

Sander Gudim Johansen

Faktorer som fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning - et utviklingsprosjekt i samarbeid med Cissi Klein videregående skole

Masteroppgave i MLREAL

Veileder: Alex. Strømme

Juni 2023

Sander Gudim Johansen

Faktorer som fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning - et utviklingsprosjekt i samarbeid med Cissi Klein videregående skole

Masteroppgave i MLREAL
Veileder: Alex. Strømme
Juni 2023

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



Kunnskap for en bedre verden

SAMMENDRAG

I denne masteroppgaven rettes blikket mot faktorer som fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning. Oppgaven representerer et utviklingsprosjekt i samarbeid med den nylig etablerte videregående skolen Cissi Klein, som har hatt hensikt i å analysere hvordan skolen arbeider tverrfaglig og å drøfte hvilke muligheter skolen har for å videreutvikle sin tverrfaglige praksis. Oppgaven baserer seg på tre forskningsspørsmål, der det undersøkes hvilke systemiske faktorer som fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning, hvordan lærere og elever beskriver organiseringen og utbyttet av et tverrfaglig prosjekt, samt hvordan tverrfaglig undervisning kan fremme dybdeløring i biologi. Funnene oppgaven presenterer gir Cissi Klein en mulighet til å til å drive ekspansiv læring for å utvikle sin tverrfaglige praksis.

Tre intervjuer utgjør datamaterialet som forskningen baserer seg på. To av skolens ledere, to lærere fra biologi og kroppsøving og 5 elever fra en biologiklasse, ble intervjuet der de overgripende temaene var tverrfaglig undervisning, dybdeløring, et tverrfaglig prosjekt og en tverrfaglig oppgave mellom biologi og kroppsøving. Kulturhistorisk aktivitetsteori (KHAT) blir brukt som teoretisk rammeverk for å belyse to forskningsspørsmål, der relevante funn fra datamaterialet presenteres med utgangspunkt i prinsipper fra KHAT og gjennom aktivitetssystemer. Spenninger i ledelsens, lærernes og elevenes aktivitetssystemer identifiseres med videre drøfting av hvordan de kan løses.. Teori om dybdeløring og tverrfaglighet anvendes for å belyse samtlige forskningsspørsmål, spesielt for hvordan tverrfaglig undervisning mellom biologi og kroppsøving kan fremme dybdeløring om fysiologi, helse og trening.

Arbeidet viser til at systemiske faktorer både fremmer og hemmer skolens muligheter til å drive tverrfaglig undervisning. Ledelsen gjør aktive handlinger for å fremme lærernes muligheter til å jobbe tverrfaglig, men både lederne og lærerne opplever at ytre faktorer de selv ikke rår over hemmer deres muligheter til å arbeide tverrfaglig. Spesielt identifiseres læreplanen og eksamen som systemisk hemmende faktorer.

Lærernes og elevenes beskrivelser av et tverrfaglig prosjekt viser til at lærerne og elevene har ulike syn på hva hensikten bak tverrfaglig undervisning kan være. Elevene var opptatte av at arbeidet de gjorde under det tverrfaglige prosjektet burde gitt uttelling på karakterer og stått i

sammenheng med annen undervisning. Lærerne var opptatte av hvordan det tverrfaglige prosjektet kunne gi elevene et godt læringsutbytte, og en virkelighetsnær opplæring som lot de utvikle mellommenneskelige ferdigheter og resiliens. I oppgaven drøftes det hvordan det tverrfaglige prosjektet kunne blitt omorganisert for å ha løst utfordringene både elevene og lærerne møtte på.

Elevenes beskrivelser av en tverrfaglig oppgave mellom biologi og kroppsøving knyttes opp mot teori om dybdelæring og tverrfaglighet, for å tydeliggjøre hvordan oppgaven kunne blitt tilpasset for å fremme dybdelæring om fysiologi, helse og trening. For at en tverrfaglig oppgave skal kunne fremme dybdelæring burde den tilpasses slik at den utfordrer elevene til å måtte bruke kunnskap fra de aktuelle fagene for å løse et problem fra en ukjent sammenheng. Oppgaven burde også tilrettelegge for at elevene kan få arbeide med de relevante temaene de finner mest interessante over en lenger periode. Det presenteres ytterligere forslag til hvordan den tverrfaglige oppgaven kunne blitt omformulert for å ta hensyn til forhold til tilrettelegger for at dybdelæring kan oppstå.

ABSTRACT

This master's thesis directs its focus towards factors that promote and inhibit interdisciplinary teaching. The thesis represents a developmental project in collaboration with the recently established upper secondary school Cissi Klein, that aims to analyze the school's interdisciplinary practices and to discuss which opportunities the school has to develop their interdisciplinary practices. The thesis bases itself on three research questions, where systemic factors that promote and inhibit interdisciplinary teaching are being investigated, how teachers and students describe the organization and the results of an interdisciplinary project, and how interdisciplinary teaching can promote deep learning in biology. The findings presented in the thesis give Cissi Klein an opportunity to carry out expansive learning to develop their interdisciplinary practices.

The research is based on a data material consisting of three interviews. Two of the school's leaders, two teachers from biology and physical education and five students from a biology class, were interviewed where the main topics of discussion were interdisciplinary teaching, deep learning, an interdisciplinary project and an interdisciplinary task between biology and physical education. Cultural historical activity theory (CHAT) is used as a theoretical framework to shed light on two research questions, where relevant findings are presented based on principles from CHAT and through activity systems. Contradictions in the leaders', teachers' and pupils' activity systems are being identified with further discussion of how the contradictions can be resolved. Theory about deep learning and interdisciplinarity are used to shed light on all research question, especially on how interdisciplinary teaching between biology and physical education can promote deep learning about physiology, health and exercise.

The thesis shows that systemic factors both promote and inhibit the school's opportunities to carry out interdisciplinary teaching. The school leaders take actions to promote the teachers' opportunities to work interdisciplinary, but both the leaders and the teachers experience that external factors they can't control themselves, inhibit their opportunities to work interdisciplinary. In particular, the thesis identifies exams, the school subjects' curricula and the students' requirements for teaching hours, as systemic inhibiting factors.

The teachers' and students' descriptions of an interdisciplinary project, show that the teachers and students have different views on what the purpose of interdisciplinary teaching could be. The students wanted the work they did during the interdisciplinary project to be graded and linked to other educational settings. The teachers were concerned with how the interdisciplinary project could give the students thorough learning and a real-life education that could allow them to develop resilience and interpersonal skills. The thesis discusses how the interdisciplinary project could have been reorganized to solve the challenges that both the students and the teachers faced during the project.

The students' descriptions of an interdisciplinary task between biology and physical education are being linked to theory about deep learning and interdisciplinarity, to clarify how the interdisciplinary task could have been adapted to promote deep learning about physiology, health and exercise. For an interdisciplinary task to be able to promote in-depth learning, it should be organized so that it requires the students use knowledge from all the relevant subjects to be able to solve a problem that represents an unknown context. The task should also give the students opportunities to work with the relevant topics that they find most interesting, and give them time to work with their topics over a longer period. Further proposals are presented for how the task could have been reorganized to take account of conditions that are known to promote deep learning.

FORORD

Gjennom et femårig studieløp ved NTNUs lektorutdanning i realfag, har det vært en glede å kunne avslutte utdanningen min med en masteroppgave som tar for seg det didaktiske temaet jeg finner mest interessant – tverrfaglig undervisning. Arbeidet med problemsstillingen min krevde både tid, vilje og innsats, og opplevdes til tider som en uløselig oppgave. Jeg vil uansett oppsummere arbeidet mitt som det mest spennende og lærerike jeg har gjort gjennom utdanningen. Masteroppgaven har gitt meg en bred forståelse av hvilke utfordringer skoleledere, lærere og elever møter på i forbindelse med tverrfaglig undervisning, samt hvilke muligheter en har for å bruke tverrfaglig undervisning for å fremme elevenes læring i biologi og andre fag.

Jeg ønsker å utbringe en stor takk til alle parter som har tatt del i masteroppgaven. Først og fremst ønsker jeg å takke veilederen min, Alex. Strømme. Jeg har alltid sett på Strømme som en inspirerende biologididaktiker og er takknemlig for at han ønsket å bruke tid på å veilede og støtte meg i arbeidet med masteroppgaven, og for at han viste forståelse for hvordan jeg selv ønsket å arbeide. Strømme hjalp meg med å realisere ønsket om å skrive om tverrfaglig undervisning i biologi, der veiledningen hans gjorde oppgaven min mer omfattende og lærerik enn jeg hadde forestilt meg. Takk for samarbeidet Alex. Strømme.

Takk til Cissi Klein VGS, som ønsket la oppgaven min bli et utviklingsprosjekt i samarbeid med skolen. Spesielt takk til lederne, lærerne og elevene som takket ja til å være informanter i forskningsarbeidet mitt - det har vært givende og lærerikt å arbeide med dere.

Avslutningsvis ønsker jeg å takke kjæreste, studievenner og familie som har støttet meg gjennom en krevende arbeidsprosess. Deres støtte har betyr mye, og den har bidratt til at vi i dag har gleden av å kunne kalle meg lektor Johansen.

BEGREPSAVKLARING

I oppgaven min brukes det en rekke begreper som kan være ukjente for leseren. For å hjelpe leseren har jeg opprettet en begrepsliste som avklarer betydning og omfang til de mest sentrale begrepene som brukes i oppgaven. Leseren kan bruke begrepslisten for å finne tilbake til betydningen av teoretiske begreper, og for å avklare hva jeg selv legger i enkelte begreper som for eksempel «normal undervisning». Flere av begrepene som nevnes fremkommer allerede i introduksjonskapittelet.

- Aktivitet** I sammenheng med kulturhistorisk aktivitetsteori (KHAT) blir begrepet brukt som en overordnet betegnelse for å beskrive prosesser og handlinger hos mennesker, både i individuell og kollektiv forstand. Begrepet skal ikke forveksles med aktivitet som i fysisk aktivitet, slik vi bruker begrepet i dagligtalen. Fra et KHAT-perspektiv kan begrepet derimot omfavne situasjoner der mennesker driver fysisk aktivitet.
- Aktivitetssystem** Aktivitetssystemer er visuelle fremstillinger av menneskelige aktiviteter som drives for å nå et mål (objekt). Aktivitetssystemer representerer konteksten aktiviteten gjennomføres i og betingelser som avgrenser eller muliggjør handlinger til aktivitetsdeltakerne. Et aktivitetssystem representeres som et triangel med ulike komponenter som beskriver hvem som utfører aktiviteten (subjekt), hva aktiviteten rettes mot (objekt), andre som inngår i aktiviteten (samfunn), hvilke midler (medierende artefakter) som kan tas i bruk for å nå objektet, betingelser som avgrenser eller muliggjør handlinger (regler) og ansvarsfordelingen (arbeidsdeling) til den eller de som utfører aktiviteten.
- Ekspansiv læring og ekspansiv læringssirkel** Ekspansiv læring kan beskrives både som en prosess og et resultat. Som prosess henger begrepet sammen med den ekspansive læringssirkelen, som viser til en stegvis prosess under endring- og utviklingsarbeid der det handler om å utvikle en aktivitet slik at den kan omfavne mer enn den tidligere gjorde. Som et resultat beskriver ekspansiv læring hva et

utviklingsarbeid har ført til. Overordnet sett handler ekspansiv læring om å utvikle en ny og bedre praksis(Engeström og Sannino, 2010, s. 2).

Ekspertroller

Begrepet brukes for å vise til at elevene skulle ha roller som faglige eksperter innenfor sine programfag under et tverrfaglig prosjekt (vedlegg 2). Eksempelvis skulle elever fra programfaget biologi være gruppenes ekspert innenfor biologi.

Flerstemmighet

Begrepet stammer fra kulturhistorisk aktivitetsteori (KHAT) og viser til at mennesker har ulike perspektiver på noe.

Forhold for dybdelæring

Ved bruk av begrepet refereres det til Bolstads (2020a) fem forhold for dybdelæring som presenteres i kapittel 2.1.2.

Historisitet

Det Norske Akademis Ordbok (2023) definerer historisitet som det å være påvirket eller preget av historien. I sammenheng med KHAT blir begrepet brukt for å beskrive at menneskelige aktiviteter og aktivitetssystemer har historisitet, med den betydning at aktiviteter og aktivitetssystemer utvikler seg gjennom tiden bærer preg av hvordan de ble drevet tidligere (Engeström, 2001, s. 136-137). I denne oppgaven vil også *historie* og *historiske aspekter* bli brukt for å beskrive hvordan fortiden har preget noe.

Hverdagen

Med *hverdagen* ønsker jeg å beskrive undervisning som foregår i klasser innenfor skolens timeplaner. Med «hverdagslig tverrfaglig undervisning», menes tverrfaglige undervisningsmetoder som brukes i undervisningstimer som følger den normale timeplanen.

Kulturhistorisk aktivitetsteori (KHAT)

KHAT er et teoretisk rammeverk for å studere menneskelige handlinger i sammenheng med de sosiale og kulturelle omgivelsene de gjennomføres i, der historiske aspekter også tas med i betraktning. KHAT brukes for å forstå hvordan mennesker handler for å nå sine mål

(objekter) og hvordan konteksten handlingene gjennomføres i kan rammer inn handlingsmulighetene (Engeström, 2015).

Medierende artefakter	Medierende artefakter representerer «noe» en aktivitetsdeltaker tar i bruk for å kunne oppnå sitt objekt. Medierende artefakter kan være alt fra fysiske ting til psykologiske verktøy. Fra et KHAT-perspektiv er alle menneskelige handlinger målorienterte, der alle handlinger innebærer bruk av medierende artefakter for at målet skal kunne nås – handlingene medieres.
Mediering	Mediering stammer fra Lev Vygotskys arbeid med menneskelige handlinger, og er et begrep som viser til at mennesker tolker og behandler stimuli/inntrykk før de selv utgjør en respons/handling. Menneskelige handlinger skjer ikke uten at det først foregår en kognitiv prosess (mediering) som resulterer i handlinger.
Mellommenneskelige ferdigheter	Mellommenneskelige ferdigheter handler om evner en har til å kommunisere og samhandle med andre mennesker.
Mentor	Under det tverrfaglige prosjektet tok lærerne roller som mentorer for elevgruppene. Som mentorer skulle lærerne følge og veilede elevenes arbeidsprosesser.
Normal undervisning	Jeg velger å bruke begrepet <i>normal undervisning</i> som en motsetning til <i>tverrfaglig undervisning</i> . Begrepet viser til undervisningssituasjoner som ikke er tverrfaglige, eller undervisning som hverken lærere og elever opplever skiller seg ut. Normal undervisning har tilknytning til hverdagslig undervisning, slik beskrevet under <i>hverdagslig</i> .
Objekt	I sammenheng med KHAT kan et objekt beskrives som målet en aktivitet søker etter å nå. Et objekt kan også være motivet og årsaken til at noen deltar i en aktivitet (Yamagata-Lynch, 2010c, s. 141). Begrepet refererer ikke nødvendigvis til et <i>fysisk objekt</i> , slik det gjør i dagligtalen. Fra et

KHAT-perspektiv kan objekt derimot omfavne at en aktivitet drives for å lage et fysisk objekt.

Privatpraktiserende lærer Begrepet tar utgangspunkt i informantenes eget bruk av det, og viser til lærere som arbeider selvstendig og uavhengig av andre lærere i et kollegium.

Profesjonsfellesskap Ledelsen bruker ordet *profesjonsfellesskapet* i sitt intervju. Ifølge overordnet del av læreplanverket innebærer profesjonsfellesskap samarbeid mellom ledelse og lærere om utøvelse og utvikling av profesjon og profesjonelt skjønn. I et godt profesjonsfellesskap skal det være velutviklede strukturer for samarbeid, støtte og veiledning mellom kollegaer. Læreplanen knytter også *profesjonsfellesskapet* opp mot *profesjonelle læringsfellesskap*, som innebærer at alle ansatte skal ta aktivt del i videreutvikling av skolen (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 19-21).

Resiliens Ifølge Bjørndal og Bergan (2020) og Sørensen et al. (2020) handler resiliens om motstandsdyktighet, selvstendighet og evnen til å tro på og klare seg selv. I denne oppgaven brukes også begrepet for å beskrive elevenes evner og vaner til å stå ansvarlige for eget skolearbeid og handtere utfordringene de møter i denne forbindelse.

Spenninger (og motsetninger) Spenninger og motsetninger (i denne oppgaven referert til som spenninger) viser til kilder i aktivitetssystemer som kan begrense muligheter og hindre aktivitetsdeltakere i å nå sitt objekt. Spenninger kan illustreres i aktivitetssystemer for å vise til hvor kilden til spenningen befinner seg, samt hvordan kilden påvirker resten av aktivitetssystemet og aktivitetsdeltakernes handlinger (Yamagata-Lynch, 2010c, s. 143).

Systemisk	Ved bruk av ordet systemisk rettes blikket bort fra det individuelle og personlige, mot det strukturelle og organisatoriske. Eksempelvis innebærer systemiske faktorer strukturelle faktorer i skolen som omhandler drift og organisering.
Timetall	Timetall avgjøres av Utdanningsdirektoratet og viser til hvor mange undervisningstimer elevene har krav på i hvert skolefag.
Tradisjonell undervisning	Med tradisjonell undervisning ønsker jeg å vise til opplæring slik det ble gjort gjennom 1900-tallet, der undervisningen baserte seg på at elever skal lære utvalgte svar og løsninger, og at suksess måles i hvor mange svar og løsninger elevene kan gjengi, også kalt <i>instruksjonisme</i> . Dette er undervisningsformer som ikke egner seg for å utvikle dybdelæring (Bolstad, 2020a, s. 17).
Tverrfaglig og tverrfaglighet	I denne oppgaven bruker jeg begrepet <i>tverrfaglig undervisning</i> for å beskrive tilfeller eller undervisningsmetoder der tema fra flere skolefag involveres, der <i>tverrfaglig arbeid</i> viser til arbeidsmetoden(e) innenfor den tverrfaglige undervisningen. <i>Tverrfaglighet</i> brukes som et overordnet begrep for å beskrive aktiviteter og situasjoner som innebærer samarbeid mellom fag eller der skolefag og fagområder drar nytte av hverandre. <i>Tverrfaglighet</i> er noe som kan oppnås.

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG.....	I
ABSTRACT	III
FORORD.....	V
BEGREPSAVKLARING	VI
INNHALDSFORTEGNELSE.....	XI
1 INTRODUKSJON	1
1.1 VALG AV FORSKNINGSOBJEKT: CISSI KLEIN VGS.....	2
1.2 PROBLEMSTILLING OG FORSKNINGSPØRSMÅL	3
1.3 OPPGAVENS STRUKTUR.....	4
1.4 ANDRE BEMERKNINGER.....	5
2 TEORI	6
2.1 DYBDELÆRING	6
2.1.1 Begrep og definisjon.....	6
2.1.2 Forhold for dybdelæring	7
2.2 TVERRFAGLIGHET.....	10
2.2.1 Tverrfaglighet i sammenheng med forståelse.....	10
2.2.2 Tverrfaglige nivåer.....	11
2.2.3 Begrunnelser for å arbeide tverrfaglig	13
2.3 LÆREPLANENE	13
2.3.1 Aspekter fra læreplanene.....	14
2.4 KULTURHISTORISK AKTIVITETSTEORI (KHAT)	16
2.4.1 Historisk utvikling av kulturhistorisk aktivitetsteori	17
2.4.2 Første generasjons KHAT.....	17
2.4.3 Andre generasjons KHAT.....	18
2.4.4 Aktivitetssystemet.....	20
2.4.5 Tredje generasjons KHAT.....	22
2.4.6 Fem prinsipper som oppsummerer kulturhistorisk aktivitetsteori	23
2.4.7 Ekspansiv læring	26
3 METODE.....	28
3.1 FORSKNINGSDESIGN	28
3.2 DATAINNSAMLING	28
3.2.1 Intervjuer	29
3.3 UTVALGET	30
3.3.1 Ledelsen.....	30
3.3.2 Lærerne	30
3.3.3 Elevene	31
3.4 FORSKNINGSETISKE VALG	32
3.5 BRUK AV KHAT	33
3.5.1 Spenninger og motsetninger.....	34
3.6 TIDSLINJE OVER FORSKNINGEN.....	37
4 ANALYSE	38
4.1.1 Koding av datamaterialet.....	38
4.1.2 Analyse for forskningsspørsmål 1 (F1)	40
4.1.3 Identifisering av spenninger.....	41
4.1.4 Analyse for forskningsspørsmål 2 (F2)	41
4.1.5 Analyse for forskningsspørsmål 3 (F3)	42
4.1.6 Fra analyse til presentasjon av funn	42
5 PRESENTASJON AV FUNN	44

5.1	F1: HVILKE SYSTEMISKE FAKTORER FREMMER OG HEMMER TVERRFAGLIG UNDERVISNING, I LYS AV KULTURHISTORISK AKTIVITETSTEORI?	44
5.1.1	<i>Fremmende faktorer</i>	44
5.1.2	<i>Hemmende faktorer</i>	46
5.2	F2: HVORDAN KAN KJENNSKAP TIL LÆRERES OG BIOLOGIELEVERS BESKRIVELSER AV ET TVERRFAGLIG PROSJEKT BIDRA TIL UTVIKLING AV PROSJEKTET, I LYS AV KULTURHISTORISK AKTIVITETSTEORI?	48
5.2.1	<i>Organisering av prosjektet</i>	48
5.2.2	<i>Utbytte av prosjektet</i>	50
5.3	F3: HVORDAN KAN TVERRFAGLIG UNDERVISNING FREMME DYBDELÆRING I BIOLOGI?	52
5.3.1	<i>Elevenes beskrivelser av biologi-kroppsøvingens oppgaven</i>	52
6	DRØFTING AV FUNN	53
6.1	F1: HVILKE SYSTEMISKE FAKTORER FREMMER OG HEMMER TVERRFAGLIG UNDERVISNING, I LYS AV KULTURHISTORISK AKTIVITETSTEORI?	53
6.1.1	<i>Lærernes aktivitet på et systemisk nivå</i>	54
6.1.2	<i>Ledelsens aktivitet på et systemisk nivå</i>	56
6.1.3	<i>Sammenhengen mellom ledelsens og lærernes aktiviteter</i>	58
6.1.4	<i>Spenninger i lærernes og ledelsens aktivitetssystemer</i>	60
6.1.5	<i>Oppsummering</i>	65
6.2	F2: HVORDAN KAN KJENNSKAP TIL LÆRERES OG BIOLOGIELEVERS BESKRIVELSER AV ET TVERRFAGLIG PROSJEKT BIDRA TIL UTVIKLING AV PROSJEKTET, I LYS AV KULTURHISTORISK AKTIVITETSTEORI?	67
6.2.1	<i>Elevenes aktivitetssystem under det tverrfaglige prosjektet</i>	67
6.2.2	<i>Spenninger i elevenes aktivitetssystem</i>	68
6.2.3	<i>Omorganisering av prosjekt</i>	73
6.3	F3: HVORDAN KAN TVERRFAGLIG UNDERVISNING FREMME DYBDELÆRING I BIOLOGI?	76
6.3.1	<i>Sammenhengen mellom biologi og kroppsøving</i>	76
6.3.2	<i>Forhold 1: Dybdeløring skjer i hodet</i>	79
6.3.3	<i>Forhold 3: Dybdeløring er å utvikle kompetanse</i>	80
6.3.4	<i>Forhold 5: Dybdeløring krever tid og oppmerksomhet</i>	82
6.3.5	<i>Forhold 6: Dybdeløring krever mening</i>	83
6.3.6	<i>Forhold 7: Dybdeløring krever sammenheng og overblikk</i>	85
6.4	OVERORDNET PROBLEMSSTILLING: HVILKE FAKTORER FREMMER OG HEMMER TVERRFAGLIG UNDERVISNING PÅ CISSI KLEIN VIDEREGÅENDE SKOLE, OG HVORDAN KAN CISSI KLEIN VIDEREUTVIKLE SITT ARBEID MED TVERRFAGLIG UNDERVISNING?	87
6.5	OPPSUMMERING	87
6.6	EKSPANSIV LÆRING	92
7	AVSLUTNING	94
7.1	IMPLIKASJONER	94
7.2	KRITIKK AV OPPGAVEN	95
8	LITTERATURLISTE	99
9	VEDLEGG	103

1 INTRODUKSJON

Tverrfaglig er et begrep som har eksistert i lang tid, men som ikke fikk plass i norsk læreplan før læreplan ved kunnskapsløftet 2020 (LK20). Her fremkommer begrepet under punkt 2.5 *Tverrfaglige temaer* i overordnet del av læreplanverket, der det beskrives at «elevene utvikler kompetanse knyttet til de tverrfaglige temaene gjennom arbeid med problemstillinger fra ulike fag» og at «kunnskapsgrunnlaget for å finne løsninger på problemer innenfor temaene finnes i mange fag, og temaene skal bidra til at elevene oppnår forståelse og ser sammenhenger på tvers av fag» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 21). I lys av læreplanens beskrivelse kan *tverrfaglig* forstås som et begrep som omhandler undervisning der flere fag inkluderes. Ellers utdyper hverken læreplanen eller *retningslinjer for utforming av nasjonale og samiske læreplaner for fag i LK20 og LK20s* hva *tverrfaglig* egentlig innebærer, eller hvilke fordeler det kan ha for undervisning (Kunnskapsdepartementet, 2017, 2018).

Drake og Burns (2004) beskriver at tverrfaglighet handler om å danne koblinger mellom skolefag, samt mellom skolefagene og livet utenfor skolen. Drake og Burns sin beskrivelse viser likhetstrekk med Kunnskapsdepartementets beskrivelse av begrepene kompetanse og dybdeløring. Under punkt 2.2 *kompetanse i fagene* i overordnet del av læreplanverket beskrives det at «kompetanse er å kunne tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner», og at dybdeløring blir viktig for at elevene skal kunne bruke faglige kunnskaper og ferdigheter i kjente og ukjente sammenhenger (Kunnskapsdepartementet, 2017). Kunnskapsdepartementet definerer dybdeløring på følgende måte:

Vi definerer dybdeløring som det å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom fagområder. Det innebærer at vi reflekterer over egen læring og bruker det vi har lært på ulike måter i kjente og ukjente situasjoner, alene eller sammen med andre (Kunnskapsdepartementet, 2018).

Drake og Burns (2004) sin beskrivelse av tverrfaglighet og Kunnskapsdepartementets (2018) definisjon av dybdeløring viser til en sammenheng mellom de to begrepene, ved at begrepene omhandler å danne koblinger og se sammenhenger mellom fag og fagområder.

I voksen alder har jeg selv følt meg i stand til å kunne løse ukjente problemer takket være dyp forståelse og ferdigheter som jeg har utviklet innen ulike fagområder. Dette gjelder spesielt for temaene fysiologi, helse og trening. Å kunne bruke etablert kunnskap fra ulike fagområder for å løse problemer som oppleves ukjente, har gitt meg følelsen av at jeg tidvis har vært min egen kilde til læring. Fra et lærerperspektiv, er dette noe jeg ønsker at mine egne elever skal kjenne på, der jeg ser på det som mitt oppdrag å tilrettelegge for at elevene skal kunne utvikle dybdeløring. Øyehaug (2019) og Holt et al. (2019) viser til at dybdeløring også kan være en nøkkel til elevenes utvikling av ferdigheter som vil bli etterspurt i det 21. århundre («21st century skills»), og Bolstad (2020) hevder at tverrfaglig undervisning kan tilrettelegge, om ikke være nødvendig for at elever skal kunne utvikle dybdeløring. Jeg har derfor vært interessert i å rette søkelyset mot tverrfaglig undervisning i min masteroppgave. Jeg ga meg selv oppdragene om å identifisere faktorer som fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning, å undersøke hvordan tverrfaglig undervisning beskrives av lærere og elever, samt hvordan tverrfaglig undervisning kan tilrettelegge for dybdeløring. På denne måten kunne jeg få en bedre forståelse av mulighetsrommet en lærer har for å drive tverrfaglig undervisning, og hvordan tverrfaglig undervisning kan brukes som et verktøy for å oppnå dybdeløring.

1.1 Valg av forskningsobjekt: Cissi Klein VGS

For å kunne undersøke hvilke faktorer som fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning, var det aktuelt å samarbeide med en skole som hadde et bevisst forhold til tverrfaglig undervisning. Jeg ble opplyst om at Cissi Klein var en ny videregående skole som startet sitt første skoleår høsten 2022, med en pedagogisk profil som viser til at skolen skal preges av tverrfaglighet. I den pedagogiske profilen beskrives det at «skolen skal kjennetegnes av én skolekultur som bidrar til tverrfaglig fellesskap mellom ansatte og elever på tvers av utdanningsprogram» (vedlegg 1). Den pedagogiske profilen gjorde Cissi Klein til et aktuelt forskningsobjekt, der jeg kunne undersøke hvilke faktorer som fremmer og hemmer skolens arbeid med tverrfaglig undervisning.

Under arbeidet med Cissi Klein innså jeg hvilke implikasjoner arbeidet mitt kunne ha for skolen. I samråd med skolens ledelse inngikk vi derfor et samarbeid der vi ble enige om at arbeidet mitt skulle være en del av et utviklingsprosjekt, og være et ytre bidrag til at de skal kunne utvikle sitt arbeid med tverrfaglig undervisning. At arbeidet mitt utviklet seg til å bli et

bidrag for Cissi Klein sin videreutvikling preget hvordan jeg gjennomførte forskningen min. Følgelig ble oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål spisset inn slik at arbeidet mitt skulle bli mest mulig relevant og anvendbart for skolen.

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

- Problemstilling:** Hvilke faktorer fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning på Cissi Klein videregående skole, og hvordan kan Cissi Klein videreutvikle sitt arbeid med tverrfaglig undervisning?
- Forskningsspørsmål 1:** Hvilke systemiske faktorer fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning, i lys av kulturhistorisk aktivitetsteori?
- Forskningsspørsmål 2:** Hvordan kan kjennskap til læreres og biologielevers beskrivelser av et tverrfaglig prosjekt bidra til utvikling av prosjektet, i lys av kulturhistorisk aktivitetsteori?
- Forskningsspørsmål 3:** Hvordan kan tverrfaglig undervisning fremme dybdeløring i biologi?

Forskningsspørsmålene viser til hva jeg har undersøkt for å kunne belyse problemstillingen. Ved forskningsspørsmål 1 har jeg undersøkt hvordan systemiske faktorer påvirker lærernes arbeid og ledelsens drift av skolen, med tilknytning til tverrfaglig undervisning. Ved forskningsspørsmål 2 har jeg undersøkt hvordan lærere og elever beskriver organiseringen og utbyttet av et tverrfaglig prosjekt hele skolen tok del i. Med organisering menes planlegging og gjennomføring; med utbytte menes resultatet eller hva de fikk ut av prosjektet. Deres beskrivelser gir et innblikk i hvordan større tverrfaglige arbeidsprosesser oppleves fra både lærernes og elevenes perspektiver. Ved forskningsspørsmål 3 har jeg undersøkt hvordan en tverrfaglig oppgave mellom biologi og kroppsøving kan fremme dybdeløring om fysiologi, helse og trening. Jeg har også legitimert hvorfor dybdeløring om temaene er aktuelt for biologifaget. For samtlige forskningsspørsmål drøftes forslag til hvordan Cissi Klein kan videreutvikle sitt arbeid med tverrfaglig undervisning. Overordnet sett vil arbeid med forskningsspørsmål 1 og 2 gi en bedre forståelse av hvordan tverrfaglig undervisning kan

gjennomføres, og arbeid med forskningsspørsmål 3 vil vise både hvordan og hvorfor tverrfaglig undervisning i biologi burde gjennomføres for å fremme dybdeløring.

Problemstillingen og forskningsspørsmålene inviterte meg til å undersøke et stort og komplekst tema. Fra et akademisk perspektiv har kulturhistorisk aktivitetsteori (KHAT) vist seg å være et kraftig analytisk verktøy som gir muligheter til å undersøke og beskrive komplekse situasjoner på virkelighetsnære måter. Ved å anvende KHAT kan en gjøre funn som omfavner helheten i et datamateriale, og presentere disse uten at de isoleres fra virkeligheten eller konteksten. KHAT gir en også muligheter til å kunne organisere og kommunisere komplekse funn om kollektive aktiviteter på måter andre teorier og metoder ikke nødvendigvis gjør (Yamagata-Lynch, 2010c). Endring og utviklingsarbeid gjennom ekspansiv læring er også sentrale deler av hvordan teorien anvendes i dag (Engeström, 2015). KHAT ble sett på som et hensiktsmessig analytisk verktøy som kunne hjelpe med å identifisere og presentere faktorer som fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning, og har derfor en sentral plass i denne oppgaven.

1.3 Oppgavens struktur

Oppgaven min bygges opp av to deler. I første del (kapittel 2 - 4) presenteres teori om dybdeløring, tverrfaglighet og KHAT for å etablere en forståelse av begrepene og teorien forskningen min baserer seg på. Videre følger et metodekapittel som viser til hvordan KHAT har blitt anvendt og hvordan teorien har lagt premisser for forskningsdesignet, datainnsamlingene og analysen av datamaterialet. Analysekapittelet viser deretter til hvordan datamaterialet ble behandlet og analysert, og hvordan analysemetodene tilrettela for at jeg skulle kunne belyse problemstillingen og forskningsspørsmålene. Siste del av oppgaven (kapittel 5 - 0) er en omfattende del der funn fra datamaterialet presenteres og drøftes etter deres relevans for forskningsspørsmålene. Funn fra de tre forskningsspørsmålene vil oppsummeres for å belyse den overordnede problemstillingen. Avslutningsvis reflekterer jeg over hvilke implikasjoner arbeidet mitt kan ha for meg selv, Cissi Klein, andre skoler og videre forskning, og jeg gir en kritikk av oppgaven.

1.4 Andre bemerkninger

Oppgaven min vil kunne oppleves som en annerledes måte å presentere en masteroppgave på. Eksempelvis fører ikke datainnsamlingen min til resultater som diskuteres opp mot utvalgt teori, slik det tradisjonelt blir gjort. I denne oppgaven vil jeg presentere funn fra datainnsamlingen min som har relevans for problemstillingen og forskningsspørsmålene, som også vil gjøre KHAT til et anvendbart verktøy. I drøftingskapittelet vil KHAT brukes som et verktøy for å organisere og presenterte funn fra datamaterialet, der sammenhenger mellom funnene vil identifiseres og diskuteres etter KHATs prinsipper for å lede frem til mulige svar på problemstillingen og forskningsspørsmålene. Med andre ord er det først gjennom drøftingen at resultatene fra forskningen min vil fremkomme. Dette gjelder spesielt for drøftingen av forskningsspørsmål 1 og 2, der KHAT vil anvendes. Drøftingen av forskningsspørsmål 3 vil kunne oppleves som mer tradisjonell, der funn fra datamaterialet drøftes i lys av teori om dybdelæring og tverrfaglighet.

Metodene og innholdet i oppgaven min kan for mange virke komplekst og ukjent. Oppgaven min vil derfor fremlegges som en akademisk tekst som i enkelte tilfeller inneholder tekstbokser som viser til mine egne eksempler, tanker og forståelser. Tekstboksene er tiltenkt som bidrag for å kunne gi leseren en bedre forståelse av begreper, temaer og metoder oppgaven tar for seg. Begrepsavklaringen (kapittel 0) vil også kunne anvendes for å oppklare enkelte begrepers omfang. Underveis vil jeg også henvise til vedlegg som viser til skolens pedagogiske profil, tverrfaglige undervisningsopplegg og transkriberte intervjuer.

2 TEORI

Det ble presentert i introduksjonen (kapittel 1) at det finnes sammenhenger mellom Drake og Burns' (2004) beskrivelse av tverrfaglighet og Kunnskapsdepartementets (2017, 2018) beskrivelse av dybdelæring. Tverrfaglighet, dybdelæring og sammenhengen mellom de to begrepene, er sentrale temaer jeg skal behandle i oppgaven min. Jeg vil derfor starte med å utdype hva begrepene dybdelæring og tverrfaglighet innebærer. Videre vil jeg fremheve aspekter fra læreplanen i biologi, kroppsøving og overordnet del av læreplanverket som blir relevant for drøftingen av forskningsspørsmål 3. Avslutningsvis vil kulturhistorisk aktivitetsteori (KHAT) presenteres, der jeg gjør rede for teoriens opphav og utvikling for å gi et helhetlig bilde av hva teorien innebærer, før jeg beskriver hvordan teorien brukes som et analytisk verktøy for å forstå komplekse og sosiale kontekster.

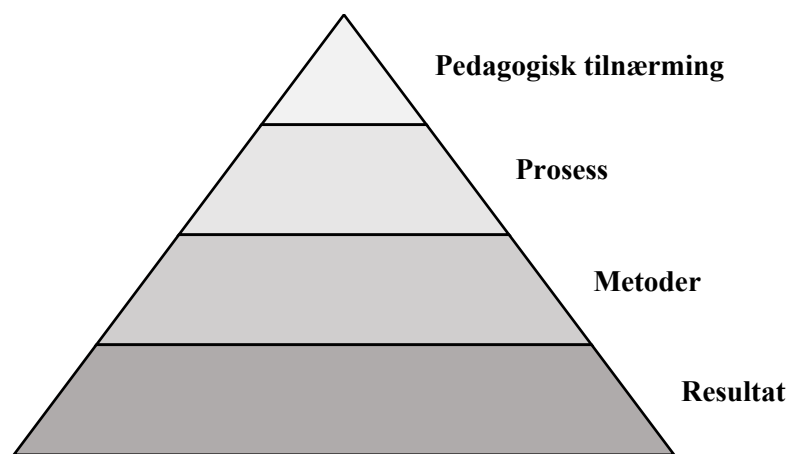
2.1 Dybdelæring

2.1.1 Begrep og definisjon

En av de viktigste kompetansene som vil bli etterspurt i det 21. århundre er å kunne overføre læring og ferdigheter, for i fremtiden vil vi stå overfor sammensatte utfordringer, som vil kreve at vi kan bruke etablert kompetanse i nye sammenhenger. Øyehaug (2019) og Holt et al. (2019) viser til dybdelæring som prosessen der en blir i stand til å bruke det som er lært i én situasjon, i en annen situasjon. Per definisjon har Kunnskapsdepartementet definert begrepet som «det å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom fagområder. Det innebærer at vi reflekterer over egen læring og bruker det vi har lært på ulike måter i kjente og ukjente situasjoner» (Kunnskapsdepartementet, 2018). Både Kunnskapsdepartementet, Øyehaug og Holt et al. viser til dybdelæring ikke bare omfatter et læringsutbytte, men også anvendelse av læring.

Dybdelæring kan også forstås som både et resultat av læring, og som en pedagogisk tilnærming til læring. Pyramiden i Figur 1 baserer seg på Bolstads (2020a, s. 10) modell for ulike perspektiver på dybdelæring, og illustrerer begrepets omfang både som resultat og pedagogisk tilnærming. Nederste segment i pyramiden illustrerer at dybdelæring som resultat (elevenes læringsutbytte) har bredest omfang, begrunnet i at læringsutbytte som samsvarer med dybdelæring kan variere da det finnes mange forskjellige fag og temaer en kan lære om.

Segmentet ovenfor illustrerer at dybdeløring som metode og prosess har et smalere omfang, med begrunnelsen om at det kan være lettere å avklare og beskrive de konkrete metodene og prosessene en kan gjennomgå for å oppnå dybdeløring. Øverste segment i pyramiden illustrerer at dybdeløring som en pedagogisk tilnærming har smalest omfang. Ved at kunnskapsdepartementet (2018) gir en egen definisjon av dybdeløring og setter det i kontekst med kompetansebegrepet, gis det klare retningslinjer for hvordan vi kan forholde oss til begrepet som en pedagogisk tilnærming.



Figur 1: Modellen er en etterligning av Bolstads (2020a, s. 10) modell for ulike perspektiver på dybdeløring. Modellen viser til at dybdeløring kan bli forstått som et resultat, som metoder, en prosess og som en pedagogisk tilnærming. Henholdsvis illustrerer pyramiden deres omfang.

2.1.2 Forhold for dybdeløring

Modellen i Figur 1 gir et overordnet innblikk i hvordan en kan forstå dybdeløring. Det finnes uansett flere utfyllende beskrivelser av hva dybdeløring kan innebære. Bolstad (2020a) har studert ulike faktorer og forhold som kan kjennetegne dybdeløring og beskriver at dybdeløring

1. skjer «i hodet»
2. skjer med kroppen
3. er å utvikle kompetanse
4. skapes i et fellesskap og gjennom språk
5. krever tid
6. krever mening

7. krever sammenheng og overblikk

De tre første forholdene beskriver hva dybdelæring er, de fire siste viser til forutsetninger som skal til for at dybdelæring skal kunne oppstå. Forhold 1, 3, 5, 6 og 7 er spesielt relevante for arbeidet jeg har gjort i denne oppgaven og vil derfor utdypes ytterligere. Utdypelsen av samtlige forhold baserer seg på Bolstads egne beskrivelser av forholdene (Bolstad, 2020a).

Forhold 1: Dybdelæring skjer i hodet

Når en lærer utvikler forståelse av noe en ikke visste om eller forstod tidligere, skjer det kognitive forandringer. I skolesammenheng betyr dette at en kan gjengi eller forklare faglig innhold en ikke kunne tidligere. Psykologen Stellan Ohlsson (Ohlsson, 2011) hevder at det finnes tre typer kognitive forandringer, og at minst én av de tre kognitive forandringene må skje for at noe skal kunne kalles dybdelæring. Første kognitive forandring innebærer at ens oppfatninger (eller misoppfatninger) endres. Kort forklart innebærer dette en dypere prosess enn inntak og godtagelse av informasjon. Videre følger utvikling av kognitiv problemløsning, som innebærer at en blir i stand til å bruke det en vet på nye måter, og at en kan løse problemer og utfordring ved å tenke alternativt og utenfor boksen. Siste kognitive forandring innebærer at en blir i stand til å overføre lærdom fra ett fag til et annet fag eller en annen sammenheng – også kalt overføring av læring.

Kunnskapsdepartementet (2018) nevner begrepet forståelse i deres beskrivelse av dybdelæring: «Vi definerer dybdelæring som det å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom fagområder». Scherer (2009) hevder at god forståelse i seg selv ikke innebærer at en bare kan sentrale fakta, begreper og teorier, men at en også er i stand til å sette disse i en sammenheng. I henhold til Ohlsson og Scherer sine beskrivelser av kognitive forandringer og forståelse gis det tydelige indikasjoner på at dybdelæring er noe mer enn å bare lære og forstå nye ting. Dybdelæring handler om å utvikle god forståelse slik at en både kan bruke kunnskap i ulike sammenhenger – overføring av læring.

Forhold 3: Dybdelæring er å utvikle kompetanse

Dybdelæring og læreplanens kompetansebegrep har nær tilknytning. Kunnskapsdepartementet (2017) beskriver at kompetanse innebærer å tilegne seg kunnskap og ferdigheter for å kunne løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger, og at dybdelæring innebærer å kunne bruke det en har lært på ulike måter i kjente og ukjente situasjoner. Ved dybdelæring skal ikke elevene

bare lære og utvikle ny kompetanse, de skal også kunne bruke kompetansen og gjøre noe med den i ulike sammenhenger. For å kunne utvikle dybdelæring hevder Øyehaug (2019) at undervisningen bør legges opp slik at elevene kan se sammenhengen mellom kunnskapsfragmenter. Flere forskere presiserer også viktigheten bak å kunne bruke kompetanse i ulike sammenhenger, og mener at elever ofte er flinke til å bruke kompetansen fra ett fag til å løse oppgaver og problemer i det samme faget. Elever er derimot ikke tilsvarende gode på å bruke og utnytte det de har lært i én sammenheng, i en annen sammenheng (Bolstad, 2020a, s. 13). Med andre ord indikeres det at elever kan ha vanskelig for å overføre læring.

Forhold 5: Dybdelæring krever tid og oppmerksomhet

Da Ludvigsen-utvalget arbeidet med fagfornyelsen og den nye læreplanen (LK20) ble det påpekt at norske fag hadde for mye lærestoff og for mange innholdskomponenter. Den nye læreplanen fikk derfor færre kompetansemål og det ble utviklet kjerneelementer for hvert fag, slik at en skulle få mer tid til å kunne arbeide med de viktigste temaene i hvert fag. Dette ble en viktig forutsetning for at elevene skulle kunne oppnå dybdelæring, for elever trenger tid til å komme godt i gang med skolearbeidet og for å kunne dykke dypere inn i fagene (Bolstad, 2020a, s. 15-16).

Forhold 6: Dybdelæring krever mening

En forutsetning for dybdelæring, er at elevene må oppleve fagene som meningsfulle og relevante. Meningsfull og relevant undervisning kan vekke engasjement og motivasjon i elevene, slik at de vil jobbe med fagene for fagstoffets egen skyld, ikke for å klare en kommende vurderingssituasjon. Elever vil bli motiverte og engasjerte om de får arbeide med det de interesserer seg for og har en tilknytning til (Bolstad, 2020a, s. 16-19). Mange opplever også at de husker bedre om de har vært engasjerte i skolearbeidet (Dahl et al., 2019). For å kunne utvikle dybdelæring burde skolen og undervisningen stimulere elevenes motivasjon (Holt et al., 2019) og ta utgangspunkt i det elevene virkelig lurer på (Fullan et al., 2018). Læringen burde også bygge videre på elevenes forutsetninger og hva de allerede vet (Bolstad, 2020a, s. 16-19).

Deci og Ryans (Deci og Ryan, 2014) skiller mellom indre og ytre motivasjon. Med indre og ytre motivasjon refererer de henholdsvis til handlinger som gjøres fordi de er givende og interessante i seg selv, og handlinger som gjøres fordi de leder til et separat ønskelig utfall eller belønning (Ryan og Deci, 2000, s. 55). Det knyttes en rekke positive fordeler til indre

motivasjon. Ryan og Deci (2000, s. 55) beskriver at indre motiverte handlinger kan resultere i høykvalitets læring og kreativitet, og i skolesammenheng beskriver Pintrich (2003) at indre motiverte handlinger kan gjøre elever mer utholdende, kreative, og gi de høyere selvtillit og kognitiv fleksibilitet. Ser en på Bolstads *forhold 6* i sammenheng med indre motivasjon, kan dybdelæring avhenge at elevene er indre motiverte for skolearbeidet de gjør.

Forhold 7: Dybdelæring krever sammenheng og overblikk

Forskere er enige om at fagstoff må stå i en sammenheng for at læring skal kunne oppstå. For å kunne skape sammenhenger mellom fagstoff anbefaler Ludvigsen-utvalget derfor at skolefagene kobles sammen i større grad enn tidligere (Bolstad, 2020a). Dette fører oss videre til hvorfor tverrfaglighet og tverrfaglig undervisning er relevante begreper for skolen i sammenheng med dybdelæring.

2.2 Tverrfaglighet

2.2.1 Tverrfaglighet i sammenheng med forståelse

Gardner og Boix-Mansilla (1999) hevder at menneskets virkelighetsforståelse etableres på ulike stadier. Første stadium beskrives som *sunn fornuft* og innebærer at en kan stille spørsmål om virkeligheten basert på intuitive teorier. Andre stadium beskrives som *førfaglig forståelse* og innebærer at en oppfatter tankegangen til ulike fag og ser forskjellen mellom deres uttrykksformer – for eksempel forskjellen på et eventyr og en vitenskapelig tekst. Tredje stadium, *faglig kunnskap*, innebærer at en kan se på verden gjennom adskilte fag som har sine egne konsistente metoder og logikker. Fjerde stadium representerer høyeste grad av forståelse og kalles *tverrfaglig forståelse*. Her er en i stand til å koble kunnskap og metoder fra ulike fag sammen (Bolstad, 2020b, s. 28-29).

Gardner og Boix-Mansilla (1999) har et ytterligere interessant poeng om skolen, der de hevder at skolefag og fagdisipliner ikke er det samme. Skolefag er en måte for skoler å organisere undervisning og opplæringen på, der hvert fag forsøker å reflektere/representere en eller flere fagdisipliner. Virkeligheten består derimot ikke av adskilte fag, men mennesker forstår ulike deler av verden og virkeligheten gjennom ulike fagdisipliner, der grensene mellom fagdisiplinene er flytende. På denne måten er den tradisjonelle skolen annerledes fra virkeligheten ved at den bygges opp av skolefag. Der er derfor viktig for skoler å utvikle

elevenes tverrfaglige forståelse slik at elevene kan utvikle så virkelighetsnære ferdigheter og forståelser som mulig.

2.2.2 Tverrfaglige nivåer

Under punkt 2.5 *Tverrfaglige temaer* i overordnet del av læreplanverket, kan tverrfaglighet forstås som at innhold skal trekkes inn i flere skolefag, eller som et pedagogisk prinsipp for organisering av undervisningen (Kunnskapsdepartementet, 2017). Jeg vil nå beskrive tverrfaglighet som et pedagogisk prinsipp og vise til hvordan tverrfaglig undervisning kan gjennomføres. Fremfor å beskrive spesifikke undervisningsmetoder, vil jeg presentere Moss et al. (2008) sine fire tverrfaglige nivåer; fagkobling, flerfaglighet, moderat tverrfaglighet og integrert tverrfaglighet, som viser til hvordan og i hvilken grad undervisningen er preget av tverrfaglighet.

Gardner og Boix-Mansilla (1999) påpeker at tverrfaglig arbeid på lavere nivåer kun vil føre til utvikling av færdig forståelse som ikke gjør elevene i stand til å sammenkoble kunnskap fra ulike fag. Tverrfaglige arbeid på høyere nivåer (som ofte er åpne og utfordrende oppgaver) kan derimot begrense læring om elevene ikke får nok støtte og veiledning under arbeidet. Får riktig veiledning, kan gevinsten av større oppgaver være at elevene utvikler dybdelæring (Holt et al., 2019). Bolstad (2020b, s. 28-29) bemerker uansett at ingen av de tverrfaglige nivåene skal forstås som bedre eller dårligere enn hverandre, heller at de representerer ulike tverrfaglige undervisningsformer som egner seg for å møte ulike læringsmål.

Nivå 1: Fagkobling

Fagkobling beskrives som tverrfaglighet som etableres og forblir innad i ett eller flere fag. Et eksempel kan være at lærere i flere fag trekker inn samme tema i undervisningen, uten at dette aktivt samordnes. Det kan også være at en lærer trekker inn et element fra et annet skolefag i egen undervisning. Eksempelvis kan en kroppsøvlingslærer trekke inn kunnskap om respirasjon fra biologifaget, i egen undervisning om kondisjonstrening. Klarer elevene med dette å se sammenhenger mellom skolefagene, eller hvilken sammenheng et tema har i de ulike skolefagene, vil enkel tverrfaglighet etableres (Bolstad, 2020b, s. 30).

Nivå 2: Flerfaglighet

Ved flerfaglighet arbeider elevene med samme tema i flere adskilte skolefag. I motsetning til tverrfaglig undervisning på nivå 2 (fagkobling) har lærerne aktivt planlagt arbeidet i den flerfaglige undervisningen. Organiseringen av flerfaglig undervisning skjer med utgangspunkt i skolefagene og deres kompetansemål, ikke et overgripende tema (Bolstad, 2020b, s. 30-31).

Nivå 3: Moderat tverrfaglighet

Moderat tverrfaglighet oppstår når elever utvikler ferdigheter eller forståelse ved å se på et tema på ulike måter gjennom ulike kunnskapsformer (Bolstad, 2020b, s. 31). Et eksempel kan være elever som har utviklet en forståelse av viktigheten bak bærekraftig utvikling etter å utforsket temaet fra et biologisk og samfunnsøkonomisk perspektiv. Her har elevene utviklet kompetanse om bærekraft i seg selv, samt bærekraft sin sammenheng i ulike fag.

Nivå 4: Integrert tverrfaglighet

Integrert tverrfaglighet er det høyeste nivået for tverrfaglig undervisning. Her tar undervisningen ofte utgangspunkt i en utfordring eller et større samfunnsproblem, der skolefagene og elevene går sammen om å løse problemet. De ulike fagdisiplinene som representeres av skolefagene blir her nødvendige verktøy for å kunne løse problemet. Ved slikt arbeid vil elevene arbeide med begreper, prosedyrer og perspektiver fra flere fag samtidig, og fagdisiplinene skilles ikke lenger fra hverandre i separerte skolefag. Lærestoffet beveger seg over og mellom, fremfor i skolefagene (Bolstad, 2020b, s. 31-32).

I oppgavens introduksjon (kapittel 1) nevnes det at Cissi Klein har gjennomført et tverrfaglig prosjekt, der forskningsspørsmål 2 skal ta for seg lærernes og elevenes beskrivelser av prosjektet. Det tverrfaglige prosjektet kategoriseres som tverrfaglig undervisning på nivå 4 – integrert tverrfaglighet. Ytterligere beskrivelser av prosjektet finnes i vedlegg 2.

2.2.3 Begrunnelser for å arbeide tverrfaglig

Under punkt 2.2 *kompetanse i fagene* i overordnet del av læreplanverket, indikerer Kunnskapsdepartementet (2017) at skolen skal hjelpe elevene med å utvikle kompetanse som gjør de i stand til å løse problemer i kjente og ukjente sammenhenger. Kunnskapsdepartementet beskriver også at «fagenes kompetansemål må ses i sammenheng med hverandre i og på tvers av fag». Dybdeløring er en forutsetning for at elevene skal klare dette, og innebærer at en forstår og ser sammenhenger i og på tvers av fag (Kunnskapsdepartementet, 2017, 2018). Om elevene forstår sammenhengen mellom kunnskapsfragmenter og er i stand til å integrere kunnskap for å løse ukjente problemer, vil de kunne behandle de sammensatte utfordringene vi vil møte i fremtiden (Holt et al., 2019; Øyehaug, 2019). Tverrfaglig undervisning kan tilrettelegge for at elevene må løse både kjente og ukjente problemer, og trene de i å betrakte fagstoff fra ulike faglige vinkler for å kunne utvikle helhetlige forståelser av temaer (Bolstad, 2020a, 2020b). I tverrfaglig undervisning kan oppløringen også kobles opp mot elevenes virkelighet for å gjøre lærestoffet mer relevant og engasjerende. Mange skoler mener også at tverrfaglig arbeid gir elevene mer trening i å møte virkeligheten de utdannes til – en virkelighet som ikke er fagdelt slik skolen er (Bolstad, 2020b, s. 34).

Tverrfaglighet kan også gi fordeler for lærere. Når oppløringen organiseres for å drive tverrfaglig undervisning, må faggrupper i personalet planlegge og arbeide på tvers av hverandre, noe som kan medføre at de pedagogiske samtaler mellom ansatte på skolen blir fyldigere og dypere. Flere lærere har erfart at de har utviklet en dypere pedagogisk og didaktisk forståelse etter å ha arbeidet med kollegaer som ikke underviser i samme fag som dem selv (Bolstad, 2020b, s. 34-35).

2.3 Læreplanene

Ved forskningsspørsmål 3 undersøker jeg hvordan tverrfaglig undervisning kan fremme dybdeløring i biologi. Den tverrfaglige undervisningen som ble gjennomført inkluderte biologi- og kroppsøvingfaget og kretset rundt temaer som er aktuelle for begge fagene, nærmere bestemt om fysiologi, helse og trening. I dette kapitlet vil jeg fremheve aspekter fra læreplanen i biologi og kroppsøving, samt overordnet del av læreplanverket, som jeg under drøftingskapitlet for forskningsspørsmål 3 (kapittel 6.3) vil bruke for å legitimere hvorfor tverrfaglig undervisning om fysiologi, helse og trening er aktuelt.

2.3.1 Aspekter fra læreplanene

Om biologifagets fagrelevans og sentrale verdier beskrives følgende:

Biologi handlar om livet på jorda og om samanhengar mellom biologisk mangfald, evolusjon og biologiske prosessar. Faget skal bidra til at elevane forstår samanhengar i naturen, og gi dei kunnskap om samanhengar mellom helse og livsstil. Kompetanse i biologi, etisk medvit og miljømedvit dannar grunnlaget for ei berekraftig forvaltning av biomangfaldet og for å sikre vårt eige livsgrunnlag for framtida. I biologi får elevane innsikt i korleis naturvitskapleg og utforskande arbeid i biologi kan bidra til at vi finn løysingar for ei berekraftig utvikling. [...] Vidare skal faget bidra til at elevane får kunnskap om faktorar som kan verka inn på deira eiga og andre si helse. (Utdanningsdirektoratet, 2021)

Det defineres fire kjerneelementer for biologifaget (Utdanningsdirektoratet, 2021). I Tabell 1 beskrives tre av kjerneelementene med utgangspunkt i relevansen de har for temaene fysiologi, helse og trening.

Tabell 1. Oversikten viser til deler av læreplanens beskrivelser av tre kjerneelementer i biologi. Læreplanens beskrivelser har blitt omformulert eller kortet ned med «[...]» for å fremheve kjerneelementenes aspekter som kan ha relevans for temaene fysiologi, helse eller trening.

Biologiske system	Kjerneelementet biologiske system handlar om oppbygging av celler, vev og organ og samspelet mellom dei. Det handlar òg om samanhengen mellom anatomien og fysiologien til organismar.
Biologiske prosessar	Kjerneelementet biologiske prosessar handlar om prosessar i og mellom celler, [...] og fysiologien til organismane.
Biologi i samfunnet	Kjerneelementet biologi i samfunnet handlar [...] om utfordringar i samfunnet knytte til helse, miljø og matproduksjon, og om korleis desse utfordringane kan handterast. Vidare handlar kjerneelementet om korleis vi kan styre, regulere og endre prosessar i celler og organismar.

Under punkt 2.5 *Tverrfaglige temaer* i overordnet del av læreplanverket presenteres tre tverrfaglige temaer som skal prege undervisningen i samtlige skolefag. Et av de tverrfaglige temaene er *folkehelse og livsmestring* (Kunnskapsdepartementet, 2017). For biologifaget beskrives det at folkehelse og livsmestring blant annet handler om å «få kunnskap om fysisk helse og kompetanse til å gjere kunnskapsbaserte val knytte til eiga helse» (Utdanningsdirektoratet, 2021). For kroppsøving beskrives det at folkehelse og livsmestring blant annet handler om «å fremje god psykisk og fysisk helse og gi elevane verktøy til å ta ansvarlege livsval» og at «faget skal medverke til at elevane får kunnskap om ulike perspektiv på bevegelsesaktivitetar og helse» (Kunnskapsdepartementet, 2019).

I vedlegg 3 beskrives et tverrfaglig arbeid elevene gjennomførte mellom biologi og kroppsøving. Tabell 2 viser til kompetansemålene det tverrfaglige arbeidet baserte seg på.

Tabell 2. Følgende kompetansemål i biologi og kroppsøving var aktuelle under det tverrfaglige arbeidet mellom fagene.

Biologi	Kroppsøving
Gjere greie for korleis utvalde reguleringsmekanismer styrer homeostase hos mennesket, og undersøkje korleis livsstil kan påverke disse mekanismane.	Planleggje, gjennomføre og vurdere eigentrening og forklare korleis dette kan medverke til ein fysisk aktiv og helsefremjande livsstil etter avslutta skulegang.
Utforske samanhengar mellom anatomi og fysiologi og gjere greie for prinsippa for livsprosessane i organismar.	Beskrive og drøfte samanhengar mellom bevegelse, kropp, trening og helse i samfunnet.

2.4 Kulturhistorisk aktivitetsteori (KHAT)

Kulturhistorisk aktivitetsteori (KHAT) utviklet seg gjennom 1900-tallet og kan i dag anvendes som et analytisk redskap for å forstå aktivitet i komplekse og sosiale kontekster, som eksempelvis en skole (Engeström, 2009). Med KHAT kan en studere ulike nivåer, strukturer og relasjoner i samarbeid, samt hvordan dette påvirker samarbeidsprosesser (Sannino et al., 2009). Ofte har bruk av teorien som hensikt å drive forandring og utvikling av situasjonene den anvendes i, også kalt ekspansiv læring (Engeström, 2015). I denne oppgaven vil KHAT bli brukt som et teoretisk og analytisk rammeverk som skal hjelpe meg med å identifisere faktorer som fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning på Cissi Klein, som et bidrag for at skolen skal kunne drive ekspansiv læring og videreutvikle sin tverrfaglige praksis.

For å kunne anvende KHAT, ble boka «activity systems analysis methods» fra Lisa C. Yamagata-Lynch (Yamagata-Lynch, 2010a, s. 30) en viktig veiledning for meg. I boka undersøkes det hvordan KHAT har blitt anvendt i tidligere forskning. Den fremhever også viktige poeng forskere burde ta hensyn til i studier der KHAT blir anvendt som verktøy for å analysere komplekse menneskelige aktiviteter. I korte trekk viser boka til at forskere må ha god forståelse av KHAT for å kunne anvende teorien, og de må være i stand til å kommunisere de viktigste idéene fra Vygotskys arbeid med mediering av menneskets handlinger, samt hvordan påfølgende forskere utviklet Vygotskys idéer til å bli det vi i dag kjenner som kulturhistorisk aktivitetsteori. Forskeren må også kunne selektere ut og kommunisere de prinsippene fra KHAT som er mest relevante for forskningens kontekst, og deretter beskrive betydningen av aktivitetssystemer og deres sammenheng med spenninger og motsetninger (Yamagata-Lynch, 2010a, s. 30).

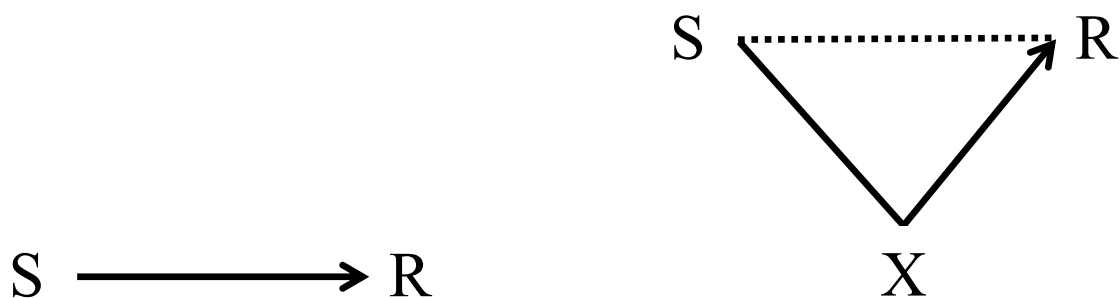
For å kunne gi en bedre forståelse av KHAT plass i denne oppgaven, vil jeg først beskrive KHATs opphav og utvikling, deretter delene av teorien som blir relevante for arbeidet og problemstillingen min. I metode- og analysekapittelet (kapittel 3 - 4) vil jeg gi nærmere beskrivelser av hvordan jeg har anvendt teorien for å kunne svare på oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål.

2.4.1 Historisk utvikling av kulturhistorisk aktivitetsteori

KHAT utviklet seg over tid (og er fortsatt under utvikling) med innvirkning fra en rekke forskere på 1900-tallet, der blant annet Kant, Hegel, Marx, Engels, Vygotsky, Leont'ev, Luria og Engeström er sentrale navn (Engeström, 1999a, 2015). Teorien stammer opprinnelig fra den russiske psykologen Lev Vygotsky som utviklet teorien om mediering av menneskelige handlinger. Vygotskys elev, A. N. Leont'ev, videreutviklet Vygotskys opprinnelige teori fra å være individsentrert til å omhandle kollektive aktiviteter. Gjennom de siste 40 årene har blant annet Yrjö Engeström satt Leont'evs tanker og idéer i systemer og modeller, kjent som aktivitetssystemer. Engeström har i tillegg arbeidet med hvordan kulturhistorisk aktivitetsteori kan brukes i utviklingsarbeid (Engeström, 2015). I dag fremheves Vygotsky, Leont'ev og Engeström som sentrale representanter for tre generasjoner av kulturhistorisk aktivitetsteori (Engeström, 2015; Sannino og Engeström, 2018, s. 45).

2.4.2 Første generasjons KHAT

Første generasjons KHAT stammer fra 1920-tallet og Lev Vygotskys tanker om mediering av menneskelige handlinger og aktivitet (Engeström, 2001, s. 134; 2015, s. 47). Vygotsky foreslo at enhver menneskelig handling ikke er en direkte hendelse av formen signal-respons, slik forstått gjennom det kartesiske synet som dominerte på denne tiden. I det kartesiske synet på læring og kognisjon ble menneskets sinne fremstilt som en datamaskin, isolert fra sin kulturelle kontekst, der input (signal) leder til en direkte respons. Vygotsky mente heller at mennesket aktivt etablerer linken mellom signal og respons gjennom mediering. Vygotsky introduserte derfor et nytt ledd (X) i signal-respons linken (Figur 2) (Engeström, 2015, s. xiii-xiv).



Figur 2. SR linken til venstre visualiserer det kartesiste synet på det menneskelige handlinger, der et signal (S) leder direkte til en respons (R). SXR trekanten til høyre visualiserer Vygotskys syn på at menneskets handlinger medieres av et ekstra ledd (X) i signal-respons linken. Den stiplede linjen mellom S og R viser at et signal fremdeles fører til en respons, men at mennesket aktivt etablerer linken gjennom ledd X.

Vygotsky beskrev at menneskets handlinger medieres ved hjelp av fysiske verktøy eller psykologiske verktøy. Fysiske verktøy representerer redskaper som hjelper oss med å handtere den fysiske verden rundt oss, psykologiske representerer interne psykologiske prosesser og systemer som hjelper oss med å tenke og forstå (Vygotsky et al., 1978, s. 55, 137). Inspirert av Postholm (2022), velger jeg å bruke begrepet *medierende artefakter* som en samlebetegnelse for fysiske og psykologiske medierende verktøy. Vygotsky et al. (1978, s. 7) beskrev at medierende artefakter utvikles og forandres over tid av kulturen i samfunnet. Gjennom Vygotskys syn medieres derfor menneskets handlinger av artefakter som er utviklet i en kulturhistorisk kontekst (Haugan, 2013, s. 270).

Vygotskys introduisering av mediering og artefakter i menneskelige handlinger var revolusjonerende ved at individet ikke lenger kunne bli forstått uten sin kulturelle sammenheng. Synet på at menneskets handlinger medieres og er målorienterte ble en ny nøkkel til å forstå menneskets psyke (Engeström, 2015, s. xiv).

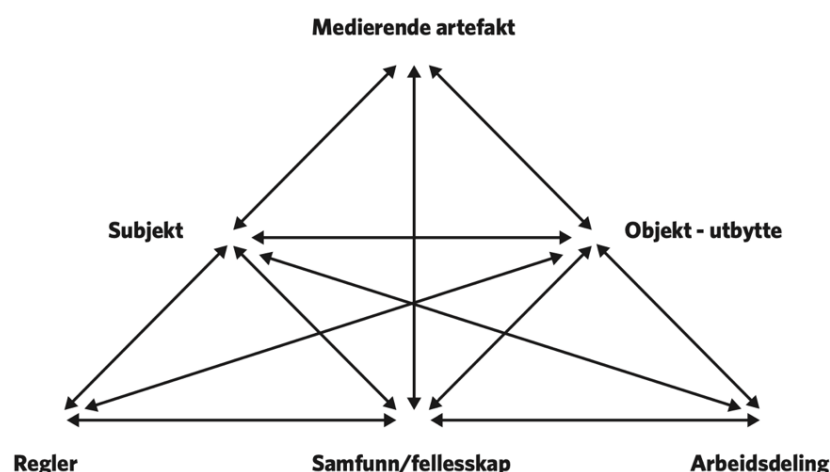
2.4.3 Andre generasjons KHAT

Vygotskys ble kritisert for å kun studere individuelle medierte handlinger (Haugan, 2013, s. 273). Engeström (2015, s. 53-54) bemerket også utfordringen med å bruke Vygotskys syn på mediering som et verktøy for psykologisk analyse, med begrunnelsen om at menneskelig

aktivitet måtte sees i en større sammenheng der kultur, historie og kollektivitet kunne bli tatt med i betraktning (Engeström, 2015, s. 48-59). I denne forbindelse fremhevet Engeström A. N. Leont'ev (1981) sine tanker om at individuelle handlinger står i sammenheng med flere faktorer enn stimuli, mediering og respons (Engeström, 2015, s. 53-55).

Leont'ev bruke et eksempel fra jakt for å illustrere at individuelle handlinger står i en større sammenheng enn det Vygotsky beskrev. Dersom flere jegere deltar i en jakt, kan oppgaven til en jeger være å lede dyret i en bestemt retning, der oppgaven til en annen jeger er å fange dyret. Dersom motivet for jakten var å skaffe mat, vil ikke jegernes individuelle handlinger gi mening om de ikke sees og forstås i sammenheng med motivet for jakten, eller i sammenheng med hverandres oppgaver. At en jeger leder dyret i en retning vil i seg selv ikke føre til anskaffelse av mat. Leont'ev mente derfor at handlinger må sees i sin kollektive og sosiale sammenheng (Engeström, 2015, s. 53-55).

Leont'evs poeng dannet grunnmuren for andre generasjons kulturhistorisk aktivitetsteori. Det var derimot Engeström (2015, s. 63) som integrerte Leont'evs tanker med Vygotskys sitt syn på mediering, for å utvikle aktivitetssystemet. Engeströms aktivitetssystem er det vi i dag kjenner som andre generasjons kulturhistorisk aktivitetsteori. Andre generasjons KHAT og aktivitetssystemer utviklet seg til å representere handlinger og prosesser i kollektive aktiviteter.



Figur 3. En forenklet modell av Engeström (2015) sitt opprinnelige aktivitetssystem, hentet fra Postholm (2022).

2.4.4 Aktivitetssystemet

Figur 3 illustrerer at aktivitetssystemet er dynamisk, der alle komponentene i systemet kan påvirke hverandre gjensidig. Øverste del av trekanten samsvarer med Vygotskys syn på mediering av menneskelige handlinger (første generasjons KHAT, kapittel 2.4.2). De nederste delene representerer konteksten aktiviteten foregår i, der regler, samfunn og arbeidsdeling legger premisser for handlinger som skal utføres (Postholm, 2022, s. 98). Aktivitetssystemet illustrerer at artefakter medierer forholdet mellom subjekt og objekt; at regler medierer forholdet mellom subjekt og fellesskap og at arbeidsdeling medierer forholdet mellom samfunn og objekt (Haugan, 2013, s. 277-278).

I et aktivitetssystem representerer **subjekt** et individ eller en undergruppe der deres posisjon og perspektiv er utgangspunktet for hvordan den representerte aktiviteten skal forstås. Et lærerteam på en skole kan være et eksempel på et subjekt i et aktivitetssystem (Postholm, 2022). **Objekt** refererer til problemområdet aktiviteten rettes mot og kan ofte forstås som å være målet bak aktiviteten. Objektet kan være både materielt eller ideelt, henholdsvis et mål om å forme en leirklump til en vase eller et mål om å tilrettelegge for tverrfaglig undervisning i en skole (inspirert av Postholm (2022, s. 95)).

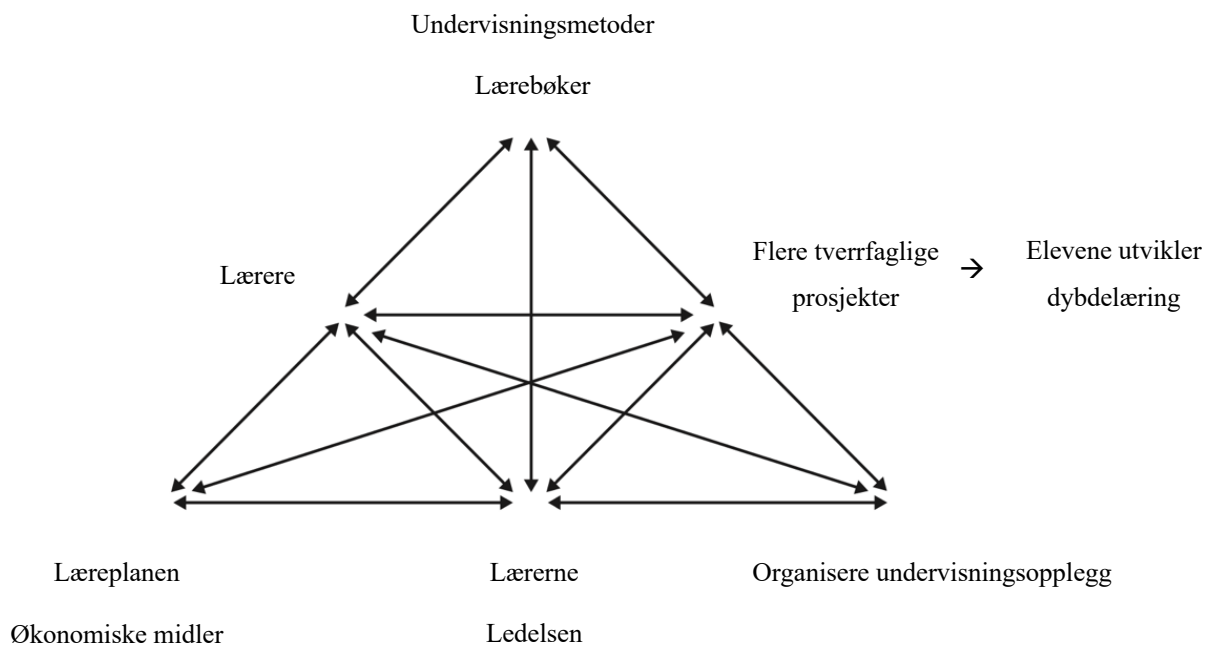
Ved hjelp av **medierende artefakter** vil objektorienterte handlinger resultere i ett eller flere **utfall** (Sannino og Engeström, 2018, s. 45). Språk, dialog og varierte kommunikasjonsmetoder kan eksempelvis være medierende artefakter for en lærer som ønsker å fremme kommunikasjonen i klasserommet (Postholm, 2022, s. 102-103). Ved bruk av disse medierende artefaktene kan utfallet av aktiviteten være at kommunikasjonen mellom lærer og elever øker.

I et aktivitetssystem omfatter **samfunn** individer og undergrupper av mennesker som deler det samme objektet. I skolen er dette lærere og ledere, der det imidlertid ikke trenger å være full enighet i kollegiet når det gjelder målsettingen for arbeidet eller hvordan det bør jobbes med (Postholm, 2022, s. 98). **Arbeidsdeling** refererer til den horisontale og vertikale arbeids- og maktfordelingen i en aktivitet, og kan vise hvilke roller og ansvarsområder aktivitetsdeltakere har (Sannino og Engeström, 2018, s. 45). Horisontal arbeidsdeling innebærer deling av oppgaver mellom aktivitetsdeltakere på samme nivå. Vertikal arbeidsdeling omhandler maktfordelingen mellom aktivitetsdeltakerne, eksempelvis maktforholdet mellom skolens

ledelse og lærere (Haugan, 2013, s. 277). Vil lærere jobbe individuelt eller samarbeide? Hvem bestemmer i så fall dette? Disse spørsmålene kan henholdsvis svare til hvordan den horisontal og vertikal arbeidsdelingen er (inspirert av Postholm (2022, s. 107)).

Regler refererer til eksplisitte og implisitte reguleringer i aktivitetssystemet (Sannino og Engeström, 2018, s. 45). En skole må forholde seg til eksplisitte reguleringer som formålsparagrafen, gjeldende læreplaner, forskrifter og lokale planer (Postholm, 2022, s. 98). Implisitte reguleringer for en skole kan være normer og kulturer i et kollegium; eksempelvis hvor ofte det forventes at lærere skal vurdere elevene sine.

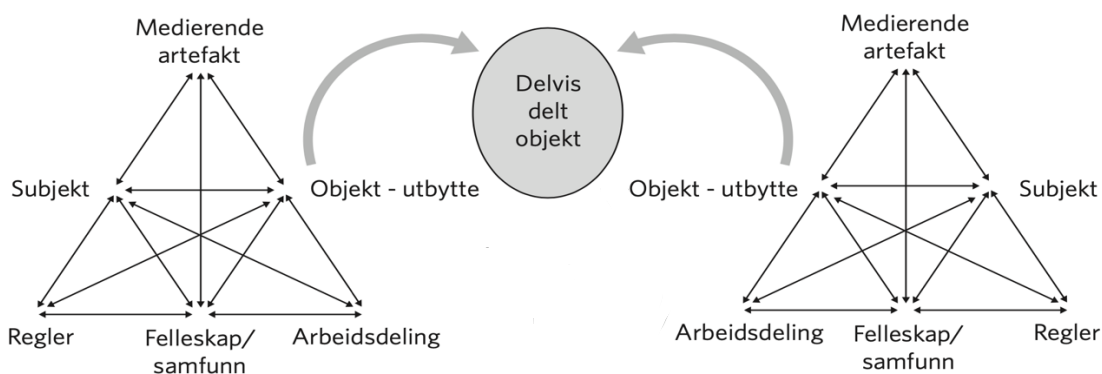
Figur 4 gir et eksempel på hvordan et aktivitetssystem for lærere i en skole kan presenteres. Aktivitetssystemet representerer lærernes aktivitet som rettes mot objektet om å ha flere tverrfaglige prosjekter. Handlingene lærerne gjør for å kunne nå objektet kan medieres av artefakter som spesifikke undervisningsmetoder og lærebøker, der de medierende artefaktene hjelper lærerne med å nå sitt objekt. Læreplanen og økonomiske midler kan være regler som viser til reguleringer lærerne må forholde seg til i sin aktivitet. Under arbeidsdeling kan lærernes ansvarsområde være å selv organisere undervisningsopplegg. Sammen utgjør lærerne og ledelsen samfunnet aktiviteten foregår i, der de deler objektet. Om lærerne og ledelsen klarer å drive flere tverrfaglige prosjekter kan utfallet være at elevene utvikler dybdeløring.



Figur 4. Aktivitetssystemet er et eksempel på hvordan en aktivitet kan presenteres, der de ulike komponentene i aktivitetssystemet har blitt erstattet med beskrivelser av hva de omfatter i aktiviteten.

2.4.5 Tredje generasjons KHAT

Etter at andre generasjons kulturhistorisk aktivitetsteori fikk internasjonal anerkjennelse, ble teorien kritisert. Spesielt ble teorien kritisert for å ikke ta nok hensyn til at det kunne eksistere ulike perspektiver, kulturer og tradisjoner innad i et aktivitetssystem. Det ble foreslått at andre generasjons KHAT trengte å utvikle verktøy for å lettere kunne forstå aktivitetsdeltakeres ulike perspektiver i et aktivitetssystem. Engeström videreutviklet derfor andre generasjons KHAT fra å omfatte det enkelte aktivitetssystemet, til å kunne omfatte minst to aktivitetssystemer som samhandler og deler et overordnet objekt (det delte objektet), derav tredje generasjons aktivitetsteori (Engeström, 2015, s. XV). Med tredje generasjons KHAT beveget teorien seg mot å kunne omfavne nettverk av samhandlende aktivitetssystemer (Figur 5).



Figur 5. Modellen er fra Postholm (2022) og illustrerer tredje generasjons KHAT der to samhandlende aktivitetssystemer jobber mot et delvis delt objekt.

Med tredje generasjons KHAT utvides mulighetene en har til å analysere en aktivitet. Engeström (2015, s. xv) viser til muligheter for å analysere aktivitetssystemer «oppover og utover» eller «nedover og innover». Ved å analysere aktivitetssystemer oppover og utover studerer en de sammenkoblede aktivitetssystemene sin helhet og deres delvis delte objekter. Ved å analysere aktivitetssystemer nedover og innover studerer en faktorer som subjektivitet, opplevelse og utførelse innad i aktivitetssystemene. Med flere muligheter til å analysere aktiviteter kan en få et helhetlig bilde av samhandlende aktiviteter, uten at aktivitetsdeltakernes perspektiver, tradisjoner og kulturer eller andre individuelle aspekter neglisjeres.

2.4.6 Fem prinsipper som oppsummerer kulturhistorisk aktivitetsteori

For å lettere forstå hvordan KHAT kan anvendes som et analytisk verktøy, vil jeg presentere Engeströms (2001) fem prinsipper som oppsummerer teorien. Prinsippene blir rådende for hvordan jeg vil anvende KHAT for å belyse problemstillingen: Hvilke faktorer fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning på Cissi Klein videregående skole, og hvordan kan Cissi Klein videreutvikle sitt arbeid med tverrfaglig undervisning?

Første prinsipp

De separerte komponentene i et aktivitetssystem, eller de spesifikke handlingene en eller flere aktivitetsdeltakere gjennomfører, representerer kun underenheter av en aktivitet og et aktivitetssystem. Når en analyserer en aktivitet, er det derfor viktig se på helheten i aktivitetssystemet. Skal kollektive eller individuelle handlinger analyseres vil de kun bli forståelige om de tolkes opp mot aktivitetssystemets helhet (Engeström, 2001, s. 136).

Andre prinsipp

Aktivitetssystemer er flerstemmige. *Flerstemmig* innebærer at alle aktivitetsdeltakere har *flere stemmer* og kommer med egne perspektiver, synsvinkler, interesser, tradisjoner og historier i en aktivitet. Arbeidsdelingen i et aktivitetssystem skaper også forskjellige posisjoner for aktivitetsdeltakerne. Flerstemmighet i et aktivitetssystem kan både være en kilde til trøbbel og en kilde til innovasjon og utvikling av en aktivitet. Flerstemmigheten multipliseres i tilfeller der flere aktivitetssystemer samhandler (Engeström, 2001, s. 136).

Tredje prinsipp

Aktivitetssystemer har historisitet. Historisitet i aktivitetssystemer innebærer at aktiviteter tar form og transformeres over lengre tidsperioder. En aktivitet kan ha blitt drevet og formet av ulike objekter, motiver, teoretiske ideer, verktøy og regler, alt etter hva som var aktuelt i sin tid. Samme aktivitet kan i dag bære preg av hvordan aktiviteten tidligere ble drevet. Ser en på et aktivitetssystems utfordringer og muligheter til utvikling, vil disse kun bli forstått om de knyttes opp mot aktivitetens egne historie (Engeström, 2001, s. 136-137).

Eksempel på historisitet

Skoler som ble etablert før LK20 ble gjeldende, måtte organiserte sin drift med utgangspunkt i LK06. Regler, arbeidsdeling, objekter og medierende artefakter som da var aktuelle, kan ha preget hvordan aktivitetene på skolen ble drevet. I dag kan vaner og rutiner som ble etablert under LK06 fremdeles prege hvordan en skole organiserer sine aktiviteter, til tross for at skoler skal følge en ny læreplan (LK20). Vaner og rutiner som ble etablert under LK06 kan gi både fordeler og ulemper for skolen i deres møte med LK20.

Fjerde prinsipp

Spenninger og motsetninger i aktivitetssystemer blir sett på som kilden til å drive forandring og utvikling av aktivitetssystemer (Engeström, 2001, s. 137). Ved å identifisere og analysere spenninger og motsetninger i et aktivitetssystem får en muligheter til å utvikle alternative og bedre måter å organisere en aktivitet på (Haugan, 2013, s. 280), for det er når spenninger løses opp at det kan skje endring og utvikling. KHAT er derfor en teori som søker etter spenninger og motsetninger i aktiviteter (Engeström, 1999a; Sannino og Engeström, 2018, s. 48-49). Engeström fremhever at en spenning eller motsetning ikke nødvendigvis betyr problem eller konflikt, men at det heller kan forstås som sammenstøt mellom individuelle handlinger og det totale aktivitetssystemet (Engeström, 2001, s. 137; 2015, s. 66). Mer om hvordan spenninger og motsetninger identifiseres følger under metodekapittelet (kapittel 3.5.1).

Femte prinsipp

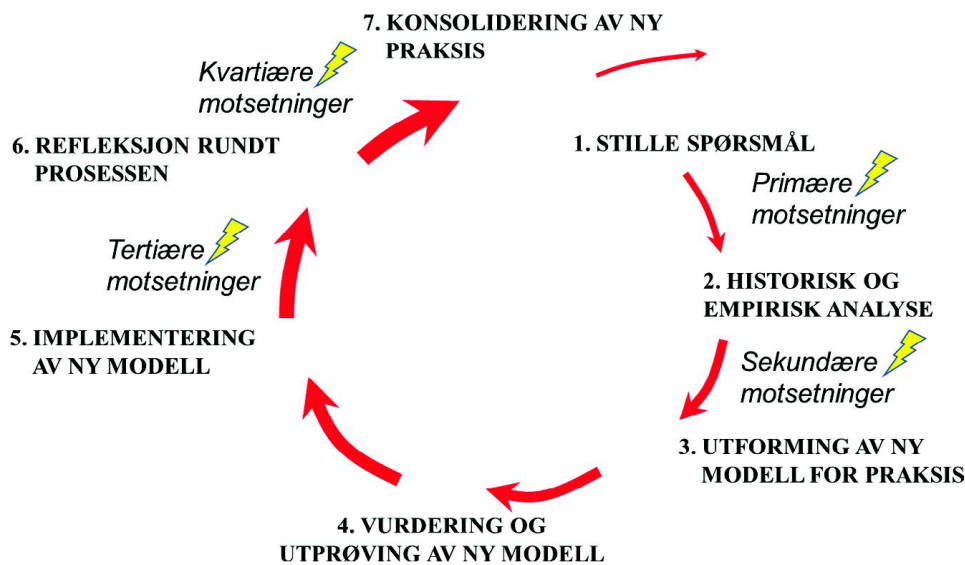
Prinsippet viser til muligheten for ekspansiv transformering av aktivitetssystemer – forandring og utvikling av en aktivitet slik at den omfavner noe den tidligere ikke gjorde. Spenninger og motsetninger er ofte kilden til ekspansiv transformering. Det er når spenninger i et aktivitetssystem forverres og akkumuleres at aktivitetsdeltakere vil stille seg spørrende, kanskje også avvikende, til de etablerte normene i en aktivitet. I noen tilfeller vil spenningsene eskalere

og føre til at aktivitetsdeltakerne ønsker å endre sin praksis for å lettere kunne møte aktivitetssystemets objekt. Utvikling og ekspansiv transformering av en aktivitet kan foregå i gjentatte sykluser og bli forstått som at en aktivitet når sin proksimale utviklingszone (Engeström, 2001, s. 137).

2.4.7 Ekspansiv læring

En sentral del av Engströms arbeid og publikasjoner omhandler ekspansiv læring som endring- og utviklingsarbeid, og hvilken sammenheng det har med KHAT (Engeström, 2001, 2015; Engeström og Sannino, 2010; Sannino og Engeström, 2018). Ekspansiv læring blir definert av Engeström og Sannino (2010, s. 2) som «å lære noe som enda ikke er der». Det handler om å utvikle noe nytt, som for eksempel en ny felles praksis i skolen (Postholm, 2022, p. 100). Ekspansiv læring kan forveksles med ekspansiv transformering, selv om det er en sammenheng mellom begrepene. Ekspansiv transformering, slik det beskrives under femte prinsipp som oppsummerer KHAT (kapittel 2.4.6), begrenses til utvikling av aktivitet og aktivitetssystemet i seg selv. Ekspansiv læring kan vise til en utviklingsprosess eller en hva utvikling av en aktivitet har resultert i.

Den ekspansive læringssirkelen, utviklet av Engeström (1999b), er en modell som visualiserer stegene i ekspansiv læring som en prosess. I den ekspansive læringssirkelen (Figur 6) vises det hvordan endring og implementering av en ny aktivitet kan foregå som en stegvis prosess, der spenninger og motsetninger fremkommer som kilder til utviklingsarbeidet (Engeström og Sannino, 2010, s. 2; Eri og Aas, 2020, s. 137-138).



Figur 6. Modellen viser Eri og Aas (2020) sin reviderte versjon av Engeström (1999b) sin ekspansive læringssirkel.

Postholm (2022, s. 100-101) beskriver hva de ulike stegene i den ekspansive læringssirkelen innebærer. **Første steg** er å forme et utviklingsspørsmål som knyttes til aktivitetens overordnede mål. I denne oppgaven ser jeg nærmere på hvordan Cissi Klein kan utvikle sitt arbeid med tverrfaglig undervisning. Slik vist i Figur 6 kan primære motsetninger (spenninger) være utgangspunktet for å kartlegge utviklingspotensialet til en aktivitet. **Andre steg** er å gjennomføre historiske og empiriske analyser av aktiviteten. Her kan sekundære motsetninger fremkomme. Ved **tredje steg** plasseres nytt innhold i et aktivitetssystem, som en modell og et forslag til hvordan den nye aktiviteten kan drives. I **fjerde steg** analyseres den nye modellen med hensyn til utfall den kan føre til om den blir tatt i bruk. I **femte steg** gjør subjektet små utprøvinger av den nye modellen, og her vil tertiære motsetninger kunne oppstå – kort beskrevet som motstand til den nye aktiviteten. Ved **sjette steg** reflekteres det over hvordan den nye modellen fungerte i praksis og hvorvidt det var en løsning på utviklingsspørsmålene. Her kan kvartære motsetninger oppstå. **Syvende steg** indikerer at den nye løsningen/aktiviteten har blitt konsolidert i ny praksis, dersom den fungerte. Det har da blitt utviklet en ny kollektiv praksis, og nye utviklingsspørsmål kan stilles for videre utvikling. Syklusen i den ekspansive læringssirkelen vil da repeteres.

3 METODE

3.1 Forskningsdesign

For å kunne belyse problemstillingen og forskningsspørsmålene ved hjelp av utvalgt teori, valgte jeg å ha en kvalitativ tilnærming i forskningen min. Kvalitativ forskning kjennetegnes ved at en forsøker å forstå situasjoner fra perspektivene til forskningsdeltakerne, fremfor å beskrive situasjonene slik som i kvantitativ forskning. Innenfor kvalitativ forskning på mennesker i sosiale situasjoner, anerkjennes det at ethvert menneske har sin egen virkelighetsoppfatning, inkludert forskeren selv. Selv om forskeren skal forstå situasjoner gjennom forskningsdeltakernes perspektiver og virkelighetsoppfattelser, blir det sett på som en integrert del av forskningen at forskerens subjektivitet er tilstedeværende i kvalitativ forskning (Robson og McCartan, 2016a). Min egen subjektivitet vil fremkomme i diskusjonskapittelet der jeg diskuterer funn fra datainnsamlingen på bakgrunn av hvordan jeg har forstått datamaterialet, forskningsdeltakerne og teoriene som anvendes.

Forskningen min vil ellers kategoriseres som et kasusstudium med et fleksibelt forskningsdesign. I et kasusstudium undersøkes et partikulært fenomen i en virkelighetsnær kontekst (Yin, 2009), og i fleksible forskningsdesign tilpasses forskningen og datainnsamlingen underveis (Robson og McCartan, 2016b). Studier av organisasjoner og institusjoner der en retter søkelyset mot organisasjonskultur og endringsprosesser, kategoriseres ofte som kasusstudier (Robson og McCartan, 2016b, s. 153). I mitt tilfelle undersøker jeg hvordan tverrfaglig undervisning drives på Cissi Klein, samt hvordan de kan drive utvikling og forandring av sitt arbeid med tverrfaglig undervisning. Deler av forskningen og datainnsamlingene ble også tilpasset underveis.

3.2 Datainnsamling

For oppgaven ble det bestemt at KHAT skulle være det overgripende teoretiske rammeverket som skulle hjelpe meg med å belyse problemstillingen. Spesielt for forskningsspørsmål 1 og 2 baserte datainnsamlingen min seg på å innhente data som først og fremst skulle være relevante for forskningsspørsmålene, men som også kunne svare til de ulike prinsippene som definerer KHAT for å gjøre teorien mest mulig anvendbar. Mer presist ville jeg trenge data fra Cissi Klein

som kunne hjelpe meg med å beskrive aktiviteter på skolen gjennom aktivitetssystemer og som kunne svare til Engestrøms prinsipper som oppsummerer KHAT. For andre prinsipper som omhandler flerstemmighet, var det aktuelt å samle inn data fra både ledelsens, lærernes og elevenes perspektiver for å få et bredt og «flerstemmig» bilde av aktivitetene på skolen; i henhold til tredje prinsipper måtte dataene tilrettelegges for at spenninger og motsetninger kunne bli identifisert; og i henhold til fjerde prinsipper om historisitet måtte dataene også gi meg et bilde av de ansattes bakgrunn og erfaringer.

Forskningsspørsmål 3 skiller seg ut ved at KHAT ikke skulle bli anvendt. Ved at forskningsspørsmålet dreier seg om tverrfaglig undervisning og dybdeløring, baserte datainnsamlingen seg på å innhente data som kunne kobles opp mot disse to begrepene, da spesielt Bolstads (2020a) forhold for dybdeløring.

3.2.1 Intervjuer

Tre semistrukturerte gruppeintervjuer ble gjennomført under datainnsamlingen. Hvert intervju ble tilpasset informantene og tok utgangspunkt i intervjuguider med veiledende temabaserte spørsmål. Tradisjonelt sett har intervjuer vært troverdige metoder for datainnsamling under kvalitativ forskning (Yamagata-Lynch, 2010b, s. 7), og ved intervjuer kan en få flere perspektiver på saken som undersøkes (Robson og McCartan, 2016a, s. 25). Å gjennomføre gruppeintervjuer var ønskelig for å kunne få tilgang til de enkelte informantenes perspektiver på en situasjon, samt de kollektive perspektivene. Gruppeintervjuene ble gjennomført med tre forskjellige grupper fra skolen; to fra ledelsen, to lærerne og fem elever. Dette var et tiltak for å kunne få tilgang til perspektiver fra ulike deltakere i skolen (flerstemmighet) og ble sett på som en form for triangulering for å sikre validiteten i datamaterialet og funn jeg konkluderer med (Robson og McCartan, 2016b, s. 171).

Innledningsvis var det kun intervjuet med ledelsen som var planlagt med tanke på tema og spørsmål. Som et fleksibelt forskningsdesign var baktanken ved dette at funn fra ledelsens intervju skulle bli veiledende for hva det påfølgende intervjuet med lærerne skulle omhandle innenfor forskningsspørsmålenes rammer. På denne måten kunne jeg tilpasse intervjuene for å få informantenes ulike perspektiver på temaene som ble tatt opp i intervjuene. Jeg fikk også muligheten til å kunne kontrollere funn fra ledelsens intervju gjennom lærerne, på samme måte

som jeg kunne kontrollere funn fra lærernes intervju gjennom et påfølgende intervju med elevene.

3.3 Utvalget

Overordnet sett representerer ledelsen, lærerne og elevene som ble intervjuet et strategisk utvalg. Hensikten var å intervju og få perspektiver fra de tre sentrale gruppene i en skole, nærmere bestemt et helhetlig bilde av både ledelsens, lærernes og elevenes perspektiver på tverrfaglig undervisning. Valget av de spesifikke informantene i hver gruppe baserte seg først og fremst på kriterier, deretter etter tilgjengeligheten på informanter innenfor kriteriene. Forskning og funn som baserer seg på kriteriebaserte utvalg kan være mindre representative for populasjoner, dermed mindre generaliserbare (Thagaard, 2013). Gitt at arbeidet mitt var et kasusstudium som først og fremst skulle være til nytte for Cissi Klein, ble ikke begrensede muligheter til generalisering av funn ansett som problematisk.

3.3.1 Ledelsen

Foruten at kriteriet for ledelsesgruppen var at de skulle komme fra skolens ledelse, representerte informantene et tilgjengelighetsutvalg. En av skolens avdelingsledere ble spurt om den/de kunne stille til intervju, der de selv avgjorde hvem som kunne stille. Ledelsens intervju ble sett på som spesielt aktuelt for å kunne belyse forskningsspørsmål 1. Intervjuguiden for ledelsens intervju inneholdt derfor veiledende spørsmål som hadde tilknytning til prinsipper fra KHAT. Eksempelvis kunne spørsmålet «hvordan og hvor jobbet du før Cissi Klein?» gi meg et innblikk i historiske aspekter. Ellers kretset spørsmålene rundt hvordan de organiserer skolen for å tilrettelegge for tverrfaglig undervisning. Andre temaer som ble tatt opp i intervjuet var hvordan og hvorfor Cissi Klein ble opprettet, hvilke mål ledelsen har for skolen, hvordan ledelsen ønsker å organisere skolens drift, hvilke visjoner skolen har, samt hvilke retningslinjer ledelsen og skolen må forholde seg til. Ledelsen kunne gi meg et systemisk og overordnet bilde av skolen som organisasjon, som arbeidsplass for lærerne og som undervisningssted for elevene.

3.3.2 Lærerne

Lærergruppen representerer et kriteriebasert utvalg, der kriteriet var at én måtte undervise i biologi, og én i kroppsøving. Det var ønskelig å intervju lærerne fra disse fagene ettersom en del av forskningen min (forskningsspørsmål 3) innebar at skolelever skulle gjennomføre et

tverrfaglig arbeid mellom biologi og kroppsøving. Lærernes intervju var ellers tiltenkt for å kunne innhente data med relevans for samtlige forskningsspørsmål. For forskningsspørsmål 1 ble lærerne eksempelvis spurt om det var en sammenheng mellom gjennomføring av det tverrfaglige prosjektet og skolens pedagogiske profil – med min antagelse om at den pedagogiske profilen kunne representert en systemisk faktor som påvirker hvordan skolen jobber med tverrfaglig undervisning. For forskningsspørsmål 2 kunne de bli stilt spørsmål som «tror du erfaringene fra det tverrfaglige prosjektet vil prege resten av skoleåret?», og for forskningsspørsmål 3 kunne lærerne bli spurt «finnes det gode grunner til å drive tverrfaglig undervisning i hverdagen?» - med hensikt i å kunne undersøke om de bruker tverrfaglig undervisning i hverdagen for å oppnå dybdelæring.

3.3.3 Elevene

Elevene representerer et kriterie- og tilgjengelighetsbasert utvalg. Kriteriet var at utvalget skulle være elever i både biologi og kroppsøving og være elevene til de to utvalgte lærerne. Samtlige av biologilærerens elever hadde både biologi og kroppsøving, disse ble dermed spurt om å delta i et intervju. Ønsket mitt var å intervju en gruppe på 5-6 elever bestående av gutter og jenter. Med en blandet gruppe på 5-6 elever kunne jeg få tilgang til perspektiver fra flere elever, og et større grunnlag til å kunne trekke konklusjoner om elevenes perspektiver enn om antall informanter var færre. En større gruppe kunne gjort det utfordrende å få utfyllende informasjon fra informantene. Det var derimot kun 5 jenter som meldte seg frivillig til å delta i intervju, det ble derfor ikke rettet flere kriterier mot utvalget som et tiltak for å hindre at antall informanter ble for få.

Det var ønskelig å intervju elever for å få deres perspektiv på tverrfaglig undervisning og tverrfaglige arbeidsmetoder, slik at jeg kunne studere hvordan ledelsens og lærernes arbeid med tverrfaglig undervisning påvirker elevene. Det var spesielt ønskelig å få tilgang til elevenes perspektiver og opplevelse av det tverrfaglige prosjektet og den tverrfaglige oppgaven mellom biologi og kroppsøving. Intervjuet med elevene baserte seg også på å stille spørsmål som kunne gi indikasjoner på om tverrfaglige undervisningsopplegg hadde medført dybdelæring hos elevene. Disse spørsmålene tok utgangspunkt i Bolstads (2020a) forhold for dybdelæring, der spørsmål som «kunne oppgaven gitt mer mening om dere fikk mer tid til å arbeide med den?» kunne gitt data med tilknytning til forhold 5 (dybdelæring krever tid og oppmerksomhet) og 6

(dybdeløring krever mening). Overordnet sett skulle data fra elevenes intervju være relevante for forskningsspørsmål 2 og 3.

3.4 Forskningsetiske valg

Norsk senter for forskningsdata (NSD) ble opplyst om prosjektet mitt før jeg iverksatte arbeidet. Først etter at NSD godkjente prosjektet mitt og hvordan jeg skulle behandle og lagre datamaterialet, ble intervjuene gjennomført. Før intervjuene ble samtlige av informantene informert muntlig om hva masteroppgaven min ville dreie seg om og hva jeg ønsket å undersøke. De fikk også muntlig informasjon om hvorfor jeg ønsket å intervju dem, at det ville bli gjort lydopptak av intervjuene, hvordan datamaterialet skulle bli behandlet og at de hadde muligheten til å trekke seg fra forskningen. Informanter signerte også et informasjonsskriv om forskningen som har blitt godkjent av NSD. Det ble gjort lydopptak av samtlige intervjuer som ble dermed transkribert der informantens navn ble anonymisert.

Underveis i arbeidet mitt utviklet forskningen min seg til å bli et samarbeidsprosjekt med Cissi Klein der jeg ønsket å offentliggjøre hvilken skole jeg har samarbeidet med. Å offentliggjøre skolens navn ble sett på som aktuelt for å vise til at oppgaven er et reelt samarbeid og utviklingsprosjekt, der lesere av oppgaven min vil få muligheten til å følge skolens videre utvikling i fremtiden. Skolen står i en unik situasjon ved at den er nyetablert, det kan derfor være interessant for andre skoler, lærere, studenter og forskere å følge skolens videreutvikling og lære av hvordan Cissi Klein arbeider med tverrfaglighet. Før det ble avklart om skolens navn kunne publiseres drøftet jeg forslaget med ledelsen og lærerne som deltok i intervjuene. Skolens rektor, og lederne og lærerne som ble intervjuet, så det som aktuelt og interessant at jeg ville publisere skolens navn. De ga meg tillatelse å publisere at oppgaven har vært et utviklingsprosjekt i samarbeid med Cissi Klein.

NSD ble også informert om ønsket om å publisere skolens navn. Med utgangspunkt i det opprinnelige informasjonsskrivet forskningsdeltakerne hadde signert, godkjente NSD publisering av skolens navn, så fremst at data som kunne lede frem til informantene ble behandlet med forsiktighet. I min oppgave har jeg derfor utelatt informasjon om informantene som kan lede frem til personene. I motsetning til ledelsen og lærerne ble ikke elevene spurt om å godkjenne at skolens navn skulle publiseres. Dette begrunnes i at det avgis minimalt med

informasjon om hvem elevene er, og at det vil være vanskeligere å spore frem til elevene enn skolens ledelse og lærere.

Gitt at skolens navn skulle publiseres, ønsket jeg å gi ledelsen og lærerne mulighet til å kontrollere og lese over hva jeg skulle bruke fra intervjuene deres. Dette tiltaket var for å gjøre arbeidet mitt transparent og for å gi de innsikt i hva diskusjonen min baseres på. Å gi ledelsen og lærerne muligheten til å kontrollere hva jeg har trukket ut fra intervjuene ble også sett på som et tiltak for å sikre validiteten i datamaterialet mitt. Den ene avdelingslederen godkjente og kunne stå for det jeg hadde trukket ut fra intervjuene. En av lærerne så ikke på det som nødvendig å kontrollere arbeidet mitt.

3.5 Bruk av KHAT

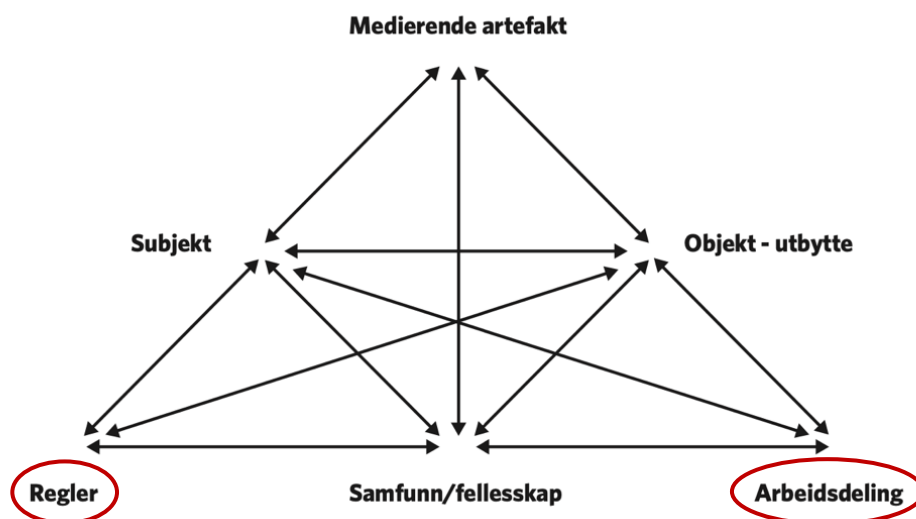
Slik beskrevet i introduksjonen og under datainnsamling (kapittel 1 og 3.2), ble KHAT sett på som et hensiktsmessig analytisk verktøy som kunne hjelpe meg med å belyse oppgavens problemsstilling og forskningsspørsmål. I arbeidet mitt har jeg brukt KHAT som et verktøy for å opprette aktivitetssystemer som representerer ulike aktiviteter på skolen med tilknytning til tverrfaglig undervisning, der spenninger og motsetninger i aktivitetssystemene blir identifisert og analysert med forslag til hvordan spenningene kan løses. Ved å identifisere og analysere spenninger og motsetninger i et aktivitetssystem, får en muligheter til å utvikle alternative og bedre måter å organisere en aktivitet på (Haugan, 2013, s. 280), og når spenninger løses opp kan det skje endring, utvikling og ekspansiv transformering av en aktivitet (Engeström, 1999a; Sannino og Engeström, 2018, s. 48-49). I sammenheng med ekspansiv læring tilsvarer arbeidet mitt gjennomføring av steg 1-3 i den ekspansive læringssirkelen. Cissi Klein vil få muligheten til å gjennomføre de resterende stegene i den ekspansive læringssirkelen, med utgangspunkt i mine funn.

KHAT viser ikke til bestemte metoder for hvordan aktivitetssystemer skal opprettes eller hvordan spenninger skal identifiseres (Yamagata-Lynch, 2010d, s. 62). Det finnes derimot bestemte definisjoner for hvilke type spenninger og motsetninger som kan eksistere i og mellom aktivitetssystemer, derav primære, sekundære, tertiære og kvartære motsetninger (Engeström, 2015, s. 70-71) (for enkelhets skyld velger jeg å forholde meg til ordet spenninger). I mitt arbeid har jeg kun arbeidet med primære, sekundære og tertiære spenninger. Hva disse

spenningstypene innebærer vil nå beskrives, med eksempler på tilfeller hvor de respektive spenningene kunne eksistert. Følgelig har dette vært utgangspunktet for hvordan jeg selv har identifisert spenninger i aktivitetssystemene jeg opprettet for å beskrive situasjoner på Cissi Klein som har tilknytning til tverrfaglig undervisning.

3.5.1 Spenninger og motsetninger

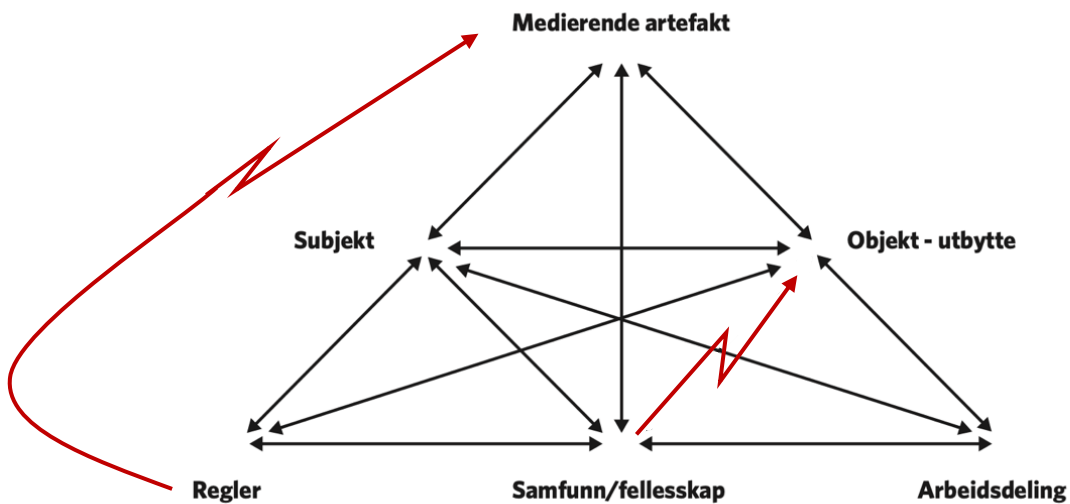
Primære spenninger oppstår innad i komponentene i et aktivitetssystem (Figur 7) (Engeström, 2015, s. 71). Dersom to lærere som deltar i en aktivitet er uenige i om de skal samarbeide eller jobbe individuelt med arbeidsoppgavene sine, kan tilfellet vise til en primær spenning som hører til i aktivitetssystemets arbeidsdelingskomponent (inspirert av (Postholm, 2022, s. 107)).



Figur 7. Modellen viser hvordan primære spenninger kan illustreres i et aktivitetssystem. I dette tilfellet viser modellen til at det finnes primære spenninger i regel- og arbeidsdelingskomponenten til aktivitetssystemet.

Sekundære spenninger finner sted mellom to eller flere komponenter i et aktivitetssystem (Figur 8) (Engeström, 2015, s. 71). Et eksempel på en sekundær spenning kan være at en skole må forholde seg til retningslinjer gitt fra Utdanningsdirektoratet, som oppleves hindrende for at skolen skal kunne nå sitt objekt (Postholm, 2022, s. 107). Retningslinjer fra Utdanningsdirektoratet kan høre til under aktivitetssystemets regelkomponent, så i dette tilfellet

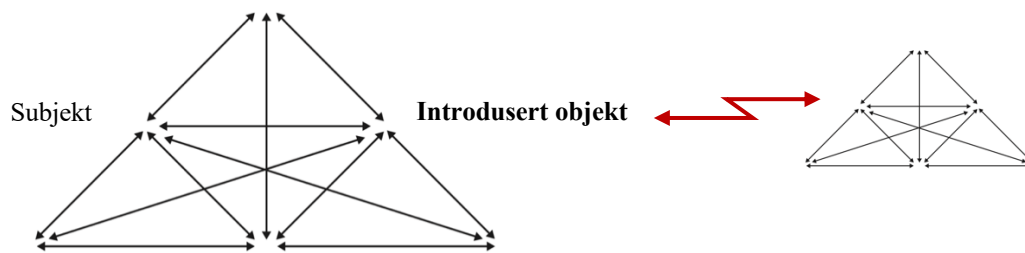
oppstår den sekundære spenningen mellom aktivitetssystemets regel- og objekt-komponent. I forlengelsen av Postholms eksempel kunne retningslinjer fra Utdanningsdirektoratet også hindret lærerne i å bruke bestemte medierende artefakter (for eksempel lærebøker), dermed produsert en spenning mellom regel- og medierende artefakt-komponenten i aktivitetssystemet.



Figur 8. Modellen viser hvordan sekundære spenninger kan illustreres i et aktivitetssystem. I dette tilfellet viser figuren to sekundære spenninger; mellom regel- og medierende artefakt-komponenten og mellom samfunn- og objekt-komponenten.

Enkelte sekundære spenninger illustreres utenfor selve aktivitetssystemet for ordens skyld.

Tertiære spenninger oppstår når en etablert aktivitet introduseres for et nytt objekt, der det nye objektet hører til en mer sofistikert og avansert form for aktivitet (Engeström, 2015, s. 71-72) (Figur 9). Engeström tydeliggjør betydningen av tertiære motsetninger ved å bruke barn som begynner på skolen som et eksempel. Barn kan først se på skolen som et sted for å være med venner. Dette er barnas vane og historisk etablerte aktivitet fra barnehagen. Skolen og foreldre vil derimot introdusere barnet for målet om at en også skal lære på skolen. Målet om å lære blir et nytt objekt for barnet, et objekt som tilhører en ukjent og mer sofistikert form for aktivitet. Det er mellom barnets historisk etablerte aktivitet og den nye aktiviteten at den tertiære spenningen oppstår (Engeström, 2015, s. 71).

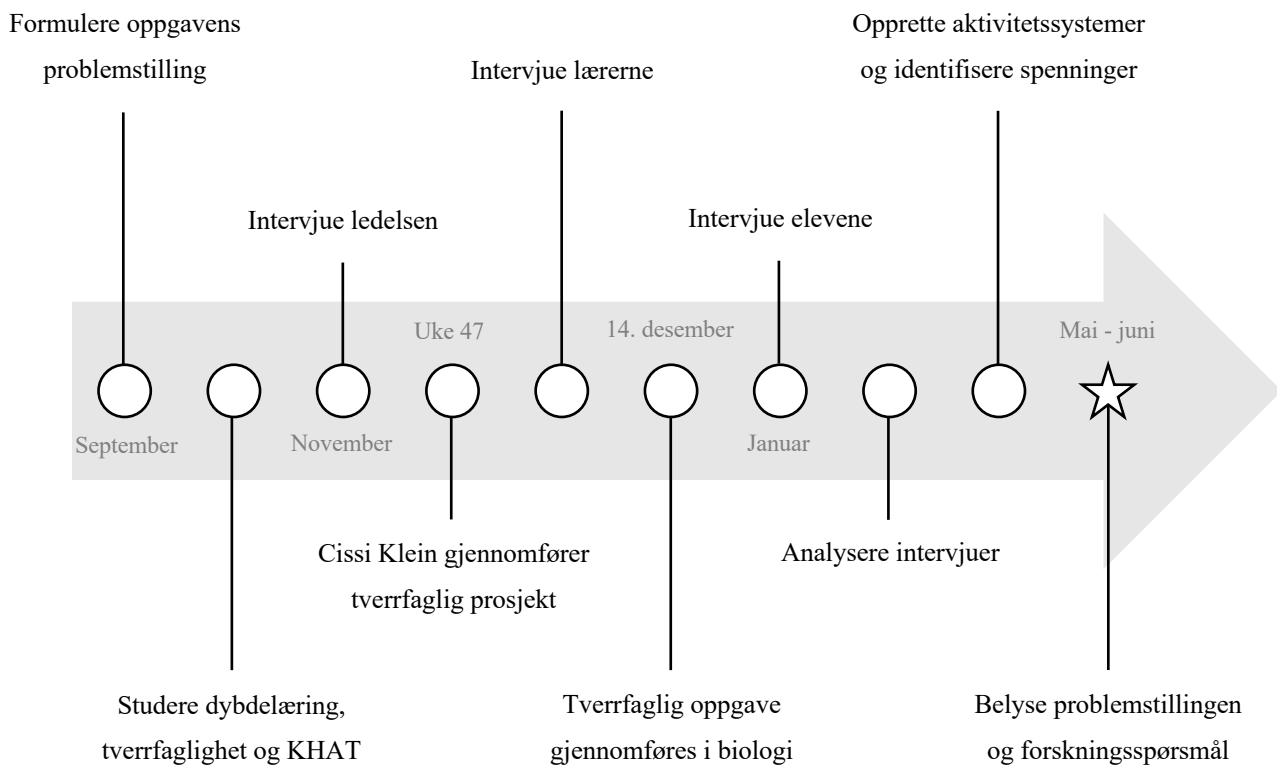


Figur 9. Modellen viser hvordan en tertiær spenning kan illustreres i et aktivitetssystem, ved at den historisk etablerte aktiviteten (til venstre) ikke samsvarer med det nye introduserte objekt (fet skrift), som tilhører en mer sofistikert form for aktivitet (til høyre).

Med kunnskap om de tre spenningstypene, fikk jeg bedre muligheter til å kunne identifisere og kategorisere spenninger i aktiviteter på Cissi Klein. Som et eksempel (og slik det vil presenteres i kapittel 5.1.2), beskrev lærerne at de ser på det som vanskelig å få til tverrfaglig undervisning i hverdagen. Dette er noe som umiddelbart kunne blitt forstått som en spenning mellom lærerne som subjekt, og tverrfaglig undervisning som objekt eller medierende artefakt. Dersom spenningen ble presentert slik, og hverken meg selv eller leseren av denne oppgaven var informerte om de ulike spenningstypene, kunne spenningen blitt tolket som at lærerne har manglende evner til å drive tverrfaglige undervisningsmetoder i hverdagen. Med kunnskap om KHAT og de tre spenningstypene, fikk jeg derimot bedre muligheter til å forstå helheten og kompleksiteten i datamaterialet mitt, som gjorde det lettere for meg å undersøke hva som gjør at lærerne opplever det som utfordrende å drive tverrfaglig undervisning i hverdagen. Ikke bare kunne jeg selv oppdage årsakene, jeg fikk også bedre muligheter til å kunne presentere både kilden til lærernes utfordring, og lærernes utfordring i seg selv i aktivitetssystemene ved å fremlegge spenningen på korrekt måte. Spenningen det snakkes om her vil vise seg å passe bedre som en sekundær spenning mellom regel- og medierende artefaktkomponenten i lærernes aktivitetssystem.

3.6 Tidslinje over forskningen

Figur 10 gir et overordnet bilde av når de ulike delene av forskningsarbeidet mitt ble gjennomført, i form av en tidslinje. Tidslinjen viser blant annet rekkefølgen til intervjuene og når intervjuene ble gjennomført i forhold til det tverrfaglige prosjektet og den tverrfaglige oppgaven. Tidslinjen gjelder for skoleåret 2022-2023, som også var Cissi Klein sitt første skoleår.



Figur 10. Tidslinjen indikerer når deler av forskningsarbeidet mitt ble gjennomført. Fra venstre viser tidslinjen til at forskningen startet med å formulere oppgavens problemstilling i september 2022, og at forskningen ble avsluttet i juni 2023.

4 ANALYSE

Hensikten bak analysearbeidet var å først få et helhetlig bilde av datamaterialet, før det deretter skulle bli analysert med utgangspunkt i forskningsspørsmålene, KHAT og utvalgt teori om dybdelæring og tverrfaglighet. Analysemetodene jeg presenterer viser til både induktive og deduktive tilnærminger. De tre intervjuene ble transkribert og analysert individuelt, før funn fra intervjuene ble samlet i et felles system der data fra ledelsenes, lærernes og elevenes intervju ble holdt adskilt. I analysekapittelet og videre i oppgaven vil jeg tidvis referere til forskningsspørsmål 1, 2 og 3 som F1, F2 og F3.

4.1.1 Koding av datamaterialet

Første del av analysen baserte seg på Glaser og Strauss' (1967) konstant komparative metode. Konstant komparativ metode er en induktiv tilnærming der en starter en med åpen koding av datamaterialet, der det ikke finnes restriksjoner for hva som skal kodes. Dersom en del av datamaterialet viser den minste sannsynlighet til å kunne være relevant for ett eller flere forskningsspørsmål, skal delen kodes og bemerkes basert på eget innhold. På dette nivået analyseres datamaterialet på et mikroskopisk nivå, noe som kan hjelpe forskeren med å se kompleksiteten i datamaterialet sitt. Kodene som blir til under denne prosessen er tentative, der deres navn og definisjoner ofte må endres. Senere i analysen må også kodenenes relevans for studiet revurderes, der opprettede koder kan bli eliminert fra analysen eller sammenslått med andre koder (Yamagata-Lynch, 2010d, s. 60; 2010e, s. 73-74).

I mitt tilfelle, startet jeg analysen med å markere alle deler i de transkriberte intervjuene som kunne være relevante for å belyse problemstillingen og forskningsspørsmålene. Eksempelvis sa en elev i forbindelse med den tverrfaglige oppgaven mellom biologi og kroppsøving: «Det hadde blitt litt enklere å gjøre det hvis du har vært med på å planlegge det» (vedlegg 6), altså at oppgaven hadde vært enklere å gjennomføre om de hadde fått vært med på å planlegge den. Dette sitatet ble markert da det ble sett på som relevant for F3, uten at sitatet ble kodet eller plassert i en kategori. Etter at markering av intervjuene var gjennomført ble datamaterialet gjennomgått på nytt. Her ble koder opprettet på bakgrunn av innholdet i de ulike markeringene. Eksempelvis førte markeringen av et annet sitat fra ledelsens intervju; «vi har den pedagogiske plattformen, så vi har en retning på det vi ønsker å ta initiativ til» (vedlegg 4), til at koden *pedagogisk profil* ble opprettet. Videre ble påfølgende markeringer plassert i nye eller allerede

opprettede koder. Avslutningsvis ble kodene og deres innhold gjennomgått, for å avgjøre om de kunne bli sammenslått, eventuelt eliminert dersom de åpenbart ikke ville bli relevante for problemstillingen og forskningsspørsmål, eller om grunnlaget for å bruke kodene i diskusjonen var for lite.

Ved at KHAT skulle bli brukt for å belyse F1 og F2, var det spesielt aktuelt å sitte igjen med koder fra ledelsens, lærernes og elevenes intervju som kunne reflektere prinsipper fra KHAT. Mer presist var det ønskelig at kodene skulle stå i sammenheng med aktivitetssystemets komponenter, som for eksempel regler, medierende artefakter og objekt. Ved at første del av analysen var induktiv og ikke baserte seg på å opprette koder med tilknytning til KHAT, ble det i etterkant opprettet overordnede koder som skulle representere prinsippene fra KHAT. De overordnede kodene fikk navn etter aktivitetssystemenes komponenter, inkludert koden «historiske aspekter» som skulle reflektere KHATs prinsipp om historisitet. Alle tidligere etablerte koder ble plassert i de overordnede kodene basert på hvordan de samsvarte med definisjonene av de ulike aktivitetssystemkomponentene (kapittel 2.4.4). Eksempelvis ble den tidligere etablerte koden *pedagogisk profil* med sitt innhold plassert i den overordnede koden *regler*. Dette begrunnes med den pedagogiske profilen preger hvordan skolen skulle driftes (se kapittel 5.1.1), der den pedagogiske profilen kan tilsvare en eksplisitt regulering. I det overordnede kodesystemet (heretter kalt kodesystemet) ble data fra ledelsens, lærernes og elevenes intervju holdt avskilt fra hverandre, og enkelte sitater ble forenklet for å reflektere essensen. Tabell 3 viser et utdrag av kodesystemet for den overordnede koden «regler».

Tabell 3. Tabellen viser eksempler på innholdet i det overordnede kodesystemet for den overordnede koden «regel». Koder og data som ble opprettet fra ledelsens, lærernes og elevenes transkriberte intervjuer holdes adskilt fra hverandre. Under ledelsens kolonne representerer «vurdering» (fet skrift) en opprinnelig kode som ble opprettet under analysen av ledelsens intervju. Tilsvarende gjelder for lærerne og elevenes kolonner.

Overordnet kode	Regel		
Informanter	Ledelse	Lærere	Elever
Underkoder og innhold	<p>Vurdering: Vurdering hemmer tverrfaglig arbeid.</p> <p>Vurdering internt er ikke nødvendigvis et problem, men en ekstern eksamen er hemmende.</p> <p>Ønsker tverrfaglig eksamen for å virkelig kunne satse på tverrfaglighet.</p>	<p>Vurdering: «Vurdering er en stor vanskelighet i alt vi gjør [...], kanskje sikkert også for tverrfaglighet».</p> <p>Strukturer for tverrfaglig prosjekt: En plan for uka, mentor som følger opp gruppene, milepæler gjennom uka med logg og melding.</p> <p>Viktig med lettfattelige vurderingskriterier som styrer hva elevene skal gjøre.</p>	<p>Vurdering av tverrfaglig prosjekt: Vurderingskriteriene var enten utydelige eller ukjente.</p> <p>Vurderingen av det tverrfaglige prosjektet ble utydelig, og den føles adskilt og irrelevant for den egentlige skolegangen.</p> <p>Ønske om at arbeidet fra tverrfaglig prosjekt kunne telle på karakterer i skolefag.</p>

4.1.2 Analyse for forskningsspørsmål 1 (F1)

Det overordnede kodesystemet (Tabell 3), ble utgangspunktet for opprettelsen av aktivitetssystemer som skulle bli brukt i diskusjonsdelen for F1. For å kunne belyse forskningsspørsmålet ble det opprettet flere tentative aktivitetssystemer, som alle representerte ledelsens og lærernes aktivitet på et systemisk nivå på ulike måter. De tentative aktivitetssystemene ga meg bilder av hvilke muligheter jeg hadde for å presentere spenninger i aktivitetssystemene, som skulle vise til de systemiske faktorene som hemmer ledelsens eller lærernes arbeid med tverrfaglig undervisning. Etter å ha analysert datamaterialet ytterligere for å identifisere spenninger knyttet til F1, ble aktivitetssystemene som best kunne illustrerte helheten i ledelsens og lærernes aktiviteter på et systemisk nivå, sammen med spenninger, valg ut. Systemiske faktorer som fremmer tverrfaglig undervisning ble identifisert direkte ut ifra ledelsens og lærernes beskrivelser i deres intervjuer.

4.1.3 Identifisering av spenninger

For å kunne identifisere spenninger med tilknytning til både F1 og F2, ble kodesystemet analysert ytterligere. Data i kodesystemet som kunne vise til utfordringer, hindringer, vanskeligheter eller utviklingspotensial, ble bemerket som potensielle spenninger og plassert i en ny oversikt (heretter kalt spenningsoversikten), organisert etter hvilke overordnede koder dataene kom fra. Slik vist i Tabell 3 beskrev en lærer at «vurdering er en stor vanskelighet i alt vi gjør [...], kanskje sikkert også for tverrfaglighet». Sitatet indikerer en potensiell spenning med tilknytning til vurdering og ble derfor overført til spenningsoversikten under kategorien «regler», ettersom sitatet hørte til under «regler» som overordnet kode. Både data fra ledelsen, lærerne og elevene ble tatt med i betraktning under identifiseringen av spenninger men ble alltid holdt adskilt fra hverandre i spenningsoversikten. På denne måten fikk jeg et oversiktlig bilde av de potensielle spenningene datamaterialet kunne vise til. Videre undersøkte jeg om det eksisterte sammenhenger mellom de potensielle spenningene, og i hvilken grad de var relevante for problemstillingen og forskningsspørsmålene. Avslutningsvis isolerte jeg dataene og spenningene jeg opplevde som mest relevante, med videre undersøkelser av hva slags type spenning dataene kunne kategoriseres som, samt hvordan de kunne bli presentert i de utvalgte aktivitetssystemene. Mer om opprettelsen av aktivitetssystemene følger i drøftingskapitlene (kapittel 6.1 og 6.2).

4.1.4 Analyse for forskningsspørsmål 2 (F2)

Arbeid med F2 innebar også anvendelse av KHAT. På tilsvarende måte som for F1 ble det derfor opprettet tentative aktivitetssystemer som kunne representere elevenes aktivitet under det tverrfaglige prosjektet, basert på data fra både lærernes og elevenes intervju. Forskjellen fra F1, er at F2 også retter søkelyset mot lærernes og elevenes beskrivelser av organisering og utbytte av det tverrfaglige prosjektet. Data fra lærerne og elevene i det overordnede kodesystemet ble derfor ytterligere analysert, for å søke data som kunne svarte til organisering og utbytte av det tverrfaglige prosjektet. «Organisering» omhandler planleggingen, forarbeid og gjennomføringen av selve prosjektet; «utbytte» omhandler hva en lærte, satt igjen med eller følte en fikk ut av prosjektet. Som et eksempel sa en elev om det tverrfaglige prosjektet: «Jeg lærte jo mye nytt, og jeg husker jo ganske mye av det enda» (vedlegg 6). Elevens sitat refererer til læring og ble derfor markert som relevant for «utbytte».

4.1.5 Analyse for forskningsspørsmål 3 (F3)

F3 skiller seg ut ved at det ikke innebærer bruk av KHAT. Forskningsspørsmålet har direkte tilknytning til dybdelæring og tverrfaglig undervisning. Relevant datamateriale ble derfor analysert deduktivt og kategorisert etter hvorvidt dataene hadde tilknytning til Bolstads (2020a) forhold for dybdelæring. Eksempelvis sa en elev om den tverrfaglige oppgaven: «Hvis det hadde vært mer samarbeid mellom oppgavene hadde den gitt mye mer mening» (vedlegg 6). Sitatet ble sett på som relevant for forhold 7 for dybdelæring, basert på at forhold 7 viser til at tverrfaglig arbeid kan hjelpe elevene med å se sammenheng mellom fagstoff. Til tross for at det ble gjennomført en deduktiv analyse for å kunne belyse F3, baserte den deduktive analysen seg fremdeles på det overordnede kodesystemet, ettersom at kodesystemet allerede representerte de mest sentrale og anvendbare dataene for problemstillingen og forskningsspørsmålene.

4.1.6 Fra analyse til presentasjon av funn

Slik presentert ovenfor, har hele datamaterialet blitt analysert induktivt ved konstant komparativ metode. Dette representerer første del av analysen som filtrerte ut de mest sentrale dataene som kunne være relevante for å belyse problemstillingen og forskningsspørsmål. Deretter ble datamaterialet analysert deduktivt for å isolere de mest relevante dataene for de spesifikke forskningsspørsmålene. I neste kapittel (presentasjon av funn) vil jeg presentere de mest sentrale funnene fra intervjuene, organisert etter deres relevans for de respektive forskningsspørsmålene.

Slik det vil fremkomme under kapittel *presentasjon av funn* (kapittel 5), presenterer jeg funn fra datamaterialet som løpende tekster, uten direkte henvisninger til de spesifikke sitatene funnene kommer fra. Årsaken til dette er at jeg ikke så på det som hensiktsmessig å la kapitlet struktureres med utgangspunkt i de tre intervjuene der sitater fremheves. Jeg ønsket heller å strukturere kapitlet med utgangspunkt i oppgavens forskningsspørsmål, der funn fra intervjuene presenteres etter deres relevans for de respektive forskningsspørsmålene. En annen årsak til at funn blir presentert som løpende tekster, er at jeg trengte data fra flere intervjuer for å kunne belyse hvert forskningsspørsmål. Enkelte forskningsspørsmål innebar også bruk av KHAT som et verktøy for å få en helhetlig forståelse av komplekse situasjoner. Eksempelvis for F1 ville jeg trenge data fra både ledelsen og lærerne for å kunne belyse forskningsspørsmålet og bruke KHAT som et verktøy. Relevant data fra ledelsens og lærernes intervjuer ble derfor

sammenslått for å gi leseren en bedre forståelse at den totale sammenhengen i datamaterialet, samt hvordan datamaterialet vil bli brukt under tilhørende drøftingskapittel.

At funnene blir presentert som løpende tekster, innebærer at jeg har tolket og trukket ut essensen fra ulike deler i ledelsens, lærernes og elevenes intervjuer. Fordelen med dette er at leseren raskere kan få et helhetlig bilde av kompleksiteten og sammenhengene i datamaterialet mitt, og de aspektene fra intervjuene som har relevans for forskningsspørsmålene. Leseren slipper å forholde seg til store sett av transkriberte intervjuer med en rekke fremhevede sitater. Ulempen med å presentere data som løpende tekst er at jeg har vanskeligere for å kunne referere tilbake til de spesifikke sitatene funn fra datamaterialet baseres på, uten at det ville blitt uhåndterbart. Dette kan oppfattes som et poeng som svekker validiteten i datamaterialet mitt og troverdigheten i arbeidet mitt. Som en motvekt for å sikre validitet og troverdighet ga jeg informantene derfor muligheten til å lese over kapittel 5 *presentasjon av funn*, slik at de kunne kontrollere at jeg har tolket og trukket ut essensen fra intervjuene deres korrekt. En avdelingsleder bekreftet at vedkommende kan stå for funn jeg har trukket ut fra intervjuet, noe som kan styrke validiteten og troverdigheten i arbeidet mitt. De resterende lærerne ønsket ikke å kontrollere funnene jeg presenterer. Under kapittel 5 *presentasjon av funn* vil jeg uansett presisere hvilke av de tre transkriberte intervjuer funnene stammer fra, ved å vise til vedlegg 4-6.

5 PRESENTASJON AV FUNN

I dette kapittelet vil funn fra ledelsens, lærernes og elevenes intervjuer presenteres i sammenheng med oppgavens tre forskningsspørsmål. Alle funn presenteres i form av en løpende tekst for å gi leseren et helhetlig bilde hva ledelsen, lærerne og elevene snakker om i sine intervjuer, og for å tydeliggjøre kompleksiteten og sammenhengene i situasjonene på Cissi Klein. Deler av tekstene som presenteres vil bli bemerket med referansekoder på formen «forskningsspørsmål:delkapittel:avsnitt» (eksempelvis F1:1:2), slik at leseren lettere kan finne tilbake til de presenterte funnene når de refereres til i påfølgende kapitler.

5.1 F1: Hvilke systemiske faktorer fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning, i lys av kulturhistorisk aktivitetsteori?

Kapittelet deles inn i to deler; funn fra intervjuene som kan knyttes til systemiske fremmende faktorer, og funn fra intervjuene som viser til systemiske hemmende faktorer. Videre gis avsnitt temabaserte benevninger i fet skrift med referansekoder på formen F1:X:X. Funn som representerer ledelsens og lærernes beskrivelser stammer henholdsvis fra vedlegg 4 og 5 som viser til ledelsens og lærernes transkriberte intervjuer.

5.1.1 Fremmende faktorer

F1:1:1 Historiske aspekter

Avdelingslederne på Cissi Klein kommer fra ulike skoler og hevder selv at de har mye erfaring med tverrfaglighet og tverrfaglig undervisning. Tverrfaglige tilnærminger i skolen er noe begge avdelingslederne har fokusert på siden starten av 2000-tallet, før begrepet «tverrfaglighet» eksisterte i læreplanen. Årsaken til at begge avdelingslederne fokuserte på tverrfaglighet var at de så på det som en aktuell metode for å gjøre undervisningen på skolen mer spennende, givende og virkelighetsnær for sine elever. Den ene avdelingslederen tenkte at utfordringer knyttet til lavt søketall til skolen kunne løses om studietilbudene ble gjort mer spennende gjennom tverrfaglige undervisningsmetoder, den andre avdelingslederen var opptatt av å bruke tverrfaglige undervisningsmetoder på yrkesfag for å gjøre utdanningen deres mer virkelighetsnær. Ledelsen viste også til at de har kunnskap om Moss et al. (2008) sine tverrfaglige nivåer og at de ønsker å snakke med lærerne om dette, men at de ikke hadde fått tid til det enda.

Under opprettelsen av Cissi Klein drev avdelingslederne en selekterende ansettelsesprosess i retning mot tverrfaglighet. Lederne ønsket blant annet at lærerne skulle presentere tverrfaglige undervisningsopplegg, i henhold til skolens pedagogiske profil, og ha erfaringer med tverrfaglighet. Ledelsen fremhever at lærerne de nå har ansatt har erfaringer med tverrfaglig arbeid fra tidligere og ønsker å jobbe tverrfaglig.

F1:1:2 Skolens pedagogiske profil

Ledelsen fremhever den pedagogiske profilen som en dominerende retningslinje og årsak til at Cissi Klein fokuserer på tverrfaglighet. Fra ledelsens perspektiv, gir profilen dem et grunnlag til å kunne forvente tverrfaglige undervisningsformer av lærerne. Lærerne bekrefter at ledelsen aktivt påminner om den pedagogiske profilen og skolens fokus på tverrfaglighet. Den pedagogiske profilen og ledelsens påminnelse om den, oppleves for lærerne som et tydelig utgangspunkt for hvordan ledelsen ønsker at lærerne skal organisere undervisningen sin. Lærerne opplever også at den pedagogiske profilen gir muligheter til å ikke bare gå en klassisk vei med undervisningen sin.

F1:1:3 Arbeidsdeling

I intervjuet med ledelsen snakker begge lederne om kulturen rundt den privatpraktiserende læreren. Dette er en kultur de ønsker å gå bort fra, for å heller øke samarbeidet og styrke profesjonsfellesskapet i kollegiet. Et grep ledelsen har gjort for å styrke profesjonsfellesskapet er å organisere lærerne i tverrfaglige team. Lærerne beskriver selv at de opplever en rekke positive fordeler av å være organisert i tverrfaglige team. En av lærerne sier at lærere innenfor samme fag ender opp med å snakke sammen uansett, og at de gjennom tverrfaglige team får lettere innblikk i andre læreres fag, klasser og opplegg.

Et viktig mål for ledelsen er at lærerne ikke skal få levert ferdige instruksjoner for hvordan de skal organisere undervisning sin – lærerne skal ha frihet til å kunne ta egne valg. Ledelsen er også opptatt av å få innspill fra lærerne og ønsker å ha en fasiliterende, fremfor kontrollerende rolle overfor lærerne. Ledelsen beskriver seg selv som «ja-orienterte» ved at de ønsker å tillate lærerne å gjennomføre sine egne idéer. Lærerne bekrefter at ledelsen har en fasiliterende rolle og beskriver at ledelsen både tillater og ønsker innspill og idéer fra lærerne. Både ledelsen og lærerne fremhever det tverrfaglige prosjektet som et godt eksempel på arbeidskulturen mellom

ledelsen og lærerne, der lederne kom med idéen og tilrettela for prosjektet men lot lærerne selv stå ansvarlige for organiseringen.

F1:1:4 Objekt

Ledelsen fremhever tverrfaglighet som et viktig mål for Cissi Klein. Ledelsen har en genuin tro på at tverrfaglighet vil gjøre elevenes skolegang mer virkelighetsnær og «allright». I denne forbindelse presiserer ledelsen at studiespesialisering og programfag er viktige fokusområder. De ønsker at studiespesialisering på Cissi Klein skal bli et «skikkelig bra tilbud», der elevene er stolte av å gå på de ulike programfagene, noe de mener de kan oppnå gjennom tverrfaglig undervisning og samarbeid mellom programfagene.

5.1.2 Hemmende faktorer

F1:2:1 Historiske aspekter

Både ledelsen og lærerne beskriver at dagens skole bærer preg av hvordan fortidens skole ble organisert. En av lederne beskriver hvordan lærere har en tendens til å gjenskape det de selv opplevde som elever i egen skolegang – som for eksempel privatpraktiserende lærere og tradisjonell tavleundervisning – og at lærere vil fortsette å gjenskape disse mønstrene med mindre utdanning og skoler aktivt representerer noe annet. Lærerne hevder også at elever ikke nødvendigvis er klare for «åpne opplæringsystemer» (slik som det tverrfaglige prosjektet), da dette er en annerledes måte å lære på som de ikke er vant med fra tidligere skolegang. I denne forbindelse beskriver lærerne at elevene er konservative ved at de er kulturisert inn i gamle undervisningstradisjoner fra tidligere skolegang.

F1:2:2 Eksamen, kompetansemål og møtetid

Ledelsen beskriver at ytre faktorer som skolen selv ikke kan kontrollere, kan være hemmende for tverrfaglig undervisning. De fremhever spesielt eksamen som hemmende, ved at de ser på det som utfordrende å organisere tverrfaglige undervisningsformer når eksamen i seg selv ikke er tverrfaglig. Andre strukturelle hindringer ledelsen møter på er elevenes krav på timetall. Ved å organisere timeplaner får ledelsen oversikt over elevenes undervisningstilbud med hensyn til timetall, men timeplaner gjør det derimot vanskeligere å organisere tverrfaglig undervisning på VG2 og VG3, ettersom elevene her har flere ulike fag og timeplaner enn på VG1 der det er flere fellesfag.

Lærerne deler ledelsens syn på at eksamen virker hemmende for tverrfaglig undervisning. I motsetning til ledelsen, er lærerne derimot mer opptatte av utfordringer knyttet til fagenes læreplaner og kompetansemål, fremfor organisering av undervisning. Lærerne opplever det som utfordrende å nå kompetansemål gjennom tverrfaglige undervisningsformer, og at tverrfaglige undervisningsformer derfor ikke forbereder elevene til eksamen. Lærerne opplever også at kompetansemålene i de ulike fagene ikke nødvendigvis henger sammen eller er tilpasset for å kunne drive tverrfaglig undervisning, og at det derfor er vanskeligere å få til tverrfaglig undervisning i hverdagen. Lærerne gir uttrykk for at disse utfordringene kunne blitt løst om de fikk mer møtetid sammen med andre lærere. Da kunne de gått sammen om å finne møtepunkter mellom læreplanene, samt hvor og hvordan de ulike fagene kunne fått nytte av hverandre.

5.2 F2: Hvordan kan kjennskap til læreres og biologielevers beskrivelser av et tverrfaglig prosjekt bidra til utvikling av prosjektet, i lys av kulturhistorisk aktivitetsteori?

I dette kapittelet vil relevante funn fra ledelsens og elevenes intervjuer presenteres i to deler, henholdsvis funn om organisering og utbytte. I hver del vil underoverskrifter med referansekode på formen F2:X:X, isolere lærernes og elevenes beskrivelser fra hverandre. Funn under hver del vil også deles opp etter faktorer som kan forstås som fremmende eller hemmende for tverrfaglig undervisning. Alle beskrivelser baserer seg på funn fra lærernes og elevenes transkriberte intervjuer som henholdsvis finnes i vedlegg 5 og 6.

5.2.1 Organisering av prosjektet

F2:1:1 Lærernes beskrivelser

Organiseringen av det tverrfaglige prosjektet ble i stor grad styrt av skolens lærere, der ledelsen hadde en fasiliterende rolle. Fra tidligere har lærerne erfart at tverrfaglige prosjekter har vært lette å organisere når skolens timeplaner ble løst opp. For prosjektet som omtales i denne oppgaven ble timeplanene løst opp, noe lærerne opplevde som positivt da det muliggjorde at de kunne gå sammen om organiseringen.

Lærerne har erfart at elever trenger tydelig veiledning og verktøy for å kunne strukturere arbeidet sitt i større tverrfaglige prosjekter. Med tydelige strukturer og verktøy opplever lærerne at elevene kommer raskere i gang med arbeidsprosessene sine, og at de raskere klarer å samarbeide med medelever. Lærerne opprettet derfor en tydelig plan for uka, med milepæler elevene skulle oppnå og dokumentere gjennom logg og meldinger. Lærerne valgte også å tilegne elevgruppene en mentor (lærer), som skulle følge og veilede gruppenes progresjon og arbeidsprosesser. I intervjuet fremhevet også lærerne at det generelt sett er viktig med lettfattelige vurderingskriterier, da det gjør det lettere for elevene å vite hva de skal gjøre i et prosjekt.

Slik beskrevet under forskningsspørsmål 1 (kapittel 7.2.1), opplever lærerne det som vanskeligere å organisere tverrfaglig undervisning på VG2 og VG3 enn på VG1, grunnet elevenes ulike fag og timeplaner. Denne utfordringen ble derimot forsøkt gjort til en ressurs i det tverrfaglige prosjektet, ved at hver gruppe skulle bestå av en eller flere elever fra hvert

programfag. Elevene skulle representere «ekspertene» fra sine programfag – noe som skulle fasilitere for et tverrfaglig samarbeid mellom programfagene slik at de kunne lære av hverandre. Eksempelvis skulle hver gruppe bestå en minst én elev fra programfaget biologi, som skulle ha lettere for å bringe frem biologiske aspekter ved problemstillingen deres.

F2:1:2 Elevenes beskrivelser

Elevene beskrev prosjektet som godt organisert. Det var en positiv opplevelse for dem å kunne styre og prioritere tiden og arbeidsinnsatsen sin selv, der de kun måtte forholde seg til milepæler gjennom en uke med oppløste timeplaner. Veiledning fra mentorene ble uansett avgjørende for at elevene skulle komme godt i gang med prosjektet. Mentorene gjorde det også tryggere og lettere for elevene å spørre om biologirelaterte spørsmål, dersom mentoren var biologilærer. Om mentorene ikke hadde relevant fagkompetanse, videreføre de elevene til andre mentorer som hadde bedre forutsetninger for å hjelpe dem.

Elevene arbeidet mest sammen i starten av prosjektet og ga hverandre mer spesifikke arbeidsoppgaver senere i prosjektet. Elevene indikerte derimot at de spesifikke arbeidsoppgavene ikke nødvendigvis hadde tilknytning til de faglige ekspertrollene de representerte. Generelt sett følte ikke biologielevene seg som gruppas biologiekspert eller at de fikk nytte av allerede etablert biologikompetanse. Elevene følte heller ikke at de lærte noe av ekspertene fra andre programfag.

Om prosjektet skulle blitt gjennomført igjen ville elevene satt pris på om de kunne komme med innspill for prosjektets tema og organisering. De beskrev at prosjektet da kunne blitt mer motiverende og gitt de bedre muligheter til å jobbe med noe de syntes var oppriktig interessant. Elevene fremhevet også at vurderingen av prosjektet påvirket motivasjonen deres til å jobbe. På den ene siden beskrev elevene at de ville gjort mindre arbeid om prosjektet ikke hadde blitt vurdert, på den andre siden påpekte de at vurderingskriteriene og vurderingen av prosjektet var utydelig eller fullstendig ukjent. Generelt sett beskriver elevene at de motiveres for skolearbeid når de vet at de har en vurderingssituasjon i vente, og at de ønsker å få uttelling på karakterer i fag for det tverrfaglige skolearbeidet de gjør.

5.2.2 Utbytte av prosjektet

F2:2:1 Lærernes beskrivelser

Fra tidligere har lærerne erfart at tverrfaglige prosjekter muliggjør samarbeid på skolen, både mellom lærere og elever. For dette prosjektet fikk lærerne mulighet til å se elevene sine fra andre vinkler enn tidligere, og de fikk skapt kontakt og dialog med elevene på nye måter. Generelt sett ser lærerne på skolens arbeid med læreplanen som elevenes øvelse til livet. Lærerne mener at tverrfaglig prosjektarbeid gir elevene livsnær undervisning, som i motsetning til tradisjonell undervisning gir elevene et mer realistisk bilde på hvordan arbeid i det virkelige livet er.

Ved tverrfaglige prosjekter mener lærerne at elevene får muligheter til å utvikle mellommenneskelige ferdigheter og resiliens: Elevene kan lære hvordan man må samarbeide med andre for å løse utfordrende problemstillinger der det ikke eksisterer en bestemt løsning, og de kan vendes til å selv stå ansvarlige for egen læring og at jobben gjennomføres. Lærerne ser på det som viktig at de aktivt fremhever og hjelper elevene med å forstå hva de faktisk har lært etter et tverrfaglig prosjekt, for elevene har lært mer enn de tror men har vanskelig for å se dette selv. Lærerne har også et inntrykk av at elevene ikke ser på tverrfaglige prosjekter som viktig da det ikke er det som bestemmer karakteren i fagene deres. Lærerne merker at elevene syntes at det er den normale undervisningen som teller. Fra dette perspektivet tror lærerne det er en grense for hvor mye elevene ønsker at et tverrfaglig prosjekt skal ta plass i skolegangen deres.

Utfordringen med tverrfaglige prosjekter sett fra lærernes perspektiv, er at de «mister» egne undervisningstimer og dermed står overfor spørsmålet om hvordan de da skal komme seg gjennom læreplanen for fagene sine. Lærerne opplever det også som vanskelig å oppnå enkelte kompetansemål gjennom tverrfaglig arbeid, og at det dermed er vanskelig å la resultater fra tverrfaglige undervisningsprosjekter å sildre inn i hverdagen og den normale undervisningen.

F2:2:2 Elevenes beskrivelser

Elevene syntes det var morsomt å arbeide gjennom prosjektuka, og at opplegget var et godt avbrekk fra den normale undervisningen. Desto mer informasjon elevene opparbeidet seg gjennom prosjektet, desto mer spennende ble arbeidet med problemstillingene deres. Elevene satte pris på at det ikke eksisterte én fasit for hvordan problemstillingene kunne løses, noe som tillot de å utøve egne idéer for arbeidet. Elevene syntes den åpne måten å arbeide på var lærerik

og en hensiktsmessig forberedelse til fremtidige studier og arbeidsmåter. I sin helhet følte elevene at læringen de oppnådde gjennom prosjektet hadde satt seg, og at de nå har god forståelse av temaene de arbeidet med.

Elevene lærte at ikke alle samarbeid fungerer, og at det var store forskjeller mellom hvilke elever som ønsket å være til stede og arbeide eller ikke. Enkelte elever tok på seg mer arbeid under andres fravær fordi de selv ikke ønsket «å dette under bussen» og fordi de visste at lærerne fulgte med på arbeidsprosessen og innsatsen deres – elevene ønsket å gjøre en god jobb. Selv om enkelte samarbeid ikke fungerte optimalt, fremhevet elevene at problemstillingene uansett ble enklere å løse siden alle i gruppa arbeidet med samme tema.

Samtidig som at prosjektet opplevdes spennende og lærerikt, opplevde elevene mye av arbeidet deres som bortkastet. Elevene begrunnet dette med at vurderingen av prosjektet ble utydelig, og at hverken vurderingen, læringen eller erfaringene fra prosjektet preget eller fikk nytte i undervisningen i etterkant av prosjektet. Elevene opplevde prosjektet som en enkeltstående hendelse, irrelevant for de ellers skulle lære om. Når elevene har en tydelig vurderingssituasjon i vente, beskriver de at de motiveres for å jobbe, lese og lære. Elevene skulle derfor ønske at arbeidet kunne gitt uttelling på karakterer i flere fag og at dette hadde gjort prosjektet mer meningsfullt. De tenker selv at karakteruttelling og vurdering av prosjektet ville blitt mulig om prosjektet tok utgangspunkt i temaer de skulle lære om i den normale undervisningen, mer presist at prosjektet heller kunne tatt utgangspunkt i konkrete kompetansemål enn overgripende problemstillinger.

5.3 F3: Hvordan kan tverrfaglig undervisning fremme dybdelæring i biologi?

Kapittelet fremhever funn fra elevenes intervju som viser til deres beskrivelser og opplevelser av den tverrfaglige oppgaven mellom biologi og kroppsøving. Referansekoder kortes ned til formen F3:X. Samtlige av elevenes beskrivelser stammer fra deres transkriberte intervju i vedlegg 6.

5.3.1 Elevenes beskrivelser av biologi-kroppsøvings oppgaven:

F3:1 Med tanke på innhold og omfang beskrev elevene oppgaven som «grei», men at den ellers ble spontan og kom i tillegg til annet arbeidet de hadde i biologi på denne tiden. Elevene fikk lite tid på skolen til å gjennomføre oppgaven og måtte bruke tid hjemme på besvarelsen. Utfordringen med dette var at elevene fikk vanskeligere for å spørre biologilæreren om hjelp dersom de lurte på noe.

F3:2 Biologielevne opplevde ikke oppgaven som tverrfaglig, og begrunnet dette med at oppgaven aldri ble nevnt eller brukt i kroppsøvingsundervisningen. Ved tverrfaglig arbeid forventer elevene at alle de aktuelle lærere skal bruke arbeidet i undervisningen sin. Elevene beskriver at oppgaven ville gitt mer mening om den ble brukt i begge fag og hadde en tydeligere sammenkobling mellom fagene.

F3:3 Om en tilsvarende oppgave skulle blitt gjennomført på nytt, ville elevene følt en umiddelbar større mening bak oppgaven om de selv kunne vært med på å planlegge og komme med innspill for hvordan den skulle blitt gjennomført. Elevene mener det kunne vært interessant og spennende om de selv fikk velge hvilket tema de skulle konsentrert seg om, og de ville da foretrukket å få jobbe med temaet over en lenger periode. Det ble ikke gjennomført vurdering av oppgaven og den ble ikke anvendt i senere skolearbeid. Elevene beskriver at tydeligere vurderingskriterier ville gjort oppgaven mer forståelig og lettere å arbeide med.

F3:4 I intervjuet oppsummerer elevene tankene sine rundt oppgaven med å si at arbeidet ble repetisjon av fagstoff de allerede hadde lært om i biologi og kroppsøving, og at oppgaven derfor opplevdes som meningsløs siden de ikke lærte noe nytt av den.

6 DRØFTING AV FUNN

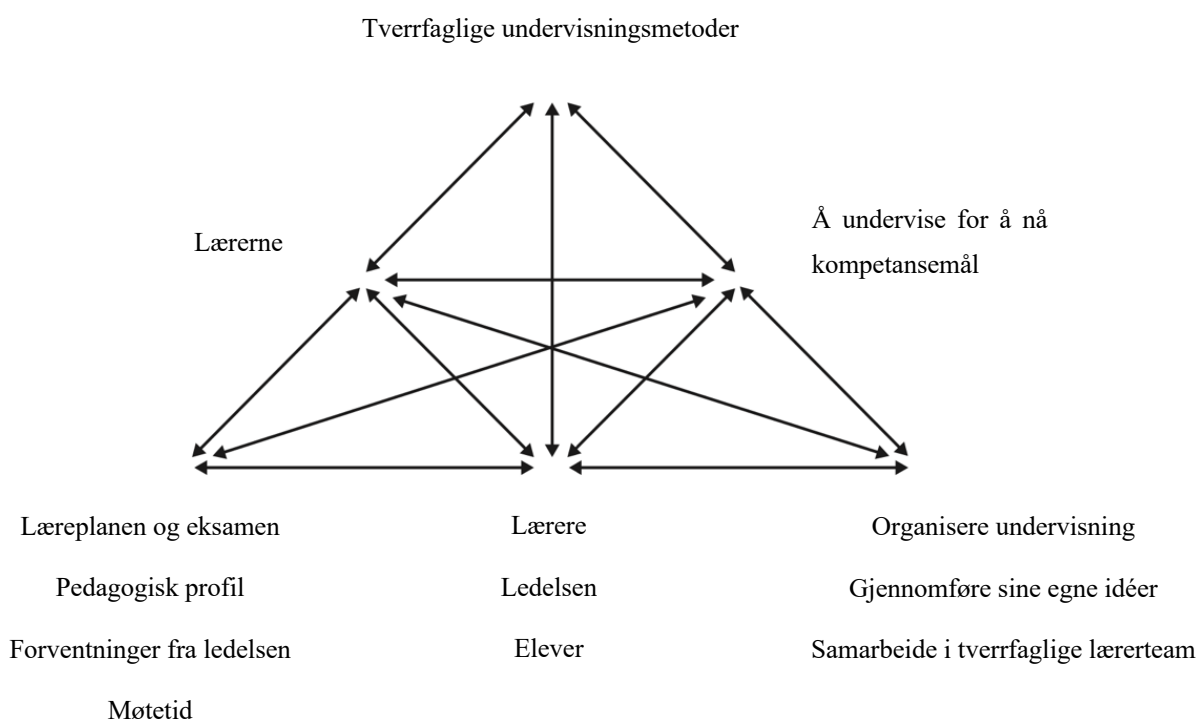
I dette kapitlet drøfter jeg funnene fra kapittel 5 *presentasjon av funn* med utgangspunkt i oppgavens forskingsspørsmål. Videre vil jeg oppsummere drøftingen for å kunne besvare den overordnede problemstillingen. For forskingsspørsmål 1 og 2 vil funn drøftes i lys av KHAT ved hjelp av aktivitetssystemer. For forskingsspørsmål 3 vil funn drøftes i lys av teori om dybdelæring og tverrfaglighet. Funn fra ledernes, lærernes og elevenes intervjuer som fremheves vil vises til med referansekodene fra kapittel 5 *presentasjon av funn*.

6.1 F1: Hvilke systemiske faktorer fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning, i lys av kulturhistorisk aktivitetsteori?

I dette delkapitlet drøftes funn fra kapittel 5.1 for å undersøke de systemiske faktorene som hemmer tverrfaglig undervisning. Jeg har valgt å vektlegge de hemmende faktorene i da dette vil kunne gi Cissi Klein flest muligheter til å videreutvikle sitt arbeid med tverrfaglig undervisning. De systemiske faktorene som fremmer tverrfaglig undervisning vil nevnes, men først og fremst fremheves under drøftingen av overordnet problemstilling (kapittel 6.4). Valget om å vektlegge de hemmende faktorene begrunnes også med at KHAT skal brukes som analytisk verktøy, og at teorien søker spenninger og motsetninger (Engeström, 1999a; Sannino og Engeström, 2018, s. 48-49), med andre ord hemmende faktorer.

For å undersøke systemisk hemmende faktorer vil jeg presentere to samhandlende aktivitetssystemer, som hver for seg representerer ledelsens og lærernes aktivitet på et systemisk nivå. Funn fra ledelsens og lærernes intervju plasseres i aktivitetssystemenes komponenter med utgangspunkt i hvordan komponentene ble beskrevet i kapittel 2.4.4. Lærernes og ledelsens aktivitetssystemer og sammenhengen mellom dem vil beskrives, før spenninger og motsetninger i og mellom aktivitetssystemene identifiseres. Spenningene vil vise til de systemiske faktorene som hemmer tverrfaglig undervisning. Refleksjoner om hvordan spenningene kan løses vil også følge.

6.1.1 Lærernes aktivitet på et systemisk nivå



Figur 11. Aktivitetssystemet illustrerer lærernes aktivitet på et systemisk nivå, med beskrivelser av hva hver komponent inneholder i henhold til Figur 3. Eksempelvis representerer «lærerne» aktivitetssystemets subjektkomponent.

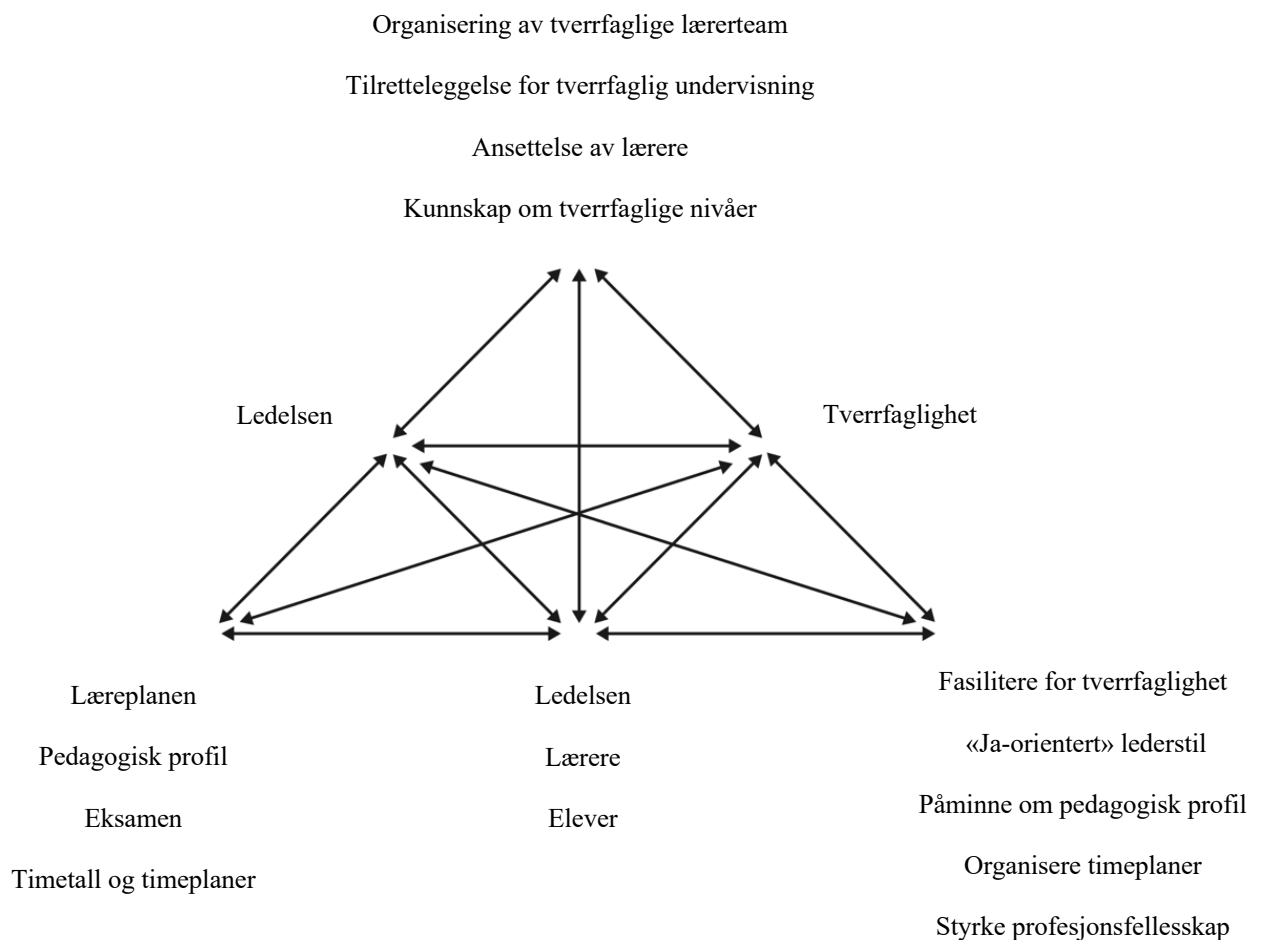
Aktivitetssystemet (Figur 11) representerer lærernes aktivitet på et overordnet og systemisk nivå. I aktivitetssystemet har jeg valgt å definere lærernes objekt som «å undervise for å nå kompetansemål» og «tverrfaglige undervisningsmetoder» som medierende artefakt. Dette begrunnes med at lærerne beskrev det som utfordrende å nå enkelte kompetansemål gjennom tverrfaglige undervisningsformer (F1:2:2), en indikasjon på at de ser på kompetansemål som et objekt og tverrfaglig undervisning som en metode.

Regelkomponenten representerer reguleringer lærerne må forholde seg til på et systemisk nivå. Læreplanen er en dominerende regulering som avgjør omfanget til lærernes objekt og gir retninger for hvordan lærerne ellers skal drive aktiviteten sin. Eksamen er også en faktor lærerne må forholde seg til, som har sterk tilknytning til fagenes læreplaner. «Læreplanen og eksamen» presenteres derfor som en faktor under regelkomponenten. Skolens pedagogiske profil legger også premisser for hvordan lærernes aktivitet ønskes utført. Den pedagogiske profilen gjør også

at ledelsen forventer tverrfaglige undervisningsformer fra lærerne (F1:1:2). For å kunne drive tverrfaglig undervisning, nevner også lærerne at de trenger mer møtetid sammen med andre lærere for å kunne finne møtepunkter mellom læreplanene (F1:2:2). Når lærerne ikke kontrollerer gitt møtetid sammen med andre lærere, representerer møtetid en regel de må forholde seg til.

Arbeidsdelingskomponenten representerer roller og ansvarsområder lærerne har på et systemisk nivå. Lærerne har først og fremst et ansvar for å organisere undervisningen for elevene, der ledelsen ønsker at lærerne skal gjennomføre sine egne idéer (F1:1:3). Ledelsen fremhevet også at de ønsker å fokusere på profesjonsfellesskapet og skape et samarbeidende kollegium. Lærerne får derfor et ansvar for å ivareta profesjonsfellesskapet og har blitt nødt til å samarbeide i tverrfaglige lærerteam (F1:1:3). *Samfunn* i lærernes aktivitetssystem viser til hvem som deler lærernes objekt. Slik lærernes objekt er definert, vil både ledelsen og elevene ta del i lærernes objekt og aktivitet. Ledelsen må forholde seg til lærernes arbeid og vil kunne prege hvordan lærerne skal nå sitt objekt, og elevene er hvem lærerne skal nå sitt objekt for.

6.1.2 Ledelsens aktivitet på et systemisk nivå



Figur 12. Aktivitetssystemet viser ledelsens aktivitet på et systemisk nivå, med beskrivelser av hva hver komponent inneholder i henhold til Figur 3.

På tilsvarende måte som for lærerne, representerer aktivitetssystemet (Figur 12) ledelsens aktivitet på et systemisk nivå. Ledelsen er opptatte av at Cissi Klein skal preges av tverrfaglig undervisning og bestå av et samarbeidende, tverrfaglig kollegium (F1:1:3 og F1:1:4). Med utgangspunkt i ledelsens ønske om at både elevene og lærerne skal arbeide tverrfaglig, har jeg valgt å definere ledelsens objekt som «tverrfaglighet».

For å muliggjøre tverrfaglig undervisning for elevene og et tverrfaglig kollegium for lærerne, tilrettela ledelsen for gjennomføring av et tverrfaglig prosjekt og organiserte lærerne i tverrfaglige lærerteam (F1:1:3). Ledelsens handlinger kan forstås som metoder de har brukt for

å kunne oppnå objektet «tverrfaglighet». «Organisering tverrfaglige lærerteam» og «tilretteleggelse for tverrfaglig undervisning» kategoriseres derfor som medierende artefakter i ledelsens aktivitetssystem. Et annet grep ledelsen tok for å kunne oppnå tverrfaglighet, var å ansette lærere som både ønsker og har erfaringer med tverrfaglig undervisning (F1:1:1). At ledelsen har kunnskap om tverrfaglige nivåer blir også sett som en medierende artefakt som kan hjelpe de med å oppnå sitt objekt (F1:1:1).

Ledelsens «organisering av lærerteam» og «tilretteleggelse for tverrfaglig undervisning» som medierende artefakter kan vise til at «å fasilitere for tverrfaglighet» er et ansvarsområde for ledelsen, definert under arbeidsdelingskomponenten. De medierende artefaktene i ledelsens aktivitetssystem viser på denne måten til hva ledelsen gjør for å utøve ansvarsområdet «å fasilitere for tverrfaglighet». Ellers under arbeidsdelingskomponenten viser «ja-orientert lederstil» til at ledelsen slipper kontrollen og ønsker innspill fra lærerne (F1:1:3). Andre ansvarsområder som å «påminne om pedagogisk profil», «organisere timeplaner» og «styrke profesjonsfellesskapet» forklarer seg selv.

Ledelsen må også forholde seg faktorer (regler) som preger og legger premisser for hvordan de kan nå sitt objekt. På lik linje som for lærerne, er læreplanen en dominerende regulering som avgjør hvilke prinsipper skolen og ledelsen må følge under danning og utdanning av sine elever. Den pedagogiske profilen regulerer også ledelsens aktivitet. Eksempelvis påvirker profilen ledelsens totale aktivitet, ved at den er med på å produsere objektet «tverrfaglighet».

Elevenes «timetall» og «timeplaner» er andre faktorer (regler) ledelsen må forholde seg til. Dersom timeplaner løses opp fullstendig for at de skal kunne gjennomføre et tverrfaglig prosjekt, kan ledelsen ha vanskeligere for å dokumentere og kontrollere hvor mange undervisningstimer hvert fag representerer under prosjektet. Ledelsen indikerer også at de føler seg forpliktet til å ta hensyn til eksamen når de organiserer skolens drift og undervisningstilbud (F1:2:2). Eksempelvis mener ledelsen at dagens eksamensformer ikke samsvarer med tverrfaglige arbeidsmetoder, noe som antageligvis påvirker hvor langt de ønsker å gå for å oppnå målet om tverrfaglighet. Det er mulig ledelsen ikke ønsker å utsette elevene for for mye tverrfaglig arbeid, dersom dette ikke gir elevene gode forberedelser til eksamen.

6.1.3 Sammenhengen mellom ledelsens og lærernes aktiviteter

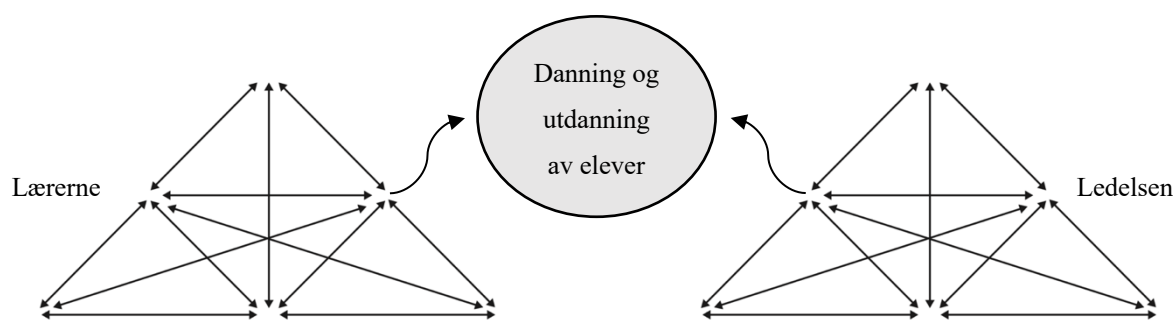
Selv om ledelsens og lærernes aktivitetssystemer kan analyseres individuelt, vil det på et systemisk nivå være fordelaktig å undersøke hvordan aktivitetssystemene påvirker hverandre. Ved å fremheve spesifikke eksempler på hvordan lærernes og ledelsens aktiviteter påvirker hverandre, kan ledelsen og lærerne få en bredere forståelse av hvordan de kan utvikle skolens drift for å fremme tverrfaglig undervisning. Slik Engeström og Sannino (2018, s. 45) beskriver, resulterer alle aktiviteter i et utfall. Det spesielle for ledelsens aktivitet er at den resulterer i flere utfall som påvirker lærernes aktivitetssystem. Nedenfor følger Tabell 4 som viser hvordan faktorer i ledelsens aktivitetssystem produserer faktorer i lærernes aktivitetssystem.

Tabell 4. Tabellen viser til hvordan faktorer i ledelsens aktivitetssystem produserer faktorer i lærernes aktivitetssystem. Eksempelvis resulterer ledelsens organisering av lærerne i tverrfaglige lærerteam i at lærerne må drive tverrfaglig samarbeid i kollegiet; det er også ledelsen som avgjør hvordan lærernes timeplan vil se ut.

Ledelsens aktivitetssystem		Lærernes aktivitetssystem
Arbeidsdeling: Påminne om pedagogisk profil	→	Regler: Forventning fra ledelsen
Medierende artefakt: Tilretteleggelse for tverrfaglige undervisning Organisering av tverrfaglige lærerteam	→	Arbeidsdeling: Organisere undervisning Samarbeide i tverrfaglige lærerteam

Utfallet av lærernes aktivitet kan på tilsvarende måte påvirke ledelsens aktivitetssystem. Dersom lærernes undervisning ikke hjelper elevene med å nå kompetansemål, vil utfallet av lærernes aktivitet kunne påvirke ledelsens arbeidsdelingskomponent. Ledelsen kan da pålegges et større ansvar som tilsier at de må bistå lærerne i organiseringen av deres undervisning. Videre kan dette resultere i at ledelsen må begrense lærernes frihet til å gjennomføre sine egne idéer.

Med utgangspunkt i at lærerne ikke skulle klart å organisere egen undervisning, hva ville skjedd om ledelsen ikke bistod for å hjelpe lærerne? Ledelsen kunne fremdeles nådd sitt objekt om tverrfaglighet, selv om lærerne ikke hadde nådd sitt objekt. Ledelsens og lærernes objekter og aktiviteter er på denne måten uavhengige. Uavhengige objekter og aktiviteter betyr derimot ikke at aktivitetssystemene ikke samhandler. Ledelsens og lærernes aktiviteter samhandler for å oppnå et overordnet mål, et delt objekt. Kort forklart kan det overordnede objektet til en skole – som representerer ledelsens og lærernes delte objekt – være danning og utdanning av elever (Figur 13). Først i lys av det delte objektet, fremkommer faren av om ledelsen ikke hadde bistått lærerne i å nå sitt objekt. Dersom ledelsen oppnår objektet «tverrfaglighet», men lærerne ikke klarer å undervise i henhold til kompetansemål, vil ikke det overordnede objektet nås.

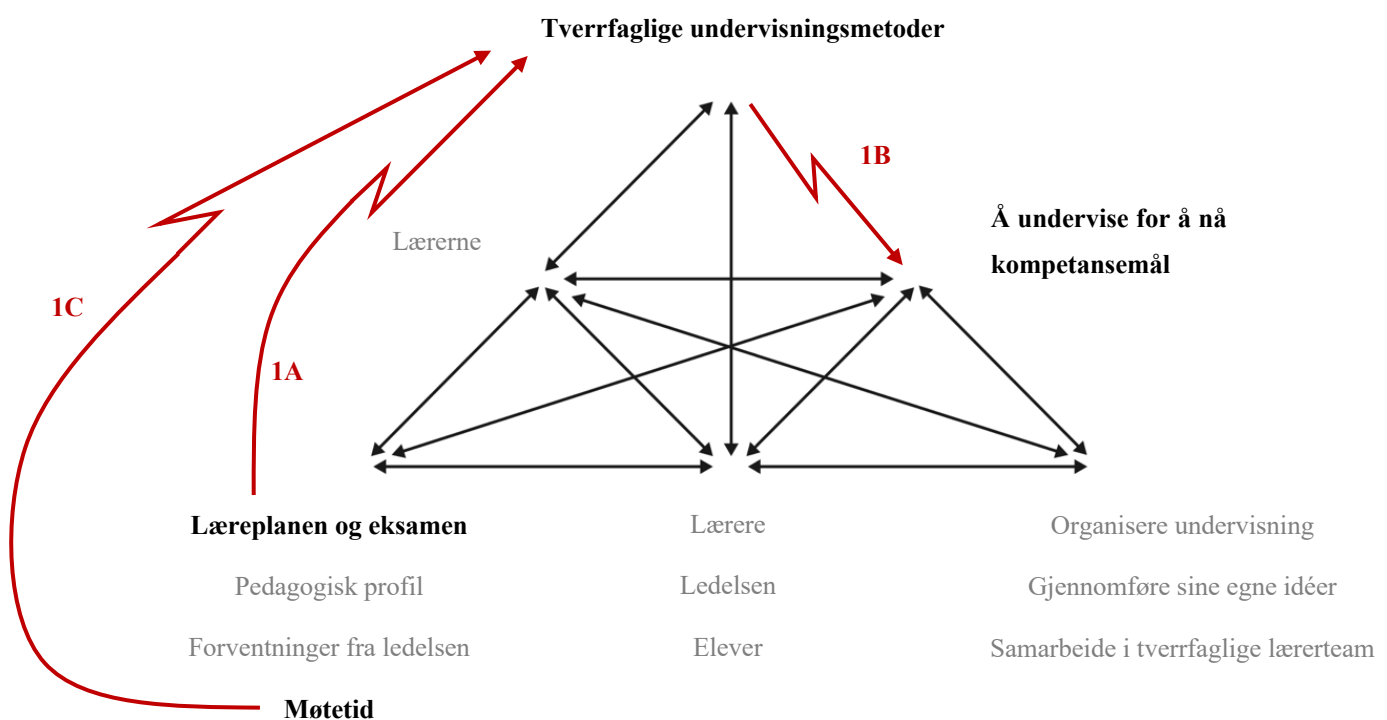


Figur 13. Modellen illustrerer hvordan ledelsens og lærernes aktivitetssystem er avhengige av hverandre, ved at de deler et felles overordnet objekt – danning og utdanning av elever. Ledelsens aktivitetssystem til høyre er speilvendt.

6.1.4 Spenninger i lærernes og ledelsens aktivitetssystemer

Med utgangspunkt i aktivitetssystemene som ble opprettet for å representere lærernes og ledelsens aktivitet på et systemisk nivå (Figur 12 og Figur 13), vil spenninger i aktivitetssystemene identifiseres med refleksjoner rundt hvordan de kan løses. Spenninger som identifiseres i lærernes og ledelsens aktivitetssystem under dette kapittelet vil benevnes med tallet 1, etterfulgt av en bokstav, eksempelvis «1C».

Spenninger i lærernes aktivitetssystem



Figur 14. Sekundære spenninger i lærernes aktivitetssystem presenteres ved røde piler. Spenning 1A: Eksamen hemmer lærerne i å drive tverrfaglig undervisning. Spenning 1B: Lærerne opplever at tverrfaglige undervisningsformer ikke egner seg for å nå alle kompetansemål. Spenning 1C: Lærerne trenger mer møtetid med andre lærere for å kunne finne møtepunkter mellom læreplanene for å kunne drive tverrfaglige undervisningsformer.

Lærerne beskriver at læreplanen og eksamen virker hemmende for tverrfaglig undervisning (F1:2:2). I aktivitetssystemet (Figur 14) presenteres dette som en sekundær spenning mellom faktoren i regelkomponenten og tverrfaglig undervisning som medierende artefakt (spenning 1A). Spenningen fremhever hvordan muligheten for eksamen hindrer lærerne i å bruke

tverrfaglige undervisningsmetoder. Eksamen tar utgangspunkt i fagenes kompetansemål, men lærerne opplever at kompetansemålene mellom fag ikke nødvendigvis henger sammen og at tverrfaglig undervisning ikke vil hjelpe elevene med å nå alle kompetansemål og forberede de til eksamen (F1:2:2). Det skal uansett bemerkes at når spenningen er sekundær, fremheves det at læreplanen og eksamen i seg selv ikke er utfordrende for lærerne å forholde seg til. Lærerne klarer fremdeles å utøve sin aktivitet på vei mot objektet «å undervise for å nå kompetansemål» uten å møte på utfordringer knyttet til læreplanen og eksamen, men de må da gå veien utenom tverrfaglige undervisningsmetoder.

Ser en på helheten i lærernes aktivitetssystem er det ikke slik at lærerne bare kan ta i bruk andre undervisningsformer for å løse spenningen. Lærernes aktivitetssystem er samhandlende med ledelsens, og slik presisert i Tabell 4 produserer ledelsens aktivitet regler for lærernes aktivitetssystem. En av lærernes regler er at de må forholde seg til ledelsens forventninger til at de skal drive tverrfaglig undervisning («forventninger fra ledelsen»). Først uten denne regelen kunne spenning 1A blitt løst ved at lærerne unngikk tverrfaglige undervisningsmetoder.

Lærernes poeng om at tverrfaglig undervisning ikke egner seg for å nå kompetansemål (F1:2:2) kan presenteres som en sekundær spenning mellom medierende artefakt- og objektkomponenten (spenning 1B). Spenningen viser til at tverrfaglige undervisningsmetoder ikke nødvendigvis er nyttige verktøy lærerne kan ta i bruk for å nå sitt objekt. Slik som for spenning 1A, kan spenning 1B løses om lærerne tar i bruk ikke-tverrfaglige undervisningsformer. Igjen ville dette derimot trosset ledelsens forventninger til at lærerne skal drive tverrfaglig undervisning. Gitt at lærerne skal bruke tverrfaglige undervisningsformer, kan både spenning 1A og 1B vise at lærerne trenger mer kunnskap, støtte eller erfaringer om hvordan ulike former for tverrfaglig undervisning kan hjelpe elevene med å nå kompetansemål.

Felles for spenning 1A og 1B, er at de knyttes til ledelsens forventning til at lærerne skal drive tverrfaglig undervisning. Dette gjør det interessant å se nærmere på ledelsens forventninger til lærerne. Ledelsen har antageligvis ikke forventninger til at lærerne kun skal bruke tverrfaglige undervisningsmetoder, og det kan være rimelig å anta at lærerne selv er klare over dette. Det kan uansett være nyttig for ledelsen og lærerne å avklare hvor mye, om hva eller når de skal bruke tverrfaglige undervisningsmetoder. I ledelsens intervju fremkom det at en av lederne har kunnskap om Moss et al. (2008) sine tverrfaglige nivåer, der vedkommende visste at en kan

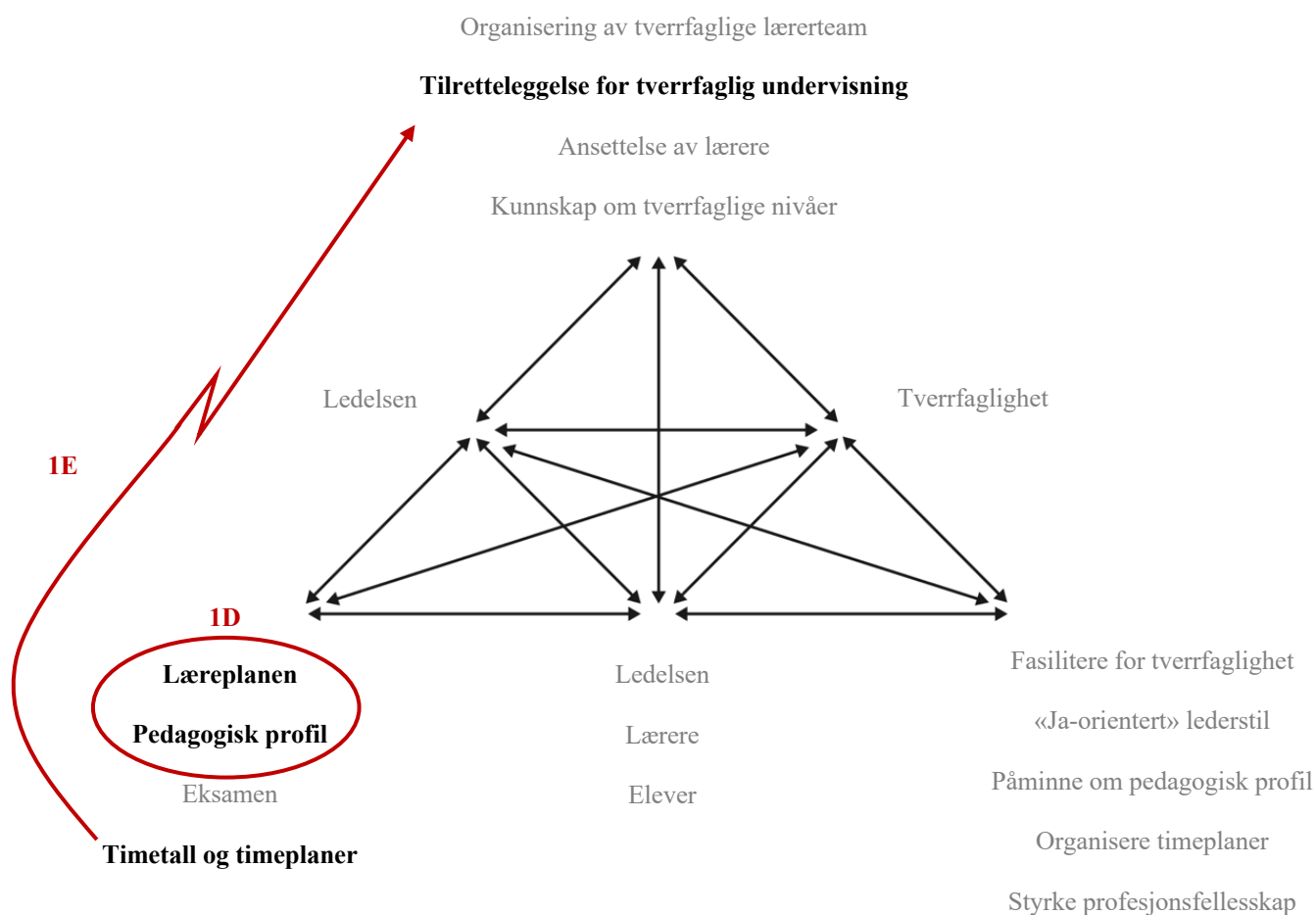
bevege seg mellom disse nivåene gjennom en undervisningsperiode. Ledelsen sa derimot at de ikke hadde snakket med lærerne om de tverrfaglige nivåene enda, men at dette er noe de ønsker å gjøre (F1:1:1).

Slik Moss et al. (2008) beskriver, vil tverrfaglig arbeid på nivå 2 (flerfaglighet) ta utgangspunkt i fagenes kompetansemål, i motsetning til tverrfaglig arbeid av nivå 4 slik som skolens tverrfaglige prosjekt var. Dersom ledelsen hadde gjort lærerne mer bevisste over de tverrfaglige nivåene, kunne de tydeliggjort for læreren at det ikke bare forventes tverrfaglig undervisning på de høyeste nivåene. Lærerne kunne fått et bedre utgangspunkt for å utvikle og organisere tverrfaglige undervisning på nivåer som ville vært til hjelp for å nå kompetansemål, uten at dette ville trosset ledelsens forventninger.

Kunnskap om tverrfaglige nivåer vil i seg selv ikke føre til at en kan utvikle og gjennomføre undervisningsopplegg som svarer til de ulike nivåene. Eksempelvis beskriver Moss et al. (2008) at flere lærere aktivt planlegger tverrfaglig undervisning på nivå 2. En forutsetning for at lærerne skal kunne organisere og gjennomføre tverrfaglig undervisning på nivå 2, vil da være at lærerne får nok tid til å planlegge undervisningen sammen med andre lærere. Dette leder oss frem til siste spenning i lærernes aktivitetssystem.

Spenningen 1C oppstår mellom faktoren «møtetid med andre lærere» under regelkomponenten og med «tverrfaglige undervisningsmetoder» som medierende artefakt. Spenningen illustrerer at lærerne beskriver det som vanskeligere å få til tverrfaglig undervisning i hverdagen, grunnet manglende møtetid sammen med andre lærere (F1:2:2). Vanskeligheten kan forklares ved lærernes opplevelse av at det er lettere å organisere store tverrfaglige prosjekter på nivå 4, ettersom timeplanene løses opp fullstendig slik alle lærere kan gå sammen om organiseringen. Lærerne mener de lettere kunne fått til tverrfaglig undervisning i hverdagen om de fikk mer tid sammen med kollegaene sine til å finne møtepunktene mellom fagenes kompetansemål, samt hvordan de ulike fagene kan få nytte av hverandre (F1:2:2). Ettersom ledelsens aktivitet produserer og kontrollerer omfanget til «møtetid» i lærernes aktivitetssystem, kan spenning 1C løses om ledelsen undersøker hvorvidt lærernes planleggingstid kan omorganiseres. Alternativt kan lærerne i større grad utnytte seg av at de er organisert i tverrfaglige lærerteam for å finne møtepunkter mellom fagene, slik at de kan organisere tverrfaglig undervisning på lavere nivåer som tar utgangspunkt i fagenes kompetansemål.

Spenninger i ledelsens aktivitetssystem



Figur 15. Spenninger i ledelsens aktivitetssystem presenteres ved en rød sirkel og en rød pil. Spenning 1D: Primær spenning i aktivitetssystemets regelkomponent, mellom faktorene «pedagogisk profil» og «eksamen». Spenning 1E: Sekundær spenning mellom «timetall» i regelkomponenten og «tilretteleggelse for tverrfaglig undervisning» som medierende artefakt.

Til tross for at skolens pedagogiske profil kan ha en fremmede effekt på tverrfaglig undervisning, møter ledelsen på andre utfordringer på vei mot å organisere en tverrfaglig skole. Sett tilbake på sammenhengen mellom ledelsens og lærernes aktivitet, deler de to aktivitetssystemene det overordnede objektet «danning og utdanning av elever» (Figur 13). Skolens pedagogiske profil preger hvordan ledelsen drifter Cissi Klein, men det er derimot ikke avgjørende at ledelsen følger profilen for å kunne nå det overordnede objektet. I motsetning til den pedagogiske profilen, vil eksamen avgjøre om elevenes utdanning fullføres og godkjennes,

dermed også hvorvidt ledelsen oppnår det overordnede objektet. Ledelsen er på denne måten tvunget til å måtte forholde seg til eksamen, noe de beskriver kan hemme tverrfaglig undervisning ved at eksamensformene i seg selv ikke er tverrfaglige (F1:2:2).

«Pedagogisk profil» og «eksamen» representerer to faktorer under regelkomponenten i ledelsens aktivitetssystem. Henholdsvis virker de to faktorene fremmende og hemmende på tverrfaglig undervisning, dermed eksisterer det en primær spenning (1D) mellom de to faktorene. Det kan være vanskelig for ledelsen å løse spenning 1D ettersom spenningen omfatter regler de selv ikke rår over eller kan kontrollere. Ledelsen og lærerne burde gå sammen om å avklare hvor mye tverrfaglig undervisning de mener de må gjennomføre for at den pedagogiske profilen skal tilfredsstilles, uten at den tverrfaglige undervisningen går på bekostning av å forberede elevene til eksamen. Videre burde ledelsen og lærerne undersøke hvilke tverrfaglige undervisningsformer de mener gjør elevene mer eller mindre forberedte til eksamen. Ifølge Moss et al. (2008) vil tverrfaglig undervisning på lavere nivåer ta tydeligere utgangspunkt i kompetansemål, noe kan bety at læringsutbyttet kan bli direkte anvendbart for eksamen. Til sammenligning var skolens tverrfaglige prosjekt av nivå 4, der arbeidet ikke tok utgangspunkt i spesifikke kompetansemål. Slik undervisning kan gi god læring, men det kan bli vanskeligere å se hvilke kompetansemål læringen har vært relevant for. Det kan være hensiktsmessig for ledelsen og lærerne å avklare hva slags tverrfaglige undervisningsformer de ønsker å prioritere, og hvorfor.

Timetall indikerer hvor mange undervisningstimer elevene har krav på i hvert fag. Dette er en faktor ledelsen opplever som utfordrende å forholde seg til når de skal tilrettelegge for tverrfaglig undervisning (F1:2:2). Tilfellet illustreres som en sekundær spenning mellom «timetall» under regelkomponenten og «tilretteleggelse for tverrfaglig undervisning» under medierende artefaktkomponenten (spenning 1E). Når ledelsen tilrettela for et tverrfaglig prosjekt av nivå 4, ble hele skolens timeplan løst opp. Fordelen ved dette er at lærerne fikk frie tøyler og lettere for å organisere undervisningen sammen med andre lærere. Utfordringen oppstår derimot for ledelsen selv, da de får vanskeligere for å kunne dokumentere og kontrollere at elevene får det undervisningstilbudet de har krav på, med hensyn til timetall. Det kan antas at disse utfordringene ville blitt forsterket om ledelsen hadde tilrettelagt for flere tverrfaglige prosjekter av nivå 4 gjennom undervisningsåret. Med utgangspunkt i at ledelsen ønsker å tilrettelegge for tverrfaglighet, men at de samtidig skal unngå å forsterke spenning 1E, kan det

være aktuelt å se nærmere på hvordan kunnskap om tverrfaglige nivåer kan hindre eller dempe spenning 1E.

Slik drøftet for spenningene i lærernes aktivitetssystem (kapittel 6.1.4), kan kunnskap om tverrfaglige nivåer gi ledelsen og lærerne flere muligheter til å organisere ulike former for tverrfaglige undervisningsopplegg. Ledelsen vil kunne tydeliggjøre hvilken grad av tverrfaglig undervisning de ønsker fra lærerne, og lærerne vil ha lettere for å forstå omfanget til ledelsens forventninger. Dersom ledelsen har kontroll over elevenes undervisningstilbud og timetall, kan de tilrettelegge for at lærerne skal organisere og gjennomføre tverrfaglige undervisningsopplegg på høye nivåer, tilsvarende det tverrfaglige prosjektet (vedlegg 2). Dersom ledelsen har mindre kontroll over elevenes undervisningstilbud, med hensyn til timetall, men fremdeles ønsker at lærerne driver tverrfaglig undervisning, kan ledelsen forvente tverrfaglig undervisning på lavere nivåer der timeplanene ikke må løses opp. Med kollektiv forståelse av de tverrfaglige nivåene vil lærerne kunne møte ledelsens forventninger, og i tillegg ha lettere for å se hva slags tilretteleggelse de vil trenge fra ledelsen for å kunne gjennomføre den respektive undervisningsoppleggene. Sammen vil ledelsen og lærerne kunne hjelpe hverandre med å løse utfordringene de møter på ved tverrfaglig undervisning.

6.1.5 Oppsummering

I både lærernes og ledelsen aktivitetssystem dominerer spenninger med tilknytning til aktivitetssystemenes regelkomponenter. Lærerne opplever sekundære spenninger mellom læreplanen, eksamen og møtetid som faktorer i regelkomponenten, og tverrfaglig undervisning som medierende artefakt (spenning 1A og 1C). Ledelsen opplever en sekundær spenning mellom timetall som faktor i regelkomponenten, og «tilretteleggelse for tverrfaglig undervisning» som medierende artefakt (spenning 1E). Ledelsen opplever også en primær spenning mellom den pedagogiske profilen og eksamen i regelkomponenten (spenning 1D), som legger motsigende premisser for hvordan de kan tilrettelegge for tverrfaglighet. Ellers eksisterer det en spenning mellom «tverrfaglige undervisningsmetoder» som medierende artefakt og objektet «undervise for kompetansemål» i lærernes aktivitetssystem (spenning 1B).

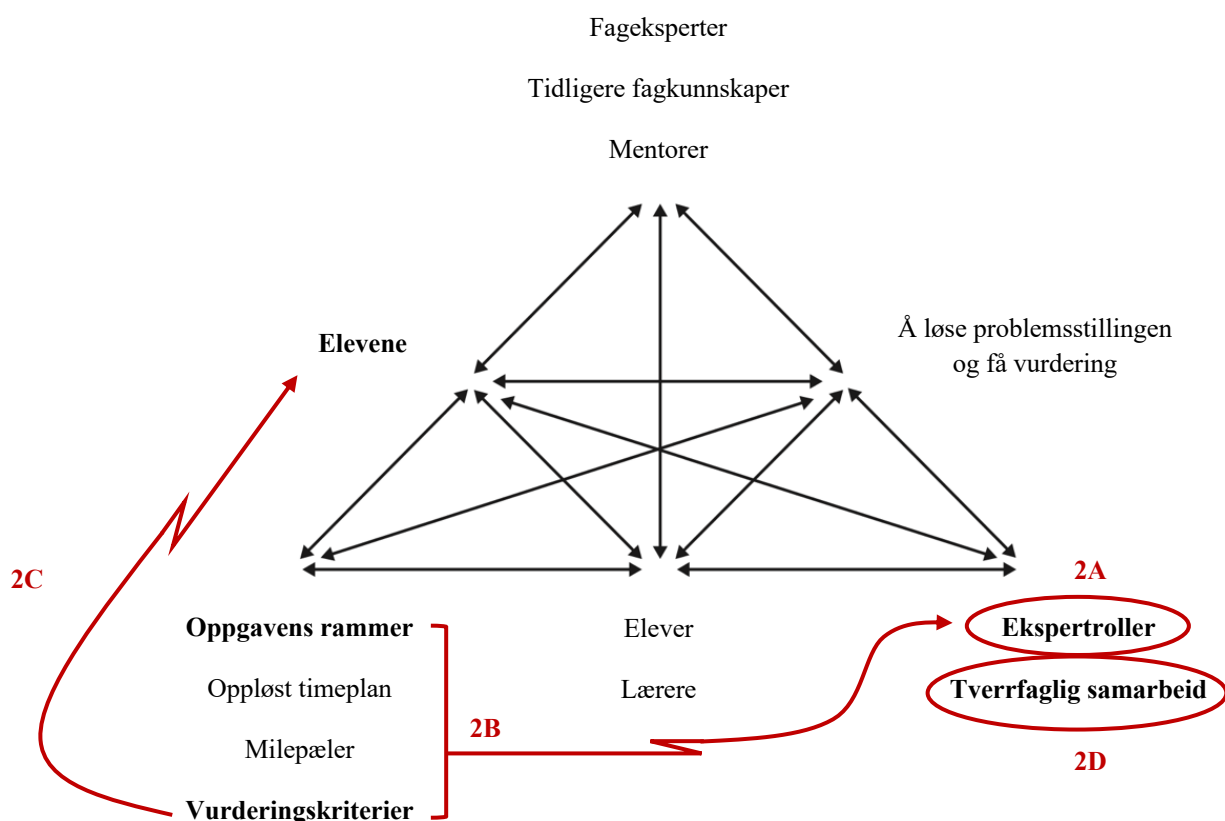
På et systemisk nivå, viser spenningene til at ytre faktorer som regulerer ledelsens og lærernes aktivitet kan være hemmende for deres arbeid med tverrfaglig undervisning. Slik diskutert finnes det muligheter for å løse spenningene uten at verken ledelsens eller lærernes objekt må

omdefineres. Kunnskap om tverrfaglige nivåer, samt hvordan tverrfaglig undervisning på disse nivåene kan gjennomføres, kan være til hjelp for både lærerne og ledelsen for at de skal kunne løse spenningene i aktivitetssystemene. Med kollektiv kunnskap om tverrfaglige nivåer kan ledelsen stille spesifikke forventninger til hvor mye, og på hvilket nivå lærerne skal drive tverrfaglig undervisning. Lærerne vil også ha lettere for å kunne svare til forventningene, og komme med innspill til hva slags fasilitering de vil trenge for å kunne gjennomføre den respektive undervisningen.

6.2 F2: Hvordan kan kjennskap til læreres og biologielevers beskrivelser av et tverrfaglig prosjekt bidra til utvikling av prosjektet, i lys av kulturhistorisk aktivitetsteori?

Med utgangspunkt i lærernes og elevenes beskrivelser av det tverrfaglige prosjektet, vil jeg i dette delkapittelet presentere elevenes aktivitet under det tverrfaglige prosjektet i et aktivitetssystem. Jeg vil beskrive og argumentere for aktivitetssystemets innhold og utforming, før jeg går videre til å bruke aktivitetssystemet for å identifisere og presentere spenninger som oppstod under det tverrfaglige prosjektet fra elevenes perspektiv. Forslag til hvordan spenningene kan løses vil danne et utgangspunkt for hvordan Cissi Klein kan videreutvikle sine tverrfaglige prosjekter.

6.2.1 Elevenes aktivitetssystem under det tverrfaglige prosjektet



Figur 16. Aktivitetssystemet er en forenklet representasjon av elevenes aktivitet under det tverrfaglige prosjektet. Spenninger i elevenes aktivitetssystem vises som røde sirkler og røde piler. NB: Spenning 2B viser til at både «oppgavens rammer» og «vurderingskriterier» skaper én spenning for «ekspertroller».

Aktivitetssystemet (Figur 16) representerer elevenes aktivitet under det tverrfaglige prosjektet. Her har jeg valgt å definere elevenes objekt som «å løse problemstillingen sin og få vurdering», basert på elevenes beskrivelser under kapittel 5.2.1 og 5.2.2. Regelkomponenten representerer rammer elevene måtte forholde seg til under prosjektet, der «oppgavens rammer» blant annet viser til problemstillingene elevene arbeidet med og at oppgaven var åpen. «Oppløst timeplan», «milepæler» og «vurderingskriter» forklarer seg selv. I henhold til lærerne, var det tiltenkt at elevene skulle samarbeide med elever fra andre programfag gjennom prosjektet, der elevene skulle representere sitt eget programfag og ha rollen som ekspert (F2:1:1). «Ekspertroller» og «tverrfaglig samarbeid» under arbeidsdelingskomponenten viser derfor til elevenes tiltenkte ansvarsområder. Ved at elevene skulle ha ekspertroller for å kunne ta for seg spesifikke faglige aspekter ved problemstillingene sine, har jeg også valgt å definere «fagekspert» som en medierende artefakt i aktivitetssystemet. Elevene måtte også utnytte seg av mentorene og bruke allerede etablerte fagkunnskaper for å løse problemstillingene. Samfunn består av både elever og lærere, ettersom lærerne var deltakende i elevenes aktivitet som mentorer.

6.2.2 Spenninger i elevenes aktivitetssystem

Spenninger som identifiseres i elevenes aktivitetssystem vil benevnes med tallet 2, etterfulgt av en bokstav, eksempelvis «2A». Underoverskrifter vil også gi tematiske indikasjoner på hva spenningene omfatter.

Ekspertroller og vurdering

Biologielevene opplevde ikke at ekspertrollene fikk noe å si for prosjektarbeidet. Dette illustreres som en primær spenning knyttet til «ekspertroller» i arbeidsdelingskomponenten (spenning 2A). Som en primær spenning vises det til at spenningen ikke påvirket hvorvidt elevene kunne oppnå sitt objekt, heller at ekspertrollene ikke fungerte slik det var tiltenkt. Både indre og ytre årsaker kan forklare hvorfor elevene ikke følte seg som biologiekspertene i sine team. Indre årsaker omhandler elevenes kompetanse og ferdigheter i biologi, der faglige forutsetninger fra tidligere biologiundervisning kan ha lagt premisser for hvorvidt elevene kunne ta ansvar for biologiaspektene ved sin problemstilling. Dersom elevene ikke hadde tilstrekkelig med erfaring og kunnskap fra tidligere biologiundervisning, kan dette forklare årsaken til den primære spenningen (2A). Ytre årsaker til at ekspertrollene ikke fungerte, kan omhandle hvorvidt elevene fikk støttestrukturer og annen hjelp til å kunne opptre som eksperter

i sine team. Ytre årsaker kan illustreres som en ny spenning mellom faktorer i regelkomponenten og «ekspertroller» i arbeidsdelingskomponenten (spenning 2B). Mer presist viser spenningen 2B til at «oppgavens rammer» og «vurderingskriterier» kan ha hindret elevene i å utøve sine ekspertroller.

Hvordan tilrettelata oppgavens rammer for at elevene skulle være eksperter innenfor programfagene? Slik oppgaven ble gitt elevene, ble en rekke problemstillinger fremhevet, som på ulike måter rammet inn hvilke fagområder som ville vært mest til hjelp for å kunne løse problemstillingene. Eksempelvis var to problemstillinger "Rød sone - Bymarka - kan dette bidra til bedre artsmangfold?" og «Stemmerett for 16-åringer - hvordan bidrar dette til en bedre fremtid?» (vedlegg 2). Kun den førstnevnte problemstillingen har en direkte tilknytning til biologi, ved at den omhandler artsmangfold. Dersom en biologielever arbeidet med «stemmerett for 16-åringer», ble det antageligvis vanskelig og lite hensiktsmessig for vedkommende å opptre som biologiekspert. Å la elevene arbeide med problemstillinger som tydelig inviterer til anvendelse av spesifikke fagkunnskaper, kan på denne måten være en viktig forutsetning for at elevene skal kunne opptre som eksperter innenfor sine fagområder.

Utydelige vurderingskriterier kan også ha vært en ytre årsak til at elevene ikke fikk utøvd sine ekspertroller (spenning 2B). Til tross for at lærerne beskrev det som viktig å ha lettfattelige vurderingskriterier (F2:1:1), beskrev elevene at prosjektet manglet tydelige vurderingskriterier (F2:2:2). Oppgaven opplyste kun om at elevene selv kunne henvende seg til faglærere for å vise hvordan deler av oppgavene deres kunne blitt brukt som vurderingsgrunnlag i spesifikke fag (vedlegg 2). Utydelige vurderingskriterier kan ha gitt elevene åpenhet og frihet i hvordan elevene kunne gjennomføre arbeidet sitt - noe de opplevde som positivt (F2:2:2). Det kan derimot ha vært utfordrende for elevene å selv måtte innse hvordan arbeidet deres kunne blitt brukt som vurderingsgrunnlag i biologi eller andre fag. Dersom prosjektet hadde hatt tydeligere vurderingskriterier med tilknytning til skolefagenes kompetansemål, kunne det vært lettere for elevene å ta ansvar for vurderingskriteriene og kompetansemålene som hadde tilknytning til deres programfag og ekspertroller. Som en alternativ løsning kunne mentorene brukt mer tid på å definere vurderingskriterier sammen med elevene, som tok utgangspunkt i det elevene hadde tenkt til å gjøre. Med tydeligere vurderingskriterier kunne elevene hatt lettere for å dele og anvende allerede etablert kunnskap, dersom de allerede hadde berørt de aktuelle kompetansemål i den normale undervisningen, ellers kunne vurderingskriteriene og

kompetansemålene veiledet elevene mot å ta ansvar for de aktuelle fagområdene slik at de kunne utviklet seg til å bli gruppenes fageksperter.

Tydelige vurderingskriterier kan ha andre fordeler enn å tilrettelegge for utøvelse av ekspertroller. Elevene beskrev at kommende vurderingssituasjoner motiverer de til å gjøre skolearbeid, og at de ønsker at skolearbeid skal gi uttelling på karakterer (F2:2:2). For prosjektet opplevde elevene vurderingskriteriene og vurderingen som utydelig, og at arbeidet deres derfor ble bortkastet siden de ikke fikk karakteruttelling for arbeidet. Denne utfordringen illustreres som en sekundær spenning mellom «elevene» som subjekt og «vurderingskriterier» i regelkomponenten (spenning 2C). Som en sekundær spenning, viser spenningen til at elevene fremdeles er i stand til å løse problemstillingen og oppgaven, men at utydelige vurderingssituasjoner svekker motivasjonen deres.

For å løse spenning 2C, kunne lærerne gitt tydeligere rammer og instruksjoner for hvordan arbeidet kunne gitt uttelling på karakterer i skolefagene. Her måtte lærerne vært bevisste over hvilke kompetansemål som kunne vært aktuelle innenfor de ulike problemstillingene, samt hvordan elevarbeidet kunne blitt vurdert opp mot kompetansemålene og i hvilken grad elevarbeidet skulle gitt uttelling på karakterer. En fordel med å tilknytte elevenes arbeid til ulike kompetansemål kan være at læreren får lettere for gi vurdering og muligheter til å ta med resultater fra prosjektet til den normale undervisningen. Elevene kunne da følt at læringen deres fikk nytte i den normale undervisningen, som lærerne merker at elevene opplever som tellende (F2:2:1), og lærerne kunne lettere latt resultatet fra den tverrfaglige undervisningsmetoden sildret inn i hverdagen – noe de ellers opplever som utfordrende med tverrfaglige prosjekter (F2:2:1).

Samarbeid

Elevene beskriver at samarbeid i gruppene både var utfordrende og til hjelp for å løse problemstillingene. Oppgaven ble enklere å løse ved at alle i gruppa jobbet med samme tema, men enkelte elever beskrev at de tok på seg mer arbeid under andres fravær, fordi de selv ikke ønsket å «dette under bussen», eller fordi de visste at lærerne fulgte med på arbeidsprosessen og innsatsen deres (F2:2:2). I aktivitetssystemet illustreres utfordringene knyttet til samarbeid som en primær spenning i arbeidsdelingskomponenten (spenning 2D). Som en primær spenning i arbeidsdelingskomponenten, vises det at gruppene fortsatt var i stand til å løse

problemsstillingen, men at utfordringene knyttet til samarbeid resulterte i at enkelte fikk et større ansvar og at arbeidsfordelingen mellom elevene ble ujevn.

Årsaker til spenning 2D kan være at elevene manglet samarbeidserfaringer, at de var uenige om målsetting for oppgaven eller om hvor høy arbeidsinnsats de skulle ha. Sett tilbake på spenning 2B, ble det diskutert hvorvidt tydeligere vurderingskriterier kunne hjelpet elevene med å være eller bli eksperter innenfor sine programfag. For spenning 2C ble det også diskutert hvordan elevene opplever vurdering som motiverende. Gitt at tydeligere vurderingskriterier hadde gjort det lettere for elevene å opptre som fageksperter og muliggjort tellende vurdering av prosjektet; kunne tydeligere vurderingskriterier også gjort det lettere for elevene å organisere et rettferdig samarbeid?

Elevene beskrev at de ville hatt lavere arbeidsinnsats om prosjektet ikke ble vurdert. Samtidig tok en elev på seg ekstra ansvar, til tross for at den visste at vurderingskriteriene var utydelige (F2:1:2). Dette kan vise til at elevene hadde varierte tanker om vurderingssituasjonen til prosjektet, noe som kan forklare hvorfor arbeidsinnsatsen blant elevene var ulik. Elevene som antok at det ikke kom til å bli en tydelig vurdering av prosjektet, kan ha vært mindre motiverte for å jobbe og hatt lavere arbeidsinnsats, elevene som var usikre på om det skulle bli en tydelig vurdering, kan ha vært mer motiverte for å arbeide. Helhetlig antydes det at tydeligere vurderingskriterier og en avklaring av hvordan prosjektet skulle blitt vurdert, kunne lagt bedre premisser for at elevene skulle kunne ha organisert et rettferdig samarbeid.

Tydeligere vurderingskriterier som reflekterer skolefagenes kompetansemål kunne tilrettelagt for at elevene kunne tatt tydeligere ansvar for fagområdene sine. Slik elevene selv beskrev, ga de hverandre mer spesifikke arbeidsoppgaver underveis i prosjektet, uten at disse nødvendigvis hadde tilknytning til ekspertrollene deres (F2:1:2). Med avgrensede ansvarsområder kunne elevene ha arbeidet med tema og metoder som var aktuelle for sine fag, og lærerne kunne fått bedre forutsetninger for å gi elevene individuell vurdering og karakteruttelling i de relevante fagene. Dersom de fraværende elevene hadde lav arbeidsinnsats fordi de visste at det ville bli en utydelig vurdering av prosjektet, kunne tydeligere ansvarsområder og vurderingskriterier motivert de til å øke arbeidsinnsatsen sin. Elevene med høy arbeidsinnsats ville heller ikke trengt å ta på seg ekstra ansvar, da andres fravær ikke ville påvirket deres eget vurderingsgrunnlag. Ulempen med en slik vurderings- og arbeidsform er at det kunne begrenset

elevenes tverrfaglige samarbeid, da elevene i større grad ville arbeidet med sine egne fagområder. Det skal uansett bemerkes at elevene fremdeles måtte ha samarbeidet om å koble funn sammen for å kunne gi en helhetlig besvarelse og løsning på problemstillingen. Her kunne elevene delt læring og opptrådt som faglige eksperter for hverandre.

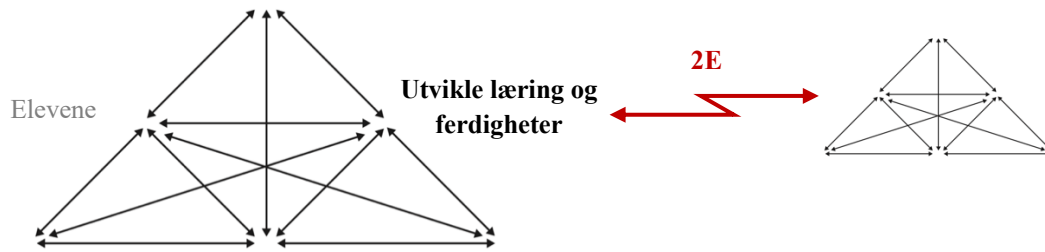
Lærernes og elevenes ulike syn på prosjektarbeidet

I etterkant av prosjektet sier elevene at opplegget var engasjerende, at de lærte mye og at læringen sitter godt. De mener derimot at arbeidet har vært bortkastet ettersom det ikke ble en tydelig eller tellende vurdering av prosjektet, og at læringen heller ikke sildret ned i eller påvirket den normale undervisningen. Elevene ser derfor på prosjektet som et avbrekk fra den normale undervisningen (F2:2:2). Elevenes opplevelser gir et indirekte bilde av hva de mener er hensikten bak skolearbeid sitt, der det antydes at elevene er mest opptatte av at skolearbeid skal kunne vurderes og gi karakteruttelling. Fra et KHAT-perspektiv kan det argumenteres for at elevene først og fremst ser på vurdering og karaktersetting som objektet bak skolearbeid sitt.

I motsetning til elevene, viser lærerne tegn til å være mer opptatte av hva elevene skal få ut av læringsaktiviteter, fremfor vurdering og karaktersetting. Spesielt for det tverrfaglige prosjektet beskrev lærerne at prosjektet kunne hjelpe elevene med å få en livsnær undervisning som forbereder dem til det ekte arbeidslivet, og at det kunne hjelpe dem med å utvikle resiliens og mellommenneskelige ferdigheter. Generelt ser også lærerne på skolens arbeid med læreplanen som elevenes øvelse til livet (F2:2:1). Fra et KHAT-perspektiv kan det argumenteres for at lærerne ser på elevenes objekt under det tverrfaglige prosjektet som å utvikle læring og ferdigheter.

Siden lærerne var ansvarlige for organiseringen av prosjektet, kan det antas at de organiserte opplegget med hensyn til utbyttet de selv mente elevene kunne fått av et tverrfaglig prosjekt. Prosjektet ble da organisert for at elevene skulle kunne utvikle læring og ferdigheter som rustet de til livet utenfor skolen, ikke for at de først og fremst skulle kunne vurdere elevarbeidet og gi karakteruttelling. Da elevene ble introdusert for det tverrfaglige prosjektet, ble de også indirekte introdusert for lærernes tenkte objekt for prosjektet. Dersom lærernes objekt for det tverrfaglige prosjektet var er annerledes enn elevenes, viser tilfellet til at det eksisterte en tertiær spenning i elevenes aktivitetssystem (spenning 2E, Figur 17). Lærerne introduserte elevene for et objekt som tilhørte en mer sofistisert aktivitet enn det elevene selv drev under prosjektet. Elevene drev

sin aktivitet mot objektet om å få vurdering, ikke for å utvikle læring og ferdigheter for det virkelige livet.



Figur 17. Modellen viser til at det eksisterte en tertiær spenning i elevenes aktivitetssystem under det tverrfaglige prosjektet. I samsvar med modellen for tertiære spenninger (Figur 9, kapittel 3.5.1), viser aktivitetssystemet til venstre til at elevenes etablerte aktivitet ble introdusert for lærernes objekt (fet skrift), et objekt som fra elevenes perspektiv tilhørte en mer sofistikert form for aktivitet (til høyre)

Det skal bemerkes at elevene beskrev prosjektarbeidet som lærerikt og som en hensiktsmessig forberedelse til fremtidige studier og arbeidsmåter - utfallet av elevenes aktivitet. Ved at utfallet av aktiviteten deres ikke resulterte i en tydelig vurdering, opplevde de prosjektet som bortkastet (F2:2:2). Dersom elevenes objekt under det tverrfaglige prosjektet hadde samsvart med lærernes tenkte objekt, kunne elevene ha opplevd prosjektet som mer nyttig og givende i lys av læringen og ferdighetene de utviklet. Utfallet av elevenes aktivitet ville da samsvart med objektet.

Slik lærerne selv beskrev, er det viktig at lærerne aktivt fremhever og hjelper elevene med å forstå hva de faktisk har lært etter et tverrfaglig prosjekt. Lærerne mener at elevene har lært mer enn de selv tror, men at elevene har vanskelig for å se dette selv (F2:2:1). Elevenes beskrivelser av prosjektet kan indikere at lærerne må arbeide videre med å vise hva elevene faktisk har lært, på hvilken måte arbeidet vil bli nyttig for dem og hva hensikten(e) bak et prosjektarbeid er.

6.2.3 Omorganisering av prosjekt

Det tverrfaglige prosjektet Cissi Klein gjennomførte (vedlegg 2) kategoriseres som integrert tverrfaglighet (nivå 4). I samsvar med hvordan integrert tverrfaglighet beskrives i kapittel 2.2.2, tok ikke prosjektet utgangspunkt i bestemte kompetansemål, men større utfordringer og samfunnsproblemer der lærestoffet ikke ble adskilt for å tjene bestemte skolefag. Ettersom flere

av spenningene diskutert i dette kapitlet kretser rundt regel- og arbeidsdelingskomponentene – komponenter som legger premisser for hvordan elevene kan utføre sin aktivitet – vil jeg diskutere hvordan tverrfaglig undervisning på et lavere tverrfaglig nivå kunne løst eller dempet de identifiserte spenningene.

Elevene beskrev at det tverrfaglige prosjektet ville vært mer meningsfullt om arbeidet tok utgangspunkt i tema og kompetansemål de skulle hatt om i den normale undervisningen (F2:2:2). For moderat tverrfaglighet (nivå 3) utforsker og arbeider en med et bestemt tema gjennom ulike skolefag (Moss et al., 2008). Tverrfaglig undervisning på nivå 3 kan gjøre det lettere for lærerne å avklare hvilke fag som kunne vært aktuelle for å belyse et tema. Ved moderat tverrfaglighet vil elevene fremdeles ha mulighet til å utforske og arbeide med et tema på ulike måter og med ulike problemstillinger, men læreren kunne sørget for at arbeidet kretset rundt bestemte kompetansemål. Med større kontroll over hvilke kompetansemål elevenes læring kretser rundt, kan det bli lettere for lærerne å bygge videre på elevenes læring i annen undervisning, der resultater fra det tverrfaglige arbeidet sildrer inn i hverdagen - noe lærerne fremhevet som en utfordring (F2:2:1). Lærerne kunne følt at den tverrfaglige undervisningen ble til hjelp for å undervise etter fagenes kompetansemål (slik drøftet for spenning 1A, kapittel 6.1.4) og elevene ville følt at arbeidet ble meningsfullt da de ville arbeidet med noe som var relevant for den normale undervisningen, som de ifølge lærerne opplever som tellende (F2:2:1).

Fordelen med tverrfaglige prosjekter på nivå 4 er at de er lette for lærerne å organisere, fordi skolens timeplan løses opp fullstendig (F2:1:1). Utfordringen med slike prosjekter er derimot at lærerne mister tid til å holde egne undervisningstimer (F2:2:1). At tverrfaglig undervisning ikke nødvendigvis hjelper lærerne med å undervise for å nå kompetansemål (slik drøftet for spenning 1B, kapittel 6.1.4), kan forklare hvorfor lærerne ser på det som utfordrende å miste egne undervisningstimer under tverrfaglige prosjekter. I de vanlige undervisningstimerne trenger ikke lærerne å jobbe tverrfaglig, og de står fritt til å bruke andre undervisningsmetoder de mener vil hjelpe elevene med å nå kompetansemål. Lærernes vanskelighet for å møte kompetansemål med tverrfaglig undervisning, kan også forklare hvorfor elevene opplevde at det ble en utydelig vurdering av prosjektet. Hvordan skulle lærerne kunne opprette tydelige vurderingskriterier, samsvarende med fagenes kompetansemål, om de selv ikke så hvordan det tverrfaglige prosjektet skulle gi læring i henhold til kompetansemål? Om prosjektet ble omorganisert for å tilsvare moderat tverrfaglighet kunne lærerne hatt lettere for å la

undervisningen møte kompetansemål, og elevene ville da følt at læringen og arbeidet deres ble nyttig og meningsfullt.

Avslutningsvis vil jeg trekke inn aspekter fra forståelsesbegrepet, som ble presentert i kapittel 2.2.1. Å omorganisere det tverrfaglige prosjektet fra integrert tverrfaglighet (nivå 4) til moderat tverrfaglighet (nivå 3) kan løse de identifiserte spenningene, men svekke utviklingen av elevenes tverrfaglige forståelse. Tverrfaglig undervisning på lavere nivåer vil i mindre grad utvikle elevenes tverrfaglige forståelse, som i henhold til Gardner og Boix-Mansilla (1999) er høyeste grad av forståelse. Ifølge Bolstad (2020b, s. 29) skal de tverrfaglige nivåene uansett ikke forstås som bedre eller dårligere enn hverandre, de skal heller anerkjennes for å kunne møte ulike læringsmål. Ideen for Cissi Klein kan derfor være å gjennomføre et tverrfaglig prosjekt av nivå 3 i starten av undervisningsåret, for å kunne gi læring og vurdering i henhold til kompetansemål, der de senere i undervisningsåret kan gjennomføre et tverrfaglig prosjekt på nivå 4. Her kan lærerne være mindre bekymret for hvorvidt den tverrfaglige undervisningen vil møte kompetansemål og sildre inn i hverdagen, og de kan heller konsentrere seg om å hjelpe elevene med å utvikle læring og ferdigheter som vil hjelpe de på veien videre inn til et nytt skoleår, videre utdanning eller arbeidslivet.

6.3 F3: Hvordan kan tverrfaglig undervisning fremme dybdel ring i biologi?

I dette delkapittelet vil jeg undersøke hvordan tverrfaglig undervisning mellom biologi og kroppsøving kan fremme dybdel ring om temaene fysiologi, helse og trening. Først vil jeg legitimere hvorfor tverrfaglig undervisning mellom biologi og kroppsøving er aktuelt, der jeg senere knytter elevenes beskrivelser av den tverrfaglige oppgaven (vedlegg 3) opp mot teori om dybdel ring.

6.3.1 Sammenhengen mellom biologi og kroppsøving

Tabell 5. Tabellen viser kompetansemål fra biologi og kroppsøving, der fet uthevet skrift fremhever likhetstrekkene mellom fagenes kompetansemål (Kunnskapsdepartementet, 2019; Utdanningsdirektoratet, 2021).

Biologi	Kroppsøving
Gjere greie for korleis utvalde reguleringsmekanismer styrer homeostase hos mennesket, og undersøkje korleis livsstil kan påverke disse mekanismane.	Planleggje, gjennomføre og vurdere eigentrening og forklare korleis dette kan medverke til ein fysisk aktiv og helsefremjande livsstil etter avslutta skulegang.
Utforske samanhengar mellom anatomi og fysiologi og gjere greie for prinsippa for livsprosessane i organismer.	Beskrive og drøfte samanhengar mellom bevegelse, kropp, trening og helse i samfunnet.

Tabell 5 viser hvilke kompetansemål som var aktuelle i biologi og kroppsøving i en parallell undervisningsperiode på 7 uker. I undervisningsperioden arbeidet elevene med anatomi og fysiologi i biologi, og egentrening i kroppsøving. Kompetansemålene på rad 1 i Tabell 5 viser at en i biologi skal undersøke hvordan livsstil påvirker reguleringsmekanismer i kroppen, og at en i kroppsøving skal beskrive hvordan egentrening påvirker livsstil. Livsstil står som fellesnevneren for kompetansemålene. For kompetansemålene på rad 2 er likhetstrekkene at en i biologi skal «utforske sammenhenger mellom anatomi og fysiologi» og i kroppsøving «beskrive og drøfte sammenhenger mellom bevegelse, kropp, trening og helse». Anatomi og fysiologi har sterk tilknytning til bevegelse, kropp, trening og helse. Kompetansemålene viser derfor til at både biologi og kroppsøving berører temaene fysiologi, helse og trening.

Tabell 6. Deler fra folkehelse og livsmestrings definisjon innenfor biologi og kroppsøving som forkortede sitater (Kunnskapsdepartementet, 2019; Utdanningsdirektoratet, 2021).

FOL i biologi	FOL i kroppsøving
<p>[...] få kunnskap om fysisk helse og kompetanse til å gjere kunnskapsbaserte val knytte til eiga helse</p>	<p>[...] å fremje god psykisk og fysisk helse og gi elevane verktøy til å ta ansvarlege livsval.</p> <p>Faget skal medverke til at elevane får kunnskap om ulike perspektiv på bevegelsesaktivitetar og helse.</p>

I LK20 defineres tre tverrfaglige temaer, deriblant folkehelse og livsmestring (FOL). Tabell 6 viser deler av hva FOL innebærer for biologi og kroppsøving. Det finnes likheter mellom hva FOL dreier seg om i biologi og kroppsøving, deriblant «fysisk helse» og at en skal kunne ta «kunnskapsbaserte» eller «ansvarlige valg» knyttet til helse. For å få en helhetlig og tverrfaglig forståelse av FOL og fysisk helse, kan biologielever få nytte av kunnskap og erfaringer fra kroppsøving, slik kroppsøvingselever kan få nytte av kunnskap og erfaringer fra biologi. Fagene vil kunne supplementere hverandre gjennom tverrfaglig undervisning og gi elevene ulike perspektiver på FOL sitt omfang i fagene. Slik Bolstad (2020a) beskriver kan en utvikle en helhetlig forståelse av et tema om en betrakter det relevante fagstoffet fra ulike perspektiver.

Bolstads (2020a, s. 10) modell for dybdeløring (Figur 1), viser til at dybdeløring som resultat har et bredere omfang enn dybdeløring som metode. Dybdeløring i biologi kan omhandle særdeles mye, men for biologi som skolefag vil det være hensiktsmessig å la løringen kretse rundt fagets kompetansemål, sentrale verdier og kjerneelementer.

Tabell 7 viser deler av læreplanens beskrivelser av fagets sentrale verdier og kjerneelementer (presentert i kapittel 2.3.1), som kan knyttes til temaene fysiologi, helse og trening.

Tabell 7. Tabellen viser deler av biologifagets sentrale verdier og kjerneelementer (Utdanningsdirektoratet, 2021). Jeg har trukket ut essensen av delene i læreplanen, ikke direkte sitat.

Læreplanen i biologi	Beskrivelse i læreplanen
Sentrale verdier	Biologifaget skal gi kunnskap om sammenhenger mellom helse og livsstil og bidra til at elevene får kunnskap om faktorer som kan virke inn på deres og andre sin helse.
Biologiske systemer	... handler om sammenhengen mellom anatomen og fysiologien til organismer.
Biologiske prosesser	... handler om utfordringer i samfunnet knyttet til helse og om hvordan disse utfordringene kan håndteres.

Med utgangspunkt i biologifagets sentrale verdier og kjerneelementer, samt sammenhengen mellom kompetansemål og FOL i biologi og kroppsøving, fremkommer fysiologi, helse og trening som sentrale temaer i fagene. Dette legitimerer hvorfor det er aktuelt og relevant å diskutere hvordan tverrfaglig undervisning kan fremme dybdeløring om akkurat fysiologi, helse og trening.

Hensikten bak den tverrfaglige oppgaven (vedlegg 3) var at den skulle la elevene koble lærdom fra biologi og kroppsøving sammen. Ønsket var at de skulle oppleve kunnskap fra biologi som nyttig, meningsfullt og anvendbart for egentreningen de gjorde i kroppsøving. At læring oppleves meningsfullt er en viktig forutsetning for at dybdeløring skal kunne oppstå (Bolstad (2020a). Med utgangspunkt i hvordan den tverrfaglige oppgaven lot seg gjennomføre, vil jeg bruke elevenes erfaringer og beskrivelser av den, for å undersøke hvordan oppgaven kunne ha fremmet dybdeløring om fysiologi, helse og trening. Diskusjonen vil basere seg på teori om

dybdeløring og tverrfaglighet, og organiseres etter Bolstads (2020a, s. 10) forhold for dybdeløring som ble presentert i kapittel 2.1.2.

6.3.2 Forhold 1: Dybdeløring skjer i hodet

Forhold 1 beskriver hvordan dybdeløring skjer i hodet, som kognitive forandringer. Ohlsson (2011) mener det finnes tre typer kognitive forandringer, og at minst en av disse må oppstå for at noe skal kunne kalles dybdeløring. Første kognitive forandring innebærer at ens oppfatninger eller misoppfatninger endres. Ser en på undervisningsperioden om anatomi og fysiologi før den tverrfaglige oppgaven ble gitt, kan elevene ha endret sine oppfatninger om de lærte om noe de ikke visste om eller forstod tidligere. I henhold til Ohlsson kan dette ha medført dybdeløring. Slik dybdeløring vil uansett være begrenset til det læreren underviste om, ikke nødvendigvis om helheten til fysiologi, helse og trening, og temaets tverrfaglige sammenheng med kroppsøving.

Sett i en større sammenheng finnes det indikasjoner på at dybdeløring handler om mer enn å bare lære og utvikle forståelse av noe en ikke forstod tidligere. Scherer (2009) mener at god forståelse innebærer at en ikke bare har lært sentrale fakta, begreper og teorier, men at en også er i stand til å se dette i en sammenheng. Scherers beskrivelse kan tydeliggjøre hvorfor Ohlssons mener at minst én av de tre kognitive forandringene kreves for at noe skal kunne kalles dybdeløring.

Ohlssons tredje kognitive forandring omhandler overføring av læring - evnen til å overføre lærdom fra ett fag til et annet fag, eller en annen sammenheng. Overføring av læring har likhetstrekk med læreplanens definisjonen av dybdeløring, der dybdeløring er «[...] å gradvis utvikle kunnskap og varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom fagområder» (Kunnskapsdepartementet, 2017). Overføring av læring har også likhetstrekk med Drake og Burns' (2004) beskrivelse av tverrfaglighet, der tverrfaglighet handler om å danne koblinger mellom skolefag. Selv om undervisningen før den tverrfaglige oppgaven kan vært nok for å oppnå dybdeløring, kan det argumenteres for at undervisning som fører til flere kognitive forandringer hos elevene kan gi bedre forutsetninger for at dybdeløring skal kunne utvikles.

Etter biologilærerens undervisning om anatomi og fysiologi, kunne en tverrfaglig oppgave ha tilrettelagt for at elevene måtte danne koblinger, sett sammenhenger og overført læring mellom

biologi og kroppsøving. Oppgaven kunne ha hjulpet elevene med å utvikle *tverrfaglig forståelse* av temaet fysiologi, helse og trening – noe Gardner og Boix-Mansilla (1999) mener er høyeste grad av forståelse. Tilrettela den tverrfaglige oppgaven for at elevene skulle kunne se sammenhengen mellom fagene og overføre læring? I sitt intervju beskrev elevene at det meste med oppgaven opplevdes som repetisjon av stoff de allerede hadde lært om i biologi og kroppsøving. Elevene lærte ikke noe nytt, og de følte derfor at oppgaven ble meningsløs (F3:4). Ettersom at oppgaven opplevdes som repetisjon av fagstoff, har de trolig ikke utviklet nye evner til å se sammenhenger mellom fagene.

Elevene mente selv at oppgaven ikke var tverrfaglig og begrunnet dette i at kroppsøvingslæreren ikke tok i bruk oppgaven i sin undervisning. Elevene mente også at oppgaven ville gitt mer mening om den hadde hatt en tydeligere sammenkobling mellom fagene (F3:2). Elevene indikerer at de ikke fikk dannet koblinger mellom skolefagene, noe som kan ha hindret de i å utvikle kognitive forandringer av type tre (overføring av læring). Fra et didaktisk perspektiv tyder funnene på at tverrfaglig arbeid krever samarbeid mellom lærere, og at de aktivt må hjelpe elevene med å danne koblinger og se sammenhengene mellom skolefagene. Slik oppgaven ble gitt, kunne biologi- og kroppsøvingslæreren eksempelvis ha hjulpet elevene med å finne ut hvilke elementer fra egentreningen deres de burde undersøkt og beskrevet i biologi, slik at de lettere kunne sett hvilken sammenheng og nytte biologikunnskaper kan ha for egentreningen deres.

6.3.3 Forhold 3: Dybdelæring er å utvikle kompetanse

I overordnet del av læreplanverket handler kompetanse om å utvikle kunnskaper og ferdigheter for å kunne løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger. Videre beskrives det at dybdelæring blir viktig for at elevene skal kunne klare å gjøre dette (Kunnskapsdepartementet, 2017). At elevene opplevde den tverrfaglige oppgaven som repetisjon kan være et tegn på at oppgaven representerte en kjent sammenheng og problemsstilling. Forskere mener at elever ikke er gode på å bruke kompetanse i ukjente sammenhenger (Bolstad, 2020a, s. 13), noe som fremhever en didaktisk utfordring lærere står ovenfor: Lærere må være konsekvente i organiseringen av tverrfaglige oppgaver, slik at de i stor nok grad tilrettelegger for at elevene blir nødt til å bruke kunnskap fra flere fag for å kunne løse problemer i ukjente sammenhenger.

Utfordringen med oppgaven ligger ikke nødvendigvis i at den ikke inviterte elevene til å bruke fysiologi i en ukjent sammenheng. Slik det fremkommer i oppgavens formulering (vedlegg 3), hadde elevene allerede lært om enkelte organsystemer, men ikke nødvendigvis om hvordan organsystemene reagerer på ulike treningsformer. Eksempelvis kunne elevene ha lært om sirkulasjon- og respirasjonssystemet isolert sett, men ikke nødvendigvis om hvordan disse ville respondert på høyintensiv kondisjonstrening. Dette kunne representert en ukjent sammenheng for elevene, der de ville blitt nødt til å anvende både kunnskap fra biologi og kroppsøving for å løse problemet. Utfordringen med oppgaven ligger heller i hvordan den veiledet elevene mot å arbeide med problemstillinger innenfor ukjente sammenhenger.

Med antagelsen om at elevene ikke møtte på ukjente problemer, kunne oppgaven heller presentert spesifikke eksempler på ukjente problemområder. På denne måten kunne biologilæreren lettere unngått at elevene endte opp med å repetere kunnskap de allerede har lært, og heller sørget for at de måtte koble læring fra biologi og kroppsøving sammen. Dette ville hatt en fremmede effekt på dybdelæring om fysiologi, helse og trening. Nedenfor følger et eksempel på en problemstilling som representerer en ukjent sammenheng, som krever at elevene må bruke allerede etablert kunnskap fra biologi og kroppsøving for å kunne løse oppgaven.

Eksempel på en tverrfaglig problemstilling (slik gitt elevene)

I biologi har vi lært om anatomien og fysiologien til respirasjon- og sirkulasjonssystemet. Hvordan vil organsystemene respondere på ulike former for kondisjonstrening, som for eksempel høyintensivt intervall trening og langkjøring? Bruk dine biologikunnskaper til å beskrive og argumentere for hvordan de ulike treningsformene ville påvirket organsystemene, hvilke resultater treningsformene kan gi og hvorfor resultatene er slik de er.

I henhold til eksempelet kunne problemstillingen invitert elevene til å måtte arbeide med fagstoff de har lært om i hvert fag, i en ukjent tverrfaglig sammenheng. Eksempelvis kan elevene ha lært om fysiologiske prosesser for respirasjon- og sirkulasjonssystemet i biologiundervisningen, men ikke nødvendigvis om hvordan disse organsystemene påvirkes av treningsformer de har lært om i kroppsøving. Etter å ha arbeidet med problemstillingen, kunne elevene ha utviklet en dypere forståelse av hvordan de ulike treningsformer påvirker helse og kroppens fysiske egenskaper.

6.3.4 Forhold 5: Dybdelæring krever tid og oppmerksomhet

En utfordring med den tverrfaglige oppgaven var at elevene opplevde den som spontan og at den kom i tillegg til annet skolearbeid (F3:1). Selv om elevene opplevde oppgaven som «grei» med tanke på innhold, krav og omfang, skulle de ønske de kunne arbeide med oppgaven over en lengre periode (F3:3). Å få tid til å konsentrere seg om fagstoff er en forutsetning for dybdelæring og noe Ludvigsen-utvalget ønsket å legge til rette for under opprettelsen av LK20 (Bolstad, 2020a, s. 15-16). Til tross for at antall kompetansemål ble redusert etter fagfornyelsen for å gi lærere mer tid til å konsentrere opplæringen rundt fagenes viktigste temaer, viser elevenes opplevelser til at tid fortsatt kan være en utfordring for lærere, og at lærere må arbeide konsekvent med å gi elevene tid til skolearbeidet slik at det kan utvikle dybdelæring.

At oppgaven virket spontan kan tyde på at oppgaven var lite planlagt, og at det var utfordrende for biologilæreren å finne plass til oppgaven i en allerede planlagt undervisningsperiode. Som en tverrfaglig oppgave måtte biologilæreren i tillegg ta hensyn til at oppgaven skulle stå i sammenheng med undervisningen i kroppsøving. Disse utfordringene kunne vært unngått om biologilæreren fikk mer tid i forkant av forskningsarbeidet mitt, til å planlegge oppgaven og gjøre den til en større og mer integrert del av undervisningsperioden i biologi. Dette kunne derimot ha medført utfordringer for kroppsøvingslæreren. Om oppgaven fortsatt skulle vært tverrfaglig, og etter elevenes ønsker vært mer inkludert i kroppsøvingen (F3:2), ville kroppsøvingslæreren blitt nødt til å inkludere oppgaven i planleggingen av sin egen undervisning. Kroppsøvingslæreren kunne da fått mindre tid til å konsentrere seg om sine egne planer.

6.3.5 Forhold 6: Dybdelæring krever mening

Dybdelæring forutsetter at elevene er engasjerte, motiverte og ser mening i skolearbeidet. Dette skjer når elevene er indre motiverte og jobber med fagstoff fordi de syntes fagstoffet er interessant i seg selv, ikke for å klare en vurderingssituasjon (Bolstad, 2020a, s. 16-19; Ryan og Deci, 2000, s. 55). Ifølge Fullan et al. (2018) kan et slikt engasjement oppstå deresom undervisningen tar utgangspunkt i det elevene virkelig lurer på. Elevene beskrev selv at den tverrfaglige oppgaven ville blitt mer interessant om de kunne kommet med innspill for hvordan den skulle blitt gjennomført, og om de fikk større frihet i å kunne velge hvilket tema de skulle arbeide med (F3:3). Slik oppgaven ble formulert, åpnet den for at elevene selv kunne velge hva de skulle skrive om for de ulike organsystemene (vedlegg 3), men begrenset elevene til å måtte skrive om organsystemene de allerede hadde lært om. For denne oppgaven indikerer elevene at de kunne trengt ytterligere åpenhet for å bli engasjerte og indre motiverte av arbeidet.

Hvordan kunne oppgaven blitt omformulert, slik at elevene kunne konsentrert seg om det de syntes var mest interessant innenfor temaet fysiologi, helse og trening? Oppgaven kunne gitt elevene total frihet i å velge hvilket eller hvor mange organsystemer de skulle tatt for seg, men burde vært avgrenset i at de fortsatt skulle tatt utgangspunkt i egentreningen de har gjort i kroppsøving. Om elevene hadde hatt klare tanker om hva de syntes var interessant med relevans for biologi, ville de fått muligheten til å konsentrere seg om dette. Om elevene hadde vært usikre på hva de syntes var interessant, ville biologi- og kroppsøvingslæreren stått fritt i å veilede og hjelpe elevene med å finne ut hvilke organsystemer som kunne være mest interessante og aktuelle å lære mer om.

For at elevene skulle kunne fått frie tøyler til å velge hvilke organsystemer de skulle lært om, burde oppgaven blitt gjennomført tidligere i undervisningsperioden om anatomi og fysiologi, da de ikke allerede har etablert kunnskap om organsystemene. Dette kunne medført didaktiske utfordringer for læreren. Om elevene arbeidet med ulike organsystemer og problemstillinger gjennom undervisningsperioden, ville elevenes kunnskapsmessige forutsetninger blitt ulike og gjort det vanskeligere for læreren å tilpasse undervisningen i etterkant av oppgaven. Samtidig kan det være interessant å undersøke hvordan biologilæreren kunne utnyttet seg av elevenes ulike kunnskapsmessige forutsetninger, og basert videre undervisning på dette.

Dersom elevene i starten av undervisningsperioden i biologi måtte velge å lære om organsystemet de syntes var mest spennende, kunne de i kroppsøving valgt en treningsform de interesserte seg mest for, for å utforske hvordan treningsformen ville påvirket organsystemet. Avhengig av elevenes interesser, kunne de også blitt utfordret til å beskrive - fra et biologisk perspektiv - hvordan treningsformen kunne ført til økt fysisk prestasjonsevne eller helsemessige gevinster. Med en slik undervisningstilnærming ville både biologi- og kroppsøvingslæreren fått viktige roller som veiledere, fremfor undervisere. Lærerne måtte ha veiledet elevene til kilder som kunne ha hjulpet dem med å svare på egne oppgaver og problemstillinger. Med en slik tilnærming kunne elevenes læring basert seg på det de virkelig interesserte seg for. Elevene kunne blitt indre motiverte for arbeidet (Ryan og Deci, 2000, s. 55), noe Fullan et al. (2018) mener kan fremme dybdelæring. Nedenfor følger et eksempel på hvordan én elev kunne arbeidet ved en slik tilnærming:

Om en elev velger å konsentrere seg om respirasjonssystemet i biologi og kondisjonstrening i kroppsøving, kunne biologi- og kroppsøvingslæreren veiledet og utfordret eleven å undersøke forskjellen mellom hvordan aerob- og anaerob trening påvirker respirasjonssystemet. Eleven kunne oppdaget at den ville trengt kunnskap om flere organsystemer – som for eksempel sirkulasjonssystemet – for å kunne gi en fullstendig forklaring på hvordan kondisjonstrening påvirker kroppen. Eleven kunne også blitt nødt til å gi grundige biologiske forklaring på hva som faktisk skiller aerob- og anaerob trening, noe som ville gitt eleven en dypere forståelse av sammenhengen mellom fysiologi og trening, samt hvordan kunnskap fra biologi og kroppsøving kan ha nytte for hverandre.

For eksempelet ovenfor kunne eleven studert biologiske prosesser og reaksjoner i biologiundervisningen, samtidig som at læringen ville stått i sammenheng med kroppsøving. Eleven kunne blitt trigget til å lære mer om andre organsystemer og treningsformer, da dette

ville vært avgjørende for at eleven skulle kunne komme til bunns i hvordan kondisjonstrening påvirker kroppen. Om elevene hadde kjent på genuine behov for kunnskap, kunne de blitt engasjerte i å arbeide med oppgavene sine for fagstoffets skyld – noe som vil ha en fremmede effekt på dybdelæring ved at elevene er indre motiverte (Bolstad, 2020a, s. 16-19; Ryan og Deci, 2000, s. 55).

Dersom et slikt undervisningstilfelle hadde gjort elevene indre motiverte, kunne både biologi og kroppsøvlingslæreren basert resten av undervisningsperioden på elevenes eget arbeid. Elever som er indre motiverte kan være elever mer utholdende, kreative, ha høyere selvtillit og kognitiv fleksibilitet (Pintrich, 2003). Om elevene utviklet interesse for å undersøke sammenhengen mellom flere organsystemer og treningsformer, kunne undervisningen blitt drevet av elevenes egne læringsbehov og basert seg på kunnskapen elevene selv etablerer og ønsker. Et slikt undervisningstilfelle ville også latt elevene utvikle læring som baserer seg på deres egne forutsetninger, som ha fremmede effekter på dybdelæring (Bolstad, 2020a, s. 16-19).

6.3.6 Forhold 7: Dybdelæring krever sammenheng og overblikk

Forskere er enige om at fagstoff må stå i en sammenheng for at læring skal kunne oppstå. Ludvigsen-utvalget anbefaler derfor at skolefagene kobles sammen i større grad enn tidligere (Bolstad, 2020a). At biologielevene ikke opplevde den tverrfaglige oppgaven som tverrfaglig, kan indikere at de trengte hjelp til å se den tverrfaglige sammenhengen mellom fagområdene. Skulle en tilsvarende oppgave blitt gjennomført igjen, kunne biologilæreren brukt mer tid på å tydeliggjøre hvordan fysiologi henger sammen med elevenes egentrening. Dersom elevene hadde erfart hvordan kunnskap om fysiologi er nyttig for egentrening, kunne opplegget utviklet elevenes tverrfaglige forståelse og hatt en fremmede effekt på dybdelæring (Bolstad, 2020b, s. 28-29; Gardner og Boix-Mansilla, 1999).

Ifølge elevene ville de sett oppgavens tverrfaglige sammenheng om den ble brukt i både biologi og kroppsøvlingsundervisningen (F3:2). Elevene beskrev også at oppgaven ikke ble vurdert eller tatt i bruk senere i undervisningsperioden i biologi. Elevene mente også at vurderingskriterier kunne gjort oppgaven lettere og mer forståelig å jobbe med (F3:3). Sett tilbake på drøftingen av forskningsspørsmål 2 (kapittel 6.2.2), er det tydelig at elevene er opptatte av at tverrfaglig arbeid skal ha uttelling i skolefagene. Om oppgaven mellom biologi og kroppsøving ble organisert slik at elevenes arbeid kunne blitt brukt som vurderingsgrunnlag i både biologi og

kroppsøving, ville elevene trolig sett den tverrfaglige sammenheng mellom fagene og følt større mening bak det tverrfaglige arbeidet ettersom det kunne gitt uttelling i begge fag.

Til tross for elevenes manglende opplevelse av oppgavens tverrfaglige sammenheng, kan det fremdeles argumenteres for at oppgaven representerte et tverrfaglig arbeid på nivå 1. Ved slikt tverrfaglig arbeid trekker læreren inn et element fra et annet skolefag i egen undervisning (Moss et al., 2008). I dette tilfellet trakk biologilæreren inn temaet egentrening i sin undervisning. Utfordringen med tverrfaglig arbeid på nivå 1 er at det kun vil føre til førfaglig arbeid som ikke gjør elevene i stand til å sammenkoble kunnskap fra ulike fag (Bolstad, 2020b, s. 28-29). Dersom oppgaven ble omorganisert for å representere et høyere tverrfaglig nivå, kunne oppgaven hjulpet elevene med å se sammenhengen mellom biologi og kroppsøving?

Dersom oppgaven ble omorganisert slik drøftet under *forhold 6: Dybdeløring krever mening* (kapittel 6.3.5), kunne oppgaven representert tverrfaglig undervisning på nivå 3. I begynnelsen av undervisningsperioden kunne elevene startet med å velge et organsystem i biologi og en treningsform i kroppsøving. På dette tidspunktet ville opplegget vært tverrfaglig av nivå 2 ettersom arbeidet ville tatt utgangspunkt i kompetansemålene i biologi og kroppsøving, der temaet fysiologi, helse og trening undersøkes adskilt mellom skolefagene. Dersom biologi- og kroppsøvingslæreren lot undervisningsperioden utvikles med utgangspunkt i elevenes problemstillinger og læringsbehov, ville undervisningen utviklet seg til å omhandle fysiologi, helse og trening som et overgripende temaer. På dette tidspunktet ville undervisningen representert et tverrfaglig arbeid på nivå 3, der elevene ville undersøkt fagstoff fra ulike vinkler og utviklet sin forståelse av fysiologi, helse og trening gjennom biologi og kroppsøving som ulike kunnskapsformer. Om elevene hadde forstått sammenhengen mellom biologi og kroppsøving, og sett hvordan kunnskap og metoder fra de ulike fagene har nytte av hverandre, ville opplegget ha hjulpet elevene med å utvikle tverrfaglig forståelse (høyeste grad av forståelse) og dybdeløring om temaene (Bolstad, 2020b, s. 28-29; Gardner og Boix-Mansilla, 1999).

6.4 Overordnet problemstilling: Hvilke faktorer fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning på Cissi Klein videregående skole, og hvordan kan Cissi Klein videreutvikle sitt arbeid med tverrfaglig undervisning?

Slik problemstillingens første del lyder, skulle jeg undersøke hvilke faktorer som fremmer og hemmer tverrfaglig undervisning. Siste del av problemstillingen omhandler hvordan identifisering av faktorer kan bidra til utvikling av tverrfaglig undervisning på Cissi Klein. Å utvikle tverrfaglig undervisning innebærer ikke bare å legge til rette for at tverrfaglige undervisningsmetoder skal kunne bli tatt i bruk, det handler også om å utvikle den tverrfaglige undervisningen i seg selv, slik at den gir et bedre læringsutbytte for elevene. For å belyse problemstillingen vil jeg derfor oppsummere sentrale aspekter fra kapittel 5 *Presentasjon av funn* og kapittel 6 *Drøfting av funn*.

6.5 Oppsummering

Forskningsspørsmål 1

Slik det fremkommer under presentasjon av funn for forskningsspørsmål 1 (kapittel 5.1), eksisterer det flere faktorer som virker fremmende på Cissi Klein sitt arbeid med tverrfaglig undervisning. Under *historiske aspekter* fremkommer det at de to lederne på Cissi Klein har erfaringer med tverrfaglighet fra tidligere arbeidsplasser. Den ene lederen beskrev at de tok i bruk tverrfaglige undervisningsformer for å gjøre undervisningstilbudet mer spennende, for å øke antall søkere til skolen. Den andre lederen ønsket å bruke tverrfaglige undervisningsformer for å gjøre skolegangen mer givende og virkelighetsnær på yrkesfag. Lederne mener fremdeles at tverrfaglige undervisningsformer kan gjøre elevenes skolegang på Cissi Klein mer «allright» og virkelighetsnært (F1:1:1). At tverrfaglig arbeid trener elevene i å møte virkeligheten de utdannes til - en virkelighet som ikke er fagdelt slik skolen er – bekreftes av andre skoler (Bolstad, 2020b, s. 34).

Under opprettelsen av Cissi Klein ansatte ledelsen lærere som både hadde erfaringer med tverrfaglighet, og som ønsket å jobbe tverrfaglig (F1:1:1). Ledelsen beskriver også at skolens pedagogiske profil gir de et grunnlag til å kunne forvente tverrfaglige undervisningsformer fra lærerne (F1:1:2). Som et grep for å tilrettelegge for at lærerne skal kunne jobbe tverrfaglig ble lærerne organisert i tverrfaglige lærerteam (F1:1:3). Ifølge Bolstad kan tverrfaglige faggrupper

i personalet føre til fyldigere og dypere pedagogiske samtaler mellom lærerne. Lærere fra andre skoler har erfart at de har utviklet sine pedagogiske og didaktiske forståelser etter tverrfaglig samarbeid i kollegiet Bolstad (2020b, s. 34-35). Lærerne på Cissi Klein beskriver også at de opplever positive fordeler av å være organisert i tverrfaglige team, ved at de lettere får innblikk i andre læreres fag og undervisningsopplegg (F1:1:3).

At både ledelsen og lærerne som nå er ansatte på Cissi Klein har erfaringer med tverrfaglighet og ønsker å jobbe tverrfaglig, forstås som sentrale fremmede faktorer for at Cissi Klein skal kunne ta i bruk tverrfaglige undervisningsformer. At skolen i tillegg har en pedagogisk profil som viser til at lærere og elever skal arbeide tverrfaglig, og at lederne har organisert lærerne i tverrfaglige lærerteam, er også faktorer som gir lærerne bedre forutsetninger for å drive tverrfaglig undervisning.

Til tross for at det eksisterer systemisk fremmede faktorer, møter ledelsen og lærerne på utfordringer i deres arbeid med tverrfaglighet. Drøftingen av forskningsspørsmål 1 (kapittel 6.1.4) viser til at både lederne og lærerne ser på eksamen som hemmende for tverrfaglig undervisning (spenning 1A og 1D). Lærerne beskrev også at tverrfaglig undervisning ikke egner seg for å nå alle kompetansemål (spenning 1B). Eksamen representerer en systemisk hemmende faktor for tverrfaglighet som hverken ledelsen eller lærerne kan kontrollere. Gitt at ledelsen og lærerne må arbeide tverrfaglig, slik den pedagogiske profilen indikerer, diskuterte jeg hvorvidt kollektiv kunnskap om tverrfaglige nivåer kunne hjulpet lederne og lærerne med å tilpasse de tverrfaglige undervisningsformene de tar i bruk, ikke bare for å løse spenningen knyttet til eksamen, men også andre spenninger i deres aktivitetssystemer. Tverrfaglig undervisning på lavere nivåer kan hjelpe lærerne med å nå kompetansemål i fagene, og dermed forberede elevene til eksamen. Det vil derimot forutsette at lærerne får mer møtetid med hverandre (spenning 1C). Med kollektiv kunnskap om tverrfaglige nivåer kunne lederne også hatt lettere for å forvente spesifikke tverrfaglige undervisningsformer fra lærerne, som lar ledelsen ivareta kontrollen over elevenes timetall (spenning 1E). Som et tiltak for å løse de systemisk hemmende faktorene, kan ledelsen og lærerne på Cissi Klein bruke tid på å diskutere hvordan tverrfaglige nivåer kan gi de bedre muligheter til å utføre sine aktiviteter, samt hva de vil behøve fra hverandre for å kunne gjennomføre ulike tverrfaglige undervisningsformer.

Forskningsspørsmål 2

Det tverrfaglige prosjektet viser til at ledelsen og lærerne på Cissi Klein har vært i stand til å organisere tverrfaglig undervisning på høyeste tverrfaglige nivå (nivå 4, integrert tverrfaglighet). Til tross for utfordringene ledelsen og lærerne så ved at elevene har ulike fag og timeplaner, gjorde de utfordringen til en ressurs ved å tildele elevene ekspertroller i gruppene sine. Slik elevene selv beskrev, syntes de prosjektet var godt organisert, at det var spennende å jobbe med problemstillingene sine og at læringen har satt seg (F2:1:2 og F2:2:2). Lærerne mente også at et tverrfaglig prosjekt kunne gi elevene læring i å samarbeide om å løse problemer som ikke har en bestemt løsning (F2:2:1). Elevene uttrykket at de likte den åpne måten å jobbe på, at det var studieforbereende (F2:2:2), og etter drøftingen om samarbeid ved forskningsspørsmål (kapittel 6.2.2) kan det antas at elevene har lært mer om hvordan det er å samarbeide i større prosjekter, til tross for utfordringene de møtte på.

Den sentrale utfordringen knyttet til det tverrfaglige prosjektet, fremkommer gjennom den tertiære spenningen i elevenes aktivitet (spenning 2E). Tilsynelatende har elevene og lærerne ulike syn på hva hensikten bak et tverrfaglig prosjekt er. Elevene er opptatte av at arbeidet de gjennomfører skal kunne gi uttelling på karakterer i ulike fag, og de mener at prosjektarbeidet ville vært mer meningsfullt om det sto i sammenheng med kompetansemål (F2:2:2). At prosjektet og vurderingen av prosjektarbeidet ikke hadde en tydelig sammenheng med kompetansemål, gjorde at elevene opplevde prosjektet som en enkeltstående hendelse som var et godt avbrekk fra den normale undervisningen (F2:2:2). I motsetning til elevene, uttrykket lærerne å være mest opptatte av hva elevene kan lære, og hvilke ferdigheter elevene kan utvikle under et tverrfaglig prosjekt, ikke at lærerne skal kunne bruke elevarbeidet som vurderingsgrunnlag. Overordnet sett kan det tverrfaglige prosjektet vise til at ledelsen og lærerne på Cissi Klein har gode forutsetninger til å organisere tverrfaglig undervisning på høyeste nivå (nivå 4, integrert tverrfaglighet), men at det neste steget for Cissi Klein er å utforske hvordan de kan tilpasse tverrfaglige prosjekter slik at de oppleves mer meningsfulle for elevene.

I kapittel 6.2.3 drøftes det hvordan en omorganisering av prosjektet kunne løst spenningene og utfordringene elevene og lærerne møtte på. Om prosjektet tok tydeligere utgangspunkt i kompetansemål, kunne elevene fått bedre forutsetninger for å ta ansvar for relevant fagstoff som kunne hjulpet de med å utøve ekspertrollene. Videre kunne dette hjulpet elevene med å

organisere mer rettferdige samarbeid. Lærerne kunne også fått lettere for å vurdere elevene med utgangspunkt i konkrete kompetansemål, og gitt dem uttelling på karakterer i de respektive fagene. Om elevenes arbeid hadde sirkulert rundt kompetansemål, kunne lærerne hatt lettere for å la resultatene fra det tverrfaglige sildre inn i den normale undervisningen, noe lærerne generelt sett opplever som utfordrende med tverrfaglige prosjekter (F2:2:1).

Med utgangspunkt i presenterte funn og drøftingen av forskningsspørsmål 2 (kapittel 5.2 og 6.2), kan ledelsen og lærerne på Cissi Klein avgjøre hvorvidt det kunne vært hensiktsmessig å ha omorganisert det tverrfaglige prosjektet til å tilsvare tverrfaglig undervisning på nivå 3 – moderat tverrfaglighet. Ledelsen og lærerne på Cissi Klein burde uansett avklare om tverrfaglige prosjekter skal gjennomføres for å tilfredsstille den pedagogiske profilen, og for å la elevene utvikle ferdigheter som samarbeidsevner og resiliens, eller for at elevene skal oppleve prosjektarbeidet som hensiktsmessig for egen skolegangen, i lys av vurdering. Dersom et prosjekt organiseres for at elevene skal kunne utvikle læring og ferdigheter lærerne anser som viktige, er det tydelig at elevene vil trenge hjelp til å innse hvilke ferdigheter de har utviklet, og hva de har lært som ikke har tilknytning til selve problemstillingene. Dette kan gi elevene et bredere bilde på egen læring og gjøre at de opplever prosjektet som mer meningsfullt. Lærerne har selv bemerket at det er viktig å fremheve for elevene det de har lært (F2:2:1), men mine funn kan indikere at lærerne må bruke ytterligere tid på å fremheve at elevene har lært mer enn de selv tror.

En idé for Cissi Klein kan være å gjennomføre flere tverrfaglige prosjekter, på ulike tverrfaglige nivåer. Slik Bolstad (2020b, s. 28-29) bemerker, kan tverrfaglige nivåene representerer undervisningsformer som egner seg for å møte ulike læringsmål. I starten av undervisningsåret kan Cissi Klein organisere et eller flere tverrfaglige prosjekter på lavere nivåer, for å kunne holde kontroll over elevenes timetall og læring i henhold til kompetansemål. Da vil elevene også få en mykere start med tverrfaglige undervisningsmetoder, for slik lærerne beskriver opplever de at flere elever ikke er vant med eller klare for åpne, tverrfaglige undervisningsformer slik som det tverrfaglige prosjektet (vedlegg 3) (F1:2:1). Cissi Klein kan la erfaringene fra det første tverrfaglige prosjektene avgjøre hvordan og om de skal gjennomfører et nytt tverrfaglig prosjekt.

Forskningsspørsmål 3

Fra et didaktisk perspektiv ville det vært lite meningsfullt å kun undersøke hvilke faktorer som fremmer og hemmer bruk av tverrfaglige undervisningsformer, om en ikke undersøkte hvordan tverrfaglig undervisning kan føre til bedre læringsutbytte. Funn og drøfting knyttet til forskningsspørsmål 3 (kapittel 5.3 og 6.3) belyser derfor hvordan tverrfaglig undervisning kan påvirke forhold for dybdelæring.

En av de mest sentrale utfordringene ved den tverrfaglige oppgaven var at den ikke tilrettela for at elevene måtte overføre læring og danne koblinger mellom biologi og kroppsøving. Dette er en utfordring med tilknytning til forhold 1 for dybdelæring. Forholdet 1 viser til at dybdelæring kan oppstå dersom det skjer kognitive forandringer som gjør en i stand til å overføre lærdom fra et fag til et annet. En annen utfordring med oppgaven knyttes til forhold 3 for dybdelæring, ved at oppgaven utfordret ikke elevene til å måtte bruke etablert kompetanse for å løse et problem fra en ukjent sammenheng. For at den tverrfaglige oppgaven skulle hatt en fremmende effekt på dybdelæring burde den derfor blitt tatt i bruk i både biologi og kroppsøvingundervisningen, og vært omformulert slik at den i større grad krevde at elevene måtte bruke etablert kunnskap fra både biologi og kroppsøving. Dette kunne bidratt til at elevene måtte overført læring, og tydeliggjort sammenhengen mellom biologi og kroppsøving for temaene fysiologi, helse og trening. For at slike endringer skal kunne realiseres, kreves det at alle de aktuelle lærerne aktivt planlegger og tilpasser det tverrfaglige arbeidet.

Andre utfordringer ved den tverrfaglige oppgaven knyttes til forhold 5, 6 og 7 for dybdelæring - forhold som beskriver forutsetninger for at dybdelæring skal kunne oppstå. Forhold 5 viser til at dybdelæring krever tid, og elevene beskrev at de skulle ønske de kunne arbeide med oppgaven over en lengre periode (F3:3). Forhold 6 viser til at elever må være engasjerte i å arbeide med fagstoffet, noe de kunne blitt om oppgaven hadde gitt elevene frihet til å arbeide med fagstoffet de syntes var mest interessant, innenfor kompetansemålenes rammer. Forhold 7 viser til at læring må stå i en sammenheng, og det ble diskutert at lærerne kunne brukt mer tid på å vise hvordan og hvorfor biologi og kroppsøving er relevant for å kunne besvare oppgaven, slik at elevene lettere skulle sett temaenes sammenheng mellom fagene. Dersom en først velger å gjennomføre tverrfaglig undervisning, viser mine funn til at lærere må ta hensyn til en rekke faktorer for at et tverrfaglig arbeid skal kunne fremme dybdelæring.

Basert på drøftingen av forskningsspørsmål 3 (kapittel 6.3), fremheves det at tverrfaglig undervisning kan gi lærere muligheter til å organisere undervisningsopplegg som møter de ulike forholdene for dybdelæring. Det ligger et stort potensial i hvordan den tverrfaglige oppgaven kan utvikles for å fremme dybdelæring i biologi. Dersom Cissi Klein ønsker å videreutvikle den tverrfaglige oppgaven, vil planlegging, tidsbruk og valg av tverrfaglig nivå være viktige poeng de må ta stilling til. Dersom lærerne bruker mer tid på å planlegging, kan de sørge for at oppgaven blir mer sammenkoblet mellom de aktuelle fagene. Dersom det settes av mer tid til oppgaven i undervisningsperioden, kan de gjøre den mer åpen og samsvarende med tverrfaglig undervisning på nivå 3 – moderat tverrfaglighet. Ved å tilpasse den tverrfaglige oppgaven etter disse poengene, vil lærerne få bedre muligheter til å la oppgaven møte aspektene som presenteres under forhold for dybdelæring (kapittel 2.1.2).

6.6 Ekspansiv læring

Funnene jeg presenterer og drøfter gjennom kapittel 5 - 6.5 gir Cissi Klein et utgangspunkt for å drive ekspansiv læring for å utvikle sitt arbeid med tverrfaglig undervisning. I henhold til den ekspansive læringssirkelen (Figur 6) kan det argumenteres for at arbeidet mitt tilsvarer gjennomføring av steg 1-3. Opprettelsen av problemstillingen min tilsvarer steg 1 i læringssirkelen. Ved forskningsspørsmål 1 undersøkte jeg hvordan historiske aspekter preger ledelsens og læreres aktiviteter med tilknytning til tverrfaglig undervisning - steg 2 i læringssirkelen. Spenninger i ledelsens og lærernes aktivitetssystemer ble også identifisert, med forslag til hvordan de kan løses. Ved forskningsspørsmål 2 har jeg brukt elevenes og lærernes beskrivelser av det tverrfaglige prosjektet, for å illustrere elevenes aktivitet i et aktivitetssystem. Her presenteres også spenninger elevene møter på med forslag til hvordan de kan løses. Opprettelsen av aktivitetssystemene og forslagene til hvordan spenningene kan løses, samsvarer med steg 3 i den ekspansive læringssirkelen, der mine forslag starter utformingen av en ny modell for Cissi Klein sin praksis. Cissi Klein får nå muligheten til å vurdere og prøve løsningene jeg har drøftet (steg 4 i den ekspansive læringssirkelen).

Ved forskningsspørsmål 3 drøftes det hvordan et tverrfaglig undervisningstilfelle kan fremme dybdelæring i biologi. Til tross for at KHAT ikke har blitt anvendt for å beskrive elevenes aktivitet eller for å presentere spenninger, vil Cissi Klein vil fremdeles kunne utnytte seg av mine funn for å få et tydeligere bilde av hvordan tverrfaglig undervisning kan fremme

dybdelæring. Funnene og diskusjonen min vil kunne appliseres til andre undervisningstilfeller og gi Cissi Klein en dypere innsikt i hvilke poeng de bør ha med i betraktning når tverrfaglige undervisningsopplegg skal organiseres.

Mitt arbeid gir Cissi Klein et utgangspunkt for å kunne drive ekspansiv læring fra steg 4 i den ekspansive læringssirkelen. De er derimot ikke tvunget til å starte utviklingen fra steg 4. Cissi Klein vil også få muligheten til å utvikle egne forslag til en ny praksis (steg 3 i den ekspansive læringssirkelen). Dette kan de gjøre med utgangspunkt i funn, aktivitetssystemer og spenninger jeg har presentert, uten å måtte følge de spesifikke løsningene jeg har foreslått. Cissi Klein vil uansett stå overfor en periode der utprøving og vurdering av nye arbeidsformer må gjennomføres for at de skal kunne utvikle sitt arbeid med tverrfaglig undervisning.

7 AVSLUTNING

7.1 Implikasjoner

Begrepene *tverrfaglig* og *dybdeløring* fremkom for første gang i den norske læreplanen ved læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. Overordnet del av læreplanverket kobler dybdeløring opp mot kompetansebegrepet under punkt 2.2 *Kompetanse i fagene*, der det indikeres at dybdeløring blir viktig for at elevene skal kunne «løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner». Under punkt 2.2 *Kompetanse i fagene* beskrives det også at «fagenes kompetansemål må ses i sammenheng med hverandre i og på tvers av fag», og under punkt 3.5 *Tverrfaglige temaer* beskrives det at «temaene skal bidra til at elevene oppnår forståelse og ser sammenhenger på tvers av fag» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 11). Ved å identifisere koblingspunktene mellom de ulike delene av læreplanen, gir læreplanen en antydning til at det er sammenhenger mellom tverrfaglighet, dybdeløring og kompetanse.

Teorien jeg presenterer om dybdeløring og tverrfaglighet, gir direkte indikasjoner på at tverrfaglig undervisning kan være nødvendig for å utvikle dybdeløring. Funnene fra forskningsarbeidet mitt viser også til at tverrfaglig undervisning kan møte sentrale aspekter ved forhold som fører til dybdeløring, og at det finnes andre fordeler bak tverrfaglighet. Gitt at begrepene *tverrfaglig* og *dybdeløring* nå har fått en plass i læreplanen, og ved at de to begrepene er dagsaktuelle didaktiske temaer, forventer jeg at begrepene vil få en større plass i kommende læreplaner. Verden er i utvikling og skolen ønsker å ruste elevene for en ukjent framtid (Kunnskapsdepartementet, 2017, s. 3). Tverrfaglige undervisningsmetoder og dybdeløring anerkjennes for å trene elevene til framtiden som vil bestå av problemer og utfordringer vi i dag ikke kjenner til.

Arbeidet mitt har gjort meg bedre rustet til å kunne drive tverrfaglige undervisningsformer i egen undervisning. På den ene siden har jeg fått en bedre innsikt i hvordan systemiske faktorer påvirker tverrfaglig arbeid, på den andre siden har jeg fått en bedre forståelse av hvilke fordeler tverrfaglige undervisningsformer kan ha for elevenes læringsutbytte, samt hvordan en kan møte utfordringer som følger med tverrfaglig undervisning. I etterkant av arbeidet mitt, ser jeg et stort potensial i tverrfaglig undervisning mellom biologi og kroppsøving som kan fremme dybdeløring om fysiologi, helse og trening. Jeg er spesielt motivert til å organisere ett

tverrfaglig undervisningsopplegg i biologi som tar stilling til mulighetene og utfordringene jeg selv har drøftet, men er også interessert i å undersøke hvilke andre muligheter en har for å drive tverrfaglig undervisning om biologirelevante temaer.

Cissi Klein har gjennomført sitt første skoleår, og står overfor en tid der de har gode muligheter til å utvikle en praksis som svarer til deres pedagogiske profil. At Cissi Klein ønsket å inngå et samarbeid og bruke oppgaven min som et ytre bidrag for å kunne utvikles, til tross for at de ansatte allerede har erfaringer med tverrfaglighet, viser at skolen har et genuint ønske om å bli gode på tverrfaglig undervisning. Cissi Klein vil kunne bruke mine funn til å utvikle hvordan de organiserer tverrfaglige undervisningsformer, samt hvordan de tilpasser tverrfaglige undervisningsopplegg for at skolearbeidet skal bli meningsfullt og resultere i dybdelæring. Med et retrospektivt blikk, ble mitt utviklingsprosjekt i samarbeid med Cissi Klein opprettet på et svært gunstig tidspunkt. Som en ny skole, er det nå Cissi Klein vil ha nytte av forskningsarbeidet mitt. Cissi Klein er ellers i en gunstig situasjon ved at skolen består av ansatte som har erfaringer med tverrfaglighet, der gode vaner og rutiner kan etableres uten at det må tas hensyn til allerede etablerte strukturer.

Til tross for at arbeidet mitt har tilknytning til én bestemt skole, kan andre skoler lære av arbeidsmetodene til Cissi Klein og funn jeg bringer frem. I oppgaven min presenterer jeg faktorer på Cissi Klein som fremmer arbeid med tverrfaglighet, hvordan lærerne tenkte da de organiserte et tverrfaglig prosjekt, hvordan elevene opplevde prosjektet, samt hvordan en tverrfaglig undervisningsform kan fremme dybdelæring. Andre skoler som ønsker å utvikle sitt arbeid med tverrfaglig undervisning kan la seg inspirere av funn i denne oppgaven, eller vurdere hvorvidt de selv kunne vært interesserte i å drive ekspansiv læring ved hjelp av en ekstern forsker. Om ikke interessen for å utvikle tverrfaglig undervisning er der, håper jeg oppgaven min gir et bilde av hvilken verdi tverrfaglig undervisning kan ha, ikke bare for elevenes læringsutbytte, men også for lærernes og ledelsens praksis.

7.2 Kritikk av oppgaven

Arbeidet med oppgaven har vært krevende, spennende og lærerikt. Etter at jeg ble godt kjent med teori om KHAT, dybdelæring, tverrfaglighet og eget datamateriale innså jeg at forskningen min bare var en begynnelse på noe større. Med mer tid, ville det vært svært spennende å berike

oppgaven og forskningen ved å gjøre videre undersøkelser av de spesifikke funnene jeg presenterer i oppgaven. For å kunne gjøre videre undersøkelser av funnene ville det vært interessant å utvide oppgavens teoretiske rammeverk med teori om samarbeid, vurdering, profesjonelle læringsfellesskap og motivasjon, og ytterligere om tverrfaglige undervisningsmetoder som kan fremme dybdelæring.

Med et bredere teoretisk rammeverk ville jeg vært spesielt interessert i å gjøre videre undersøkelser av sammenhengen mellom vurdering og motivasjon hos elevene, slik drøftet i kapittel 6.2.2 og 6.3.5. Oppgavens neste steg kunne vært å undersøke, ikke bare hvordan vurdering kan gjøre elevene mer motiverte skolearbeid, men også hvordan ulike vurderingsformer kunne hjulpet og utfordret elevene til å utvikle læring og ferdigheter som de ville opplevd som meningsfulle.

Basert på funnene jeg presenterer og drøfter for forskningsspørsmål 3, oppfatter jeg forskningens neste steg som å utvikle et tverrfaglig undervisningsopplegg i biologi, som har som hensikt å utvikle dybdelæring. Teori om undervisningsmetoder som kan fremme dybdelæring ville da vært rådende der funnene mine kunne blitt tatt med i betraktning. Etter gjennomføring av et slikt undervisningsopplegg kunne en undersøkt hvorvidt undervisningen tilfredsstilte forhold for dybdelæring. Dette kunne en gjort ved intervjuer og ved å utsette elevene for vurderingssituasjoner som egner seg for å måle dybdelæring. Tilsvarende vil gjelde for det tverrfaglige prosjektet skolen gjennomførte, der innflytelse på planlegging, gjennomføring og implementering av resultater fra prosjektet til den normale undervisningen, ville vært interessant å kunne være med på. Basert på oppgavens funn og teori kunne en gjennomført ny datainnsamling og brukt metodene jeg selv har presentert for å undersøke hvordan elevene beskriver det tverrfaglige prosjektet – eksempelvis hvorvidt prosjektet resulterte i dybdelæring eller om elevene opplevde prosjektet som hensiktsmessig både for eget liv og skolegang.

KHAT var et nyttig analytisk verktøy som tillot meg å forstå og presentere sammenhengen i komplekse sosiale situasjoner på Cissi Klein. Min forståelse av KHAT, og enda viktigere forståelsen av hvordan teorien kan anvendes i forskning, utviklet seg derimot gjennom arbeidet med masteroppgaven. I ettertid seg jeg hvordan forskningsdesignet og metodene, eventuelt også problemsstilling og forskningsspørsmål, kunne vært tilpasset for å optimalisere anvendelsen av

KHAT. På den andre siden kunne dette resultere i at KHAT fikk en enda større plass i oppgaven, på bekostning av dybdeløring og tverrfaglighet. Den største utfordringen med KHAT, er at min opprettelse av aktivitetssystemer og identifisering av spenninger, avhenger av hvordan jeg selv har tolket helheten i datamaterialet mitt. Med mer tid ville jeg presentert aktivitetssystemene og spenningene for de aktuelle informantene og tatt eventuelle innspill med i betraktning for å endre aktivitetssystemene, slik at de hadde gitt et best mulig bilde av helheten. Aktivitetssystemene representerer kun en forenklet del av virkeligheten, derfor er det viktig at aktivitetsdeltakerne anerkjenner representasjonen.

Etter analysen av datamaterialet, så jeg utallige muligheter for å presentere og drøfte spenninger i aktivitetssystemene på Cissi Klein. For å begrense masteroppgavens, omfang valgte jeg å presentere de mest sentrale spenningene. Ofte var jeg usikker på om spenninger var primære, sekundære eller tertiære. Det var utfordrende å kategorisere enkelte spenninger og velge hvordan jeg skulle presentere de i aktivitetssystemene, både for å ta hensyn til prinsipper fra KHAT, og uten at spenningene ville gi et feilaktig bilde av datamaterialet og virkeligheten. Til tross for utfordringene, påminnet KHAT om at jeg både måtte forstå og presentere helheten i datamaterialet, ikke bare enkelte funn isolert fra hverandre. At KHAT gir en mulighet til å presentere helheten i komplekse sosiale situasjoner, er noe jeg selv opplever teorien har latt meg gjøre.

Utvalget som er representert i forskningen bestod av to ledere, to lærere og fem biologielever fra Cissi Klein. Slik problemstillingen lyder er Cissi Klein forskningsobjektet, og arbeidet mitt ble tilpasset for å være mest mulig aktuelt for denne skolen. De utvalgte informantene er på denne måten representative for forskningen, både på det systemiske nivået og for forskningen som kretset rundt biologiundervisningen. Et større utvalg fra Cissi Klein kunne uansett optimalisert forskningsarbeidet mitt ved at jeg kunne fått et bredere innblikk og flere perspektiver på aktivitetene som undersøkes. Med mer tid og bedre tilgjengelighet på informanter, ville jeg først og fremst intervjuet flere elevgrupper fra biologi for å få flere perspektiver på hvordan biologielevene opplevde den tverrfaglige oppgaven og det tverrfaglige prosjektet. At elevgruppen jeg intervjuet ikke viste til å være uenige i perspektivene de delte, kan på den ene siden gjøre funnene mine mer valide, men på den andre siden vise til at elevene ikke ga uttrykk for individuelle perspektiver som viket fra andres.

For å gjøre forskningen min mer generaliserbart, kunne utvalget blitt utvidet til å inkludere informanter fra andre skoler. Med problemstillingen ble dette derimot ikke ansett som prekært, og det skal i tillegg bemerkes at Cissi Klein stod i en unik situasjon under forskningen ved at de var en nyopprettet skole. Både de ansatte og elevene som ble intervjuet kom allerede fra forskjellige skoler, og bar med seg flere erfaringer fra andre skoler. På denne måten kan et argumenteres for at utvalget mitt, og deres erfaringer fra tidligere, allerede representerer perspektiver fra forskjellige skoler. Gitt den unike situasjonen Cissi Klein var og fremdeles er i, var det aktuelt å spisse forskningen inn mot hva Cissi Klein gjør med forutsetningene de ansatte bringer med seg, og hvordan de kan spille videre på dette for å utvikles. Forskningen jeg har gjort er dermed svært tidsaktuell ved at skolen allerede er i en situasjon der de utvikles, og de kan ha størst behov for arbeidet mitt akkurat nå. Cissi Klein kan anvende og ha nytte av forskningen min nå og la det bli en integrert del av deres etablering og utvikling som ny skole.

8 LITTERATURLISTE

- Bjørndal, K. E. W., & Bergan, V. (2020). Livsmestring - hva kan det romme? I K. E. W. Bjørndal & V. Bergan (Eds.), *Skape rom for folkehelse og livsmestring i skole og lærerutdanning*. Universitetsforlaget.
- Bolstad, B. (2020a). Dybdeløring. I B. Bolstad (Ed.), *Dybdeløring og tverrfaglighet* (1. utgave. ed., pp. 8-23). Pedlex.
- Bolstad, B. (2020b). Tverrfaglighet. I B. Bolstad (Ed.), *Dybdeløring og tverrfaglighet* (1. utgave. ed., pp. 24-35). Pedlex.
- Dahl, T., Strømme, A., Aagaard Petersen, J., Østern, A.-L., Selander, S., & Østern, T. (2019). *Dybdeløring - en flerfaglig, relasjonell og skapende tilnærming*. Universitetsforl.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2014). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Boston, MA: Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- Drake, S., & Burns, R. (2004). *Meeting standards through integrated curriculum*. Alexandria, Va: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Engeström, Y. (1999a). Activity theory and individual and social transformation. I Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L. Punamäki (Eds.), *Perspectives on Activity Theory* (pp. 19-38). Cambridge University Press. [https://doi.org/DOI: 10.1017/CBO9780511812774.003](https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9780511812774.003)
- Engeström, Y. (1999b). Innovative learning in work teams: Analyzing cycles of knowledge creation in practice. I R.-L. Punamäki, R. Miettinen, & Y. Engeström (Eds.), *Perspectives on Activity Theory* (pp. 377-404). Cambridge University Press. [https://doi.org/DOI: 10.1017/CBO9780511812774.025](https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9780511812774.025)
- Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156. <https://doi.org/10.1080/13639080020028747>
- Engeström, Y. (2009). The Future of Activity Theory: A Rough Draft. I A. Sannino, H. Daniels, & K. D. Gutiérrez (Eds.), *Learning and Expanding with Activity Theory* (pp. 303-328). Cambridge University Press. [https://doi.org/DOI: 10.1017/CBO9780511809989.020](https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9780511809989.020)
- Engeström, Y. (2015). *Learning by Expanding: An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research* (2 ed.). Cambridge University Press. [https://doi.org/DOI: 10.1017/CBO9781139814744](https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9781139814744)

- Engeström, Y., & Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, 5(1), 1-24.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2009.12.002>
- Eri, T., & Aas, M. (2020). Aktivitetsteori som tenkeredskap i aksjonsforskning
 Thomas Eri, Marit Aas. I S. Gjøtterud, H. Hiim, D. Husebø, & L. H. r. Jensen (Eds.), *Aksjonsforskning i Norge, volum 2: Grunnlagstenkning, forskerroller og bidrag til endring i ulike kontekster*. Cappelen Damm Akademisk.
<https://doi.org/https://doi.org/10.23865/noasp.121>
- Fullan, M., Quinn, J., McEachen, J., & Gregersen, F. T. (2018). *Dybdelæring*. Cappelen Damm akademisk.
- Gardner, H., & Boix-Mansilla, V. (1999). Teaching for Understanding in the Disciplines - and Beyond. I J. Leach & B. Moon (Eds.), *Learners & Pedagogy* (Vol. 4). Chapman Open University.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory : strategies for qualitative research*. Aldine de Gruyter.
- Haugan, J. A. (2013). Kulturhistorisk aktivitetsteori. I R. Karlsdóttir & I. D. Hybertsen (Eds.), *Læring, utvikling, læringsmiljø : en innføring i pedagogisk psykologi* (pp. 269-284). Akademika.
- Holt, A., Øyehaug, A. B., & Voll, L. O. (2019). Undervisning for dybdelæring. I L. O. Voll, A. B. Øyehaug, & A. r. Holt (Eds.), *Dybdelæring i naturfag* (pp. 280-302). Universitetsforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Fastsatt som forskrift ved kongelig resolusjon. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/verdier-og-prinsipper-for-grunnopplaringen/id2570003/>
- Kunnskapsdepartementet. (2018). *Retningslinjer for utforming av nasjonale og samiske læreplaner for LK20 og LK20s*. Oslo: Kunnskapsdepartementet Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/3d659278ae55449f9d8373fff5de4f65/retningslinjer-for-utforming-av-nasjonale-og-samiske-lareplaner-for-fag-i-lk20-og-lk20s-fastsatt-av-kd.pdf>

- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i kroppsøving (KRO01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsloftet 2020. Retrieved from <https://www.udir.no/lk20/kro01-05>
- Leontyev, A. N. (1981). *Problems Of The Development Of The Mind*. Progress Publishers.
- Moss, D. M., Osborn, T. A., & Kaufman, D. (2008). *Interdisciplinary education in the age of assessment : edited by David M. Moss, Terry A. Osborn, Douglas Kaufman*. Routledge.
- NAOB. (2023). *Historisitet*. Det Norske Akademi for Språk og Litteratur Retrieved 10.06.23 from <https://naob.no/ordbok/historisitet>
- Ohlsson, S. (2011). *Deep Learning: How the Mind Overrides Experience*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511780295>
- Pintrich, P. R. (2003). A Motivational Science Perspective on the Role of Student Motivation in Learning and Teaching Contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95, 667-686. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.4.667>
- Postholm, M. B. (2022). Skoleutvikling i et kulturhistorisk aktivitetsteoretisk perspektiv. I M. B. Postholm (Ed.), *Skoleutvikling - i forskning, politikk og praksis* (pp. 91-114).
- Robson, C., & McCartan, K. (2016a). Approaches to social research. I *Real world research: a resource for users of social research methods in applied settings* (4th ed. ed., pp. 14-42). Wiley.
- Robson, C., & McCartan, K. (2016b). Flexible Designs. I *Real world research: a resource for users of social research methods in applied settings* (4th ed. ed., pp. 145-173). Wiley.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. <https://doi.org/https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Sannino, A., Daniels, H., & Gutiérrez, K. D. (2009). Activity Theory Between Historical Engagement and Future-Making Practice. I A. Sannino, H. Daniels, & K. D. Gutiérrez (Eds.), *Learning and Expanding with Activity Theory* (pp. 1-16). Cambridge University Press. <https://doi.org/DOI: 10.1017/CBO9780511809989.002>
- Sannino, A., & Engeström, Y. (2018). Cultural-historical activity theory: founding insights and new challenges. *Cultural-Historical Psychology / Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya*, 14(3), 43-56. <https://doi.org/10.17759/chp.2018140304>
- Scherer, M. (2009). *Challenging the Whole Child: Reflections on Best Practices in Learning, Teaching, and Leadership*. Alexandria: Association for Supervision & Curriculum Development.

- Sørensen, Y., Johansen, M. D., & Pettersen, M. (2020). Livsmestring - arbeid med å styrke elevs selvoppfatning. I K. E. W. Bjørndal & V. Bergan (Eds.), *Skape rom for folkehelse og livsmestring i skole og lærerutdanning*. Universitetsforlaget.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitativ metode* (4. utg. ed.). Fagbokforl.
- Utdanningsdirektoratet. (2021). *Læreplan i biologi (BIO01-02)* Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020. Retrieved from <https://www.udir.no/lk20/bio01-02>
- Vygotsky, L. S., Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., & Souberman, E. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Yamagata-Lynch, L. C. (2010a). Activity Systems Analysis Critics. I L. C. Yamagata-Lynch (Ed.), *Activity Systems Analysis Methods: Understanding Complex Learning Environments* (1. Aufl. ed.). Berlin: Springer Science + Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6321-5>
- Yamagata-Lynch, L. C. (2010b). Activity Systems Analysis and Its Value. I L. C. Yamagata-Lynch (Ed.), *Activity Systems Analysis Methods: Understanding Complex Learning Environments* (1. Aufl. ed.). Berlin: Springer Science + Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6321-5>
- Yamagata-Lynch, L. C. (2010c). *Activity Systems Analysis Methods: Understanding Complex Learning Environments* (1. Aufl. ed.). Berlin: Springer Science + Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6321-5>
- Yamagata-Lynch, L. C. (2010d). Examples of Activity Systems Analysis Used in Research for Various Purposes. I L. C. Yamagata-Lynch (Ed.), *Activity Systems Analysis Methods: Understanding Complex Learning Environments* (1. Aufl. ed.). Berlin: Springer Science + Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6321-5>
- Yamagata-Lynch, L. C. (2010e). Qualitative Research in Activity Systems Analysis. I L. C. Yamagata-Lynch (Ed.), *Activity Systems Analysis Methods: Understanding Complex Learning Environments* (1. Aufl. ed.). Berlin: Springer Science + Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6321-5>
- Yin, R. K. (2009). *Case study research : design and methods* (4th ed., Vol. vol. 5). Sage.
- Øyehaug, A. B. (2019). Kjennetegn på undervisning som gir dyp forståelse. I L. O. Voll, A. B. Øyehaug, & A. r. Holt (Eds.), *Dybdeløring i naturfag* (pp. 38-58). Universitetsforlaget.

9 VEDLEGG

Vedlegg 1: Pedagogisk profil, Cissi Klein videregående skole

Vedlegg 2: Beskrivelse av tverrfaglig prosjekt gjennomført på Cissi Klein

Vedlegg 3: Beskrivelse av tverrfaglig oppgave mellom biologi og kroppsøving

Vedlegg 4: Ledelsens transkriberte intervju

Vedlegg 5: Lærernes transkriberte intervju

Vedlegg 6: Elevenes transkriberte intervju

