intervjupersonene skulle få spørsmålet presentert under selve intervjuet (Ulriksen, 2019).

Samtidig er jeg innforstått med at å gi intervjupersonene spørsmålene på forhånd kan påvirke svarene jeg får i form av å være konstruert etter et slags ønskescenario, at jeg ikke får helt ærlige svar på det jeg spør etter. Likevel vurderte jeg det slik at fordelene med å sende spørsmålene på forhånd veier tyngre enn den eventuelle ulempen det har. Med dette i tankene stilte jeg oppfølgingsspørsmål underveis slik at jeg til en viss grad fikk kvalitetssikret svarene. Ettersom jeg også gjennomførte en observasjon fikk jeg dannet meg et bilde som kunne bekrefte eller avkrefte det som kom frem i intervjuene, og som eventuelt også kunne gi meg mulighet til å stille spørsmål i øyeblikket. Intervjuene ble gjennomført fysisk med opptak av lyd slik at jeg hadde blikkontakt og intervjuene ble så likt en dialogsamtale som mulig. Opptakene ble slettet så fort transkripsjonene var klare.

På grunn av korona-pandemien ble ett av intervjuene gjennomført digitalt. Jeg valgte å gjennomføre intervjuene med lydopptak fremfor å notere underveis i intervjuet, slik at samtalen ble flytende og ikke så strukturert som den ellers kunne ha blitt dersom spørsmålene skulle blitt stilt i kronologisk rekkefølge. Utfordringene med å gjennomføre intervjuet på denne måten, uten manus, kan være at jeg gjennom blikkontakt og kroppsspråk kan overføre min subjektive tolkning av svarene over til intervjupersonen (Kvarv, 2010. s. 137). Dette omtales som reactivity og er i likhet med bias en stor faktor i kvalitativ forskning. Disse begrepene forklares i kapittel 3.6 som tar for seg denne forskningens gyldighet.

Det er viktig å forstå hvordan forskeren påvirker hva informanten sier og hvordan dette påvirker gyldigheten av forstyrrelsene du kan trekke fra intervjuet (Maxwell, 2005, s. 108-109). I forkant av intervjuene gjorde jeg en pilot på en medstudent slik at jeg skulle være bedre forberedt, men til tross for dette bar det første intervjuet preg av noe usikkerhet og nervøsitet. Det første intervjuet var det korteste, og varte rett i overkant av 10 minutter, mens det andre intervjuet varte i 30 minutter. Det siste intervjuet varte i 20 minutter. Min usikkerhet og nervøsitet kan ha påvirket intervjupersonene i noe grad, slik at etter hvert som jeg ble mindre usikker så ble lengden på intervjuene noe større.

3.3 Observasjon

Silverman (2011, s. 26) hevder at mange studier først og fremst baserer seg på intervjuer og sier at det er en stor forskjell på hva folk sier og hva de gjør. Han mener derfor at observasjon er en metode som kan være en god hovedkilde til informasjon (Silverman, 2011, s. 25). Vi kan observere mer enn det folk gjør. Vi kan observere atferd og holdninger, relasjoner, dynamikk, kommunikasjon og samarbeid (Høgheim, 2020, s. 134). Hvilken rolle man inntar som forsker kan være avgjørende for hvilke registreringer som gjøres. I dette tilfellet har jeg ikke annet valg enn å ha åpen observasjon siden deltakerne må samtykke til at jeg observerer de, men jeg trenger ikke å fortelle de nøyaktig hva jeg ser etter, slik at konteksten ikke påvirker resultatet i like stor grad. En annen ting å ta stilling til er om jeg skal innta en passiv eller aktiv rolle som observatør – skal jeg betrakte observasjonene utenfra uten å delta i aktivitetene, eller skal jeg være deltakende i aktivitetene som skal observeres? Det er fordeler ved begge dimensjonene.

Ved å innta en passiv rolle er det enklere å få et overblikk over hele situasjonen og aktiviteten som gjøres uten å bli forstyrret av at man selv deltar, mens ved å være aktiv kan man stille spørsmål og samtale med deltakerne for å skape seg et unikt innblikk i hva som foregår i aktiviteten (Høgheim, 2020, s. 136). Uavhengig om man velger den ene eller den andre dimensjonen så vil det være klokt å ta feltnotater underveis (Emerson et.al, 2011, s. 1). Hvordan notatene gjøres vil imidlertid avhenge av rollen man har inntatt. Er man deltakende i observasjonen er det vanskelig å finne tid til å notere ned lange beskrivelser om gangen. Da er det hensiktsmessig med «jotting», små stikkord som noteres for å huske en situasjon som oppstår der og da, og som senere kan gjøres om til lengre tekst (Emerson et.al, 2011, s. 29).

Velger man å være en passiv observatør, vil det være lettere å notere ned lengre beskrivelser underveis, men man kan risikere å gå glipp av ting mens man skriver, siden man ikke klarer å fokusere fullstendig på flere aktiviteter samtidig (Høgheim, 2020, s. 137). Det kan derfor være hensiktsmessig å på forhånd ha utviklet en observasjonsguide som hjelper til å systematisere hva man skal rette søkelyset mot og minner forskeren på hva han eller hun skal se etter (Høgheim, 2020, s. 136). En slik guide ble benyttet i forkant av observasjonen for å tydeliggjøre hva jeg skulle se etter (vedlegg 3). For akkurat denne oppgaven vil jeg ha behov for å veksle mellom de ulike dimensjonene og variere på å være passiv og aktiv, nettopp for å forsøke å registrere så mye som mulig. Jeg antar at ved å være aktiv får jeg verdifull informasjon om hva som foregår i feltet, og at jeg får en annen verdifull informasjon ved å observere fra et utenforstående perspektiv. Ved å innta

begge roller vil jeg kunne sammenfatte observasjonene og sanseintrykkene til et bredere sett med datamateriale.

3.3.1 Rekruttering av utvalg

Det er intervjuene som står for hoveddelen av datainnsamlingen, men med utgangspunkt i Silvermans (2011, s. 26) antydning om at observasjon er en stor kilde til informasjon så jeg det hensiktsmessig å gjennomføre en observasjon i tillegg til disse slik at jeg totalt samlet data fra 4 ulike kilder. Utvalget for observasjon som metode ble, i likhet med intervjuene, valgt ut hensiktsmessig og ikke tilfeldig. Jeg hadde lest om en lærer som er kjent for å være god på å undervise tverrfaglig, og opprettet kontakt med denne læreren for å kunne observere en «good practice». For å ivareta anonymiteten velger jeg å ikke navngi eller utdype videre hvordan jeg kom i kontakt med vedkommende, og jeg anser det heller ikke som relevant for denne oppgaven. I utgangspunktet ble det planlagt en observasjon av denne læreren, men på grunn av koronasituasjonen ble den avlyst. Observasjonen som ble gjennomført er i stedet knyttet til det første intervjuet som ble gjort, av en lærer på 3. trinn. Sett i etterkant var dette til en fordel for prosjektet, da resultatene fra observasjonen kunne settes i sammenheng med resultatene fra intervjuet som bli gjort.

3.3.2 Gjennomføring av observasjon

Siden omstendighetene rundt denne observasjonen ble litt annerledes enn det jeg i utgangspunktet hadde sett for meg, gikk jeg litt uforberedt inn i denne og tankene jeg hadde gjort meg på forhånd ble ikke like relevante. For å sette observasjonen inn i sammenheng med intervjuet måtte jeg oppdateres på hva som hadde blitt gjort i løpet av de ukene som hadde gått siden intervjuet. Dette ble gjort gjennom et kort oppfølgingsintervju der læreren forklarte hva de hadde gjort i de foregående ukene. Hovedintervjuet ble gjennomført i undervisningsprosjektets første uke, og observasjonen ble gjort i siste uke av prosjektet. Det var derfor relevant å få en oppdatering på disse ukene slik at jeg hadde en forforståelse av hva jeg gikk inn i. Observasjonen foregikk ute, da dette var en uteskoledag. Jeg hadde på forhånd forberedt meg på å notere ned stikkord og såkalte «jottings» (Emerson et.al, 2011, s. 29) underveis, men det ble dessverre lite notater under selve observasjonen. Til gjengjeld gikk jeg umiddelbart i gang med å skrive ned observasjonen i løpende tekst etter at observasjonen var gjennomført. Det kan ha ført til at enkelte elementer ikke har

kommet med, men på den andre siden ville det også ha kommet bort noen elementer dersom jeg hadde sittet opptatt med å notere underveis i observasjonen.

3.4 Forskningsetisk refleksjon

Forskningsetikkloven §4 (2017) sier at «forskeren skal opptre med aktsomhet for å sikre at all forskning skjer i henhold til anerkjente forskningsetiske normer». Det betyr blant annet at man skal ivareta menneskeverdet og integriteten til de som deltar i forskningen (Høgheim, 2020, s. 88). Derfor skal alle som deltar i forskningsprosjektet ha gitt fritt samtykke basert på tilstrekkelig informasjon om hva de deltar på. I dette prosjektet er mange av deltakerne barn, og det må derfor innhentes samtykke fra elevenes foreldre (Høgheim, 2020, s. 88). Deltakernes personvern skal ivaretas, personlige og sensitive opplysninger skal anonymiseres slik at vedkommende ikke kan kjennes igjen i datamaterialet eller i beskrivelsen av resultatene. Forskeren har også taushetsplikt slik at datamaterialet ikke skal deles med andre, men oppbevares på en forsvarlig måte (Høgheim, 2020, s. 91). Denne forskningen resulterte i 45 sider med datamateriale, henholdsvis transkripsjoner, koding og kategorisering. Det presenteres korte utdrag som eksempler i selve oppgaven, og det presenteres et lite utvalg som vedlegg til oppgaven. For å ivareta informantenes personvern og for å sikre at anonymiteten beholdes, velger jeg å ikke legge større deler av datamaterialet som vedlegg. Prosjektet er meldepliktig til NSD. Jeg har sendt inn en beskrivelse av prosjektet sammen med samtykkeskjemaer (vedlegg 6 og 7) og intervjuguide, og dette har er blitt godkjent av NSD (vedlegg 8).

Med godkjenningen kom det en anbefaling om at jeg i intervjusituasjoner minner informantene om taushetsplikten slik at hen ikke informerer om noe som faller innenfor denne plikten (Norsk senter for forskningsdata, u.å). Gjennom at forskeren med sine antakelser og forståelse, er til stede i intervjusituasjonen eller ved observasjon, påvirkes objektet som skal studeres og det er umulig å innta en helt nøytral posisjon (Kvarv, 2010, s. 61).

Intervjuet skal være en god opplevelse for både den som intervjuer og den som blir intervjuet. Dette er også forsøkt ivaretatt i dette prosjektet ved at intervjuguiden ble tilsendt informantene på forhånd, slik at samtalen kunne foregå uten at intervjupersonen mulig følte seg eksaminert eller utfordret, men at den nettopp utspant seg som en dialogisk samtale. En intervjusituasjon er en dialog, et kommunikasjonsspill der deltakerne påvirker hverandre, tolker spørsmål og svar

subjektivt og skaper en forskningseffekt (Kvarv, 2010, s. 137). Denne forskningseffekten kan true forskningens validitet dersom det ikke gjøres rede for.

Transparens er en nødvendighet i denne type forskning. I dette masterprosjektet har transparensen blitt ivaretatt gjennom nøyaktige beskrivelser av analyseprosessen og innhenting av empiri. Rekruttering, valg av metode og prosessen med å kode og kategorisere datamaterialet, har blitt nøye beskrevet. Åpenhet om alle forskningsaktiviteter og steg i denne forskningsprosessen er lagt til rette for at andre kan etterprøve forskningen, noe som styrker reliabiliteten fremfor å svekke den (Høgheim, 2020, s. 17). Jeg har vært bevisst på min rolle som forsker, og på forskningseffekten. Også på hvilke utfordringer den personlige involveringen kan ha på oppfatningene og forforståelsen av temaet som undersøkes. Når forskeren er bevisst på dette, og i tillegg er villig til å endre disse oppfatningene i etterkant, kan det være en større ressurs for forskningen enn det er et problem (Kvarv, 2010, s. 139).

3.5 Analyse

Intervjuene og observasjonen ble analysert hver for seg, men observasjonen er knyttet opp mot det første intervjuet. Observasjonen ble gjennomført etter at alle intervjuene var foretatt. Intervjuene ble gjennomført med lydopptak og slettet så fort transkriberingen var klar. I analysene benyttet jeg «grounded theory coding», en metode for å sortere ut og definere hva det innsamlede datamaterialet handler om (Charmaz, 2014, s. 111). Analyseprosessen var en omfattende prosess, som inneholdt mange ledd. Datamaterialet ble gjennomgått først ved transkribering, deretter gjennom innledende og fokusert koding. Videre ble de fokuserte kodene bearbeidet ytterligere og plassert i et skjema med kategorier for sammenligning og tolkning. Gjennom å benytte konstruktivistisk grounded theory i kodingsprosessen fanger man opp viktig innhold i datamaterialet som ellers kunne blitt borte i analyseprosessen (Gabrielsen, 2018, s. 14).

3.5.1 Transkribering

Første ledd i prosessen med å analysere datamaterialet bestod i å transkribere intervjuene jeg hadde gjennomført. Å transkribere intervjuene i en analyseprosess kan gi en dypere forståelse for datamaterialet, enn om man koder sine egne intervjunotater (Charmaz, 2014, s. 136). Dette ble gjort fortløpende etter gjennomføring av intervjuene, mens de enda var ferske i minnet. Intervjuene ble

gjennomført med lydopptaker, og ble slettet når transkripsjonen var ferdig. I arbeidet med transkripsjonen valgte jeg å følge deler av transkripsjonsnøkkelen utviklet av John Du Bois et al. (1993, kap 26) beskrevet i Svennevig (2001, s. 9). Denne transkripsjonsnøkkelen inneholder tegn og koder for ulike aspekter i en samtale, deriblant koder som forteller varighet på pauser, om intonasjon og kroppsspråk. Siden jeg skulle fortsette å jobbe med intervjuene og transkripsjoner av intervjuene i den videre prosessen med å analysere datamaterialet, ønsket jeg å ivareta intervjusituasjonen så godt som mulig slik at jeg ikke mistet viktig informasjon i analyseprosessen. Informantenes kroppsspråk og intonasjon ga meg mye informasjon, og jeg ønsket ikke at det skulle gå tapt i det videre arbeidet. Sitatene som gjengis i oppgaven er gjengitt uten disse kodene fordi det ikke er relevant for innholdet i sitatet, men kun ment som et verktøy i min egen arbeidsprosess. Tabell 1 viser et lite utdrag av DuBois transkripsjonsnøkkel, mens hele nøkkelen som ble brukt til transkribering ligger vedlagt (vedlegg 1) i oppgaven.

Tabell 1. Transkripsjonsnøkkel

Tegn	Betydning
..	Kort pause (under 0,3 sekunder)
...	Medium pause (0,3 – 0,6 sekunder)
...(1,5)	Lengre pause (målt i sekunder)
@	Latter
<SIT ord SIT>	Sitatstemme/etterligne noen

Jeg startet ikke på prosessen med å transkribere intervjuene fortløpende etter det første intervjuet, men begynte på denne prosessen først etter at det andre intervjuet var gjennomført. For å beholde intervjuet som «ferskvare», valgte jeg å transkribere intervju nummer to først slik at jeg ikke mistet konteksten. Dette var også det lengste opptaket med en varighet på 25 minutter og inneholdt mye datamateriale som jeg var redd for å spare for lenge på i frykt for å tolke svarene ut av kontekst senere. Deretter transkriberte jeg intervju nummer en og til slutt intervju nummer tre umiddelbart etter gjennomføring. Jeg velger å ikke legge alt transkripsjonsmaterialet som vedlegg av hensyn til informantenes personvern og mulighet for gjenkjennelse. I stedet legges det ved et lite utdrag (vedlegg 2) for å formidle hvordan transkripsjonsnøkkelen ble benyttet og hvordan transkripsjonene ser ut.

3.5.2 Intervjuanalyse

Jeg leste gjennom intervjuene og markerte setningene med farger etter tema, og kommenterte i marginen hvilke ord og aspekter i setningen som var meningsbærende. For eksempel ble dette sitatet:

Jeg synes jo ofte at det er fint å begynne med tema i naturfag, og så synes jeg at norsk er en, er et fint fag å ta inn. Der får du ofte en skrivedel, en lesedel som blir helt naturlig. Jeg synes også matte ofte er grei å ta inn. Det er regning overalt, og så bruker jeg også ofte kunst og håndverk. At, jobber vi med tema i naturfag så, så tegner vi eller former noe av det vi har jobbet med i faget da. Og noen ganger så, så synes jeg også det er fint å kombinere med engelsk, men det blir gjerne litt mer sånn spontant.

markert i blå farge og kommentarene i marginen var grunnleggende ferdigheter, fagovergripende og trekke andre fag inn, særlig realfag. Dette gjorde jeg for å komme i gang med sorteringen, og for å gjøre meg opp noen refleksjoner underveis. Fargekodene var i denne omgang for å kategorisere i store trekk, slik at jeg lettere kunne finne igjen når jeg startet neste skritt av kodeprosessen. Videre benyttet jeg Charmaz (2014, s. 113) sine to faser for koding av datamateriale – innledende og fokuserte koder. Denne metoden er benyttet innen utdanningsvitenskap, og er en godt egnet metode for denne type forskning. Ved å gjennomgå datamaterialet i flere prosesser og ikke gjennom kategorier som er forhåndsbestemte, vil datamaterialet tolkes og kategoriseres, samtidig som den beholder informantens stemmer (Gabrielsen, 2018, s. 14). I denne forskningen er jeg ute etter nettopp dette, informantens stemmer, og derfor er konstruktivistisk grounded theory coding en passende analysemetode. I den første innledende fasen sorterte jeg ut ord og fraser fra setningene i intervjuet som var sentrale. I den neste fasen sorterte jeg ut og fokuserte essensen i disse sentrale frasene i koder (vedlegg 4), slik at jeg lettere kunne sammenligne de ulike utsagnene opp mot hverandre. For å enklere kunne sammenligne ble sitatene fra intervjuene plassert i et skjema med kolonner for innledende koder og fokuserte koder. I tabell 2 er det satt opp et eksempel på koding fra intervju 3.

Tabell 2. Kodeskjema intervju 3.

Rådata	Innledende koding	Fokusert koding
(faglig samarbeid) jeg synes jo ofte at det er fint å begynne med tema i naturfag og så synes jeg at norsk er en,	Fagovergripende.	Temabasert Fagovergripende.

<p>er et fint fag å ta inn. Der får du ofte en skriveedel, en lesedel som blir helt naturlig. Jeg synes også matte ofte er grei å ta inn. Det er regning overalt, og så bruker jeg også ofte kunst og håndverk. At jobber vi med tema i naturfag så, så tegner vi eller former noe av det vi har jobbet med i faget da. Og noen ganger så, så synes jeg også det er fint å kombinere med engelsk, men det blir gjerne litt mer sånn spontant.</p>	<p>Lesing og skriving Regning overalt</p> <p>Naturfaglig tema og knytte andre fag inn.</p> <p>Norsk, matte, kunst og håndverk.</p> <p>Engelsk også noen ganger, mer spontant.</p>	<p>Grunnleggende ferdigheter</p> <p>Realfag og kunst.</p> <p>Noen ganger engelsk.</p>
---	---	---

Hvert intervju hadde hvert sitt dokument med kodede utgaver av intervjuet. De fokuserte kodene fra alle intervjuene ble sammenfattet i et nytt skjema for sammenligning ut ifra passende kategorier (vedlegg 5). Et eksempel på kategorisk sammenligning av informantenes utsagn er presentert i tabell 3 under:

Tabell 3. Skjema for kategorisk sammenligning.

Fordel med tverrfaglig undervisning		
Informant 1	Informant 2	Informant 3
<p>Dybdeløring, se sammenhenger mellom fagområder og anvende kunnskapen i flere situasjoner og på kryss av fag.</p>	<p>Dybdeløring og ser sammenhenger</p> <p>Mulighet til å utvikle muntlige ferdigheter, demokrati i praksis, kritisk tenking.</p>	<p>Forstå hvorfor de lærer</p> <p>Ser sammenhenger mellom fag og teori/praksis</p> <p>Meningsbærende</p> <p>Interessant, motiverende</p>

I intervjuene ble det stilt ulike oppfølgingsspørsmål. Svarene på disse spørsmålene ble også kodet inn i en passende kategori. Det ene intervjuet inneholdt elementer som ikke passet inn i de andre kategoriene, og de elementene ble ført inn i en egen kolonne i skjemaet. I arbeidet med å se disse kodene fra intervjuene opp mot hverandre, ble også kodene fra observasjonen tatt med for å trekke ut konkrete resultater.

3.5.3 Observasjonsanalyse

Observasjonsnotatet, eller nærere sagt referatet etter gjennomført observasjon, ble nøye lest gjennom og viktige elementer ble uthevet underveis gjennom å skrive stikkord i margin. Disse stikkordene ble så satt i sammenheng med stikkordene fra intervjuet som ble gjort. I kodeskjemaet for intervjuet la jeg til en ekstra kolonne som observasjonsstikkordene ble skrevet i. I tabell 4 presenteres et eksempel på hvordan observasjonsnotatene ble plassert i samme kodeskjema som intervjuene.

Tabell 4. Utdrag fra kodeskjema intervju 1 med observasjonskoder.

Rådata	Innledende koding	Fokusert koding	Observasjon
(faglig samarbeid) nei matte, naturfag og samfunnsfag føler jeg henger litt sammen. Norsk og engelsk kan man jo på en måte ta det samme temaet, bare på norsk og på engelsk. Gym kan jo også. Den synes jeg er litt vanskelig noen ganger. Eller kunst og håndverk da, passer inn med enten naturfag eller samfunnsfag, norsk. Ja. Egentlig realfaga da mer kanskje enn de andre fagene på en måte.	Matte, naturfag, samfunnsfag. Norsk og engelsk. Vanskelig å knytte inn gym noen ganger. Kunst og håndverk kan passe inn. Realfaga mer enn andre fag.	Realfag samfunnsfag kunst og håndverk. Kroppsoving faller litt utenom ved temabasert/tverrfaglig undervisning	De har brukt: - matte (kart og rutenett/koordinat) - norsk (lese faktatekster, tekster av nordiske forfattere, skrive bok) - Natur- og samfunnsfag (Kart, fakta om landene, naturfenomener som vulkan (med eksperiment og rapportføring) og nordlys, befolkning, mattradisjoner) - Kunst (malt vulkan, laget figurer i trolldeig, tegnet flagg, laget digital presentasjon) - Gym (dans, finsk baseball, dansk kanonball, lassokast, tur i terreng) - Mat og helse (smakt på nordisk mat, laget Bidos på bål)

Deretter gikk jeg grundig gjennom observasjonsnotatet en gang til og markerte de viktigste funnene, og sorterte ut hva jeg antok som relevant og mindre relevant slik at jeg ikke hadde unnlatt

noe fra første runde. I prosessen med å sortere ut, plasserte jeg funnene i et skjema for å synliggjøre og finne en plass til funnene. Jeg kategoriserte det jeg observerte inn i kolonner for de ulike fagene, aktivitetene som ble gjort, omfanget av undervisningen og hvilke ressurser som var tilgjengelig (tabell 5). I tillegg la jeg til en kolonne for beskrivelse av elevenes utbytte. I tabell 6 benyttet jeg de samme kolonnene og kategoriene som i tabell 5, men her plasserte jeg informasjonen fra oppfølgingsintervjuet jeg hadde med læreren i forbindelse med observasjonen. Læreren i oppfølgingsintervjuet er den samme læreren som informant 1 fra intervjuene.

Tabell 5. Kodematerialet etter observasjon.

Fag	Aktiviteter	Omfang	Ressurser	Utbytte/Kompetanser
Kroppsøving	Gå i terreng Kaste lasso	Hel dag	Materiell til lassokasting; tau og horn	Motorikk, tålmodighet, Mestringsfølelse, takle nederlag
Mat og helse	Lage Bidos, Smake ukjent mat, velge ut og kutte opp grønnsak.	5 skoletimer på tur	Elevene hadde grønnsaker, skolen kjøpte reinsdyrkjøtt.	Motorikk, motivasjon, engasjerte, selvstendighet, stolthet/mestring
Kunst og håndverk	Tegne/farge Fingerheklning	1 skoletime oppsummering og	Skolen kjøpte garn. Kopierte ark til fargelegging.	Kreativitet, motorikk, selvstendighet, stolthet/mestring
Annet, ikke fagspesifikt	Alternativ læringsarena, uteskole	Hel dag	2 lærere, 28 elever. I tillegg vertskapet som vi besøkte.	Sosiale ferdigheter, vente på tur, takke høflig for seg, rydde etter seg, gå fint i rekkene og følge regler. Livsmestring og medborgerskap. Bærekraftig utvikling.

Tabell 6. Kodematerialet etter oppfølgingsintervju før observasjon.

Fag	Aktiviteter	Omfang	Ressurser	Utbytte/Kompetanser
Norsk	Lese og skrive; sakprosa, dikt, eventyr, søke	5 uker	iPad, google, faktabøker	Faglig utbytte, forståelse, informasjonskompetanse, kritisk tenking, muntlige

	etter/sortere informasjon			ferdigheter, IKT, selvstendighet, eierskap, mestring, motivasjon, nysgjerrighet, lærelyst
Matematikk	Rutenett, koordiansystem og kart; Bevege seg i disse, navigere, finne steder på kart, lære tegn i kart	5 uker	iPad, google maps, atlas, koordinat og rutenett fra Multi (skolestudio)	Faglig utbytte, forståelse, informasjonskompetanse, kritisk tenking, muntlige ferdigheter, IKT, selvstendighet, eierskap, mestring, motivasjon, nysgjerrighet, lærelyst
Kroppsøving	Dansk kanonball, finsk slåball, jenka, lassokast, gåtur, skøyter	5 uker	Gymsal, ball, utstyr, skøytebane	Lek, koordinasjon, samarbeid, tålmodighet
Kunst og håndverk	Figurer i trolleig, tegning, maling, fingerheklings, digital presentasjon (faktabok)	5 uker	Garn, trolleig, maling, ipad og smarttavle	Kreativitet, finmotorikk, teknisk kunnskap, eierskap, motivasjon
Samfunnsfag	Informasjonssøk, Faktabok i Bookcreator, språklytting	5 uker	Ipad, smarttavle, Mylder lærebok, youtube, google	Eierskap, selvstendighet, kritisk tenking, muntlige ferdigheter, dybdeløring, motivasjon og lærelyst
Naturfag	Informasjonssøk, faktabok i Bookcreator, forsøk (vulkan), rapportskrivning, smake på nordisk mat, lært om fenomener som nordlys, platetektonikk, vulkan og geysir	5 uker	Google, iPad, eddik/natron, matvarer	Eierskap, selvstendighet, kritisk tenking, muntlige ferdigheter, dybdeløring, motivasjon, lærelyst, nysgjerrighet og engasjement

Det må også nevnes at siden intervjuet med denne læreren ble gjennomført helt i starten på dette prosjektet, og observasjonen ble gjennomført ved avslutningen, så er noe informasjon kanskje ikke gjengitt. Likevel valgte jeg å anse den informasjonen som læreren ga om disse ukene veldig

relevant når jeg skulle se sammenhengen mellom intervjuet og observasjonen, selv om enkelte detaljer kan ha blitt glemt.

3.6 Forskningens gyldighet

I kvalitativ forskning reises det ofte to typer trusler mot forskningens gyldighet. Disse omtales på engelsk som bias og reactivity. Med bias menes forskerens forutinntatthet eller partiskhet, mens reactivity brukes om forskningsdeltakernes påvirkning, om de «gjør seg til» eller oppfører seg annerledes enn de ellers ville gjort for å påvirke studien (Maxwell, 2005, s. 107). Valg av datamaterialet har en påvirkning på validiteten til prosjektet, der jeg som forsker enten kan velge ut data som passer til min hypotese og forforståelse. Eller i motsatt fall om jeg velger ut data som skiller seg ut fra min eksisterende oppfatning. Uansett utfall vil forskerens subjektivitet kunne påvirke både intervjupersonene og forskerens tolkning av det intervjupersonene formidler. I kvalitativ forskning er det ikke til å unngå at forskerens egen interesse, verdier og forventinger vil påvirke studien. Men det er desto viktigere å forstå hvordan disse verdiene og forventingene kan påvirke, og forklare hvordan jeg håndterer disse (Maxwell, 2005, s. 108). Allerede i prosessen med å velge ut informanter, har jeg hatt en oppfatning av at dette er viktig for resultatet. Utvalget var et strategisk utvalg (Grønmo, 2009). Min oppfatning var at dersom jeg samlet alt datamaterialet fra en og samme skolekrets så ville det kanskje ikke skille så mye på svarene jeg fikk. Men at dersom jeg hentet inn data fra ulike steder i Norge, av personer med ulik erfaring i skolen, så ville jeg få et mer realistisk svar. I og med at denne studien har et relativt lite datamateriale, kan dette være av mindre betydning enn om jeg hadde et større datamateriale.

Min beslutning om å sende intervjuguiden til intervjupersonene i forkant, kan også ha hatt en mulig påvirkning på svarene jeg har fått. Også dette var et bevisst valg der jeg veide opp fordeler og ulemper ved å gjøre nettopp dette. Både av hensyn til forskningens behov for grundige svar, og det etiske aspektet ved å forberede intervjupersonene på hva som ville møte de, kom jeg frem til at fordelene ved å gi ut intervjuguide på forhånd var større enn de eventuelle ulempene det måtte medføre. Også i gjennomføringen av intervjuene spilte min subjektivitet inn på intervjupersonene. De tolket spørsmålene jeg stilte og jeg tolket deres svar. En slik forskningseffekt kan ha betydning for resultatene (Kvarv, 2010, s. 137). Maxwell (2005, s. 109) påpeker at det ikke er et mål i kvalitativ forskning å forsøke å redusere reaktiviteten som uunngåelig oppstår under et intervju, men at man i likhet med å være klar over bias er klar over hvordan man i intervjusituasjonene

påvirker det informanten sier. Med dette i bakhodet, for å kvalitetssikre svarene stilte jeg oppfølgingsspørsmål som ikke intervjupersonen hadde noen formening om på forhånd, slik at jeg fikk utdypende svar på de spørsmålene som jeg eventuelt hadde påvirket med min subjektivitet. Metodetriangulering kan redusere ulike bias, forutinntatttheter. Gjennom å benytte flere metoder og sammenligne datamaterialet kan dette styrke resultatenes validitet (Maxwell, 2005, s. 113). Observasjon som tilleggsmetode er derfor relevant i dette prosjektet.

4 Resultat

I dette kapittelet presenteres resultatene fra intervjuene og observasjonen etter gitte kategorier. Disse kategoriene drøfter jeg opp mot tidligere forskning og gjeldende teori som er presentert i teorikapittelet. Kategoriene er begrepsforståelse (1), faglig samarbeid (2), planlegge for tverrfaglig undervisning (3), fordeler ved tverrfaglig undervisning (4), utfordringer ved tverrfaglig undervisning (5), elevens utbytte ved tverrfaglig undervisning (6), holdningene til fagfornyelsens overordnede tverrfaglige temaer (7) og til slutt noen eksempler på tverrfaglige undervisningsopplegg (8).

4.1 Begrepsforståelse

På spørsmålet om hva de forstår med begrepet «tverrfaglighet» svarer alle informantene at de forstår begrepet «tverrfaglighet» slik at man skal jobbe fagovergripende med utgangspunkt i et fagovergripende tema og deretter trekke andre fag og kompetanseområder inn i dette temaet. Denne forståelsen er i tråd med Ludvigsen-utvalgets anbefaling om å jobbe ovenfra og ned, gjennom å starte fagovergripende med en flerfaglig tilnærming som gir en sammenheng mellom fagområdene (NOU 2015:8 s.45-49). I tillegg til at alle tre nevner en fagovergripende tilnærming, trekker informant 2 frem at hen ikke baserer tverrfaglighet kun på demokrati og medborgerskap, folkehelse og livsmestring og bærekraftig utvikling, men ser på tverrfaglighet basert på skolefagene og de tilhørende temaene. Dette kommer vi dypere inn på senere i kapittelet. Informant 3 nevner at tverrfaglighet er et vidt begrep, og at tverrfaglighet kan være mer isolert, og ikke trenger å favne om så mange fag om gangen.

Observasjonen viste at informant 1 arbeidet slik hen forklarer begrepet, gjennom et fagovergripende tema med sammenheng til flere fagområder. Det er ikke lett å observere hva noen forstår med begrepet tverrfaglighet, men det jeg observerte forsterket det informanten fortalte i intervjuet på spørsmålet om hva hen legger i dette begrepet. De jobbet temabasert med temaet «Norden» og flettet flere fag innunder dette temaet. Under selve observasjonen var fagene kunst og håndverk, naturfag, kroppsøving og mat- og helse representert i tillegg til livsmestring, bærekraftig utvikling og demokratiske prosesser.

4.2 Faglig samarbeid

Det kommer frem at informantene synes det er mest naturlig eller enklest å kombinere realfagene med naturfag når de skal jobbe tverrfaglig (tabell 7). De trekker frem at de grunnleggende ferdighetene lesing, skriving og regning i alle fag blir sentrale når man jobber tverrfaglig og derfor er det helt naturlig at norsk og matematikk blir inkludert i et tverrfaglig undervisningsopplegg. Alle informantene er også enige om at kunst og håndverk enkelt lar seg kombinere med de andre fagene. Informant 1 sier at kroppsøving ofte faller utenfor og er vanskelig å temabasere. Informant 3 synes at engelsk noen ganger kan inkluderes, mens informant 2 sier at alle fag kan passe inn i et tverrfaglig opplegg, men ikke nødvendigvis alle fagene samtidig. Informant 2 sier også at det avhenger av om man er kontaktlærer eller om man kun er faglærer, begrunnet med at man som kontaktlærer stort sett har alle timene selv og ingen faglærer å samarbeide med.

En av informantene har jobbet både i barneskolen og i ungdomsskolen, som kontaktlærer og faglærer. I jobben som faglærer forteller vedkommende at det kan være mer krevende å få til et godt samarbeid fordi man ofte har naturfag på flere trinn og har tilmålt et visst antall timer. Informanten sier imidlertid at det ikke er et like utfordrende på barneskolen for der er det lettere å sjonglere med timebytter eller lignende, mens det er vanskeligere å bytte timeplaner på ungdomsskolen der det er flere faglærere involvert. Videre forteller lærerne at de samarbeider med lærere i parallellklasser, eller at de samarbeider med lærere på trinnet over eller under dersom det ikke er noen parallellklasse å samarbeide med.

Tabell 7. Fag som best lar seg kombinere med naturfaglige undervisningsopplegg.

Informant 1	Informant 2	Informant 3
Realfag og samfunnsfag, kunst og håndverk.	Alle fag inn, men ikke nødvendigvis alle fag samtidig.	Temabasert Fagovergripende.
Kroppsøving faller litt utenom	Realfag Norsk og matte er lettest å inkludere Grunnleggende ferdigheter Lettere å samarbeide med andre på barneskolen, da man kan	Grunnleggende ferdigheter Realfag og kunst. Noen ganger engelsk.

	sjonglere litt med timeplan og administrere selv siden man stort sett har alle faga i klassen.	
--	--	--

Under intervjuet forklarte informant 1 at det var realfagene og samfunnsfagene i sammenheng med kunst og håndverk som var naturlig å samarbeide med:

matte, naturfag og samfunnsfag føler jeg henger litt sammen [...], norsk og engelsk kan man jo på en måte ta det samme temaet bare [...] eller kunst og håndverk da, passer inn med enten naturfag eller samfunnsfag, norsk.

Under oppfølgingsintervjuet og observasjonsbesøket kom det frem at de i perioden fra intervjuet og frem til observasjon hadde jobbet med flere fag og aktiviteter innen prosjektet om Norden. De hadde jobbet med lesing og skriving i norsk, både sakprosa tekster og dikt. De hadde lest eventyr og de hadde brukt internett for å søke etter informasjon til faktatekstene sine. I matematikk hadde de lært rutenett, koordinatsystem og kart. De hadde søkt etter nordiske hovedsteder og plassert - og beveget seg i rutenett. I gymtimene inkluderte de nordiske idretter, blant annet spilte de dansk kanonball, finsk slåball – päsopallo, de danset Jenka og kastet lasso. I tillegg til at de også hadde stått på skøyter og gått turer. I kunst og håndverk lagde de Mummitrollfigurer i trolldag, de heklet vennsarmsbånd i fargene til det samiske flagget og de malte vulkaner og tegnet nordlys. Natur- og samfunnsfagtimene ble brukt til å gjøre forsøk med eddik og natron, som skulle forestille et vulkanutbrudd. Elevene skrev rapport fra forsøket. De lærte om hva som forårsaker naturfenomener som vulkaner, geysirer og nordlys og de lærte litt om platetektonikk. De brukte også sansene sine til å smake på nordisk mat, deriblant salmiakk, dansk salami, pirog og den samiske retten Bidos.

4.3 Planlegging av tverrfaglig undervisning

«Når du skal planlegge tverrfaglig undervisning, er det noe spesielt du ser etter? Er det noen maler eller prinsipper du jobber etter når du planlegger?» På dette spørsmålet svarte informantene ulikt og har ulike tanker i hodet om hva som er viktig når de skal planlegge et tverrfaglig undervisningsopplegg. Som tabell 8 nedenfor viser, er det noen som starter med å tenke hvilke fagovergrep temaer man skal jobbe med og deretter ser etter hvilke fag som kan knyttes til det aktuelle temaet. Andre ser an hvilke ressurser som er tilgjengelig og hvilke forutsetninger elevene har før hen går i gang med å planlegge videre. Informant 2 påpeker at opplegget blir mindre

omfattende dersom ressursene ikke er tilstrekkelige. Informant 3 er lærer i en klasse som har en parallell, og samarbeider med kontaktlæreren i den andre parallellen. De bruker hverandres styrker når de skal planlegge og forklarer det slik:

vi samarbeider om alt egentlig. der hender det at jeg da kommer inn med naturfagen for der er jeg best, mens min kollega som har den andre klassen er mye flinkere i norsk så hun planlegger den delen, men mot det temaet jeg har valgt i naturfag da.

Tabell 8. Planleggingsfasen.

Informant 1	Informant 2	Informant 3
Fagovergripende, knytte flere fag inn der de passer i forhold til temaet.	Planlegge ut ifra tilgjengelige ressurser. Blir mindre omfattende opplegg hvis man ikke har nok ressurser. Elevforutsetninger TPO	Temabasert Fagovergripende og trekker andre fag inn Samarbeider med lærer på parallell. Bruker hverandres faglige styrker i planlegging.

Observasjonen ga meg ingen konkrete resultater på hvordan lærerne på dette trinnet hadde arbeidet for å planlegge denne dagen eller hele prosjektet. Dette ble jeg ikke informert om, og jeg spurte heller ikke, men at det krevdes planlegging i forkant av dette besøket var det liten tvil om. De hadde ingredienser til matlaging, noe som elevene hadde med selv og noe som skolen stilte opp med. Det var også med en utenforstående til å hjelpe til, som nødvendigvis også måtte ha blitt kontaktet i forkant. Utover dette kan jeg ikke si noe om selve planleggingsfasen for denne dagen.

4.4 Fordeler ved tverrfaglig undervisning

På spørsmål om hvilke fordeler lærerne ser ved tverrfaglig undervisning kommer det frem at dybdelæring er en klar fordel (tabell 9). Elevene forstår bedre hvorfor de skal lære og de ser sammenhenger mellom fagområder og kan anvende kunnskapen i flere fag. Det kommer også frem at tverrfaglig undervisning gir elevene mulighet til å utvikle muntlige ferdigheter og kritisk tenking gjennom demokrati i praksis. Informant 3 peker på at når det som læres er meningsbærende og interessant, så blir det også motiverende for elevene:

Jeg synes jo det er helt nødvendig og spesielt på barnetrinnene så synes jeg det faller helt naturlig å jobbe tverrfaglig. Og det jeg synes er viktigst med den tverrfaglige undervisningen det er at elevene skal se hvorfor de lærer ting da. Og litt sånn, hvis jeg ber dem skrive et dikt i norsk som kan handle om hva som helst så blir det litt meningsløst, men har vi jobbet med et tema i naturfag først, vi har jobbet med et dyr eller en plante så er det mye mer interessant å kunne skrive rundt det etterpå. Jeg synes det er lettere å få det virkelighetsnært når du jobber tverrfaglig, og når de ser nytten av det i det virkelige liv så er de også mer motivert for å jobbe med det. Og når de igjen er mer motivert for å jobbe med det så lærer de mer.

Tabell 9. Fordeler ved tverrfaglig undervisning.

Informant 1	Informant 2	Informant 3
Dybdeløring, se sammenhenger mellom fagområder og anvende kunnskapen i flere situasjoner og på kryss av fag.	Dybdeløring og ser sammenhenger Mulighet til å utvikle muntlige ferdigheter, demokrati i praksis, kritisk tenking.	Forstå hvorfor de lærer Ser sammenhenger mellom fag og teori/praksis Meningsbærende Interessant, motiverende

Heller ikke fordelene ved tverrfaglig undervisning slik informanten har besvart dette i intervjuet, lar seg observere rent objektivt uten å la sine egne subjektive fortolkninger påvirke resultatet. En tydelig fordel som dette tverrfaglige undervisningsopplegget hadde, var at de tok i bruk alternative læringsarenaer og flyttet skolen ut i andre omgivelser som ifølge teorien legger til rette for dybdeløring og forståelse. Om elevene oppnår dybdeløring og forståelse er ikke noe jeg kan konkludere med ut ifra en observasjon, men inntrykket og mine fortolkninger presenterer jeg videre i drøftingen.

4.5 Utbytter av tverrfaglig undervisning

Lærerne i denne studien uttrykker en enighet om at dybdelæring er et klart utbytte av tverrfaglig undervisning. Som det fremkommer i tabell 10 at elevene er aktive, motiverte og har eierskap til prosjektet. Informant 1 forteller at hen ikke har jobbet så lenge i skolen, og synes det er foreløpig vanskelig å se spesifikke utbytter i enkeltfagene, men påpeker at hen allerede ser at motivasjonen og lærelysten ser ut til å øke. Dette begrunner hen med at elevene får mer eierskap og at det ikke er «bare flaskepåfylling og undervisning [...] De bidrar litt mer da, eller er litt, det legger opp til at de er litt mer aktive».

Tabell 10. Elevenes utbytte.

Informant 1	Informant 2	Informant 3
Motivasjon, engasjement, eierskap, dybdelæring. Aktiv deltakelse.	God forståelse/Dybdelæring Ser sammenheng mellom teori og praksis Praktiske aktiviteter Elevdeltakelse	Ser sammenhenger Dybdelæring Virkelighetsnært Forutsigbart og nyttig Forstår hvorfor de skal lære Aktive, eierskap Økt lærelyst Motivasjon

Læringsutbytte i form av motivasjon, lærelyst, engasjement og dybdelæring er en subjektiv opplevelse for hver enkelt elev. Som observatør er det vanskelig å kunne med sikkerhet si om elevene har oppnådd slike utbytter. Av feltnotatene kommer det frem at elevene var aktive og deltakende. At de smilte, lo og viste stolt frem både det de hadde med av bidrag til mat og det de gjorde av aktiviteter. Elevene viste sosiale kompetanser i form av samarbeid og køkultur. Utover dette kan ikke resultatene si noe om den enkelte elevs faglige utbytte eller annet utbytte.

4.6 utfordringer ved tverrfaglig undervisning

I det første intervjuet uttrykte informant 1 noen utfordringer ved tverrfaglig undervisning, som ikke handlet om utfordringer for elevene, men om hens egen usikkerhet knyttet til planlegging.

Informanten fortalte at det var vanskelig å planlegge tverrfaglig undervisning som ivaretar de grunnleggende ferdighetene og bruker regning som et eksempel: «Man skal ha regning da, i alle fag». Bekymringen gikk ut på at elevene «ikke skjønner hvordan man skal regne i norsk, eller hvordan man skal lese i matte [...]. Matte og naturfag fungerer fordi du finner tall i naturfag og [...], men det er vanskelig hvordan man skal anvende det i norsk for eksempel». Disse utfordringene gjør planleggingen av tverrfaglig undervisning vanskelig: «Selv om man prøver å legge opp til tverrfaglighet så klarer man det ikke helt fordi man ikke skjønner helt hvordan man skal gjøre det». Det ble uttrykt en bekymring for at hen ikke klarte å gi elevene en god nok opplevelse av sammenhengen mellom fagene. I tillegg fortalte denne informanten at det noen ganger kunne være vanskelig å vite om man hadde inkludert nok fag, eller om det var flere fag som burde vært med i undervisningsoppleggene. Men i tabell 4 «Utdrag fra kodeskjema intervju 1 med observasjonskoder» fra metodekapittel så vi at læreren hadde inkludert så å si alle fagene i løpet av prosjektets 5 uker. Der var matematikk, norsk, naturfag, samfunnsfag, kunst og håndverk, kroppsøving og mat og helse brukt, og alle fagene inkluderte relevante læringsaktiviteter.

Informant 2 erfarte at det kunne være utfordrende å lage gode opplegg på grunn av manglende ressurser. Selv om det ble formidlet fordeler ved at kontaktlærere ikke hadde så mange andre å forholde seg til når de skulle planlegge tverrfaglige undervisningsopplegg, er det også utfordringer knyttet til dette. Informanten forklarer at det begrenser omfanget en god del dersom det er færre voksenressurser som kan bidra. Er det begrenset midler til læringsmateriell er det også en utfordring.

Informant 3 har en annen oppfatning og forklarer at det oftest er en utfordring å begrense seg, at ofte blir omfanget for stort. Hen sier at utfordringen med det er at fokuset på å få med mange fag kan gå på bekostning av dybdelæringen.

4.7 Holdninger til fagfornyelsens tverrfaglige temaer

Når det kommer til arbeid med fagfornyelsen og de nye overordnede tverrfaglige temaene som har kommet med LK20, stilte jeg spørsmålet: «Har de nye overordnede tverrfaglige temaene påvirket din undervisning, eller endret din praksis på noen måte?»

Svarene er noe ulikt blant alle de tre informantene.

I ett av tilfellene styres arbeidet med de tverrfaglige temaene «ovenfra», bestemt av skolen, mens det er opp til lærerne å knytte andre fag sammen. Informanten forteller at ledelsen har bestemt at de skal dele skoleåret i tre deler, hvorav de arbeider med hvert av de tre temaene: «Fra august til uke 47 så skal vi jobbe med demokrati og medborgerskap». Videre forteller hen at folkehelse og livsmestring er neste tema i året, slik at de kan utnytte den nasjonale «uke 6» i seksualundervisningen knyttet til folkehelse (Sex og politikk, u.å). Det siste temaet i årsplanen er avsatt til Bærekraftig utvikling for da er det «lettere å trekke undervisningen ut, plukke søppel for eksempel». Lærerteamet på hens trinn har deretter løst opp alle årsplaner og læreverk og satt de sammen igjen etter hvilke temaer og kompetansemål som passer innunder det overordnede temaet som arbeides med i hele denne perioden. Hen beskriver det som viktig å lage undervisningsoppleggene slik at det blir en sammenheng mellom de ulike fagene og hvilke faglige temaer som passer sammen: «Når jeg da har plukket ut i både naturfag, matte, norsk [...], så er det å prøve å se sammenhengen da, hvilke temaer som passer sammen». Informanten beskriver dette som en god arbeidsmetode fordi man blir «tvunget» til å tenke tverrfaglig. Samtidig forteller hen at det er enkelte fag eller enkelte temaer som er vanskeligere å plassere enn andre, men at temabasert arbeid på denne måten er fint.

Informant 2 mener ikke at de nye tverrfaglige temaene har endret hens arbeidsmåte i veldig stor grad, fordi «mye av det har vi med oss fra tidligere læreplaner», og sier videre at noe av det vi finner i LK20 kan finnes igjen i M87, og noe fra L97. Hen uttrykker at det som kanskje er den største endringen er tanken om dybdelæring «at vi må gå ned i dybden [...], og sørge for at alle får med seg alt».

Informant 1 forsøker å ha tanken om de tre tverrfaglige teamene i bakhodet, men opplever at det kan være lett å glemme de litt fordi «når vi prøver å jobbe temabasert da, så har man for eksempel om landene i Norden, og da glemmer man litt at man skal ha med livsmestring eller demokrati og medborgerskap». Videre beskriver hen også at man kanskje har disse tverrfaglige temaene med mer

enn man tror, at de kommer naturlig som en del av de læringsaktivitetene som gjøres i undervisningen ubevisst, i arbeidet med det temaet som jobbes med der og da: «aktivitetene man gjør i klasserommet [...] går under for eksempel medborgerskap eller demokrati og sånt, men jeg synes det er vanskelig å tenke at nå skal jeg ha med dette i undervisning».

Informantenes svar på om de overordnede tverrfaglige temaene har endret deres praksis eller holdninger, kan ses i sammenheng med hverandre i tabell 11 nedenfor.

Tabell 11. Lærernes tanker om fagfornyelsens overordnede tverrfaglige temaer.

Informant 1	Informant 2	Informant 3
<p>Kommer inn gjennom aktivitetene som gjøres under andre temaer, ubevisst.</p> <p>Lettere å få med om man konsentrerer seg om de tre temaene som egne fagovergripende temaer.</p> <p>Skal jo være overordnede temaer og gjennomsyre hele løpet, ikke isolert.</p>	<p>Lettere å lage undervisningsopplegg om bærekraftig utvikling.</p> <p>Folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap kommer inn gjennom aktiviteter som gjøres under andre temaer.</p>	<p>Overordnet temabasert med utgangspunkt i fagfornyelsens tverrfaglige temaer. Brutt ned årsplaner og planlagt på nytt Læreverk, finne passende temaer med faglig sammenheng. Mange tema henger sammen.</p> <p>Tvinges til å tenke tverrfaglig.</p>

Feltnotatene fra observasjonen som er gjort i sammenheng med intervjuet av informant 1, beskriver at elementer fra de overordnede tverrfaglige temaene var inkludert i aktivitetene de gjorde denne dagen. Elevene deltok blant annet i demokratiske prosesser gjennom å bidra til felles måltid, de ventet på sin tur for å få servert mat, de organiserte selv plasser rundt bålet og de viste god køkultur da de stilte seg opp i kø for å kaste lasso. I tillegg til dette inkluderte de hverandre i lek og det var ingen elever som ble sittende alene. Størsteparten av skoledagen foregikk utendørs i frisk luft med aktiviteter som kan late til å legge til rette for livsmestring, for eksempel at elevene hadde med ferdig oppskåret grønnsaker for å bidra til felleskapet. Alle elevene ryddet opp etter seg, og sorterte avfallet sitt i korrekte beholdere før de gikk tilbake til skolen. Noen elever plukket også med seg søppel de fant på veien, og kastet det i søppelkassene da de kom tilbake til skoleplassen.

4.8 Informantenes eksempler på tverrfaglig undervisning

I intervjuene ble alle informantene spurt om de ville dele noen eksempler på hvordan de har gjennomført et tverrfaglig undervisningsopplegg.

Informant 1 fortalte om et prosjekt med varighet på fem uker der de jobbet med Norden som tema. Det er fem land i Norden, ett for hver uke av prosjektet. «Det er jo temaet vi jobber med nå da, Norden. Da trekker vi inn norsk, vi trekker inn samfunnsfag. Vi har aktiviteter der de får brukt matematiske kunnskaper. Gym, kunst og håndverk». Elevene jobbet i denne perioden med iPad som verktøy. De lagde hver sin faktabok i en applikasjon som heter Bookcreator, om det landet som var den uken, og på fredag fikk elevene presentere sin faktabok for de andre i klassen. I løpet av prosjektet hadde alle elevene skrevet fem faktabøker som til sammen utgjør Norden. I arbeidet med å lage faktabøkene leste de andre faktatekster, de søkte etter informasjon på internett og i aviser. Læreren fortalte at de har gjort forsøk der de har lagd vulkaner av eddik, såpe og bakepulver, og at elevene har skrevet rapport fra forsøket. De har smakt på forskjellige matvarer fra landene i Norden og hatt fysisk aktivitet med leker som stammer fra de aktuelle landene, blant annet har de spilt finsk slåball, dansk kanonball, danset Jenka og kasta lasso. Hver uke har de lest eventyr av nordiske forfattere og brukt eventyret som utgangspunkt for aktiviteter i kunst og håndverk. I den finske uka leste de Tove Janssons bøker om Mummitrollet og lagde hver sin karakter fra bøkene i trolleig. I den islandske uka malte de vulkaner og geysirer. Den siste uka ble gjennomført i sammenheng med samefolkets dag, og det var ekstra fokus på urbefolkning og samisk historie. Uka ble avsluttet med tur-dag der elevene fikk kaste lasso, de lagde Bidos på bålpanne og tilbragte dagen ute i nærområdet.

Informant 2 forteller om to undervisningsopplegg. Det første eksempelet er et tverrfaglig opplegg i samfunnsfag, naturfag og mat- og helse. Det ble gjort i en alternativ læringsarena i samarbeid med utenforstående, hvor informanten beskrev at elevene i 6. klasse får delta på elgslakting. Skolen har et samarbeid med et elglag som ringer når de har skutt elgen, og da må elever og lærer være forberedt på å rykke ut når telefonen ringer. På stedet der slaktingen foregår, er det satt opp en lavvo som de bruker til å røyke kjøttet. Noen ganger har de også benyttet dette i forbindelse med undervisning knyttet til samisk kultur. Deler av kjøttet har elevene fått ta med seg tilbake til skolen, slik at de har laget mat av det.

I det neste eksempelet som denne informanten bidro med har de benyttet en arbeidsmetode som kalles storyline. Hen beskriver at de inkluderte alle fag i dette prosjektet som gikk over to-tre uker i 7. klasse. Elevene ble plassert i grupper som skulle forestille en familie. Gruppene skulle selv bli enige om hvilke konstellasjoner de var. Noen var mor, far og to barn. Noen grupper var bestemor, mor og barn. Noen var to mødre med ett barn og så videre. Familiene skulle være fra hver sin kant av landet, og ha med seg en familiehistorie og en religion eller livssyn. Gruppene skulle deretter planlegge en fiktiv reise til slektninger i Amerika. De lagde budsjett, reiseruter, pakkelister og alt de trengte for reisen og oppholdet i Amerika. De skulle samtidig underrette slektningene i Amerika gjennom å skrive reisebrev på engelsk, der de skildret hva de hadde opplevd på reisen så langt. Etter oppholdet i Amerika vendte de hjem til Norge igjen, der de skulle arrangere en 17. maifest for skolen sin. På denne festen skulle de holde en tale og arrangere et lite tog. Denne 17. maifesten ble avholdt, den var ikke fiktiv. Dette foregikk under Covid 19- pandemien og det ble ikke avholdt store forsamlinger eller felles feiringer, derfor gjennomførte de 17. maifesten kun for denne 7. klassen.

Informant 3 fortalte om et tverrfaglig undervisningsopplegg der de tok utgangspunkt i naturfag og kompetansemålet som omhandler rapportskrivning, og jobbet med meitemark. De gjennomførte forsøk der de blandet flere lag med sand, jord og mat. De studerte marken og hvordan den klarte å grave seg ned og blande disse lagene. Mens de studerte marken over flere uker, skrev de ukentlige rapporter om hva som hadde skjedd i flasken der marken bodde. De brukte forsøket og observasjonene de gjorde til å danne grunnlaget for en skriveoppgave. Elevene fikk ganske frie tøyler når de skulle skrive en fortelling om meitemarken, og de kunne tegne til. Noen elever lagde fortellinger om en «superhelt-mark, eller en mark som var på hemmelig oppdrag». Læreren forteller at elevene uttrykte glede og motivasjon over å gjøre denne historien om marken sin best mulig. Hen sier at «hvis jeg ber dem om å skrive et dikt i norsk som kan handle om hva som helst så blir det litt meningsløst», men fortalte at elevene viser mer interesse for å skrive når de har hatt om temaet i naturfag før de går i gang med skriveoppgaven. De lærte seg også en sang om meitemarken. Det som først startet som et naturfagprosjekt, endte opp i større undervisningsopplegg som inneholdt norsk, kunst og musikk.

5 Drøfting

I denne studien har jeg undersøkt to dagsaktuelle forskningsspørsmål som til sammen utgjør oppgavens problemstilling: Hvordan kan lærere i barneskolen jobbe med tverrfaglighet i naturfag, og hvilke utbytter kan tverrfaglig undervisning gi elevene?

I dette kapittelet drøfter jeg resultatene som kommer frem av forskningen jeg har gjort, opp mot teori og tidligere forskning på tverrfaglighet i naturfag. For å presentere svaret på problemstillingen, plukker jeg den fra hverandre og presenterer fragmentene som er sentrale nyanser av problemstilling hver for seg. Disse kategoriene diskuteres i samme rekkefølge som de presenteres i resultatkapittelet. Følgende vil jeg drøfte forståelsen av begrepet tverrfaglighet, det faglige samarbeidet, planlegging og gjennomføring av tverrfaglige undervisningsopplegg, fordeler og utbytter av tverrfaglig undervisning, utfordringer ved tverrfaglig undervisning og lærernes holdninger til de overordnede tverrfaglige temaene i LK20.

5.1 Begrepsforståelse

Det er viktig med felles begrepsforståelse når man skal jobbe mot et felles mål. Lærerne i min studie viser at de har felles forståelse for hva tverrfaglig undervisning bør inneholde, og det legger grunnlag for et godt tverrfaglig samarbeid slik som Bolstad (2020, s. 26) beskriver tverrfaglighet. Men i Ludvigsen-utvalget virker ikke begrepsforståelsen like unison. De trekker frem begrepet flerfaglighet i sin utredning (NOU 2015:8, s. 49) og utvalgets beskrivelse av tverrfaglighet fremstår derfor for meg litt vagt. Andreassen (2019, s. 8) påpeker at det er lett å miste oversikt når begrepsbruken i fagfornyelsen er uklare. Utvalget bestod av tolv personer med bred kompetanse, men kun to av utvalgets medlemmer er rektorer. Resten av utvalget består av professorer i høyere utdanning, lege og journalist. Dersom medlemmer i gruppen selv ikke er lærere i barneskolen, og selv ikke har erfart å bli undervist tverrfaglig, kan det være en utfordring å definere hva tverrfaglig undervisning bør være. En annen årsak til at begrepsforståelsens skiller seg ut fra Ludvigsen-utvalget i forhold til min studie, kan være antall personer som er med på å danne denne forståelsen. I min studie er det tre informanter, mens i Ludvigsen-utvalget er det tolv. Kanskje kunne denne studien fått flere varianter av begrepsforståelse dersom utvalget hadde vært større. Både teorien og informantene beskriver tverrfaglighet i skolesammenheng som et samarbeid om arbeidsmetoder

som tar utgangspunkt i et fagovergripende tema og problemstillinger som jobbes med i flere fagområder.

5.2 Faglig samarbeid

Læreplanene som har vært opp gjennom tidene, legger til rette for at lærere skal samarbeide om undervisning og fag, og spesielt har LK20 presentert viktigheten av samarbeid både hos elever og lærere (NOU 2014:7 s. 68-71). Når det skal jobbes tverrfaglig, slik det beskrives i den nye læreplanen, er det nødvendig med et lærersamarbeid. Engelsen (2005, s. 92) mener at lærernes jobb er å samarbeide om undervisningen, ikke å samkjøre de ulike fagenes synspunkter. Med andre ord, selv om man har ulike forutsetninger og ulike synspunkt så er vi nødt til å samarbeide.

Kontaktlærere har gjerne flesteparten av fagene i klassen sin selv, og er ikke nødvendigvis avhengig av å samarbeide med faglærere for å lage tverrfaglige undervisningsopplegg. Selv om informantene forteller at det kreves mindre samarbeid med andre lærere dersom man selv er kontaktlærer, ser det allikevel ut til at informantene verdsetter samarbeid. Alle informantene ga eksempler på at de samarbeider med andre kontaktlærere og faglærere.

Det kan imidlertid virke som at tid er en ressurs som kan gjøre dette samarbeidet litt vanskelig dersom det er mangel på det. At faglæreren har andre timeplaner å ta hensyn til, gjør det enklere for kontaktlæreren å heller planlegge selv. Kontaktlæreren har ofte de største fagene, mens de mindre fagene er fordelt på flere faglærere. Er kanskje ikke timeplanen godt nok tilrettelagt for et tverrfaglig samarbeid? Det kan undres om de mindre fagene kommer tapende ut. I tillegg til at tiden kan være en faktor som gjør samarbeidet vanskelig, påpeker Broadhead (2010, s. 33) en bekymring for at man mister fagenes relevante tilnærming dersom det blir benyttet som metodefag. Noe som også den daværende kunnskapsministeren ytret en mening om i forbindelse med ny læreplan. Kanskje må vi gjennom de mindre fagene trekke de større fagene inn, slik at de ikke blir mer isolert. Sjøberg (2007, s. 38) trekker frem naturfag som særlig viktig for allmenndannelsen, og man kan spørre om det er nok med kun 1 time naturfag i uken. Fagfornyelsens tverrfaglige temaer som omhandler medborgerskap, folkehelse og bærekraft har gitt mer tid til naturvitenskapelige arbeidsmåter og gagner naturfaget i så måte. Ved å jobbe med naturfaglige temaer og trekke inn andre fag, er alle informantene enige om at særlig norsk og matematikk er gode fag å inkludere på grunn av de grunnleggende ferdighetene lesing, skriving og regning i alle fag. Men utover det har de ulik formening når det kommer til hvilke fag det er naturlig å samarbeide med når de jobber

tverrfaglig i naturfag. En svarer at man fint kan inkludere alle fag i et tverrfaglig opplegg, men at man nødvendigvis ikke bruker alle fag samtidig. En annen svarer at det er ofte kan være vanskelig å koble på kroppsøving og engelsk. Observasjonen jeg gjennomførte viste meg at det var koblet på flere fag, og gjennom oppfølgingsintervjuet viste det seg at i løpet av prosjektets uker hadde så å si alle fagene blitt benyttet for å belyse og arbeide med teamet. Riktignok var ikke alle fagene representert samtidig, det kunne heller skapt kaos og misoppfatninger.

Et godt kollegialt samarbeid der hver enkelt bidrar til forbedringer, skaper rom for relasjoner og trivsel på arbeidsplassen (Hargraves & Fullan, 2014, s. 131). Men hva da hvis man ikke har god kultur for dette på arbeidsplassen, eller at hver enkelt lærer er innesluttet og jobber «best» for seg selv? Hvis lærerne ikke klarer å samarbeide, hvordan skal elevene lære å samarbeide og tolerere hverandre? Dette skal jeg drøfte videre senere i kapittelet.

5.3 Planlegging av tverrfaglig undervisning

Å undervise tverrfaglig krever en del forarbeid og planlegging. Elevene skal lære seg å kommunisere med hverandre, samarbeide, sosialkompetanse og å tenke kritisk. De skal også tilegne seg interkulturell kompetanse, evne til problemløsning, bærekrafts kompetanse og digital kompetanse (Drake & Reid, 2020, s. 6). Elevene til de lærerne jeg har intervjuet gis denne muligheten og de kommer sannsynligvis til å inneha disse kompetansene ved endt skolegang. Både intervjuene og observasjonen viser at lærerne har planlagt godt for at disse kompetansene blir ivaretatt.

Lærerne i min studie følger ingen fast oppskrift eller uttrykker at de bruker didaktiske modeller når de skal planlegge for tverrfaglig undervisning, men det kan virke som de har de samme prinsippene likevel. Relasjonsmodellen tar hensyn til elev, arbeidsmåter, mål, innhold, rammer og vurdering (Sandvoll & Allern, 2014, s. 311). Resultatene fra intervjuene og observasjonen viser at lærerne har planlagt undervisning ut ifra disse punktene. I tillegg ble de grunnleggende ferdighetene nevnt av alle informantene. Både lesing, skriving, regning, muntlige ferdigheter og digital kompetanse kan se ut til å ligge som et grunnlag når lærerne skal planlegge. I planleggingen av et tverrfaglig undervisningsopplegg starter de med et fagovergripende tema og inkluderer deretter andre fag og kompetansemål til det aktuelle temaet, som også tilgodeser de grunnleggende ferdighetene. Styringsdokumentene legger opp til at lærerne skal jobbe fagovergripende, en «ovenfra- og ned»

tilnærming, noe både teorien og denne studien støtter. Videre planlegger de ut ifra klassestørrelse, elevenes forutsetninger, tidsbruk og omfang. Bolstad (2020, s. 32) trekker frem flere måter å gjennomføre tverrfaglighet på. I tillegg til å bruke innhold fra flere fag kan man arbeide problembasert, undersøkelsesbasert, designbasert og samarbeidsbasert. Lærerne i studien benyttet flere av disse måtene i sine opplegg. 3. trinn som undersøkte meitemarken, 7. trinn som samarbeidet om reiserute og 17. maifeiring og 3. trinn som arbeidet med Norden i et langt prosjekt.

Theo Koritzinsky (2021, s. 24) skriver at det å jobbe tverrfaglig ikke nødvendigvis betyr at man skal jobbe med alle fag hele tiden, det kan også være at man innimellom i et tverrfaglig undervisningsopplegg underviser i enkeltfag separat. Det kom frem i mine resultater at det noen ganger jobbes med store tverrfaglige prosjekter og noen ganger mindre opplegg. Informantene forklarte at de fleste fag kan inkluderes i et tverrfaglig opplegg, men ikke bestandig alle fag samtidig. Det betyr at noen fag nødvendigvis undervises i separat slik Koritzinsky beskriver. Når samarbeidstid kan være utfordrende blir kanskje mange av de tverrfaglige oppleggene som kontaktlærer styrer selv, av mindre omfang og dermed enklere å få til. Siden den nye læreplanen starter ovenfra og ned, er kanskje det største jobben gjort allerede ved valg av tema? Hos den ene skolen jobbet de med fastsatte tverrfaglige temaer gjennom hele skoleåret. For lærerne som skal samarbeide om å planlegge undervisning, er det da allerede lagt opp til at alle jobber med det samme temaet samtidig, og det gjør det enklere å planlegge. Den aktuelle læreren forklarte at det var hen som planla hvilke naturfaglige temaer som passet til det aktuelle overordnede temaet og at de deretter benyttet hverandres faglige styrker videre i planleggingsarbeidet.

I likhet med at ressurser er en utfordring i det faglige samarbeidet, kan de være en utfordring i planleggingsarbeidet også. Gode opplegg krever ressurser, både i form av undervisningsmaterieell, lærere og assistenter, tid og kompetanse. Det er ikke alltid kun opp til lærerne hvor gode undervisningsopplegg man klarer å få til. Det er flere ting som spiller inn på ressursene. Skolens lokasjon, størrelse og økonomi kan være faktorer som påvirker dette. Jordet (1998, s. 110) mener at det er viktig for elevenes læring å ta i bruk nærmiljøet. Da er det også stor forskjell på skoler innad i samme kommune. Noen skoler har fine naturområder, noen har tilgang til vassdrag, mens andre er sentrumsskoler med urbant naturlandskap. Dette er helt klart faktorer som må spille inn på det tverrfaglige undervisningstilbudet og som inngår i planleggingsarbeidet. Enkelte skoler kan være helt avhengig av at andre samfunnsaktører bidrar i samarbeid med skolen for å gi gode tverrfaglige undervisningsopplegg. Denne graden av tverrfaglighet omtales som transfaglighet (Bolstad, 2020, s. 27). Det kan være museumsbesøk, gårdsbesøk eller andre former for transfaglig samarbeid. En av

informantene delte eksempler der de benyttet transfaglig samarbeid med både jaktlag og reinsdyrfarm i sine opplegg. Transfaglighet gir mange muligheter i det tverrfaglige arbeidet, men dette krever også planlegging i tillegg til at skolens plassering, tidsressurser og økonomi påvirker utfallet. «Et godt samspill mellom skolens personale og nærings- og arbeidsliv, kunst- og kulturliv og andre deler av lokalsamfunnet kan styrke og berike læringsarbeidet og gjøre opplæringen i fagene mer konkret, praksisrettet og virkelighetsnær» (St.meld. 11, 2008-2009, s. 14-15).

Men hvordan skal lærerne planlegge for dette dersom det ikke finnes ressurser nok til å gjennomføre? Skolene som er med i denne studien har tilgang til gode ressurser både i form av nærmiljøet, god samarbeidskultur og at skolen bidrar med nødvendig materiell. Men informantene beskriver at det kan være utfordrende for lærere som jobber på skoler med færre ressurser, at manglende ressurser kan begrense undervisningsplanleggingen. Ofte vil skoleledere strekke seg litt lenger for å finne midler dersom de ser hvilke verdier undervisningsopplegget kan ha, så derfor bør lærerne bli tydeligere på hvilke utbytter slike skolebesøk eller transfaglige opplegg kan ha for elevene, og presentere de på en slik måte at skoleleder ser verdiene slike satsninger gir (Scheie & Korsager, 2016). På en annen side kan kanskje mangelen på ressurser føre til mer kreativitet både hos elever og lærere, slik at gode opplegg kan planlegges for, og gjennomføres på en god måte likevel (Korsmo, 2017), selv om man ikke får benyttet transfaglige samarbeid. Til det trengs det mer penger.

Lærernes erfaring kan også være avgjørende for hvordan planleggingen gjøres. Informanten som ble observert uttrykte i intervjuet at hen var usikker på om hen gjorde det godt nok når det kom til tverrfaglighet, om det var inkludert nok fag og om det var godt nok. Observasjonen og oppfølgingsintervjuet viste at læreren hadde inkludert mange fag og mange relevante kompetansemål i det tverrfaglige prosjektet og at det etter mitt skjønn var mer enn godt nok. Jeg stilte meg spørsmålet om denne læreren undervurderte seg selv fordi vedkommende var nyutdannet og usikker på egen evne, om vedkommende innehar en taus kompetanse som hen ikke reflekterer over. Eller om det skyldes at læreren er god på å være kritisk til sin egen praksis.

5.4 Fordeler ved tverrfaglig undervisning

Fordelene ved tverrfaglighet er mange, og ifølge teorien er det særlig fordelaktig å benytte de gradene av tverrfaglighet som omhandler integrert tverrfaglighet og transfaglighet (Drake & Reid,

2018, s. 35). Slike tilnæringer kan gi elevene opplevelser av reelle samfunnsutfordringer, såkalte wicked-problems, som kan gjøre læringsarbeidet mer betydningsfull for elevene (Drake & Reid, 2018, s. 6). Ved å ta i bruk relevante og virkelighetsnære tilnæringer blir det mer interessant og motiverende, og lettere for elevene å se sammenhenger mellom fagområder og det virkelige liv. Ofte gir det også mer læring ved å flytte undervisning ut (Kilskar, 2017). Slik som lærerne i min studie viser at de gjør. Informantene sier at en virkelighetsnær tilnærming gir flere fordeler ved tverrfaglig undervisning som elevene ikke får gjennom ordinær klasseromsundervisning. Blant annet sier de at elevene får mer eierskap til oppgaven, de blir mer engasjerte og deltakende. Gabrielsen og Korsager (2018, s. 343) sin studie om nærmiljøet som læringsarena viser det samme, at elevene ser ut til å få mer konkret læring ved å bruke nærmiljøet og noe som er virkelighetsnært. De gis mulighet til å se sammenhenger og få en dypere forståelse av læringsaktivitetene, og oppnår dermed dybdelæring.

Dybdelæring er avgjørende for faglig utvikling (NOU 2014:7 s. 11). Forutsetningen for å oppnå dybdelæring slik det beskrives i fagfornyelsen, er aktive elever (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 82). Når elevene samtidig er et lærende fellesskap, gir kommunikasjon og samarbeid muligheter for kognitiv utvikling (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 75). Altså blir kompetansene som Drake og Reid (2020, s. 5) viser til, skapt gjennom tverrfaglig undervisning. Både kommunikasjon, samarbeid og sosialkompetanse utvikles gjennom sosiale praksiser i et samarbeidsbasert opplegg. Krittisk tenking, digital kompetanse, bærekraft og problemløsningskompetanse utvikles gjennom problembasert læring (Bolstad, 2020, s. 32). Hvis man også innimellom kan hospitere på steder utenfor skolen, eller la elevene anvende naturfaglig kunnskap i feltarbeid, vil det komme elevene til gode i form av dybdelæring. Det krever en balanse mellom åpen og lukket tilnærming (Remmen & Frøland, 2019, s. 261). Et nøkkelord er deltakelse, og dersom et slikt besøk ikke lar elevene delta, kan det ha samme effekt som en ordinær klasseromsøkt der noen elever ikke får utbytte av forelesningen. Resultatene fra denne studien indikerer at elever som deltar aktivt får et eierskap til oppgaven og er dermed mer motivert for å arbeide med den. Og er man motivert for å løse en oppgave, er også læringsutbyttet større (Holt et al., 2019, s. 286). Som i eksempelet der 7. trinnseleven fikk i oppdrag å planlegge en fiktiv reiserute med et budsjett som skulle sørge for at de hadde nok penger til hele oppholdet. Elevene lærte ikke bare å regne, men de fikk også god trening i livsmestring, samt tenke bredere på hele prosessen.

Eksempelet med meitemarken på 3. trinn, som var protagonist i en skriveoppgave forteller også om motiverte elever. Informanten sa at elevene fikk mer eierskap til selve skriveoppgaven når de hadde

et forhold til marken de skulle skrive om. At elevene fikk utforske og gjøre seg kjent med marken på forhånd gjorde at de var mer motiverte når de skulle i gang med oppgaven, enn om læreren hadde satt de i gang uten at de hadde dette eierskapet. Skrivning og lesing som grunnleggende ferdighet fikk dermed også fordeler ved at det var en tverrfaglig tilnærming til oppgaven. En annen fordel som ble nevnt er at det gjennom tverrfaglig undervisning er lettere å nå frem til alle elevene. Det er lettere å tilpasse opplæringen etter elevenes forutsetninger og interesser. Dersom et tema er interessant, gir det mer motivasjon. Og ved å legge opp til at elevene deltar i stor grad selv, er det også tilrettelagt til at alle kan mestre, som igjen skaper ny motivasjon.

Tverrfaglig undervisning legger til rette for lek og lekpregede læringsaktiviteter som man ellers kanskje vil finne vanskelig å gjennomføre i ordinær klasseromsundervisning. Tidligere så vi at definisjonen av et klasserom ikke begrenser seg til selve klasserommet innenfor skolens fire vegger, men at klasserommet også kan befinne seg utenfor skolen (Haug, 2006, s. 55-56). Utvider man klasserommet og tar med seg undervisningen ut, åpner man opp for læring i bevegelse, utforskende tilnærminger og lekpregede aktiviteter (Frøyland & Remmen, 2019, s. 266-278). Steffen Handal (2018) hevder at leken må få større plass i småskolen, spesielt i 1. klasse, og begrunner det med de store nivåforskjellene hos barnas modenhet og utvikling. Hensikten med 6-årsreformen ved innføringen av L97 var at elevene skulle få en myk overgang fra barnehage til skole, men denne overgangen ble hvasket ut etter hvert som norske skoler ble sammenlignet med andre land og leken til slutt ble nesten helt fraværende (H. Hjetland, personlig kommunikasjon, 5. mai 2022). Det ser imidlertid ut til at regjeringen ser viktigheten av lek og læring da LK20 ble innført og kompetansemålene etter 2. og 4. trinn inneholder lek. For eksempel sier kompetansemål etter 2. trinn i naturfag at elevene skal «utforske sansene gjennom lek ute og inne, og samtale om hvordan sansene brukes til å samle informasjon» (Kunnskapsdepartementet, 2017).

Den nye læreplanen er i motsetning til tidligere læreplaner bygget opp hierarkisk ovenfra og ned, der kompetansemålene har laveste prioritet og de tverrfaglige temaene høyest prioritet (Kunnskapsdepartementet, 2017). Å bryte opp timeplanen og legge til rette for tverrfaglighet i småskolen, frigir plass til lek og læringsfremmende aktiviteter som kan gjøres utenfor klasserommet på andre læringsarenaer (Remmen & Frøyland, 2019, s. 262). Naturen og nærmiljøet er læringsarenaer som er spesielt gode for tverrfaglig undervisning (Kilskar, 2017). I stedet for at det er fagene og timeplanen som legger føringer for hva undervisningen skal inneholde, kan en åpen timeplan med et tverrfaglig utgangspunkt åpne opp for større opplegg som gir utbyttet i alle fagområder samtidig som det fremmer lek og fysiske læringsaktiviteter. Ved å innføre gode rutiner

for et tverrfaglig samarbeid allerede fra 1. klasse vil det kanskje også være lettere for elevene å plassere ny læring til det de allerede har lært når de kommer videre opp i klassene, og opprettholde en god kultur for tverrfaglighet.

5.5 Utbytter av tverrfaglig undervisning

Som en forlengelse av avsnittet som omhandler fordeler ved tverrfaglighet, skal jeg drøfte mulige utbytter som tverrfaglig undervisning kan gi. Gjennom intervjuer og observasjon peker resultatene i en retning av at elevene får gode utbytter av tverrfaglig undervisning. Ikke bare har de et faglig utbytte i form av at de forstår bedre det de skal lære, men de oppnår også andre utbytter i form av sosialkompetanse, mestring og motivasjon. De elevene jeg observerte utstrålte en tydelig motivasjon og engasjement for det de skulle gjøre. Det var ikke en eneste elev som ikke hadde forberedt seg til oppgaven om å ta med seg en grønnsak til felles måltid, og det var med stor stolthet de viste frem grønnsaken de hadde med og hvordan de hadde kuttet den. Jeg tolker denne iveren og engasjementet i sammenheng med motivasjon. Elever som blir motivasjonsstimulert blir nysgjerrige og får større lyst til å lære (Voll et al., 2019, s. 286). NOU 2015:8 fremhever nettopp at meningsfulle oppgaver leder til mestring og motivasjon, og det stemmer med min observasjon. Elevene i denne studien ble gitt en oppgave som de forstod formålet med – de skulle lage Bidos, og da gikk de inn i oppgaven med en motivasjon for å lykkes med oppgaven. Alle elevene smakte på maten, og det kan det hende de ikke hadde gjort dersom de ikke selv hadde bidratt til å lage den. Gjennom dette Norden-prosjektet tilegnet elevene seg faktakunnskap om de nordiske landene, gjennom å produsere en faktabok som skulle fremføres for resten av klassen. De fikk et eierskap til deres egen bok og ønsket å gjøre den så fin som mulig. Dette omtales i motivasjonspsykologien som «the need for achievement» (Murray, 1938, s. 164).

Språket er ansett som viktig for det sosiale samarbeidet, og kommunikasjon er viktig for å skape relasjoner (Skrøvset et al., 2017, s. 29). Elevene i studien er gode eksempler på at relasjoner er viktig i skolearbeidet. Gjennom gode relasjoner og et godt klassemiljø har de tilsynelatende opparbeidet en respekt for hverandre og et ønske om at alle skal gjøre det godt. Under selve fremføringen av faktabøkene de lagde under Norden-prosjektet i 3. trinn, heiet de hverandre frem og var et godt publikum. Kanskje klarte de å opprettholde god kommunikasjon ved å være gode lyttere fordi de visste hvor mye arbeid de selv hadde lagt ned i sin egen presentasjon, og at de derfor visste hvor mye medelevene hadde arbeidet for sitt produkt. En slik refleksjon tror jeg ikke elevene

ville sitte igjen med kun ved å følge en tradisjonell tavleundervisning. Når elevene får støtte i hverandre og en anerkjennelse for det arbeidet de har gjort, virker det i tillegg positivt på elevens selvoppfatning (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 104). Dermed vil eleven også ønske å oppnå noe mer senere, eleven har da fått et growth mindset (Dweck, 2016, s. 2) med et «need for achievement» (Murray, 1938, s. 164).

Indre motivasjon blir i teorien presentert som viktig for elevenes læring, og ses i sammenheng med elevenes interesser (Skrøvset et al., 2017, s. 41). At elevene blir tildelt en oppgave som de ser på som oppnåelig og interessant, er fordelaktig både for mestring og motivasjon, slik som elevene i eksempelet over ser ut til å ha oppnådd. Læreren modellerte for elevene slik at de hadde noen støttestrukturer å forholde seg til, men det var opp til hver enkelt elev å forme sin bok slik de selv ville. Formålet var klart, boka skulle ende opp i en presentasjon for de andre elevene. Med disse rammene var det fullt mulig for elevene å mestre, tilpasset sitt eget nivå og interesser. Gjennom en slik oppgave lærer i tillegg elevene informasjonskompetanse, en øvelse i å sortere ut relevant informasjon og kildekritikk.

Men vil en slik tilnærming være tilstrekkelig utfordring for elevene, eller vil de komme til å velge letteste utvei selv om de kunne prestere på et høyere nivå? Min hypotese er at mange elever vil holde seg i komfortsona og levere på akkurat det nivået de føler de mestrer, uten å forsøke å utfordre seg selv. Da tenker jeg det er viktig med en god lærer – elev relasjon slik at læreren kan dytte eleven utenfor komfortsona og gi passende utfordringer som eleven med hjelp vil kunne være i stand til å klare. For det er når eleven utfordres innenfor sin utviklingszone at læring etableres (Wittek, 2014, s. 294). Elever som er motiverte for læring, oppnår også mestring. Konkrete og innholdsrike tilbakemeldinger fra læreren bidrar til elevens mestringsforventninger (Hattie & Timperley, 2007, s. 82). Når de oppnår mestring, blir de mer motiverte. Derfor er det en tett sammenheng mellom mestring og motivasjon. Dette kan være en god sirkel for de elevene som har høy motivasjon og dermed presterer ut ifra sine mestringsforventninger, men det vil være tilsvarende ond sirkel for de elevene som ikke mestrer. De vil opprettholde en lav mestringsforventning og dermed også ha lav motivasjon (Skrøvset et al., 2017, s. 46).

TIMMS- undersøkelsen fra 2019 viser at elevenes selvtillit og motivasjon har sunket sammenlignet med undersøkelsen fra 2015 (Kaarstein et al., 2019, s. 38). Til tross for synkende motivasjon, er prestasjonene uendret (Kaarstein et al., 2019, s. 28). Hvis det er en sammenheng mellom motivasjon og prestasjon, hvorfor har ikke da prestasjonen gått ned når motivasjonen har dalt? Har

fagdidaktikken klart å gi elevene tilstrekkelig dybdelæring likevel? TIMMS- undersøkelsen er en undersøkelse som riktignok ikke har pågått veldig lenge, og at det kan være vanskelig å se en trend allerede basert på disse to undersøkelsene, men det kunne være interessant å sammenligne resultatene om noen år for å se om motivasjonen øker med tverrfaglighet og dybdelæring. Og om prestasjonsnivået forblir det samme eller om det viser en endring. Det kan kanskje være slik som den ene informanten i denne studien påpekte, at tverrfaglighet ikke er noe nytt fenomen i norske læreplaner, men noe som også har vært et element i de tidligere læreplanene. Og dermed kan elevene ha fått en grunnleggende forståelse og oppnådd dybdelæring også før fagfornyelsen.

Et annet resultat i denne masterstudien er at elevene gjennom tverrfaglig arbeid har fått utbytte i sosiale kompetanser. De samarbeider i grupper, både på tvers av klasser og på tvers av trinn. Dette er kompetanser som er viktige for å fungere og delta i et samfunn (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 3). Gjennom samarbeid må elevene argumentere for sine meninger, vise respekt for andres og lære seg å forhandle gjennom å gi og ta. De lærer også av hverandre ved å dele på kunnskapen sin. Når elevene utvikler kunnskap og språk gjennom kommunikasjon, kan de forstå naturfaglige begreper gjennom å samtale om de i felleskap (Rydland, 2017, s. 44). Det er derfor viktig å legge til rette for samtaler og samarbeid i klasserommet (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 82). Det vil gi muligheter for dybdelæring som de ikke ville oppnådd om de ikke forstod begrepenes innhold. Det sosiokulturelle læringssynet er fortsatt aktuelt i dagens skole, der sosialt samspill og relasjoner er viktige for å skape grunnlag for godt samarbeid (Skrøvset et al., 2017, s. 28).

Tidligere i drøftingen tok jeg opp om elevene samarbeid blir påvirket dersom lærere ikke får til et godt samarbeid. Lærerne i studien forklarte at det var enklere å planlegge for tverrfaglighet som kontaktlærer, og at de dermed ikke var avhengige av samarbeid med andre lærere. Til tross for at kontaktlæreren planlegger og gjennomfører undervisningen selv uten samarbeid, ser det ut til at elevene lærer og behersker samarbeidskompetanse godt gjennom at de aktivitetene læreren legger opp til er tilfredsstillende. Elevene er muligens ikke klar over hvilke prosesser læreren har gjort i forkant av undervisningen, hvilke valg læreren har tatt som resulterer i de aktuelle læringsaktivitetene. Det er kanskje heller ikke relevant for elevene. Så det er ikke sikkert at læreres samarbeid har en direkte innvirkning på elevenes evne til å samarbeide, men heller den enkelte lærers evne til å lære bort gode samarbeidsmåter. Skaalvik og Skaalvik (2018, s. 236) presiserte viktigheten av at læreren tenker nøye gjennom gruppesammensetningen før et elevsamarbeid slik at ingen oppleves som en byrde på gruppa, men at alle kan bidra med noe. Basert på resultatene fra denne begrensede studien ser det ut til at lærerne er gode på å skape godt elevsamarbeid til tross for

at de noen ganger ikke har andre lærere å samarbeide med. Dersom elevene har positive opplevelser gjennom samarbeid, vil mestringsforventningene stige og dermed også motivasjonen for å lære (Skrøvset et al., 2017, s. 46). En god tilrettelegging av samarbeid kan bli en god sirkel av mestring, motivasjon og dybdeløring – men det er viktig å være klar over at det også kan bli en negativ spiral dersom tilretteleggingen ikke er godt nok gjennomtenkt eller samarbeidskulturen blant elevene er dårlig (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 236).

5.6 utfordringer ved tverrfaglig undervisning

Det kan nok være utfordrende i seg selv at det har vært diskutert rundt hva som er mest tilfredsstillende for dybdeløring. At det vanskelig å vite hvilke arbeidsmetoder som gir det beste læringsutbyttet, men før vi går inn på de ulike arbeidsmetodene, stiller jeg meg noen spørsmål til selve diskusjonen. Sier ikke egentlig de som er for fagdelt undervisning seg enig i mange av argumentene for tverrfaglig undervisning, at tverrfaglighet bidrar til dybdeløring og skaper sammenhenger for elevene? Både Ringnes (2001, s. 9) og Koritzinsky (2021, s. 29) mener at et tverrfaglig prosjektarbeid i naturfagundervisningen kan fremme elevenes læringsutbytte, samtidig som de argumenterer for at fagene isolert gir muligheter for faglig refleksjon. Kanskje kan det være slik at man ser både fordeler og utfordringer ved tverrfaglighet, at tverrfaglighet og fagdeling sammen kan gi det beste utbyttet. Koritzinsky (2021, s. 29) poengterer i boken sin at selv om fagfornyelsen og LK20 legger opp til at lærere skal jobbe mer tverrfaglig, betyr ikke dette at man kun skal jobbe tverrfaglig, eller jobbe tverrfaglig hele tiden.

I likhet med at det er enkelte utfordringer knyttet til planlegging av tverrfaglig undervisning, er det også utfordringer knyttet til fagenes omfang. I denne studien viser resultatene at det er en viss usikkerhet på om man klarer å inkludere nok fag og få med seg alt elevene skal lære. Det er også knyttet usikkerhet om elevene forstår sammenhengen mellom de grunnleggende ferdighetene på tvers av fag, at de ikke forstår hvordan de skal lese i matematikk eller bruke regning i andre fag. På den andre siden opplever en annen at det også kan være utfordringer å begrense seg, at man gjør opplegget så stort at det går på bekostning av andre ting. At man blir så opptatt av å få med seg alle fagene at det går utover dybdeløringen. Da er vi igjen inne på poenget til Koritzinsky (2021, s. 24), om at tverrfaglighet ikke er ensbetydende med at det kun skal jobbes tverrfaglig, men at man også kan jobbe med fagene separat. Det er nærliggende å tro at det er en god blanding som må til for å sikre dybdeløring i fagdisiplinene samtidig som de inkluderes i flere fagområder. Ofte kan

forståelse oppstå i fagdelt undervisning fordi det også legges vekt på dybdelæring i andre fag (Koritzinsky, 2021, s. 24). Når fagdidaktikken er viktig når lærere skal samarbeide om hvilket lærestoff som skal arbeides med (Sjøberg, 2007, s. 39) så betyr det også at det er viktig med faglæreres kompetanse inn i det tverrfaglige opplegget. Dersom kontaktlærere skal lage tverrfaglige undervisningsopplegg selv, fordi det er utfordringer med ressurser, så mister man nødvendigvis mye av den fagkompetansen som faglærerne besitter. Dette diskuterte jeg tidligere i kapittel 5.2 Faglig samarbeid, og det viser seg at ressurser går igjen som en av de største utfordringene både når det skal samarbeides, planlegges og gjennomføres. Klarer elevene å se sammenhengene mellom fagområder dersom kontaktlærer jobber tverrfaglig med sine fag, og de mindre fagene undervises isolert?

Det aller beste for elevenes utbytte er om kontaktlærere og faglærere klarer å samarbeide om å lage gode undervisningsopplegg (Scheie & Korsager, 2014, s. 46-47). Dersom det er vanskelig å få til et samarbeid vil elevene gå tapende ut siden lærere har ulik fagdidaktisk utdannelse og kompetanse (Sjøberg, 2007, s. 39). Dersom kontaktlærere skal lage tverrfaglige undervisningsopplegg som omfavner de største fagene, og faglærere undervise isolert i de mindre fagene, vil sammenhengen mellom fagene utebli. Et tverrfaglig samarbeid er ment som et bidrag til at elevene skal kunne trekke slutninger og se sammenhenger mellom ulike fagområder (Kaufmann et al., 2003, s. 6), og da må nødvendigvis også de mindre fagene inkluderes i et tverrfaglig undervisningsopplegg for å kunne belyse disse sammenhengene.

Utfordrende er det også dersom det ikke er noen parallellklasser å samarbeide med. I intervjuene kom det frem at lærerne noen ganger kunne samarbeide med trinnet over eller under, men aller best blir det om de har en parallell. Dersom det er få vokse, kan det være vanskelig å gjennomføre gode opplegg med de elevene som trenger ekstra tilsyn. Det vil nok være lettere i et klasserom med faste rammer. Informantene understreker at det er enklere for lærere i barneskolen å planlegge for tverrfaglig undervisning siden de stort sett har de fleste fagene i klassen selv, og dermed ikke er avhengige av at det er faglærere å samarbeide med. Det vil selvfølgelig være en fordel å være flere lærere i tillegg til kontaktlærer, med tanke på ressursene, men lærerne i denne studien gir uttrykk for at de får det til også uten ekstra voksenressurser. Det er tilsynelatende et språk mellom teori og praksis på dette området. Teorien påpeker viktigheten av tverrfaglighet i alle fag, ikke bare tverrfaglighet mellom de største fagene, for å skape sammenhenger. Samtidig antydes det at det er enklere å planlegge når man har flesteparten av fagene selv. Det kan tyde på at tiden ikke strekker til for et godt lærersamarbeid.

På ungdomstrinnene derimot, sier den ene av informantene at det ikke er så lett å få til et samarbeid mellom faglærere. Ikke nødvendigvis fordi de ikke ønsker å samarbeide, men fordi de sjelden har lik timeplan og avsatt samarbeidstid. Selv om denne masteroppgaven konsentrerer seg om barneskolen og trinnene 1-7, og ikke så relevant for ungdomsskoler, vil det være av interesse også for lærerne på ungdomsskolene at elevene har fått gode tverrfaglige kompetanser i løpet av årene på barneskolen. Gjennom tverrfaglig undervisning og læringsaktiviteter på barneskolen har elevene skaffet seg varig læring og dypere forståelse for fagområdene, slik at det kan være lettere å opprettholde en god kultur for tverrfaglighet når elevene begynner på ungdomsskolen. Motsatt vil det også være i barneskolens interesse at grunnlaget som elever og lærere har jobbet for i syv år, blir ivaretatt og ikke regnes som «bortkastet». Læreplanen ønsker jo nettopp at elevene skal tilegne seg kompetanser og ferdigheter som er viktige for å mestre livene sine og forberede seg på fremtiden (Opplæringsloven §1-1). Da vil det være synd om fremtiden de møter etter barneskolen ikke opprettholder og videreutvikler den kompetansen de har ervervet seg.

På samme måte vil det være synd å skape et slikt skille allerede mellom småtrinn og mellomtrinn. Igjen er svarene fra TIMMS-undersøkelsen relevant. Elevene forteller gjennom denne undersøkelsen at de ikke er så motiverte eller har mestringsforventninger nok til å lære i naturfag (Kaarstein et al., 2019, s. 38). Kanskje kan det henge sammen med at forventningene til de er høyere, at lærestoffet blir mer komplisert eller det kan ha helt andre sammenhenger, men kanskje kan mangelen på lek ha en betydning i denne sammenheng. Utdanningsdirektoratet (2020) påpeker at nettopp lek henger tett sammen med læring, og det utdypes med at «de beste læringsresultatene oppnås når kognitive og emosjonelle læringsprosesser går parallellt». Det vil være nærliggende å tenke at dette ikke kun gjelder de aller minste barna, men at *alle* elevene i barneskolen har godt av å leke litt med lærestoffet og arbeide med læringsaktiviteter som gir rom for lek. Koritzinsky (2021, s. 85) hadde mange forslag til lekpregede aktiviteter i sin bok om tverrfaglighet. Han foreslo blant annet rollespill og lek som relevante læringsaktiviteter, spesielt rettet mot demokrati og medborgerskap, men også som aktuelle læringsaktiviteter i andre sammenhenger. Slike rollespill kan mulig gjøre undervisningen litt mer interessant for mellomtrinnslevne, og kanskje gjøre det lettere å forstå sammenhengen mellom de aktivitetene de gjør og det stoffet de skal lære.

5.7 Holdninger til fagfornyelsens tverrfaglige temaer

Fagfornyelsens overordnede tverrfaglige temaer skiller seg ut fra de foregående læreplanene. Selv om både mønsterplanen fra 80- tallet, læreplanen fra 1997 og kunnskapsløftet fra 2006 inneholder planer for tverrfaglighet, er det først i denne nye planen at det organiseres som et overordnet fokus for å gi elevene nødvendige kompetanser for fremtiden (NOU 2014:7 s. 14). Andreassen (2019, s. 10) stiller spørsmål om de tverrfaglige temaene er et mål i seg selv eller om de er en «tverrfaglig organisering av kompetansemål».

Læringsaktivitetene som Koritzinsky (2021, s. 85) presenterer som gunstige i arbeidet med de tre overordnede tverrfaglige temaene, blant annet rollespill og mimeleker, kan være gode læringsaktiviteter når elevene skal lære om demokratiske prosesser og medborgerskap. Norske elever lever i et demokratisk samfunn, og rollespill knyttet til grunnlovsgivningen kan være særlig relevant. Informantene i denne studien viser også til visse former for rollespill, blant annet gjennom storyline, der elevene selv skulle spille ulike familier og formidle en tenkt reise. Disse elevene gjennomførte prosjektukene med motivasjon og lærelyst, og ifølge informanten satt de igjen med et godt læringsutbytte. Like viktig som å lære om demokrati, så kan rollespill lære elevene om de andre styringsformene. At elevene kan få oppleve diktatur gjennom skuespill for å poengtere viktigheten av friheten som demokratiet gir (Koritzinsky, 2021, s. 85). Rollespill og mimeleker kan også være gode aktiviteter innenfor folkehelse og livsmestring. Igjen kan jeg trekke frem eksempelet fra 7. trinns storyline-prosjekt. Livsmestring handler ikke bare om å lære om fysisk og mental helse, men om å bli i stand til å ta ansvarlige valg (Kunnskapsdepartementet, 2017). Elevene fikk oppleve å ta ansvarlige valg gjennom dette prosjektet. De skulle selv finne ut av hva de trengte av utstyr for å gjennomføre en reise til Amerika og de måtte sette opp et budsjett som skulle holde for hele denne reisen. Bærekraftig utvikling egner seg også for slike oppgaver, og Koritzinsky trekker her frem at det finnes gode muligheter i nettsidene til FN og i ulike tegneoppgaver, samtidig som elevene kan være aktivt med i tiltak for bærekraft, for eksempel gjennom kildesortering og søppelplukking (Koritzinsky, 2021, s. 152). Dette er aktiviteter som informantene i denne studien også benytter og prioriterer når de planlegger for skoleårets temaer.

Informantene ble spurt om de så muligheter for å gjennomføre tverrfaglige undervisningsopplegg som tilgodeså alle de tre tverrfaglige temaene i ett og samme opplegg. Samtlige av informantene mente at det var mange aspekter ved disse tre som var gjennomgående i hverandre. Blant annet mente de at det var tett sammenheng mellom både demokrati og livsmestring, således som det var

sammenheng mellom folkehelse og bærekraft. Informantenes eksempler og observasjonen som ble gjennomført bekrefter at det finnes slike sammenhenger. Gjennom observasjonen var det tydelig at elevene behersket demokrati og medborgerskap gjennom å samarbeide, vente på tur og argumentere for sine valg. Både suppekoking på bål og elgslakting er gode eksempler som tar for seg både bærekraft, livsmestring og folkehelse.

I sammenheng med at lærerne i min studie tilsynelatende arbeider etter de samme prinsippene som beskrevet i den didaktiske relasjonsmodellen, understrekes informantens utsagn om at den nye læreplanen ikke har endret læreres tilnærming til undervisning og planlegging. Denne studien viser imidlertid at lærerne er positive til å arbeide tverrfaglig og har jobbet med implementering av ny læreplan på arbeidsplassen i forkant. At den ene skolen har valgt å dele inn skoleåret i like store deler for hvert av de tre overordnede temaene, tvinger lærerne til å ha disse temaene i bakhodet hele tiden. En ulempe med dette kan være hvis man kun har øyne for akkurat det aktuelle temaet som jobbes med og ikke ser muligheter for å knytte disse tre tverrfaglige temaene opp mot hverandre. Det er sammenhenger mellom både demokrati, livsmestring og bærekraft. Et eksempel på tverrfaglige prosjekter som inneholder livsmestring og folkehelse, bærekraft og demokratiske prosesser er skolehage (Kleppang, 2009). Ved å ha en åpen struktur der lærerne selv styrer når de skal jobbe med de enkelte temaene, kan man skape sammenhenger mellom alle disse tre, ellers kan man risikere å miste noe underveis.

5.8 Egenrefleksjon over forskningsprosessen

Det meste av dette forskningsarbeidet gikk i store trekk som planlagt. Jeg var ganske tidlig i utdanningsløpet klar over hvilket fag jeg skulle velge som masterfag. Faglærere i naturfag på Universitet i Sørøst- Norge begynte tidlig med å forberede studentgruppa på hvilke muligheter vi hadde for masteroppgaven. Tema for oppgaven og ønsket om å skrive om tverrfaglighet, ble jeg bevisst ganske tidlig. Universitet la tidlig opp til kontakt mellom meg som student og veiledere som hadde rett kompetanse på dette området. Allerede tidlig i det 4. studieåret hadde jeg blitt forespeilet hvilke forskningsmetoder som kunne være aktuelt for dette temaet og hva de forskjellige variantene innebar. Det var derfor ikke vanskelig å bestemme seg for en kvalitativ metode for å finne svar på det jeg ønsket med studien. Jeg fikk tildelt en dyktig veileder som var genuint interessert i både temaet og problemstillingen som jeg valgte, og som kunne veilede meg gjennom. I og med at jeg hadde bestemt meg for tema og en foreløpig problemstilling ganske tidlig, hadde jeg fordelen av å

starte søk etter relevant teori raskt. Det var viktig for meg å komme i gang tidlig og benytte tiden godt, siden jeg i tillegg til studiene hadde mann, to barn og en deltidsjobb som skulle passe inn i tidsskjemaet.

Parallelt med innføring i vitenskapsteori og metodologi, startet jeg skriveprosessen og arbeidet med å samle empiri. Det var ikke lett å finne teori som tok for seg tverrfaglighet i naturfag, men det fantes teori om naturfagundervisning og det fantes teori om tverrfaglighet. Å skrive søkelogg ble ganske nyttig, slik at jeg kunne holde oversikt over søkeord, søkemotorer og lenker til treff. Jeg skrev meg fast og måtte endre mange ganger, men med god veiledning ble jeg ganske fornøyd med resultatet. Jeg er glad jeg fulgte anbefalingen om å starte tidlig med arbeidet - da hadde jeg allerede lagt bak meg en del av «bommertene» når selve masterarbeidet skulle starte for fullt. Jeg var i grunn også klar over og innstilt på at det kom til å bli et krevende år, og det hjalp meg litt i skriveprosessen slik jeg at jeg unngikk å føle store nederlag underveis. Det hjalp også at arbeidsgiver var fleksibel og la til rette for meg slik at jeg kunne beholde jobben, og slippe bekymringene og usikkerheten rundt det praktiske og økonomiske aspektet ved å være nyutdannet på utkikk etter jobb.

Selve datainnsamlingen gikk ikke helt som forespeilet, da Covid 19 gjorde at den planlagte observasjonen av *good practice* ikke kunne gjennomføres likevel. Da var jeg allerede ferdig med intervjuene og hadde transkribert disse, og manglet bare denne observasjonen for å få datasettet komplett. Et øyeblikk var jeg inne på tanken om å utelukke observasjon og kun benytte meg av intervjuene, men jeg mente at observasjonen var en viktig bit i puslespillet. Jeg fikk i stedet mulighet til å observere den første informanten, og det viste seg å være en veldig god løsning. Hvis jeg hadde visst at intervju og observasjon ble gjort i sammenheng med hverandre, ville jeg ha planlagt observasjonen først og intervjuet i etterkant slik at jeg kunne stille spørsmål i intervjuet om ting jeg hadde observert. Eller der informanten forklarte at det var vanskelig å knytte andre fag enn realfag til temabasert arbeid, kunne jeg fulgt opp med å si at «men jeg observerte jo at i dette prosjektet så inkluderte dere omtrent alle fag», og stille oppfølgingsspørsmål som kunne avklare hvorfor informanten har en oppfatning som ikke stemmer med det som observeres.

Likevel velger jeg å tenke at det også har sine fordeler at det ble som det ble. Jeg fikk satt svarene fra intervjuet inn i en sammenheng med det som ble observert, og opplevde selv elevenes engasjement, motivasjon og den gleden de fikk ved mestring av oppgavene de ble tildelt. Ikke minst

fikk jeg hentet ut god empiri på at lærere kan være dyktige på sitt fagfelt selv om de ikke alltid føler seg helt selvsikre på det.

6 Avslutning og implikasjoner

I denne studien har jeg undersøkt hvordan naturfaglærere på barneskolen jobber med tverrfaglighet i naturfagundervisning, og hvilke fordeler, utbytter og utfordringer tverrfaglig undervisning bringer med seg. Lærerne som deltok i denne studien kom med mange gode eksempler på hvordan de planlegger for, og gjennomfører tverrfaglig naturfagundervisning. Deres beskrivelser av lærerhverdagen, arbeidsprosessene og erfaringene ga relevant informasjon for denne forskningen.

Denne studien er en kvalitativ studie med et lite utvalg informanter, og den kan derfor ikke generaliseres (Lincoln & Guba, 2000, s. 134). Likevel kan den gi noe innsikt i hvordan lærere jobber med tverrfaglighet i naturfagundervisningen, grunnet at studiens informanter har stor geografisk adspredelse fra nord til sør, og representerer deler av hele profesjonen og ikke bare deler av et profesjonsfellesskap på en enkelt skole.

Basert på tidligere forskning, teori og funnene i denne studien, kan det se ut som at en god måte å arbeide tverrfaglig på er å starte med et fagovergripende tema og jobbe med dette i alle fag (Bolstad, 2020, s. 31). Lærerne som deltok i denne studien tar for seg et fagovergripende tema, og knytter det opp mot andre fagområder og kompetanser som elevene skal lære. De inkluderer flere fag for å få til god tverrfaglig undervisning som gir utbytter i form av blant annet kritisk tenking, samarbeid, problemløsning og evne til å se sammenhenger mellom fagområder. Dette er i tråd med hva som vektlegges som kompetanser for fremtiden i den nye læreplanen, LK20, og med de kompetanser som Drake og Reid (2020, s. 5) hevder er viktige.

En slik arbeidsmetode forutsetter samarbeid mellom kontaktlærere og faglærere, kanskje også samarbeid mellom flere trinn (Scheie & Korsager, 2014, s. 46-47). Studien indikerer at et slikt faglig samarbeid er overkommelig på barneskolen der kontaktlærere har hovedandelen av fagene selv, og har god mulighet for å kombinere sitt arbeid med andre fag og andre faglærere. Det kommer frem i intervjuene at et slikt samarbeid er vanskeligere på ungdomstrinnene der faglærere og kontaktlærere har mindre felles samarbeidstid enn lærere i barneskolen har. Informantene påpeker at det på barneskolen imidlertid kan være en utfordring dersom det er få paralleller og færre ressurser tilgjengelig. Dette kan gå utover muligheten for tverrfaglig samarbeid, eller påvirke kvaliteten på det tverrfaglige undervisningsarbeidet. Fagfornyelsen som grunnlag for nytt styringsdokument tvinger skoleledere til å tilrettelegge for tverrfaglig samarbeid (NOU 2015:8 s. 46). Det kommer frem i studien at lærerne er positive til tverrfaglig undervisning og samarbeid, og

at læreplanverkets overordnede temaer kan være en hjelp i plansamarbeidet når de ulike fagovergrepene skal fordeles og planlegges.

Det ser ut til at tverrfaglig undervisning og tverrfaglig arbeid har positive utbytter for elevene i form av sosiale kompetanser så vel som faglige utbytter. Holt, Voll og Øyehaug (2019, s. 286) mener at elever som er motiverte er nysgjerrige og ivrige etter å lære. Denne studien indikerer nettopp dette, at elevene opplever mestring, motivasjon og dypere forståelse av det de lærer gjennom det tverrfaglige arbeidet. Tverrfaglig undervisning gir muligheter til å utvide klasserommet, slik at elevene er aktive i sin egen læringsprosess og lærer gjennom erfaring (Palm & Michaelsen, 2018, s. 35). Mestringsforventning og motivasjon kan ses i sammenheng, og tverrfaglig arbeid kan gi elevene mestring gjennom at de får tilpasset arbeidsoppgaver innenfor deres utviklingsnivå (Skrøvset et al., 2017, s. 46). Dermed økes også elevenes motivasjon og growth mindset – et ønske om å utvikle seg (Dweck, 2016, s. 2). Tilpasset oppøring er viktig i alle undervisningssammenhenger for at eleven skal få mulighet til å utvikle seg i en positiv retning (Skrøvset et al., 2017, s. 46). Tverrfaglig undervisning kan gjøre det lettere for læreren å tilpasse læringsaktivitetene til elevene, slik at de lærer i fellesskap og alle kan oppleve mestring (Skaalvik & Skaalvik, 2018, s. 82).

Studien viser også at det er enkelte utfordringer knyttet til tverrfaglighet. Informantene uttrykker at de forsøker å få med flest mulig fag i et tverrfaglig undervisningsopplegg. Da kan det oppstå at enkelte fag blir puttet inn som fyllmasse kun for inkluderingen, og ikke med hensikt om faglige relevans. Broadhead (2010, s. 33) påpeker nettopp denne bekymringen, at enkeltfagene mister viktige elementer dersom de benyttes som metodefag. Informantene forteller også om utfordringene knyttet til manglende ressurser. Selv om lærerne mange ganger kan ha ønske om å gjennomføre spennende tverrfaglige opplegg, begrenses omfanget av tilgangen til midler, voksentetthet, tid og økonomi.

Tatt i betraktning at det finnes både fordeler og utfordringer ved tverrfaglig undervisning, peker denne studien og tidligere forskning og teori i en retning som indikerer at tverrfaglig undervisning kan ha mange fordeler som fagdelt klasseromsundervisning ikke kan gi. Deriblant virker det som at lærere benytter seg mer av alternative læringsarenaer (Jordet, 1998, s. 110) når de jobber med et tverrfaglig tema. Det ser ut til at de alternative læringsarenaene, enten det er nærmiljøet eller samarbeid med samfunnsaktører, inneholder flere av de sentrale elementene som er felleskomponenter i flere av fagene. Slik at man får dekket et større fagområde på en og samme

plass. Kanskje kan det være slik at det er lettere å «rettferdiggjøre» et museumsbesøk eller lignende dersom det gir utbytter i flere fag, enn om det kun skulle gitt utbytter i ett enkelt fag.

6.1 Implikasjoner for videre forskning

Enkelte studier, blant annet TIMMS-undersøkelsen, viser at elevenes motivasjon for naturfag synker (Kaarstein et al., 2019, s. 38). Og at elevene stiller færre naturfaglige spørsmål jo eldre de blir (Skalstad & Munkebye, 2021, s. 1025). Selv om tidligere læreplaner også har tilrettelagt for noe tverrfaglig arbeid, er det med bakgrunn i fagfornyelsen at LK20 har kommet med en ny organisering av fagområder og læreplanoppbygging. Det vil derfor være interessant å følge med på utviklingen i årene som kommer for å se om ny læreplan og nye arbeidsmetoder med tverrfaglig undervisning kan bidra til å snu denne trenden. I tillegg til å undersøke om tverrfaglige undervisningsmetoder kan vise endring på fremtidige kartleggingsundersøkelser, er det et stort behov for mer forskning på tverrfaglighet innenfor fagdisiplinene. For eksempel er det lite forskning på tverrfaglighet innen naturfag.

6.2 Implikasjoner for undervisningspraksis

Skolenes kjerneoppgave er å gi elevene best mulig undervisning, og det vil derfor være relevant å gi noen frempek på muligheter som kan gi god undervisning. Sett i lys av teori og denne studiens funn, ser det ut til at tverrfaglighet gjør det lettere å oppfylle kjerneoppgaven. De som har uttalt seg om tverrfaglighet og utdanningsforskning vender stadig tilbake til at utbyttene elevene får av tverrfaglig undervisning er viktige kompetanser for fremtiden (Drake & Reid, 2020, s. 5). Både dybdelæring i form av en dypere forståelse av sammensatte problemer, og evne til å se sammenhenger til flere fagområder, evne til refleksjon og kritisk tenking gjennom samhandling og kommunikasjon med andre, vil gjøre elevene bedre forberedt til å kunne håndtere de utfordringene som møter de i fremtiden – utfordringer vi ennå ikke vet omfanget av.

Denne studien presenterer på ingen måte en fasit, men et forslag til hvordan lærere kan anvende LK20's oppbygging og de tverrfaglige temaene som utgangspunkt for tverrfaglig undervisning. Det viser seg hensiktsmessig å starte ovenfra og ned gjennom et fagovergripende tema, og jobbe med dette temaet i flere fag for å skape sammenhenger mellom fagområdene (Bolstad, 2020, s. 31). Bruk

av lek og varierte læringsaktiviteter, gjerne i et utvidet klasserom, virker motiverende og læringsfremmende for elevene. Særlig er lek viktig for de aller minste (Utdanningsdirektoratet, 2020), og kan gi et godt grunnlag og en åpning inn til tverrfaglighet. Å ta elevene med inn i avgjørelsene for hvilke temaer som skal jobbes med og i de aktivitetene som gjøres, oppnår de motivasjon som fremmer mestring og dybdelæring (Holt et al., 2019, s. 286).

Slike arbeidsmetoder kan være fordelaktig for tverrfaglig undervisning i norsk skole, men det forutsettes at det legges opp til gode muligheter for tverrfaglig samarbeid. Slik at profesjonsfelleskapene kan bli enige om hvordan de sammen kan skape best mulig tverrfaglige læringsutbytter for elevene. Det er et steg i riktig retning at de gjeldende styringsdokumentene har overordnet tverrfaglige temaer, men det bør også vurderes om dagens timeplan og timefordeling er hensiktsmessig.

7 Litteratur

- Andreassen, S. E. (2019). Fagfornyelsens begrepsbruk. *Bedre skole* 31(3), 8-13.
- Bolstad, B. (2020). *Dybdeløring og tverrfaglighet*. Oslo: Pedlex
- Broadhead, P. (2001). Curriculum change in Norway: Thematic approaches, active learning and pupil cooperation – from curriculum design to classroom implementation. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 45(1), 19–36. [Curriculum Change in Norway: Thematic approaches, active learning and pupil cooperation - from curri \(usn.no\)](#)
- Buli-Holmberg, J. & Ekeberg, T. (2016). *Likeverdig og tilpasset oppløring i en skole for alle* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget
- Charmaz, K. (2014). *Constructing grounded theory* (2.utg.). London: Sage publications
- Drake, S. M. & Reid, J. L. (2018). Integrated Curriculum as an Effective Way to Teach 21st Century Capabilities. *Asia Pacific Journal of Educational Research* 2018(1), 31-50.
- Drake, S. M. & Reid, J. L. (2020). 21st Century Competencies in Light of the History of Integrated Curriculum. *Frontiers in education* 2020(5) <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00122>
- Du Bois, J., Schuetze-Coburn, S., Cumming, S. & Paolino, D. (1993). Discourse Transcription. *Santa Barbara Working papers in Linguistics, Vol. 4*. [Discourse Transcription \(ucsb.edu\)](#)
- Dweck, C. (2016). What having a “growth mindset” actually means. *Harvard Business Review* 2016, 1-5. [What Having a “Growth Mindset” Actually Means \(leadlocal.global\)](#)
- Emerson, R. M., Fretz, R. I. & Shaw, L. (2011). *Writing ethnographic fieldnotes*. Chicago: University of Chicago Press
- Engelsen, B. U. (2005). En fagdidaktikk for dagens og morgendagens skole. *Norsk pedagogisk tidsskrift* 2005(02), 89-99.
- Fiskum, T. A. & Husby, J. A. (red). (2014). *Uteskoledidaktikk. Ta fagene med ut*. Oslo: Cappelen Damm Akademiske
- Forskningsetikkloven (2017). *Lov om organisering av forskningsetisk arbeid*. Hentet 27.0 september 2021 fra [Lov om organisering av forskningsetisk arbeid \(forskningsetikkloven\) - Lovdata](#)
- Gabrielsen, A. (2018). Hvordan kan en forskningstilnærming bidra til å vektlegge lærerens stemme ved studie av utdanning for bærekraftig utvikling?. *Acta Didactica Norge*, 12(3), Art. 2, 17 sider. <https://doi.org/10.5617/adno.4803>

- Gabrielsen, A. & Korsager, M. (2018). Nærmiljø som læringsarena i undervisning for bærekraftig utvikling. En analyse av læreres erfaringer og refleksjoner. *Nordic Studies in Science Education*. 14. 335-349. 10.5617/nordina.4442.
- Grønmo, Sigmund (2009). *Utvalg i Store norske leksikon* på snl.no. Hentet 2. mai 2022 fra <https://snl.no/utvalg>
- Handal, S. (2018) Er skolen tilpasset 6- åringer? *Utdanning, 2018* (5) Hentet 9.mai 2022 fra [Er skolen tilpasset 6-åringer? \(utdanningsforbundet.no\)](#)
- Hargreaves, A. & Fullan, M. (2014). *Arbeidskultur for bedre læring i alle skoler. Hva er nødvendig lærerkapital?* Kommuneforlaget.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational Research* 2007 Vol.77 (1) 81-112. Hentet 21.april 2022 [Feedback.pdf \(columbia.edu\)](#)
- Haug, P. (red.). (2006). *Begynnaropplæring og tilpassa undervisning – kva skjer i klasserommet?* Caspar Forlag AS.
- Haugen, R. (2017). *Barns utvikling i skolealder*. (1. utg) Cappelen Damm Akademisk
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU*. Fagbokforlaget
- Jordet, A. N. (1998). *Nærmiljøet som klasserom. Uteskole i teori og praksis*. Cappelen Akademiske Forlag
- Kaarstein, H., Radišić, J., Lehre, A. C., Nilsen, T. & Bergem, O. K. (2020). TIMSS 2019. Kortrapport. Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo. Hentet 14.desember 2021 fra [timss-2019-kortrapport.pdf \(uio.no\)](#)
- Kaufman, D., Moss, D. M. & Osborn, T. A. (2003). *Beyond the boundaries. A transdisciplinary approach to learning and teaching*. Westport: Praeger Publishers
- Kildekompasset (u.å). *Referansestiler – APA 7th*. Hentet 04. mai 2022 fra [APA 7th - Kildekompasset Kildekompasset](#)
- Kilskar, H. K. (2017, 4. mars). Uteskole – hvorfor det? *Utdanningsnytt* [Uteskole – hvorfor det? \(utdanningsnytt.no\)](#)
- Kleppang, A. L. (2009). Mat og helse i den naturlige skolesekken. *Naturfagsenteret* [naturfag.no: Eksempler på temaer som åpner for tverrfaglig undervisning](#)
- Koritzinsky, T. (2021). *Tverrfaglig dybdelæring. Om og for demokrat og medborgerskap – bærekraftig utvikling – folkehelse og livsmestring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Korsmo, E. K. (2017, 6. mars). Alle kan jobbe kreativt. *Utdanningsforskning* – [Alle kan jobbe kreativt \(utdanningsforskning.no\)](#)
- Kvarv, S. (2010). *Vitenskapsteori – tradisjoner, posisjoner og diskusjoner*. Oslo: Novus forlag

- Kunnskapsdepartementet (1997). *Generell del*. Læreplan for grunnskolen, videregående opplæring og voksenopplæring. [L97-laereplan-generell-del-bokmaal.pdf \(pvv.org\)](#)
- Kunnskapsdepartementet (2017). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. [Tverrfaglige temaer - Læreplan i naturfag \(NAT01-04\) \(udir.no\)](#)
- Kunnskapsdepartementet (2017). *Overordnet del – formålet med opplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. [Overordnet del på bokmål.pdf](#)
- Kunnskapsdepartementet (2017). *Læreplan i naturfag (NAT01-04)*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. [Kjerneelementer - Læreplan i naturfag \(NAT01-04\) \(udir.no\)](#)
- Kunnskapsdepartementet (2017). *Overordnet del – tverrfaglige temaer*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. [2.5 Tverrfaglige temaer \(udir.no\)](#)
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (2000). The Only Generalization is: There is no Generalization. I *Gomm, R., Hammersley, M. og Foster, P.* (red.) *Case Study Method: Key Issues, Key Texts* (s. 27–44). London: Sage
- Maxwell, J. A. (2005). *Qualitative research design – an interactive approach*. California: Sage Publications.
- McKinnon, K. (2015). Skolehage i alle fag. *Kimmen 2/2015* [download2.php \(naturfagsenteret.no\)](#)
- Meld.St. 11 (2008-2009). *Læreren – rollen og utdanningen*. Kunnskapsdepartementet. [St.meld. nr. 11 \(regjeringen.no\)](#)
- Meld.St. 28 (2015-2016). *Fag – fordypning – forståelse – En fornyelse av kunnskapsløftet*. Kunnskapsdepartementet. [Meld. St. 28 \(2015–2016\) - regjeringen.no](#)
- Murray, H. A. (1962). *Exploration in personality*. New York: Science editions Inc. (1. Utgave 1938).
- Nenseth, V., Thaulow, H., Orderud, G. & Vogt, R. D. (2010). Tverrfaglig miljøforskning – en kunnskapsstatus. Hentet 30.august 2021 fra [TØI Vitenarkiv: Tverrfaglig miljøforskning – en kunnskapsstatus \(unit.no\)](#)
- Norsk senter for forskningsdata (u.å). *Barnehage- og skoleforskning*. Hentet 22.november 2021 fra [Barnehage- og skoleforskning | NSD](#)
- NOU 2014:7 (2014). *Elevens læring i fremtidens skole – et kunnskapsgrunnlag*. Kunnskapsdepartementet. [NOU 2014: 7 \(regjeringen.no\)](#)

- NOU 2015:8 (2015). *Fremtidens skole – fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet. [NOU 2015: 8 \(regjeringen.no\)](#)
- Oloffson, B. K. (1993). *Lek for livet*. Forsythia Forlag.
- Opplæringsloven. (1998). *Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa* (LOV-1998-07-1761). Lovdata. [Lov om grunnskolen og den videregående opplæringa \(opplæringslova\) - Kapittel 1. Formål, verkeområde og tilpassa opplæring m.m. - Lovdata](#)
- Palm, K. & Michaelsen, E. (red.). (2018). *Den viktige begynneropplæringen. En forskningsbasert tilnærming*. Universitetsforlaget.
- Pommeresche, R. (2015). Skolehage i alle fag. *Kimen 2/2015* [download2.php \(naturfagsenteret.no\)](#)
- Ringnes, V. (2001). Fagdidaktikk – Hvorfor, hva og hvordan med eksempler fra naturfagenes didaktikk. I E. Elstad (Red.), *Fagdidaktikkens identitet og utfordringer* (s. 34-50). Unipub Forlag.
- Rustad, L. M. (1998). Kunnskap som delvise forbindelser. I K. Asdal, & T. Schrøder (Red.), *Betatt av viten: bruksanvisninger til Donna Harraway* (s. 120-144). Spartacus.
- Rydland, V. (2017). Utvikling av språkforståelse gjennom naturfag. *Naturfag – språk og kommunikasjon*, 42-44.
- Rysevik, T. (2018, 10. oktober). *Læreplanar – mellom teori, trendar og tradisjon*. Utdanningsforbundet. [Læreplanar – mellom teori, trendar og tradisjon \(utdanningsforbundet.no\)](#)
- Sandvoll, R. & Allern, M. (2014). Undervisningsplanlegging. I J.H. Stray & L. Wittek (red.), *Pedagogikk – en grunnbok*. (s. 307-320). Cappelen Damm Akademisk.
- Scheie, E. & Korsager, M. (2014). Fler/Tverrfaglighet. *Naturfag - Skole for bærekraftig utvikling*, 44-47.
- Scheie, E. & Korsager, M. (2014). Samarbeid med eksterne. *Naturfag - Skole for bærekraftig utvikling*, 58-60.
- Scheie, E & Korsager, M (2016). Ta kontroll over tverrfaglig undervisning og samarbeid. *Den naturlige skolesekken*. Hentet 9. mai 2022 fra [Natursekken.no: Ta kontroll over tverrfaglig undervisning og samarbeid](#)
- Sex og politikk (2022). Verdifull – akkurat som du er. Hentet 03. mai 2022 fra [Uke 6 2022 - Sex og Politikk](#)
- Silverman, D. (2011). *Qualitative research: issues of theory, method and practice*. Sage Publications ltd.
- Sjøberg, S. (2006). Naturfag i skole og samfunn – en tverrfaglig historie. Hentet 01. desember 2021 fra [Microsoft Word - Naturfagdidaktikk-historie_Sjoberg06.doc \(researchgate.net\)](#)

- Sjøberg, S. (2007). *Naturfag som allmendannelse. En kritisk fagdidaktik*. (2. utg.). Århus: Forlaget Klim.
- Sjøberg, S. (2019, 27. mai) *o-fag* i *Store norske leksikon* på snl.no. Hentet 17. mars 2022 fra <https://snl.no/o-fag>
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2018). *Skolen som læringsarena*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Skalstad, I. & Munkebye, E. (2021). Young children's questions about science topics when situated in a natural outdoor environment: a qualitative study from kindergarten and primary school. Hentet 21.april 2022 fra [Full article: Young children's questions about science topics when situated in a natural outdoor environment: a qualitative study from kindergarten and primary school \(tandfonline.com\)](https://www.tandfonline.com)
- Svennevig, J. (2001). *Språklig samhandling. Innføring i kommunikasjonsteori og diskursanalyse*. Oslo: Landslaget for Norskundervisning. Cappelen Akademisk Forlag.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse*. Oslo: Vigmostad og Bjørke AS
- Ulriksen, K. A. (2019, 17. juni). Formelle og uformelle intervjuer. NDLA. <https://ndla.no/article/18334>
- Utdanningsdirektoratet. (2021). Fag- og timefordeling og tilbudsstruktur for Kunnskapsløftet Udir 1-2021. Hentet 21.desember [2. Grunnskolen \(udir.no\)](https://www.udir.no)
- Utdanningsdirektoratet (2020). De yngste barna i skolen. Hentet 9. mai 2022 fra [De yngste barna i skolen \(udir.no\)](https://www.udir.no)
- Voll, L. O., Øyehaug, A. B. & Holt, A. (2019). *Dybdelæring i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Wittek, L. (2014). Arven fra Vygotsky. I J. H. Stray & L. Wittek (red.), *Pedagogikk – en grunnbok*. (s. 286-300). Cappelen Damm Akademisk.

Oversikt over tabeller og figurer

Figur 1. Grader av tverrfaglighet (Bolstad, 2020, s. 30).	14
Figur 2. Former for faglig undervisning og samarbeid (Nenseth et al. 2010).....	15
Tabell 1. Transkripsjonsnøkkel.....	38
Tabell 2. Kodeskjema intervju 3.	39
Tabell 3. Skjema for kategorisk sammenligning.....	40
Tabell 4. Utdrag fra kodeskjema intervju 1 med observasjonskoder.	41
Tabell 5. Kodematerialet etter observasjon.	42
Tabell 6. Kodematerialet etter oppfølgingsintervju før observasjon.....	42
Tabell 7. Fag som best lar seg kombinere med naturfaglige undervisningsopplegg.	47
Tabell 8. Planleggingsfasen.	49
Tabell 9. Fordeler ved tverrfaglig undervisning.	50
Tabell 10. Elevenes utbytte.....	51
Tabell 11. Lærernes tanker om fagfornyelsens overordnede tverrfaglige temaer.	54

Vedlegg

Vedlegg 1: Transkripsjonsnøkkel

Vedlegg 2: Transkripsjoner av intervjuer (utdrag)

Vedlegg 3: Observasjonsguide

Vedlegg 4: Koding av datamaterialet (utdrag)

Vedlegg 5: Funn etter kategorisering

Vedlegg 6: Samtykkeerklæring intervju (lærere)

Vedlegg 7: Samtykkeerklæring observasjon (elever)

Vedlegg 8: Godkjenning fra NSD

Vedlegg 1: Transkripsjonsnøkkel

Tegn	Betydning
.	fallende intonasjonskontur (såkalt «hevdende» intonasjonskontur)
?	stigende intonasjonskontur («spørrende»)
,	svakt stigende, svakt fallende eller flat kontur («fortsettelse»)
..	kort pause (under 0,3 sekunder)
...	mellomlang pause (0,3 - 0,6 sekund)
...(1,2)	lengre pause (målt i tidels sekunder)
=	forlenging av lyd
'ord	trykksterkt ord (eller stavelse)
!ord	emfatisk trykk (når noe fremheves ekstra)
[ord], [ord] (vertikalt parallelle klammer)	overlappende tale
-	avbrutt ord
--	avbrutt intonasjonsenhet
(H)	innpust
(Hx)	utpust
<H ord H>	tale på innpust
(HOST)	ikke-språklige lyder fra <u>taleapparatet</u>
@	latter (ett tegn for hver «latterstavelse»)
<SIT ord SIT>	sitatstemme, som når man etterligner noen, eller «og da sa han ...»)
((PEKER))	ikkespråklig handling, eller annen kommentar til transkripsjonen

Vedlegg 2: Transkripsjonsutdrag fra intervju

Meg: Hvor lenge har du jobba i skolen?

Informant: 4 mnd.

Meg: Har du utdanning fra lærerutdanning eller har du annen yrkesbakgrunn?

Informant: 5 år lærerutdanning.

[...]

Meg: Jeg skal snakke litt om tverrfaglighet og så lurer jeg på... det kan jo forstås på mange måter, men så lurer jeg på hva du.. hva er det du legger i begrepet tverrfaglighet?

Informant: jeg tenker at det er et..et.. begrep som er ganske vidt. jeg tenker at tverrfaglighet kan jo handle bare om en liten oppgave, en helt enkel oppgave.. men det kan også handle om.. om store prosjekter der du har elementer fra flere fag eller der du bruker hele dager og mange timer på.. på ett tema da, når du har mange fag inne.

[...]

Meg: Men hvilke fag tenker du at det er mest naturlig å samarbeide med da når du skal jobbe tverrfaglig?

Informant: mmm...(1,4) nei matte, naturfag og samfunnsfag føler jeg henger litt sammen.. Eh.. norsk og engelsk kan man jo på en måte ta det samme temaet bare.. på norsk og på @engelsk@..eh...(1,2) gym... kan jo også... Den synes jeg er litt vanskelig.. noen ganger...(1,4) eller kunst og håndverk da.. passer inn med enten naturfag eller samfunnsfag, norsk.

Meg: Mmm.. Det er litt utfordrende å få det til å passe inn i temaet?

Informant: Ja. Egentlig realfaga da mer kanskje enn de andre fagene på en måte.

Meg: Hvilke muligheter ser du ved bruk av tverrfaglig undervisning da?

Informant: jeg synes <@ ofte det kan være vanskelig nesten begrense seg @> (H)eh.. fordi at det... når jeg tenker tverrfaglig så er det så mye jeg har lyst til å dra med. Eh(1,9) samtidig.. så synes jeg.. av og til at det kan gå litt utover dybdelæringen.. hvis jeg fokuserer for mye på det at nå må jeg huske å ta inn alle fag.. at jeg kanskje glemmer litt den at nå må vi gå litt i dybden, nå må vi ha litt fokus på akkurat det faget vi holder på med nå sånn at vi lærer det ordentlig.. før vi går videre og blander inn <@ de andre fagene @> at noen ganger kan det bli litt... litt flytende da.. at jeg.. har er litt stort fokus på det at jeg skal ha med alle fagene... i stedet for å.. ja, lære en ting @ordentlig.

[...]

Meg: Hva tenker du er fordelen med å bruke tverrfaglighet?

Informant: Nei, det er kanskje det at elevene forhåpentligvis vil få en bredere forståelse for et tema da, og se på en måte at vi kan anvende kunnskap i ulike fag, at de igjen ikke ser det så isolert.. Men at.. matte er ikke matte, men dette har vi også snakka om i naturfag eller...

Meg: Ja, at dem ser sammenhenger?

Informant: Ja, ser sammenhenger og.. ja.

Meg: Det er jo mange muligheter, men ser du noen utfordringer óg? Hvilke utfordringer ser du eventuelt ved tverrfaglig undervisning?

Informant: kanskje ikke så mye for elevene sin del, men for egen del.... at man.. synes det er vanskelig å planlegge tverrfaglig undervisning, eller sånn... sånn som vi har snakket om før.. om at man skal ha alle- eller

man skal ha regning da i alle fag på en måte.. at man ikke skjønner hvordan man skal regne i norsk da, eller hvordan man skal lese i matte, at..selv om man prøver å legge opp til tverrfaglig så klarer man det ikke helt fordi man ikke skjønner helt..hvordan man skal gjøre det. Hvis det gir mening?

Meg: At det er de grunnleggende ferdighetene som egentlig blir problemet?

Informant: Ja.

[...]

Meg: selv om du nå er ny, hvis dere har jobbet temabasert kan- har du et spesifikt undervisningsopplegg du har jobbet tverrfaglig, et eksempel som du kan fortelle meg?

Informant: det er jo det vi har nå da. vi jobber med land i Norden og tar for oss da Island denne uka her.. og da= føler jeg at jeg har fått til litt da, og jobba tverrfaglig.. om at.. da igjen, nå bruker jeg ordet 'isolert veldig mye, men det blir ikke sånn at jeg føler at <SIT nå har vi norsk, nå har vi samfunnsfag SIT> det er, vi har om Island.. og det vi har om da trekker vi inn norsk i det, vi trekker inn samfunnsfag, vi har aktiviteter der de.. får brukt matematiske kunnskaper... bruk iPad så vi får inn IKT i tillegg på en måte, eh...(1,9) så sånn sett så føler jeg vi klarer å jobbe sånn @halveis@ tverrfaglig med det temaet da... men annet enn det så har jeg ikke noe sånn spesifikt undervisningsopplegg.. egentlig.

[...]

Meg: Når du skal lage tverrfaglige opplegg, er det noe spesielt du tenker på når du skal planlegge?

Informant: eh. Nj. Noen ganger så må man tenke klassen.. sammensetninga av klassen. At ikke det m- At man klarer å favne alle sammen.. [ja]. Og så er det jo litt <SIT hvor stort skal det være? SIT> <SIT hvor mange ressurser har vi, hvor mange har vi sammen med oss? SIT> [mhm] <SIT hvor lang tid skal det ta? SIT>. Noen er jo korte eh.. Tverrfaglige temaer, mens andre kan jo gå over flere- To måneder.. så det er jo litt forskjellig. Jeg vet ikke om jeg kan svare så mye mer på det. Men det er jo litt.. ut ifra hvor mange fag man inkluderer også. Skal man inkludere alle fag så kan det jo gå ei hel uke.

Vedlegg 3: Observasjonsguide

Min forskerrolle: Veksler mellom passiv og aktiv observasjon, hovedsakelig aktiv deltaker for å ikke skape en kunstig situasjon for elevene. I noen situasjoner forholder jeg meg passiv, mens i andre situasjoner trenger jeg å delta aktivt for å få muligheter til å bruke sansene, stille spørsmål eller bidra i samtale.

Hvor: Barneskole 1-7. Hvilket trinn:

Hvem: Antall lærere/(assistenter) _____ og elever _____.

-hvordan læreren forbereder elevene på det som skal skje:

-hvordan klassen deles opp (små/store grupper, læringspar, individuelt etc?):

- hvor mange timer går opplegget over (1 skoletime, 1 hel dag, 1 time som en del av et større prosjekt?):

Hva:

-hvordan undervisningsopplegget gjennomføres:

-hvilke aktiviteter som gjøres:

-hvilke fag er med:

-hvilke virkemidler som blir brukt (bøker, bilder, notater, konkreter, iPad):

-Hvordan jobber elevene (samarbeid/IGP, aktiv/passiv deltakelse):

-Uttrykker **elevene** mestring, lærelyst, motivasjon, engasjement, forståelse el.l?:

-Uttrykker **læreren** mesting, lærelyst, motivasjon, engasjement, forståelse el.l?:

-Annet verdt å ta med:

Vedlegg 4a: Utdrag fra koding av datamaterialet, intervju

Rådata	Innledende koding	Fokusert koding	Observasjon
<p>(Begrepsavklaring – tverrfaglighet)</p> <p>Nei.. jeg tenker at det er temabasert på en måte..at man har et tema man kan jobbe med i flere fag da. At det ikke er så isolert som norsk, matte, engelsk, men at det er mer tema som flyter over i hverandre.</p>	<p>Temabasert på en måte</p> <p>Et tema som man jobber med i flere fag.</p> <p>Ikke isolert i enkeltfag, men flyter i hverandre</p>	<p>Fagovergripende</p> <p>Tverrfaglig tema med sammenhenger til flere fagområder</p>	<p>Prosjektet var temabasert og ble jobbet med i flere fag.</p> <p>Temaet for prosjektet var «Landene i Norden»</p>
<p>(faglig samarbeid)</p> <p>mmm...(1,4) nei matte, naturfag og samfunnsfag føler jeg henger litt sammen.. Eh.. norsk og engelsk kan man jo på en måte ta det samme temaet bare.. på norsk og på @engelsk@..ch...(1, 2) gym... kan jo også... Den synes jeg er litt vanskelig.. noen ganger...(1,4) eller kunst og håndverk da.. passer inn med enten naturfag eller samfunnsfag, norsk.</p>	<p>Matte, naturfag, samfunnsfag.</p> <p>Norsk og engelsk.</p> <p>Vanskelig å knytte inn gym noen ganger.</p> <p>Kunst og håndverk kan passe inn.</p> <p>Realfaga mer enn andre fag.</p>	<p>Realfag</p> <p>samfunnsfag</p> <p>kunst og håndverk.</p> <p>Kroppsøving faller litt utenom ved temabasert/tverrfaglig undervisning</p>	<p>De har brukt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - matte (kart og rutenett/koordinat) - norsk (lese faktatekster, tekster av nordiske forfattere, skrive bok) - Natur- og samfunnsfag (Kart, fakta om landene, naturfenomener som vulkan (med eksperiment og rapportføring) og nordlys, befolkning, mattradisjoner) - Kunst (malt vulkan, laget figurer i trolleig, tegnet flagg, laget digital presentasjon) - Gym (dans, finsk baseball, dansk kanonball, lassokast, tur i terreng)

<p>Ja. Egentlig realfaga da mer kanskje enn de andre fagene på en måte.</p>			<p>- Mat og helse (smakt på nordisk mat, laget Bidos på bål)</p>
<p>(fordel ved tverrfaglig undervisning)</p> <p>Nei, det er kanskje det at elevene forhåpentligvis vil få en bredere forståelse for et tema da, og se på en måte at vi kan anvende kunnskap i ulike fag, at de igjen ikke ser det så isolert.. Men at.. matte er ikke matte, men dette har vi også snakka om i naturfag eller...</p> <p>Ja, ser sammenhenger og.. ja.</p>	<p>Elevene får en bredere forståelse for et tema.</p> <p>At de kan anvende kunnskap i flere fag sammen, ikke isolert.</p> <p>Ser sammenhenger</p>	<p>Bedre forståelse/dybdeløring</p> <p>Anvende kunnskap i flere fagkombinasjoner og se sammenhenger mellom flere fagområder.</p>	<p>Dybdeløring, se sammenhenger mellom fagområder og anvende kunnskapen i flere situasjoner og på kryss av fag.</p>
<p>(Utfordringer med tverrfaglig undervisning)</p> <p>kanskje ikke så mye for elevene sin del, men for egen del.... at man.. synes det er vanskelig å planlegge</p>	<p>For egen del, vanskelig å planlegge tverrfaglig undervisning.</p>	<p>Planlegge for grunnleggende ferdigheter.</p> <p>Inkludere alle fag</p>	<p>Inkludere alle fag: engelsk, musikk og KRLE var ikke representert i prosjektet.</p> <p>Grunnleggende ferdigheter: de leste, de skrev, de regnet, de fremførte muntlig og de brukte IKT</p>

<p>tverrfaglig undervisning, eller sånn... sånn som vi har snakket om før.. om at man skal ha alle- eller man skal ha regning da i alle fag på en måte.. at man ikke skjønner hvordan man skal regne i norsk da, eller hvordan man skal lese i matte, at..selv om man prøver å legge opp til tverrfaglig så klarer man det ikke helt fordi man ikke skjønner helt..hvordan man skal gjøre det. Hvis det gir mening? at kanskje.. ja matte og naturfag som jeg sa i stad det funker fordi du finner tall i.. i naturfag óg, søylediagram eller et eller annet og så.. men det er vanskelig hvordan man skal anvende det i norsk for eksempel.</p>	<p>Vanskelig å ha med alle fag.</p> <p>Vanskelig å forstå hvordan man skal regne i norsk eller lese i matte.</p> <p>Prøver å legge opp til tverrfaglig undervisning, men så skjønner man ikke helt hvordan man skal gjøre det.</p> <p>Lett i naturfag, der er matte naturlig i faget, men vanskelig å vite hvordan anvende matte i norsk.</p>	<p>Få en sammenheng mellom fagene.</p>	<p>Sammenheng mellom fagene og aktivitetene</p> <p>Regning i norsk; de brukte matematiske begreper når de skrev faktabok (areal, valuta, folketall)</p>
--	---	--	---

Vedlegg 4b: Koding av observasjonsmaterialet

Fag	Aktiviteter	Omfang	Ressurser	Utbytte/Kompetanser
Kroppsøving	Gå i terreng Kaste lasso	Hel dag	Materiell til lassokasting; tau og horn	Motorikk, tålmodighet, Mestringsfølelse, takle nederlag
Mat og helse	Lage Bidos, Smake ukjent mat, velge ut og kutte opp grønnsak.	5 skoletimer på tur	Elevene hadde grønnsaker, skolen kjøpte reinsdyrkjøtt.	Motorikk, motivasjon, engasjerte, selvstendighet, stolt
Kunst og håndverk	Tegne/farge Fingerheklning	1 skoletime oppsummering og	Skolen kjøpte garn. Kopierte ark til fargelegging.	Kreativitet, motorikk, selvstendighet, stolt
	Alternativ læringsarena, uteskole		2 lærere, 28 elever. I tillegg vertskapet som vi besøkte.	Sosiale ferdigheter, vente på tur, takke høflig for seg, rydde etter seg, gå fint i rekkene og følge regler. Livsmestring og medborgerskap. Bærekraftig utvikling.

Formidling av prosjektets tidligere uker

Fag	Aktiviteter	Omfang	Ressurser	Utbytte/Kompetanser
Norsk	Lese og skrive; sakprosa, dikt, eventyr, søke etter/sortere informasjon	5 uker	iPad, google, faktabøker	Faglig utbytte, forståelse, informasjonskompetanse, kritisk tenking, muntlige ferdigheter, IKT, selvstendighet, eierskap, mestring, motivasjon, nysgjerrighet, lærelyst
Matematikk	Rutenett, koordiantssystem og kart; Bevege seg i disse, navigere, finne steder på kart, lære tegn i kart		iPad, google maps, atlas, koordinat og rutenett fra Multi (skolestudio)	Faglig utbytte, forståelse, informasjonskompetanse, kritisk tenking, muntlige ferdigheter, IKT, selvstendighet, eierskap, mestring, motivasjon, nysgjerrighet, lærelyst

Kroppsøving	Dansk kanonball, finsk slåball, jenka, lassokast, gåtur, skøyter			Lek, koordinasjon, samarbeid, tålmodighet
Kunst og håndverk	Figurer i trolleig, tegning, maling, fingerheklings, digital presentasjon (faktabok)		Garn, trolleig, maling, ipad og smarttavle	Kreativitet, finmotorikk, teknisk kunnskap, eierskap, motivasjon
Samfunnsfag	Informasjonssøk, Faktabok i Bookcreator, språklytting		Ipad, smarttavle, Mylder lærebok, youtube, google	Eierskap, selvstendighet, kritisk tenking, muntlige ferdigheter, dybdelering, motivasjon, lærelyst
Naturfag	Informasjonssøk, faktabok i Bookcreator, forsøk (vulkan), rapportskrivning, smake på nordisk mat, lært om fenomener som nordlys, platetektonikk, vulkan, geysir		Google, iPad, eddik/natron, matvarer (pirog, salmiakklakris, dansk salami og sjokolade, Bidos, kjøttboller)	Eierskap, selvstendighet, kritisk tenking, muntlige ferdigheter, dybdelering, motivasjon, lærelyst, nysgjerrighet, engasjement

Vedlegg 5: Resultater etter kategorisering.

Begrepet tverrfaglighet:

Informant 1	Informant 2	Informant 3
<p>Fagovergripende</p> <p>Tverrfaglig tema med sammenhenger til flere fagområder</p>	<p>Fagovergripende</p> <p>Tverrfaglig basert på skolefagene og temaer som passer inn.</p> <p>Ikke basert på «bærekraftig utvikling, demokrati og medborgerskap, folkehelse og livsmestring».</p>	<p>Fagovergripende, men også mer isolert.</p> <p>Vidt begrep</p>

Faglig samarbeid:

Informant 1	Informant 2	Informant 3
<p>Realfag og samfunnsfag, kunst og håndverk.</p> <p>Kroppsøving faller litt utenom</p>	<p>Alle fag inn, men ikke nødvendigvis alle fag samtidig.</p> <p>Realfag</p> <p>Norsk og matte er lettest å inkludere</p> <p>Grunnleggende ferdigheter</p> <p>Lettere å samarbeide med andre på barneskolen, da man kan sjonglere litt med timeplan og administrere selv siden man stort sett har alle faga i klassen.</p>	<p>Temabasert</p> <p>Fagovergripende.</p> <p>Grunnleggende ferdigheter</p> <p>Realfag og kunst.</p> <p>Noen ganger engelsk.</p>

Fordel med tverrfaglig undervisning:

Informant 1	Informant 2	Informant 3
<p>Dybdeløring, se sammenhenger mellom fagområder og anvende</p>	<p>Dybdeløring og ser sammenhenger</p>	<p>Forstå hvorfor de lærer</p> <p>Ser sammenhenger mellom fag og teori/praksis</p>

kunnskapen i flere situasjoner og på kryss av fag.	Mulighet til å utvikle muntlige ferdigheter, demokrati i praksis, kritisk tenking.	Meningsbærende Interessant, motiverende
--	--	--

Utfordringer med tverrfaglig undervisning:

Informant 1	Informant 2	Informant 3
Planlegge for grunnleggende ferdigheter. Inkludere alle fag Få en sammenheng mellom fagene.	Lettere å samarbeide når det er flere paralleller på trinnet. Ressurser, nok voksne	Vanskelig å begrense omfang Går utover dybdeløring pga for stort fokus på å få med alle faga.

Planleggingsfasen:

Informant 1	Informant 2	Informant 3
Fagovergripende, knytte flere fag inn der de passer i forhold til temaet.	Planlegge ut ifra tilgjengelige ressurser. Blir mindre omfattende opplegg hvis man ikke har nok ressurser. Elevforutsetninger TPO	Temabasert Fagovergripende og trekker andre fag inn Samarbeider med lærer på parallell. Bruker hverandres faglige styrker i planlegging

Elevutbytte:

Informant 1	Informant 2	Informant 3
Motivasjon, engasjement, eierskap, dybdeløring. Aktiv deltakelse.	God forståelse/Dybdeløring Ser sammenheng mellom teori og praksis Praktiske aktiviteter	Ser sammenhenger Dybdeløring Virkelighetsnært Forutsigbart og nyttig

	Elevdeltakelse	<p>Forstår hvorfor de skal lære</p> <p>Aktive, eierskap</p> <p>Økt lærelyst</p> <p>Motivasjon</p>
--	----------------	---

Holdning til overordnede temaer:

Informant 1	Informant 2	Informant 3
<p>Kommer inn gjennom aktivitetene som gjøres under andre temaer, ubevisst.</p> <p>Lettere å få med om man konsentrerer seg om de tre temaene som egne fagovergripende temaer.</p> <p>Skal jo være overordnede temaer og gjennomsyre hele løpet, ikke isolert.</p>	<p>Lettere å lage undervisningsopplegg om bærekraftig utvikling.</p> <p>Folkehelse og livsmestring, demokrati og medborgerskap kommer inn i gjennom aktiviteter som gjøres under andre temaer.</p>	<p>Overordnet temabasert med utgangspunkt i Fagfornyelsens tverrfaglige temaer. Brutt ned årsplaner og planlagt på nytt</p> <p>Læreverk, finne passende temaer med faglig sammenheng. Mange tema henger sammen.</p> <p>Tvinges til å tenke tverrfaglig.</p>

Vedlegg 6: Samtykkeskjema for lærere

Vil du delta i forskningsprosjektet

” Hvordan kan vi jobbe tverrfaglig i naturfagundervisningen på barnetrinnene?”

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å finne ut hvordan vi kan jobbe tverrfaglig, og hvilke mulige undervisningsopplegg som legger til rette for tverrfaglighet i naturfaget. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Dette forskningsprosjektet inngår i min masteroppgave der temaet er tverrfaglig undervisning. Mitt mål er å finne ut hvordan lærere jobber med tverrfaglig undervisning, og hvilke positive effekter det kan ha for elevenes læring.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Sørøst-Norge er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Som en del av prosessen med å finne svar på problemstillingen min trenger jeg kunnskap om læreres perspektiv på dette temaet, noe som jeg håper å få gjennom intervju og observasjon.

+

Hva innebærer det for deg å delta?

Forskningsmetodene vil være intervju og observasjon. Jeg vil benytte lydopptak i intervjusituasjonen, men disse opptakene slettes så fort de er transkriberte. Resultatene anonymiseres, og intervjupersonene vil ikke kunne gjenkjennes. I observasjonsstudiet observeres undervisningssituasjonene, og vil beskrives helt anonymt i masteroppgaven. Situasjoner som observeres og beskrives kan være praktisk gjennomføring, elevenes deltakelse og motivasjon. Det vil ikke benyttes videoopptak eller fotografier av elever eller lærere, og observasjonspersonene vil ikke kunne gjenkjennes på noen måte.

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- Deltakerne vil ikke nevnes eller beskrives på en måte der de kan identifiseres, da dette ikke har relevans for forskningen. Alle intervjupersoner og deltakere som observeres beskrives helt anonymt og omtales om nødvendig med en kode, f.eks. intervjuperson A.
- Student og veileder ved universitet i Sørøst-Norge vil ha tilgang til opplysningene. Forskningsresultatene anonymiseres.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Lyddopptak slettes, og opplysningene oppbevares anonymisert når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er juni 2022.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

Dine rettigheter

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

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

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

- Universitet i Sørøst-Norge ved veileder Anja Gabrielsen, anja.gabrielsen@usn.no eller Torill Kjoberg, torillkjoberg@gmail.com

Med vennlig hilsen

Anja Gabrielsen
(veileder)

Torill Kjoberg
(forsker/student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Hvordan kan vi jobbe tverrfaglig i naturfagundervisningen på barnetrinnene?*» og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- Å delta i observasjon
- Å delta i intervju

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 7: Samtykkeskjema for elever

Vil du delta i forskningsprosjektet

” Hvordan kan vi jobbe tverrfaglig i naturfagundervisningen på barnetrinnene?”

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å finne ut hvordan vi kan jobbe tverrfaglig, og hvilke mulige undervisningsopplegg som legger til rette for tverrfaglighet i naturfaget. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Dette forskningsprosjektet inngår i min masteroppgave der temaet er tverrfaglig undervisning. Mitt mål er å finne ut hvordan lærere jobber med tverrfaglig undervisning, og hvilke positive effekter det kan ha for elevenes læring.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Sørøst-Norge er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Som en del av prosessen med å finne svar på problemstillingen min trenger jeg å observere hvordan tverrfaglighet gjøres i praksis. Jeg skal i hovedsak observere læreren, men elevene er en del av det som foregår i undervisningssituasjonen og er dermed også en del av det som observeres. Siden de er barn under 18 år kreves det samtykke fra foresatte til å bruke observasjonene og resultatet av undervisningsoppleggene i min masteroppgave.

+

Hva innebærer det for deg å delta?

Forskningsmetoden vil være observasjon. Jeg vil observere elevene i undervisningssituasjon, og observasjonene vil beskrives helt anonymt i masteroppgaven. Situasjoner som observeres og beskrives kan være samarbeid, praktisk gjennomføring, engasjement, deltakelse og motivasjon. Det vil ikke benyttes videoopptak eller fotografier av elevene.

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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

- Elevene vil ikke nevnes ved navn, eller beskrives på en måte der de kan identifiseres, da dette ikke har relevans for forskningen. Dersom det skulle bli aktuelt å intervju enkelte av elevene, vil de omtales med en kode, f.eks. elev A.
- Student og veileder ved universitet i Sørøst-Norge vil ha tilgang til opplysningene. Forskningsresultatene anonymiseres.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene slettes når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er juni 2022.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

Dine rettigheter

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

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

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

- Universitetet i Sørøst-Norge ved veileder Anja Gabrielsen, anja.gabrielsen@usn.no eller Torill Kjoberg, torillkjoberg@gmail.com

Med vennlig hilsen

Anja Gabrielsen
(veileder)

Torill Kjoberg
(forsker/student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Hvordan kan vi jobbe tverrfaglig i naturfagundervisningen på barnetrinnene?*» og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- at mitt barn deltar i observasjon

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 8: Godkjenning fra NSD

07.04.2022, 18:52

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

Vurdering

Referansenummer

208989

Prosjekttittel

Masteroppgave om tverrfaglighet i naturfag

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Sørøst-Norge / Fakultet for humaniora, idrett- og utdanningsvitenskap / Institutt for matematikk og naturfag

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Anja Gabrielsen, anja.gabrielsen@usn.no, tlf: 35575317

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Torill Kjoberg, torillkjoberg@gmail.com, tlf: 92653276

Prosjektperiode

11.10.2021 - 31.05.2022

Vurdering (1)

18.11.2021 - 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 18.11.2021 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

TAUSHETSPLIKT

Deltagerne i prosjektet har taushetsplikt. Intervjuene må gjennomføres uten at det fremkommer opplysninger som kan identifisere elever.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.05.2022.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna. 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/foresatte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være foresattes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

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

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at foresatte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede

<https://meldeskjema.nsd.no/vurdering/615c1680-6e84-4e27-b2aa-81821bc95266>

1/2

07.04.2022, 18:52

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

- formål, og ikke viderebehandles 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

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte og deres foresatte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18) og dataportabilitet (art. 20).

Vi minner om at hvis en registrert/foresatt tar kontakt om sine/barnets 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).

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring eller videosamtale) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

<https://www.nsd.no/personverntjenester/fyll-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-enderinger-i-meldeskjema>. Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Kontaktperson hos NSD: Sturla Herfindal

Lykke til med prosjektet!