

MASTEROPPGAVE

Master i yrkespedagogikk

Mai 2019

Digital samhandling og læring- Et aksjonsforskningsprosjekt

“contradictions are the driving force of transformation” (Yrjö Engeström, 2016)



Harald Andreas Selvær

OSLOMET

OsloMet – storbyuniversitetet

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Institutt for yrkesfaglærerutdanning

Forord

Gjennom arbeidet med denne masteroppgaven i yrkespedagogikk har jeg fått utvikle min egen læring og synet på samhandling. Særlig har oppgaven åpnet mulighetene for å utforske ekspansiv læring og Yrjö Engeströms aktivitetsteori. (Yrjö Engeström, 2016) Jeg har fått mulighet til å fordype meg i hvordan Integrated Concurrent Engineering (ICE) kan gi viktige bidrag til å løse noen av problemene dagens byggebransje står overfor. Sist, men ikke minst har arbeidet også gitt meg mulighet til å utvikle en læringsmetodikk for fagskolestudenter knyttet til ICE.

En forutsetning for masteroppgaven har vært den muligheten jeg har fått til å bygge opp et digitalt samhandlingsareal, ICE-rom, på Fagskolen Oslo Akershus. Dette hadde ikke vært mulig uten hjelp og bidrag fra mange parter.

Jeg vil gjerne takke følgende:

- Fagskolen Oslo Akershus for å gi rammer for både deltagelse på studiet og utforming av studiets ICE-rom.
- Kollegaene på BIM- studiet for å ha deltatt i aksjonsforskningsprosjektet, og samtidig båret byrden i undervisningen når jeg har deltatt på samlinger.
- Studentene på BIM- studiet for å ha deltatt i aksjonsforskningsprosjektet
- Ingolf Sundfør for å ha oppmuntret og støttet meg til å gjennomføre studiet
- Velvillige bedrifter og enkeltpersoner som har delt sin erfaring og kunnskap om ICE med meg. Jeg nevner; Eirik Kristensen Veidekke, Henning Langsrud og Inge Aarseth Tønsbergprosjektet, Steinar G. Rasmussen (da) SWECO, Carl Erlowsen Interactive Norway, Morten Ryen ÅF.
- Min samboer Harriet Rudd for gode diskusjoner og uvurderlig redigering
- Mine barn Agnes og Signe for oppmuntring og støtte
- Mine veiledere Nina Aakernes og Eva Schwenke fra OsloMET
- Mine medstudenter i læringsgruppa for gode diskusjoner og tilbakemeldinger gjennom fire år.

Harald Andreas Selvær

Oslo 14.05.2019

Sammendrag

I arbeidet med denne oppgaven har jeg tatt i bruk aksjonsforskning for å utvikle læring knyttet til digital samhandling i byggebransjen og Integrated Concurrent Engineering (ICE).

Læringen har rettet seg mot fagskolestudenter innen studieretningen Byggnings Informasjons Modellering (BIM). ICE er samhandlingsform som blir benyttet i økende grad i dagens byggebransje. Formålet er å redusere byggefeil, korte ned på byggetiden og øke kvaliteten på et byggeprosjekt. Et ICE- møte er en arena hvor deltagerne finner løsninger på utfordringer i sitt prosjekt gjennom å ta i bruk informasjonsdeling, tredimensjonale bygningsmodeller og interaktive tavler. Det som mangler er et tilbud hvor for fagskolestudenter kan utvikle sin læring i tilknytning til denne metoden. Denne mangelen har gitt grunnlaget for oppgavens problemstilling **Hvordan tilrettelegge for læring i digitale samhandlingsprosesser?** I dette arbeidet har jeg gjennom et aksjonsforskningsprosjekt fokusert på ekspansiv læring og Yrjö Engeströms aktivitetsteori. (Yrjö Engeström, 2016) I arbeidet med å utvikle læringsmetodikk rettet mot ICE, har jeg også drøftet innholdet i en samhandlingsprosess. Jeg har undersøkt hvilke forhold som ligger til grunn for at en samhandlende prosess viser seg å ha positiv innvirkning på et byggeprosjekt. De to viktigste faktorene jeg har trukket ut av dette arbeidet er myndiggjøring og motsigelser. Med en myndiggjørende prosess mener jeg at man deltar i et fellesskap som er preget av tillit, ønske om å finne felles løsninger og gjensidig respekt mellom partene. Med slike forutsetninger tilstede er en samhandlingsprosess i stand til å finne bedre løsninger raskere og med en lavere kostnad. Det å være myndiggjort er i seg selv er ikke tilstrekkelig til å løse utfordringene i et samhandlingsprosjekt. Det er konfliktene, eller motsigelsene som danner grunnlaget for nye løsninger. Konfliktene i et byggeprosjekt trenger å finne sin løsning innenfor rammen av et myndiggjort fellesskap. Under disse forutsetningene kan motsigelser transformeres fra fastlåste konflikter til å bli nye og omforente løsninger. Disse to faktorene, og samspillet de imellom, er både viktig for samhandlingsprosjekt i byggebransjen og for studentenes egen læring knyttet til bruk av ICE. Under forutsetning om at deltagerne deltar i en myndiggjørende prosess, er et ICE- møte i stand til å transformere en motsigelse. Motsigelsen endrer seg fra å være en konflikt til å bli et nytt felles objekt, representert som en løsning. I studentens læringsprosess går de gjennom en transformativ grensepasserende prosess, hvor konfliktene i en tredimensjonal modell finner sin løsning, gjennom et samarbeid på en interaktiv tavle. Selve motsigelsen blir objektet, eller artefaktet, som studentene bruker til å foreta denne transformative reisen.

Summary in English

This master thesis in vocational didactics uses the qualitative method action research to develop learning for BIM-students in digital collaboration within the construction industry and Integrated Concurrent Engineering (ICE). ICE is a collaborative method developed to reduce building errors, shorten construction time and increase the overall quality of a construction project. An ICE meeting is an arena where participants across technical fields find solutions to challenges in their project by using information sharing, three-dimensional building models and interactive whiteboards. Currently, commercial companies can access ICE training through Stanford University's Virtual Design and Construction Certificate Programme, but there is no existing curriculum for learning technical vocational students ICE methodology. This is the background for my thesis statement; How to facilitate learning in a digital collaborative process? By implementing action research, I have focused on expansive learning and Yrjö Engeström's activity theory. (Yrjö Engeström, 2016) As part of my work to develop learning within ICE, the thesis discusses why collaborative process in general, and the ICE collaborative methodology particularly, have a positive impact on a construction project. The two most important factors I have identified are empowerment and contradictions. I believe that participates in a community characterised by trust, the desire to find common solutions and mutual respect between the participants are enabled to effectively solve issues occurring in a construction project. When these factors are present, a collaborative process can find improved solutions faster and at lower cost. However, it is important to acknowledge that the driving force for finding new solutions within ICE is the existence of conflicts or contradictions. When conflicts in a construction project find their solution within the framework of an empowered community, contradictions can be transformed from fixed conflicts into new and reconciled solutions. These two factors, and the interaction between them, are both important for collaborative projects in the construction industry, and for the students own learning related to the use of ICE. Provided that the participants partake in an empowering process, an ICE meeting can transform a contradiction, where it evolves from being a conflict, to becoming a new common object, represented as a solution. In the student's learning process, they go through a transformational border-passing process, where the conflicts in a three-dimensional model find Its solution, through a collaboration on an interactive whiteboard. The contradiction itself becomes the object, or the artefact, that students use to make this transformative journey.

Innholdsfortegnelse

Figur og bildeoversikt.....	9
Vedleggliste.....	9
1- Innledning; ICE, økt bruk og manglende læringsmetodikk.....	10
1.1 ICE, trender og konflikter i byggebransjen	10
1.2 Begreper i oppgaven.....	11
1.2.1 BIM og IFC.....	11
1.2.2 ICE og VDC.....	12
1.2.3 BIM- studiet på Fagskolen Oslo Akershus	13
1.4 Fysiske rammefaktorer – en forutsetning for å kunne gjennomføre ICE.....	15
1.4.1 Pedagogikk og læringsarealer	15
1.4.2 Tidlig innhenting av data, erfaring og praksis	16
1.4.3 Fagskolens eget ICE rom	17
1.5 Oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål	19
2- Teori knyttet til læring og samhandling.....	21
2.1 Eksisterende rammeverk og teori rund ICE	21
2.1.1 Opplæring i ICE ved Stanford University	21
2.1.2 Dokumentert effekt av ICE.....	23
2.1.3 Hvilke faktorer påvirker effekten av ICE	23
2.1.4 Fra kunnskap om faktorer, til forståelse av hvorfor ICE gir effekt.....	25
2.2. Teori rundt samhandling.....	26
2.2.1 Relasjonell koordinering.....	26
2.2.2 Avtrykket av samhandling	27
2.2.3 Generaliserte begreper	28
2.3 Fremmedgjøring	29
2.3.1 Antonymet av fremmedføring.....	31
2.3.2 Positiv psykologi.....	32

2.4	Motsigelser og læring	35
2.4.1	Aktivitetsteorien.....	39
2.5	Modeller for læring.....	41
2.5.1	Prosessbasert læring.....	41
2.5.2	Ekspansiv læring.....	42
2.5.3	Kritikk av aktivitetsteorien	44
2.5.4	Refleksjon gjennom handling	45
2.5.5	Mesterlære.....	46
2.6	Fra teori til metode	47
3-	Forskningsdesign og metode.....	48
3.1	Aksjonsforskning som metode	48
3.1.1	Dokumentasjon av lærerkollegiets aksjoner	49
3.1.2	Dokumentasjon av studentenes aksjoner	49
3.1.3	Felles begrepsdannelse.....	49
3.2	Intervjuet som metode	50
3.2.1	Det kvalitative intervjuet.....	50
3.2.2	Betydningen av transkribering.....	52
3.3	Forholdet mellom teori og praksis; ny kunnskap basert på egen praksis	52
3.3.1	Aksjonsforskning og ekspansiv læring	53
3.3.2	Praksisnær teoriutvikling	54
3.4	Validitet	55
3.4.1	Validitet innen aksjonsforskning	56
3.4.2	Fra utfordringer til grep for å sikre validitet	58
3.5	Relabilitet.....	58
3.6	Etiske betraktninger	60
3.6.1.	Intersubjektivitet	61
3.6.2.	Personvern og integritet	62

4- Utvikling av læring gjennom aksjonsforskning	63
4.1 Formål, forutsetninger og planlegging	63
4.1.1 Struktur og rekkefølge	63
4.1.2 Ulik aktivitet og ulike roller	65
4.1.3 Endringer foretatt underveis	67
4.1.4 Aksjonene skaper endring	67
4.1.5 Planlegging, bakgrunn, forkunnskap og innretting	68
4.1.6 Forkunnskap	68
4.2 Aksjon-1, første ICE- møte med faglærere	69
4.2.1 Aktiviteter i Aksjon-1	69
4.2.2 Brudd 1 - Teknisk rom	70
4.2.3 Brudd 2 - Stående møte	71
4.2.4 Brudd 3 - Den femte mann	72
4.2.5 Oppsummering og planlegging	73
4.3 Aksjon-2, andre ICE- møte med faglærere	75
4.3.1 Aktiviteter Aksjon 2	76
4.3.2 Refleksjon etter Aksjon-2	77
4.4 Aksjon-3, Studentenes ICE-møter	78
4.4.1 Studentmøte dag 1	79
4.4.2 Studentmøte dag 2	80
4.4.3 Studentenes rapporter og refleksjoner	81
4.4.4 Studentenes begrepsdannelse	83
4.4.5 Refleksjon etter Aksjon-3	85
4.5 Aksjon-3.1 Studentdefinert samhandlingsprosjekt	85
4.5.1 Refleksjoner fra studentene	86
4.6 Aksjon-3.2, Utplassering i bedrift	89
4.6.1 Intervju med utplasserte studenter	89

4.7 Oppsummering av aksjonene.....	90
4.7.1 Behov for struktur i møtene	91
4.7.2 Interaktiv problemløsning	91
4.7.3 Kontroll på rammefaktorene	91
4.7.4 Aksjonene utløser endring	91
4.7.5 Fremmedgjøring og eierskap til egen oppgave	92
5- Drøfting.....	93
5.1 To teorier for læring	93
5.2 Min egen læring.....	94
5.2.1 Utforming av egne begreper	95
5.2.2 Aktivitetsteorien i eget arbeid	96
5.2.3 Aktivitetsteorien avdekker en opplevd motsigelse	98
5.2.4 To aktivitetsmodeller	99
5.2.5 Brudd som drivkraft i en ekspansiv læringsprosess.....	100
5.2.6 Forskjell på instruksjon og erfaringsbasert læring.....	101
5.2.7 Varig endring	101
5.3 Studentenes læring.....	102
5.3.1 Tidligere erfaringer	102
5.3.2 Prøving og feiling	103
5.3.3 Metadata og begrepsdannelser	105
5.3.4 Rik refleksjon.....	106
5.3.5 Gehør, motsigelse og interaktivitet	107
5.3.6 Utvikling i den proksimale sonen	108
5.3.7 Justering og tilpassing av metoden	108
5.3.8 Høy og lav grad av myndiggjøring	110
5.3.9 Studentene som premissleverandører	111
5.3.10 Mesterlære	111

5.4 Samhandling og myndiggjøring	113
5.4.1 Et myndiggjort kollegium	114
5.4.2 Transformerte motsigelser	115
5.4.3 Dialektikk.....	117
5.4.4 Den interaktive læringen.....	118
6- Konklusjon og veien videre	121
6.1 Grensepassering muliggjør ekspansiv læring og myndiggjøring	121
6.2 Et sammenfattet konsept, myndiggjøring og motsigelse.....	122
6.3 Veien videre.....	124
Kilder og litteratur	125
Vedlegg	127

Figur og bildeoversikt

Figur 1; Fra intervjuet med Veidekkes Eirik Kristensen ble denne skissen av deres ICE rom laget.....	S.17
Figur 2; Bildet viser hvordan læringsarealet tilrettelagt for ICE metodikk ble sendt ut på Fagskolen Oslo Akershus.....	S.18
Figur 3; Lærerkollegiet ved Fagskolen Oslo Akershus bruker de interaktive tavlene i ICE rommet til å diskutere løsninger i en BIM modell.....	S.18
Figur 4; Utdrag av tilbakemeldingsskjemaet som blir brukt av Stanford.....	S.22
Figur 5; Diamond of User Emotion.....	S.24
Figur 6; Engeströms aktivitetsteori, tolket av Postholm & Smith.....	S.39
Figur 7; Aksjonsforskningsprosjektet framstilt som en figur. Periodene mellom de ulike aksjonene er preget av oppsummering, planlegging av nye aksjoner og refleksjon.....	S.64
Figur 8; Tidslinje for aksjonene.....	S.65
Figur 9; Møtedeltagerne bruker de interaktive tavlene til å forklare og dokumentere nye løsninger i modellen.....	S.73
Figur 10; To av faglærerne på BIM- studiet finner løsninger i modellen ved hjelp av interaktive tavler.....	S.76
Figur 11; Oppgaven som må løses noteres på en lapp og festes i rubrikken for riktig dato og riktig ansvarsområde.	S.76
Figur 12; Utdrag fra en av studentgruppens rapport. Studentene viser sitt eget arbeid gjennom kommentarer på skjermbilder og tekst. Gjengitt med tillatelse.....	S.82
Figur 13; Utdrag fra en av studentgruppens rapport. Utdraget viser hvordan gruppen har satt opp arbeidsoppgaver i en oppgavematrise. Oppgavematriksen er også vist gjennom bilde av en fysisk tavle. Gjengitt med tillatelse.....	S.82
Figur 14; Bildet viser ordskyen studentene skapte.....	S.83
Figur 15; Aktivitetsteoriens faktorer tolket opp mot denne oppgavens innhold og motsigelser.....	S.96
Figur 16; Aktivitetsteorien vist med to modeller.....	S.99

Vedleggliste

Vedleggene ligger i løpende rekkefølge på slutten av rapporten uten sidenummerering

- 1- SND
- 2- Møte og aksjonsguide
- 3- Intervjuguide
- 4- LSRS
- 5- Studentenes tilbakemeldinger gjennom bruk av Menti.com

1- Innledning; ICE, økt bruk og manglende læringsmetodikk

Formålet med denne oppgaven er å utvikle en læringsmetodikk som gjør fagskolestudenter i stand til å lære seg å bruke Integrated Concurrent Engineering (ICE). ICE er utviklet for å fremme effektivitet i komplekse byggeprosjekter gjennom å ta i bruk samhandling, digitale verktøyer og digitale interaktive plattformer. Gjennom å la de ulike fagdisiplinene i et byggeprosjekt sammenstille sine tredimensjonale modeller i et felles møte, får man kombinert effektiv samhandling med ny teknologi. ICE ble først utviklet av det amerikanske romfartsinstituttet NASA, i samarbeid med Stanford Universitetet i California (CIFE, 2012). Metoden har vist seg å gi svært gode resultater, og er tatt i bruk av flere større aktører i byggebransjen. Alt tyder på at bruken av ICE kommer til å bli en av de viktigste samhandlingsformene i byggebransjen i årene som kommer (Selvær & Sundfør, 2016).

Selv er jeg lærer på Bygnings Informasjon Modellering (BIM) studiet ved Fagskolen Oslo Akershus (FOA). BIM brukes som betegnelse for bruken av de tredimensjonale modellene, verktøyene og prosessene nevnt ovenfor. Ved økt bruk av ICE vil det være viktig for BIM-studentene å kunne lede og delta i ICE- møter.

Det finnes per i dag ikke noe undervisning tilrettelagt for fagskolestudenter innen ICE, kun kurs for næringslivsaktører. Fokuset i denne oppgaven er å sette fagskolestudenter i stand til å lære seg bruk av ICE innenfor rammene av sitt studium.

Siden det ikke finnes ferdig utviklet undervisning, vil min egen læring relatert til ICE underveis i prosjektet være en viktig forutsetning. I arbeidet med å utvikle både min egen kunnskap om, og et læringsopplegg for ICE, har jeg brukt den kvalitative metoden aksjonsforskning. Aksjonsforskningen min har involvert både lærerkollegiet på BIM-studiet og BIM-studentene selv.

1.1 ICE, trender og konflikter i byggebransjen

BIM-studiet legger stor vekt på å gi studentene bransjerelevant kompetanse (FOA, 2017). Det er derfor viktig for meg å være bevisst på hvordan ICE og samhandling spiller inn i forhold til viktige utviklingstrender innenfor bransjen. En trend er å ta i bruk ny teknologi og metodikk knyttet til BIM og ICE. Disse nyvinningene har gjort det mulig å bygge raskere, med bedre kvalitet, og til en lavere pris. Samtidig er byggebransjen preget av høyt konfliktnivå. Mange uoverensstemmelser løses gjennom bruk av advokater og i rettsaler. Årsakene er utvilsomt flere. En mulig grunn er kontraktsformen i for liten grad stimulerer til samhandling og ønske

om å utarbeide felles løsninger. En annen grunn kan være at byggeprosjekter stadig blir mer komplekse. Økt kompleksitet gir flere potensielle kollisjoner og konflikter mellom fagområdene i et prosjekt. I artikkelen «Derfor blir det konflikter» publisert i nettavisen anleggsmaskinen.no omtales konfliktnivået i bygge- og anleggsbransjen. sier Kommunikasjonssjef i Rambøll Nina Kristin Amdahl, følgende om forholdet mellom konflikter og arbeidsprosesser: “Vi har i alt for lang tid arbeidet lineært, altså at den ene ekspertgruppa har overtatt etter den andre. Overleveringsfasen blir mindre sårbar dersom prosjektdeltakerne får bedre forståelse for hverandres oppgaver” (Søderholm, 2015).

Amdahl ser på en lineær arbeidsprosess som en faktor som gjør at muligheten til å overføre kunnskap utsatt. En lav forståelse for helheten i et prosjekt er med på å øke konfliktnivået i byggebransjen. Det høye konfliktnivået fører til en lav grad av utveksling av erfaring mellom prosjekter. Samtidig er det uttalt mål i bransjen at konfliktnivået skal senkes og samhandlingen styrkes.

Det er dette bakteppet fagskolestudentene skal utøve sitt virke innenfor. Målet med oppgaven er derfor ikke bare å utvikle læring for fagskolestudentene på Fagskolen Oslo Akershus innen digital samhandling. Studentene trenger også kunnskap og ferdigheter som gjør dem i stand til å bidra til at bransjen i større grad evner å bruke samhandling for å utvikle lærdom og gjennomføre bedre byggeprosjekter.

1.2 Begreper i oppgaven

Leseren av denne oppgaven må kjenne til noen begreper knyttet til saksområdet. De viktigste begrepene er, Bygnings Informasjons Modellering (BIM), Integrated Concurrent Engineering (ICE) og Virtual Design and Construction (VDC). I tillegg er det nødvendig å kjenne til BIM studiet på Fagskolen Oslo Akershus (FOA)

1.2.1 BIM og IFC

BIM er en tredimensjonal databasebasert framstilling av et bygningsprosjekt. Norske Statsbygg er en viktig pådriver for bruken av BIM i dagens byggenæring. Slik beskriver de BIM:

Med BIM kan man simulere i 3D hvordan et bygg vil fungere, og man kan bruke verktøyet til å kontrollere at et bygg er byggbart. BIM er en måte å digitalisere

informasjon på, som innebærer at man kan utvikle samhandlingen i byggeprosessene på nye måter. Her skjer alle endringer koordinert og alle involverte kan hente ut den informasjonen de trenger. (Statsbygg, 2015)

Statsbygg sier altså at BIM gjør det mulig å forholde seg til helheten i et byggeprosjekt gjennom å ta i bruk teknologien i tilknytning til BIM. Videre fokuserer Statsbygg på at teknologien gjør det mulig å utvikle samhandling på nye områder og på tvers av ulike faggrupper. Ny teknologi, åpne formater og utveksling av informasjon, er med på å gi mulighet for bedre kvalitet i byggeprosjekter.

1.2.2 ICE og VDC

Sammen med økende bruk av digitale verktøy følger også en digitalisering av samhandlingen verktøyene brukes i. En metode for digital samhandling som tar i bruk BIM som et sentralt verktøy, er Integrated Concurrent Engineering (ICE). Metoden er utviklet av den amerikanske romfartsorganisasjonen NASA sammen med CIFE Center for Integrated Engineering ved Stanford University California (CIFE, 2012).

En bærende tanke i ICE- metodikken er å legge til rette for digital samhandling ved at de ulike fagdisiplinene i et byggeprosjekt sammenstiller sine tredimensjonale modeller i et felles møte. Møtet i fellesskap avtaler og avklarer arbeidsoppgaver innenfor prosjektets framdriftsplan. Møtet skal ha fullmakt til å fatte beslutninger i de konfliktene som tas opp. Disse konfliktene kan typisk være å tilpasse plasseringen og utformingen av ulike fagområder i et byggeprosjekt. I møtet er det de tredimensjonale BIM- modellene som er utgangspunkt for alle diskusjoner. Møteformen stimulerer deltagelse, raske avgjørelser, tverrfaglighet og interaktivitet. Denne måten å prosjektere på er radikalt annerledes enn tradisjonelle prosjekteringsmøter som forholder seg til papirtegninger som et beslutningsunderlag.

Den europeiske romfartsorganisasjonen ESA har også tatt ICE i bruk (ESA, 2012). De ser på ICE som en metode som stimulerer til samhandling gjennom gjensidig tillit og felles avgjørelser. Denne felles plattformen og tilliten gir mulighet til en effektiv samarbeidsprosess hvor partene i sanntid finner felles løsninger. For å lykkes med en slik prosess er man avhengig av å ha på plass fem faktorer;

- En prosess som har som målsetting å ta i bruk ICE
- Et tverrfaglig team,

- En integrert tredimensjonal bygningsmodell,
- Et fysisk lokale utformet for samhandling og interaktivitet
- En infrastruktur som integrerer egnet programvare og deling av modeller.

Slik oppsummerer ESA selv grunntanken i Concurrent Engineering;

It embodies team values of co-operation, trust and sharing in such a manner that decision making is by consensus, involving all perspectives in parallel, from the beginning of the product life-cycle. Essentially, CE provides a collaborative, co-operative, collective and simultaneous engineering working environment. (ESA, 2012)

ESA ser altså på ICE og CE som en metode hvor man samarbeider og deler resultatene av hverandres arbeid i en designfase av et prosjekt. For å oppnå denne systematiserte delingskulturen er man avhengig av at de grunnleggende faktorene og rammefaktorene er på plass. Som et utvidet begrep knyttet til ICE brukes også termen Virtual Design and Construction (VDC). VDC kan defineres som en overordnet strategi som tar i bruk integrerte tverrfaglige 3D modeller (BIM- modeller) for å oppnå bedre resultater. I byggeprosjekter som tar i bruk VDC vil ICE være et viktig verktøy for å oppnå ønskede resultater.

Virtual Design and Construction (VDC) is defined as “the use of integrated multi-disciplinary performance models of design-construction projects to support explicit and public business objectives. (Kam C. & Xiao Y., 2013, s. 3)

I denne oppgaven vil VDC opptre som en henvisning til sammenhengen hvor ICE blir benyttet. VDC vil også bli referert til av kilder som beskriver bruken av og nytten av ICE-møter i kombinasjon med bruk av BIM.

1.2.3 BIM- studiet på Fagskolen Oslo Akershus

BIM studiet ved Fagskolen Oslo Akershus ble opprettet i 2008. En del av bakgrunnen for det nye studiet var at utdanningen Teknisk tegning, ble fjernet fra den videregående opplæringen. Fagskolestudiet ble utformet og startet opp av Ingolf Sundfør, som gjennom sin masteroppgave i yrkespedagogikk belyste behovet for en utdanning rettet mot BIM på fagskolenivå. Oppgaven ble også en viktig rettesnor i utformingen av pedagogikken studiet skulle drives etter. Oppgaven belyser hvordan man kan tilrettelegge læring av digitale

tegneprogrammer. Sundfør tar i bruk teori fra John Dewey og Lev Vygotsky for å forklare forholdet mellom teori og praksis, samt hvordan man utvikler sin egen forståelse for et nytt fagområde (Sundfør, 2009). Slik beskriver han læringsprosessen for å ta i bruk et digitalt tegneprogram i sin masteroppgave:

Som mureren lærer seg å mure med hendene, må vi også lære oss å tegne på data med hendene. De færreste kan regne med å huske stoffet i en bok uten å prøve det ut selv, gjøre det til sitt eget, feile, misforstå og overvinne misforståelsene. Først da sitter prosedyrene. Først da begynner logikken i programmet å tre fram.

(Sundfør, 2009, s. 106)

BIM-studentene er tidligere bygningsarbeidere med en snittalder på cirka 30 år. De har med andre ord relativt lang erfaring fra bygg og anleggsbransjen når de tar en teknisk videreutdanning innen BIM. Studentene går i utstrakt grad rett fra endt utdanning til relevante jobber i byggebransjen. Det indikerer at bransjen opplever at det er meget god sammenheng mellom hva studentene lærer på studiet, og den kompetansen næringen etterspør.

BIM studiet vektlegger samhandling som en viktig ferdighet studentene skal tilegne seg gjennom studieåret. Denne ferdigheten blir beskrevet i studies studieplan

Den uteksaminerte BIM-tekniker kan anvende ICE-metodikk på en rasjonell måte for ledelse av og problemløsning i prosjekter, som riktig oppstart, samtidig modellering, digital koordinering, hensiktsmessig referatføring og oppgavefordeling i planlegging og utføring av et byggeprosjekt. (FOA, 2017, s. 13)

Studieplanen setter et fokus på at studentene skal beherske problemløsning og gode operasjonelle ferdigheter i et ICE-møte.

For en stor andel av studentene vil ICE bli en del av yrkeshverdagen. Det hører også med til historien at denne studieplanen er utarbeidet av lærerkollegiet på Fagskolen Oslo Akershus. Det betyr at også jeg har vært med å utarbeide og formulere innholdet i denne læreplanen.

1.4 Fysiske rammefaktorer – en forutsetning for å kunne gjennomføre ICE

Som nevnt ovenfor er samhandling innenfor ICE er avhengig av tilgang på arealer med en bestemt teknisk infrastruktur, og mulighet til å bruke interaktive skjermer. Utvikling av et undervisningsopplegg og undervisning i ICE krever dermed at man har tilgang til egnede arealer.

Gjennom de to første årene på masterstudiet i yrkespedagogikk, forut for dette aksjonsforskningsprosjektet, fokuserte jeg derfor på å utforme et fysisk læringsareale på FOA, som gjør det mulig å ta ICE inn i fagskolens studietilbud. I arbeidet med å utforme læringsarealet fokuserte jeg på to forhold, nemlig utforming av læringsarealet knyttet opp mot pedagogisk teori, og innhenting av erfaringer fra relevante bedrifter og prosjekter.

1.4.1 Pedagogikk og læringsarealer

Utgangspunktet for utformingen av arealet var hvordan rommets tekniske infrastruktur skulle understøtte og forsterke læringsutbyttet i studiet. Det teoretiske rammeverket for dette arbeidet hviler i all hovedsak på konstruktivismen. Konstruktivismen er en læringsteori hvor det er den lærende som gjennom sine opplevelser og erfaringer selv konstruerer ny kunnskap. Når man overfører dette pedagogiske grunnsynet til utformingen av et læringsareal, blir resultatet et areal tilrettelagt for samhandling, informasjonsdeling og interaktivitet.

Som rettesnor og kvalitetssikring i dette arbeidet brukte jeg et poengbasert evalueringssystem for læringsarealer ved navn Learning Space Rating System LSRS. Systemet er utarbeidet av den amerikanske utdanningsstiftelsen EDUCAUSE. ("LEARNING SPACE RATING SYSTEM v1," 2014). LSRS bygger på et konstruktivistisk grunnsyn og vektlegger utforming av læringsarealer som tilrettelegger fleksibilitet i læringsformene, bruk av ny teknologi og deltagelse.

En svakhet ved dette arbeidet var at jeg var min egen revisor; jeg tildelte meg selv poeng for utført arbeid og oppnådde resultater. Jeg opplevde likevel at gjennomgangen med LSRS utfordret meg til å utvikle arbeidet videre. Den første gjennomgangen av læringsarealet ga en lav poengsum på integrasjon mot resten av skolens pedagogiske arbeid. Jeg fikk også en lav poengsum knyttet til å involvere andre i prosjektet. Begge disse to forholdene stemte. På et tidlig stadium var prosjektet i stor grad noe som kun jeg jobbet med og hadde et eierforhold til. LSRS bidro til å utfordre min egen praksis på området, og gjorde at jeg satte inn tiltak for å gjøre større deler av skolen delaktig. En av konsekvensene er aksjonsforskningsprosjektet

beskrevet i denne oppgaven, hvor deler av fagskolens pedagogiske personell har deltatt. Resultatene og poengoppnåelsen fra begge mine gjennomganger av LSRS ligger som et vedlegg til denne oppgaven. Hovedsiden ved å ta i bruk LSRS opplever jeg å ha vært at jeg ble utfordret på de sidene ved læringsarealene som i for liten grad var integrert i resten av skolen. Bruken av LSRS bidro også til min egen bevissthet til hvordan utforming av et læringsareal kan knyttes opp mot et pedagogisk grunnsyn.

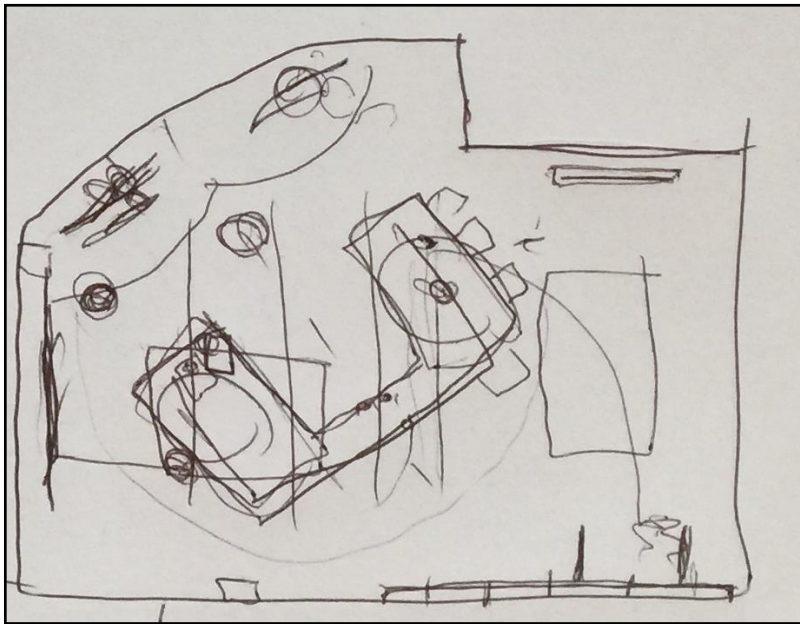
1.4.2 Tidlig innhenting av data, erfaring og praksis

BIM studiet ved FOA legger stor vekt på at utdanningen skal være relevant for bransjen. I tillegg til å sikre at utformingen av læringsarealet var tilrettelagt for en konstruktivistisk pedagogisk praksis, var det derfor viktig for meg å innhente erfaringer med lignende arealer og bruk av metodikken fra byggebransjen. Gjennom en serie med intervjuer og bedriftsbesøk hos Veidekke, ÅF, SWECO og Tønsbergprosjektet (utbygging av ny sykehusseksjon i Tønsberg) innhentet jeg erfaring fra aktører som bruker ICE- metodikk i sine byggeprosjekter. Jeg fokuserte på å få innspill til utformingen av et areal på fagskolens BIM studie, men innhentet også innspill på hvordan metodikken best mulig kunne anvendes i fagskolens studier.

Alle aktørene understreket viktigheten av å ivareta muligheten for fleksibilitet, interaktivitet, men samtidig også struktur og planlegging. De samme forholdene ble også trukket fram som viktige å ivareta og understøtte i læringsarealets utforming. Tilbakemeldingene fra de eksterne aktørene viste seg også i stor grad å være overlappende med mine egne innspill fra arbeidet med LSRS.

1.4.3 Fagskolens eget ICE rom

Denne håndtegnede skissen er laget av Veidekkes Eirik Kristensen under mitt intervju med han høsten 2015 (Kristensen, 2016). Eirik Kristensen har stillingen Leder Kalkyle og BIM, område Oslo. Han har vært sentral i å legge premissene for Veidekkes bruk av ICE metodikk. Veidekke og Kristensen har bla utformet og innredet et ICE rom i sine lokaler.

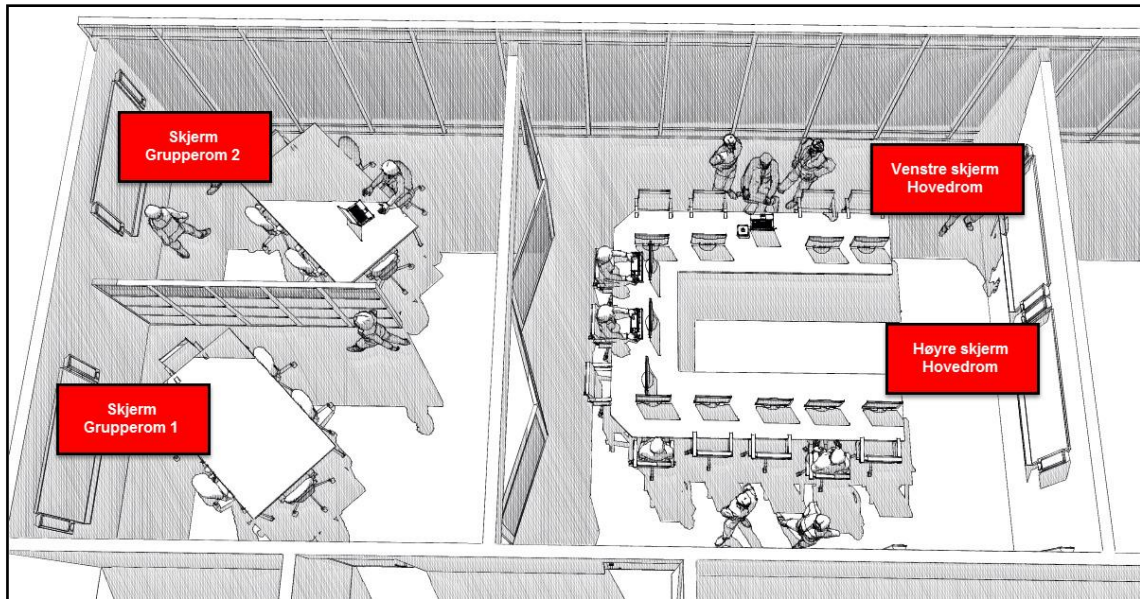


Figur 1 Fra intervjuet med Veidekkes Eirik Kristensen ble denne skissen av deres ICE rom laget.

Tegningen viser prinsippene for Veidekkes ICE- rom. Midt i Veidekkes rom er et skråstilt og U-formet møtebord. På veggene er det fem ulike skjermer hvor ulikt innhold kan deles. To av disse skjermene er interaktive.

Det betyr at man kan stå ved skjermene og orientere seg i en 3-dimensjonal modell ved hjelp av håndbevegelser.

Innspillene fra Veidekke ble viktige for utformingen av fagskolens eget ICE rom (Se grafisk fremstilling nedenfor).



Figur 2 Bildet viser hvordan læringsarealet tilrettelagt for ICE metodikk ble seende ut på Fagskolen Oslo Akershus.



Figur 3 Lærerkollegiet ved Fagskolen Oslo Akershus bruker de interaktive tavlene i ICE rommet til å diskutere løsninger i en BIM modell. Foto. Harald Selvær

Fagskolens ICE- rom har fire interaktive skjermer, mulighet til å dele rommet i to og plass til sammen 24 møtedeltagere.

Framme ved de interaktive tavlene kan møtedeltagerne samles, for i felleskap finne nye løsninger.

1.5 Oppgavens problemstilling og forskningsspørsmål

Ved inngangen til denne oppgaven (MAYP5900) hadde jeg dermed tilgang til et tilrettelagt læringsareal egnet for å gjennomføre ICE- møter. Det er i dette læringsarealet at de fleste av aktivitetene i denne oppgaven finner sted. Problemstillingen i denne oppgaven er formulert som:

Hvordan tilrettelegge for læring i digitale samhandlingsprosesser?

Problemstillingen for aksjonsforskningsprosjektet har blitt til gjennom faser. Fokuset har hele veien vært hvordan jeg kan tilrettelegge for studentenes læring. Som sagt finnes det ikke noe eksisterende undervisningsmaterieell å bygge på. Erfaringene rundt opplæring i metodikken stammer fra kommersielle settinger i næringslivet. Jeg måtte finne en form på undervisningen hvor studentene kan utvikle sin læring knyttet til ICE, innenfor rammene av fagskolestudiet i BIM.

Dette utløste flere forhold som jeg trengte å jobbe videre med. Et av områdene er min egen læring og forståelse av metodikken. Jeg har brukt masterstudiet i yrkespedagogikk for å knytte didaktiske metoder opp mot et nytt fagfelt i egen praksis. Det nye fagfeltet, ICE-metodikk, har vært nytt både for fagskolen og for meg. Det betyr at også min egen læring blir et fokusområde i denne oppgaven. Denne læringen har vært preget av å begrepsfeste ukjente saksområder, og finne læringsmetoder for å utvikle kunnskap om ikke ennå utviklede emner.

Mitt første forskningsspørsmål ble derfor:

Hvordan har min egen læring knyttet til ICE metodikken utviklet seg?

I arbeidet med å sette meg inn i ICE-metodikken opplevde jeg fort at jeg fikk et behov for å se på innholdet i metodikken. All teori og egne intervjuer vektla at samhandlingsaspektet var nøkkelen i bruken av ICE, men det var få forklaringer på hvorfor prosjekter som tok i bruk samhandling på en god måte, faktisk fikk bedre resultater.

Jeg ønsket derfor å se om det var forhold og forklaringsmodeller fra den pedagogiske verdenen som kunne være med på å belyse hvordan metodikken fungerte, og hvordan disse eventuelt kunne benyttes i et opplegg for fagskolestudenter. Disse tankene har ledet ut i det andre forskningsspørsmålet:

Hvorfor fører ICE til bedre samhandling?

Når jeg begynte å trekke inn hvordan selve metodikken fungerte, var det fordi jeg har hatt flere underliggende ubesvarte spørsmål. Samhandling og ICE- metodikken blir tatt i bruk i byggebransjen fordi metoden oppleves som mer tidseffektiv, kostnadsbesparende og gir en økt kvalitet i prosjekter. Det blir derfor viktig å belyse forhold som er knyttet til samhandling i ett byggeprosjekt i denne oppgaven.

I arbeidet med å reflektere rundt aksjonsforskningsprosjektet blir det derfor viktig å trekke inn disse to forskningsspørsmålene. Disse spørsmålene vil gi en inngang til å se videre på hvordan studentenes læring har utviklet seg. Sett opp mot både min egen utvikling av begreper, og hvordan ICE gir effekt i samhandlingsprosesser, får jeg et grunnlag for å undersøke studentenes egen læring. De to forholdene danner grunnlaget for oppgavens tredje og siste forskningsspørsmål:

Hvordan har studentenes læring knyttet til ICE- metodikken utviklet seg?

2- Teori knyttet til læring og samhandling

Dette kapitlet gir en teoretisk forankring for oppgaven, og vil være styrende for valg av metode og aksjoner.

Problemstillingen i denne oppgaven fokuserer på utvikling av læring. Hvordan vi lærer blir derfor et sentralt tema, både i dette kapitlet og oppgaven som helhet. Siden innholdet knyttet til ICE og læring har vært ukjent, har jeg sett på hvordan man kan utvikle læring på ukjente områder. I dette arbeidet har jeg trukket inn Yrjö Engeströms ekspansive læringsteori (Yrjö Engeström, 1987). Videre omhandler kapitlet drøftinger av forholdet mellom samhandling og læring. Her trekker jeg inn det teoretiske grunnlaget for samhandlingsmetodikken, ICE. Jeg vil også se på hvilke forhold som utløser en positiv effekt i en samhandlingsprosess. I denne delen vil jeg beskrive hvordan begrepene fremmedgjøring og myndiggjøring påvirker en samhandlingsprosess. Videre vil jeg se på hvordan ny kunnskap kan utvikles ved hjelp av å bruke motsigelser som en drivende kraft for endring.

2.1 Eksisterende rammeverk og teori rund ICE

Innenfor byggebransjen har ICE fastsatte rammer og en etablert praksis. Det som ikke eksisterer er en etablert undervisning i denne metoden rettet mot fagskolestudenter. Det finnes tilgjengelige kurs for næringslivet, men det finnes i liten grad svar på hvordan metodikken kan anvendes utenfor denne settingen. Min utfordring er å lage et undervisningsopplegg som setter studentene i stand til å gå ut i jobb og bidra både som ledere og deltakere i ICE møter. Det er likevel naturlig å starte med å se på hvordan den eksisterende opplæring i ICE praktiseres og teori knyttet til ICE metoden.

2.1.1 Opplæring i ICE ved Stanford University



Opplæringen av ICE i næringslivet drives av det amerikanske universitetet Stanford University i California, som også var sentral i utviklingen av ICE (CIFE, 2012). Stanford gjennomfører samlingsbaserte kurs som ender opp i en sertifisering. Kurset tar ett år. Deltagerne er ansatte i ulike deler av byggebransjen. Det er firmaene selv som melder på deltagere og står for kostandene. Sertifiseringen og kurset baserer seg på to samlinger á fem virkedager ved kursstart og slutt, samt månedlige rapporteringer. Gjennom samlingene

introduseres deltagerne for innholdet i sentrale begreper innen ICE og VDC. De månedlige rapportene består av presentasjoner hvor deltakerne beskriver den praktiske bruken av ICE og VDC i sine egne bedrifter og byggeprosjekter.

Skjemaet nedenfor er fylt inn av Ingolf Sundfør. Han er teamleder på BIM- studiet på Fagskolen Oslo Akershus (Sundfør, 2015). I 2015 gjennomførte han Stanfords VDC sertifisering sammen med byggentreprenøren Veidekke. Som en del av kurset deltok han gjennom ett år på ICE møter i reelle byggeprosjekter hos Veidekke. Han leverte også inn rapporter og presentasjoner som en del av sertifiseringen. I skjemaet beskriver han sin egen aktivitet knyttet til ICE og VDC den siste måneden. Spørsmålene i de månedlige rapporteringene skal få deltagerne til å identifisere og reflektere rundt sin egen læring i perioden. Spørsmålene er typisk formulert som; *Beskriv viktig læring knyttet til hvordan VDC har blitt anvendt den siste måneden eller beskriv en konklusjon for siste måned.* Opplæringen kretser altså rundt deltakernes praksis.

VDC Application Assessment 3

Describe how you spent your time last month in relation to the VDC application	<p>I have:</p> <ul style="list-style-type: none"> • made a one Page Note on the last Monthly Check-In. https://www.dropbox.com/s/9116ueamq5osrlp/2015-11-25%20Ingolf%20Short%20Note%20from%20VDC%20Net%20Meeting%202.pdf?dl=0 • participated on a BIM Gathering with VDC Students in Veidekke https://www.dropbox.com/s/0s0rs9xzzwo6xma/2015-11-26%20Notes%20from%20BIM%20Gathering%20with%20VDC%20Participants%20in%20Veidekke.pdf?dl=0 • obtained Licenses on Synchro PRO for the BIM teachers and students at the Technical College of Oslo and Akershus. • Participated on a webinar to learn Synchro (17.Dec). • participated in an ICE Session on <u>Diagonale</u>, Oslo (16.Dec) and taken notes (5 Pages) which I have shared with Ingvil Arntzen, leader of the ICE Session and my Group. https://www.dropbox.com/s/w717swqiy0625tw/2015-12-16%20Notes%20from%20ICE-Session%20Diagonale.pdf?dl=0 • made a Survey from the ICE Session with unexpected Results. "When the Design Process concludes, the need for ICE Sessions ends." https://www.dropbox.com/s/20gpo0ok3cwukly/2015-12-17%20ICE%20Questions%20Diagonale%201%20-%20Responses.xlsx?dl=0 • had a discussion with Morten Berreth (Veidekke) on ICE Challenges in the Building Process (21.Dec). https://www.dropbox.com/s/igix77m7ehwylp4/2015-12-21%20Conversation%20with%20Morten%20Barreth.pdf?dl=0 • had a meeting with Hans-Ove Haslerud to prepare the first ICE Session at <u>Tullinkvartalet</u>, 6.January 2016 (21.Dec).
Describe one success related to the application of VDC during last month	I have obtained licenses on Synchro PRO for myself and my Students.
Describe a key learning related to the application of VDC during last month	I discovered that there are disagreements over the usefulness on ICE Sessions after the Planning Phase.
Describe a key learning from the review of metrics during last month	Some of the participants of the ICE Sessions in the planning stage (<u>Diagonale</u>) don't see any need for ICE Sessions during the Building Process.
Describe one conclusion for last month	An important Question for my future Study has arisen: What about the Transition Point between the Planning Process and the Construction. Is it necessary for the Planners to participate on ICE Sessions during the Construction?

Figur 3 Utdrag av tilbakemeldingsskjemaet som blir brukt av Stanford (Sundfør, 2015).

Kurset til Stanford bygger etter min oppfatning på to forutsetninger:

- Deltagerne har en egen evne til å reflektere
- Deltagerne har tilgang til relevant praksis

Opplæringen i regi av Stanford har ført til en økt bruk av digital samhandling i byggebransjen. Likevel er deres opplæring ikke uten utfordringer. Hvis deltagerne ikke har evne til å reflektere over egen læring blir utbytte av sertifiseringen fattig. Videre så vil også en sertifisering uten tilhørighet til et byggeprosjekt bety at man ikke har mulighet til å knytte refleksjoner opp mot faktiske erfaringer. Jeg gjorde et intervju med Sundfør etter at han hadde gjennomført kurs og sertifisering i regi av Stanford University (Selvær, 2019). Han beskriver at deltagerne i kurset kan sitte igjen med høy grad av egen læring hvis egeninnsatsen er høy. Motsatt er det også anledning til å kun passivt være til stede og i langt mindre grad knytte refleksjoner opp mot egen praksis. I så tilfelle vil læringsutbyttet av sertifiseringen være tilsvarende lav.

2.1.2 Dokumentert effekt av ICE

Stanford driver ikke bare opplæring innenfor ICE, de arbeider også med å undersøke effekten av ICE ved å hente inn data fra prosjekter som benytter seg av denne metodikken. I 2013 publiserte forskere i tilknytning til Stanford University en artikkel som sammenfattet målinger fra 108 ulike byggeprosjekter fra en rekke ulike land. Artikkelen fokuserte på hvordan deltagerne hadde tatt i bruk ulike ICE og VDC verktøy, og i hvilken grad prosjektene hadde blitt påvirket av dette. Konklusjonen av arbeidet var at metodikken ga viktige bidrag til å øke kvaliteten i prosjektet, redusere kostandene og samtidig redusere byggetiden. «VDC has brought benefits to their projects in many different aspects, such as cost saving, duration shortening, as well as improved project quality and communication” (Kam C. & Xiao Y., 2013, s. 29). Dataene i denne rapporten er med på å underbygge påstanden om at ICE og VDC har en faktisk og målbar positiv effekt i et byggeprosjekt.

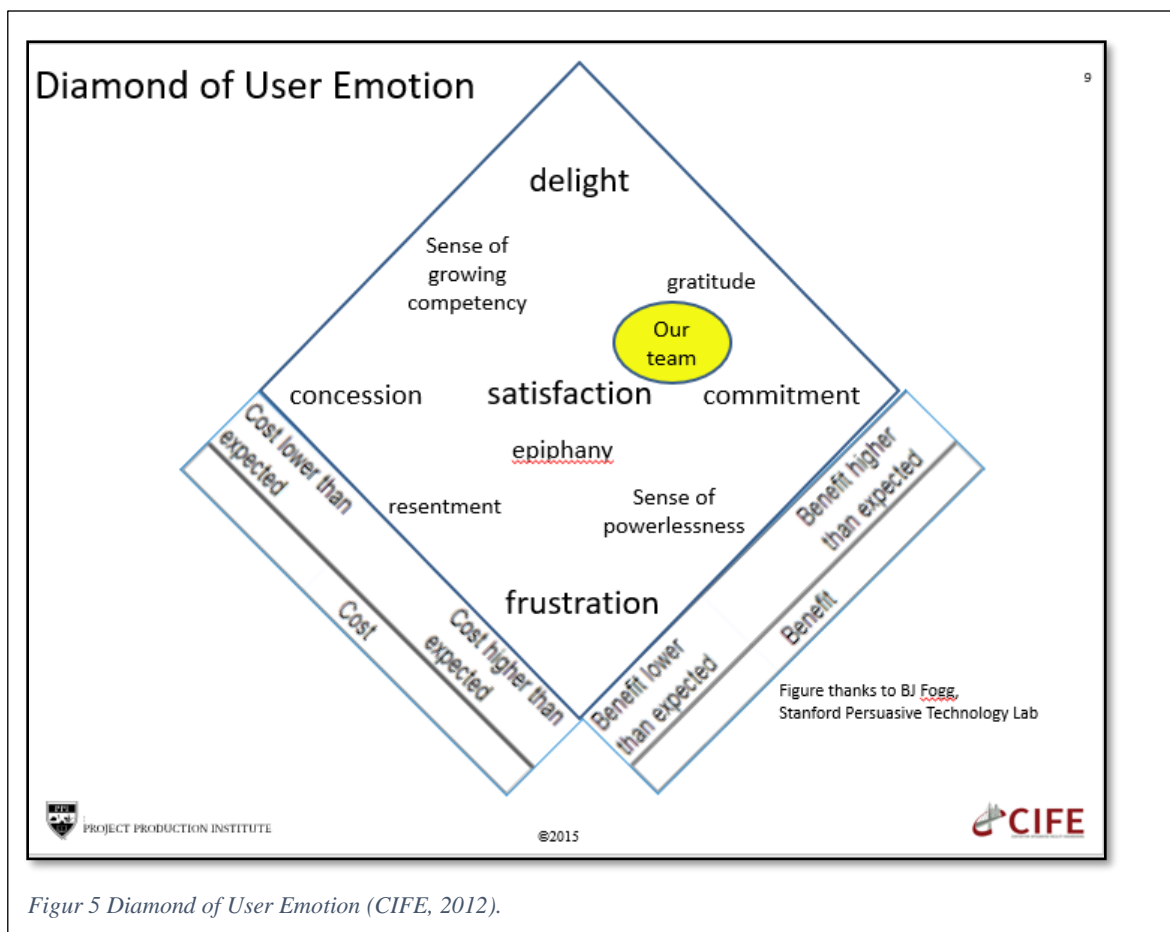
2.1.3 Hvilke faktorer påvirker effekten av ICE

De ulike faktorene som inngår i ICE er beskrevet av Martin Fischer. Martin Fisher er tilknyttet Stanford universitetets program for Center for Integrated Facility Engineering (CIFE). Fischer setter ord på mange av de erfaringene som er gjort med denne metodikken i byggebransjen. Et forhold han trekker fram som sentralt er fysisk samlokalisering av prosjektgruppen, som avgjørende for et prosjekts helhetlige resultat.

“Co-location is one of the most potent tools of the integrated project. Like aspirin, which is incredibly useful for a large variety of ailments, co-location solves many difficult problems” (Fischer, Ashcraft, Reed & Khanzode, 2017, s. 317).

Fischer slår altså fast at fysisk tilstedeværelse og samhandling er et potent verktøy for å løse en rekke problemer. Sykdommen er dårlig samarbeid, medisinen er fysisk tilstedeværelse i felles prosesser. Hvorfor samlokalisering gir så stor positiv effekt på samarbeid gir Fischer derimot ikke et direkte svar på. Fischer er tilfreds må ta i bruk medisinen uten å kjenne årsaken til virkningen. Svaret på effekten må jeg derfor fortsette å lete etter i andre kilder.

Basert på undersøkelser av prosjekter som har tatt i bruk ICE, har Stanford også utviklet diagrammet *Diamond of User Emotions* som viser de hvordan graden av tillit og delaktighet i et prosjekt er direkte med på å påvirke både kostander og kvalitet.



Denne modellen er brukt i Stanford sine sertifiseringskurs (CIFE, 2012). Modellen viser hvordan kostander i et prosjekt påvirkes av deltagerens opplevelse av delaktighet og eierskap. Hvis vi følger modellen vil kostandene i en modell være høyere enn forventet hvis deltagerne i prosjektet oppsummerer sine følelser som maktesløshet og frustrasjon. Motsatt vil en følelse

av tilfredsstillelse og engasjement føre til lavere kostander enn forventet. Modellen er forholdsvis enkel i sin visning og sitt innhold. Likevel er den av interesse. For det første er modellen en bekreftelse på at Stanford anerkjenner betydningen av deltagelse og samhörighet som viktige faktorer i et prosjekt. Videre viser modellen at bruken av ICE avhenger av at deltagerne i prosjektet opplever en høy grad av engasjement, delaktighet, anerkjennelse og verdsettelse. Dette er begreper vi kan finne igjen innen såkalt positiv psykologi som jeg kommer tilbake til i kapittel 2.3.2.

2.1.4 Fra kunnskap om faktorer, til forståelse av hvorfor ICE gir effekt

For å svare på problemstillingen, **Hvordan utvikle læringsmetodikk for digitale samhandlingsprosesser**, mener jeg det ikke er tilstrekkelig å utvikle et undervisningsopplegg likt det kommersielle kurset Stanford University bruker.

Årsaken er tredelt. Først så har ikke fagskolestudentene en tilhörighet i et reelt byggeprosjekt. Dernest gir mangelen på tilhörighet i et byggeprosjekt, ingen mulighet til å reflektere over utøvd ICE metodikk. Sist, men viktigst så gir ikke Stanford University en forklaring på hvorfor ICE i seg selv gir en effekt i reelle byggeprosjekter. Stanford dokumenterer hvordan byggeprosjekter påvirkes i positiv retning gjennom å ta i bruk ICE (Kam C. & Xiao Y., 2013). Stanford dokumenter ikke, etter min mening, hvorfor denne positive påvirkningen skjer.

Forenklet så er min påstand at hvis jeg har faktor a, b og c satt opp i en gitt rekkefølge, kan jeg forvente at resultatet (uttrykt som R) vil øke. Stanford gir ingen forklaring på hvorfor effekten utløses, utover at samhandling i seg selv har en positiv effekt. Jeg kan i mitt arbeid gjenskape faktorene de beskriver, sette opp aktiviteter i den samme gitte rekkefølgen og forvente en tilsvarende likhet i resultatene. Videre kan jeg utvikle en undervisning som er en replika av disse forholdene. Hvis studenten tilegner seg bruk av faktor a, b og c vil de gi bidrag til å øke R. $a+b+c=R(\text{økt})$.

Jeg har vært utilfreds med en slik tilnærming til ICE. Hvis det er slik at faktor a, b og c faktisk har effekt, blir den neste logiske slutningen å se på årsaken til effekten. Jeg har ønsket å undersøke hvorfor disse faktorene gir resultater. For å utvikle læring rettet mot ICE må jeg trenge til bunns i årsaken til hvorfor metodisk samhandling og felles beslutningsprosesser viser seg å gi positiv effekt i byggeprosjekter.

Stanford anerkjenner den positive effekten som ligger i samhandling, men de begrepsfester ikke innholdet i denne effekten. Hvis jeg fortsetter min undervisning lik deres praksis, står jeg i fare for å gi et fattig grunnlag for både mitt og studentenes læringsutbytte. Jeg har derimot et ønske om å finne begreper som kan være med på å gi svar på hvorfor ICE viser seg å ha en positiv effekt.

2.2. Teori rundt samhandling

Jeg ønsker altså å se å på hvilke forhold det er som gjør ICE til et velegnet samhandlingsverktøy. For meg betyr det at jeg ikke mekanisk kan instruere studentene i å bruke ett sett med predefinerte verktøy. Læring bygger på forståelse. Undervisningsopplegget må gi studentene forståelse av hvorfor faktorene gir resultater og hvordan de fungerer. For å utvikle et slikt undervisningsopplegg må også jeg ha forståelse av hvordan samhandlingsprosesser fungerer og hvorfor de gir de resultatene de gjør.

Kjernen av ICE er samhandling, samhandling gjennom bruk av digitale prosesser og verktøy. Tar jeg bort faktoren digitale verktøy og digitale prosesser, står jeg igjen med kun samhandling. Den videre påstanden blir at samhandling i seg selv, uten bruk av digitale verktøy, også kan gi bedre resultater i form av lavere kostander, reduserte byggetider og økt kvalitet. Det finnes forsøk og prosjekter som gir indikasjoner på akkurat det forholdet.

2.2.1 Relasjonell koordinering

Ett eksempel på dette er forskningsrapporten «Sluttrapport samhandling og prosessledelse» skrevet av Ragnhild Kvålshaugen og Anna R.S. Swärd på oppdrag for BIs Senter for byggenæringens Institutt for strategi (R. Kvålshaugen & Swärd, 2018). Kvålshaugen og Swärd fulgte utbyggingen av veistrekningen Bagn- Bjørge i Valdres, og kartla i to omganger hvordan partene i prosjektene så på kommunikasjon seg imellom. Veiprojektet ble gjennomført med ett års mindre byggetid enn planlagt, noe som er en dramatisk forbedring i et byggeprosjekt av denne størrelsen.

Begge kartleggingene endte opp i en visuell fremstilling, men en fargeindikator, som viste både hvordan man oppfattet samhandling i egen enhet, og hvordan enhetene så på samhandlingen seg imellom. Etter cirka et halvt år ble det gjennomført en ny kartlegging. Mellom kartleggingene ble det ble ikke tatt noen aktive grep for å bedre samhandlingene fra forskernes side. Likevel viste resultatene i kartleggingsrunde 2, store endringer i positiv

retning. Forskerne oppsummerte at det å gjøre deltagerne bevisste på hvilke områder det var utfordringer på, i seg selv var med på å utløse handling og ønske om forbedring fra deltagerne.

Metoden som ble brukt kalles Relasjonell Koordinering (R. Kvålshaugen & Swärd, 2018).

Det er en metode som skiller seg vesentlig fra ICE. Jeg har brukt den likevel som et eksempel fordi den berører noe av kjernen i min oppgave; nemlig hvordan bevisst og målstyrt samhandling kan påvirke et prosjekt i positiv retning. At formen er ulik, men at begge benytter seg av samhandling, gjør at jeg får tilnærmet meg samme problemområde fra to ulike perspektiv. Jeg får separert ut fellesnevneren i de to metodene ved å se bort fra hvilke digitale plattformer de har jobbet på.

2.2.2 Avtrykket av samhandling

Min påstand er at det er mulig å få effekt av samhandling i store og komplekse prosjekter ved å fokusere på samhandling, selv om man ikke bruker ICE, BIM eller andre digitalt støttende verktøyer. Eksempelet fra utbyggingen av veistrekket Bagn- Bjørgo understøtter tesen om at samhandling gir positive bidrag i et arbeidsfellesskap.

Det betyr ikke at plattformene ikke kan ha betydning. Det at et prosjekt med god samhandling benytter seg av en digital delingsplattform, kan bidra til å berike arbeidet.

Det som trer fram som en viktig faktor for samhandling, både i Stanford sin relasjonsdiamant og hos Kvålshaugen & Swärd, er hvordan arbeidet er organisert og hvordan deltagerne i prosjektet forholder seg til hverandre. Martin Fischer beskriver arbeidet i velfungerende prosjektgruppe på denne måten «The works hums. No one looks at a problem and says, Its not my job. Problems are dealt with organically almost like an immune system attacking an infection» (Fischer et al., 2017). Beskrivelsen av hvordan kollektivet tar fatt i en oppgave, og nærmest som en organisme finner en ny løsning, er god. Det blir åpenbart at løsningen som kollektivet kommer fram til har en forankring hos deltagerne. Kraften som ligger i å gjøre en felles innsats kommer helheten i prosjektet til gode. Selv om beskrivelsen av samarbeidet er god, gir den likevel ikke svar på hva som er den aktive ingrediensen i oppskriften.

I rapporten Samhandling og prosessledelse skriver Kvålshaugen & Swärd om hva som ligger til grunn og kjennetegner gode samhandlingsprosesser. De beskriver forutsetningene i det de kaller høykvalitetsrelasjoner, og hvordan disse forutsetningene er med på å gi en positiv spiraleffekt i prosjektet. De viktigste forutsetningene de trekker fram er at man:

- Deler et felles mål
- Deler kunnskap og informasjon
- Har gjensidig respekt mellom partene

Med disse forutsetningene til stede har man større muligheter for å kommunisere hyppigere, få informasjonen til rett tid, få presis informasjon og utvikle en problemløsende kommunikasjon. På den motsatte siden gir de også en beskrivelse av prosesser med lav kvalitet i relasjonene. Dette er prosesser hvor deltagerne i større grad kun forholder seg til eget fag eller felt, deltagerne føler ikke og tar ikke ansvar utover eget område og respekten for prosjektets andre deltagere er lav (R. Kvålshaugen & Swärd, 2018).

Disse beskrivelsene av gode og dårlige relasjoner er gjenkjennbare og peker på kjennetegn ved de to ytterpunktene. Forutsetningene som Kvålshaugen & Swärd trekker fram, ligger tett opptil Fischers beskrivelse av hvordan en prosjektgruppe nærmest som en kollektiv organisme angriper en felles utfordring.

2.2.3 Generaliserte begreper

Når jeg sammenligner beskrivelse fra Martin Fischer med beskrivelse fra veiutbyggingen i Bagn- Bjørgo, er det to ulike situasjoner som ligger til grunn. De to aktørene har erfaringer fra ulike prosjekter i ulike geografiske lokasjoner. Aktørene har også ulike eksisterende begrepsapparater de anvender for å finne forklaringer i de prosjektene de er involvert. Fischer har med seg begrepene som er utviklet ved CIFE instituttet ved Stanford University. Kvålshaugen og Swärd har med seg begrepene som er utviklet ved BIs senter for byggenæringen. For min egen del blir beskrivelsene av hvordan samhandling påvirker et prosjekt mer helhetlig når jeg ser de to beskrivelsene sammen, og fokuserer på fellesnevneren i de to metodene. Begge parter dokumenterer hvordan samhandling påvirker et prosjekt. De kommer også med beskrivelser av hvilke forutsetninger som må ligge til grunn for å skape en godt fungerende samhandlingsprosess. De beskriver derimot ikke hvorfor samhandling i seg selv viser seg å utløse en positiv effekt,

For å gå mer inn på hva som gir positive effekter i et samhandlingsprosjekt, vil jeg bruke Lev Vygotskys modell om hvordan vi utvikler nye begreper på bakgrunn av allerede eksisterende begreper og erfaringer (Vygotsky, 1934). Vygotsky gir en beskrivelse av hvordan vi utvikler et generalisert begrep ut fra en gitt og konkret situasjon. Vi oppsummerer hendelser i en

sammenheng og trekker en generalisert slutning i form av et begrep ut av den. Når en ny konkret hendelse oppstår kan vi overføre begrepet fra den første hendelsen til den nye. Denne overføringen av begreper fra en situasjon fra en annen krever at vi generaliserer og fortetter begrepet. Vi må med andre ord fjerne de konkrete og beskrivende forutsetningene fra konseptet før det kan anvendes i den nye situasjonen. Lykkes vi med en slik begrepsgeneralisering har vi fått et allment begrep, eller en forklaringsmodell som kan være styrende for ulike situasjoner.

The problem X that is a subject of our thought must be transferred from the structure A within which it was first apprehended to the entirely different context of structure B, in which alone X could be solved. But to transfer an object or thought from structure A to structure B, one must transcend the given structural bonds, and this, as our studies show, requires shifting to a plane of greater generality, to a concept subsuming and governing both A and B. (Vygotsky, 1934, s. 260)

De faktorene som både Fischer og Swärd & Kvalshaugen trekker fram, velger jeg å kategorisere som forutsetninger innenfor begrepet myndiggjøring. Deltagerne i et prosjekt blir satt i stand til å finne felles løsninger hvis de føler seg delaktig i en myndiggjort prosess. Den myndiggjorte prosessen gir rammer for å utforme felles løsninger. Begrepet myndiggjøring kan anvendes i begge de to beskrivelsene jeg bygger drøftingen på. På denne måten har jeg trukket en generell slutning på bakgrunn av en faktisk situasjon. Det generelle begrepet lar seg anvende også i en ny faktisk situasjon. Konseptet har beveget seg til et nivå av høyere generalitet, består av delsummer og vil være styrende for begge situasjoner, slik Vygotsky beskrev det. Myndiggjøring blir for meg et mer tydelig og forklarende begrep hvis jeg ser på hva det motsatte begreper representerer. Det motsatte av myndiggjøring, vil etter min tolkning være fremmedgjøring.

2.3 Fremmedgjøring

En teoretiker som har vært sentral i å formulere innholdet i begrepet fremmedgjøring er filosofen Karl Marx (Marx, 1844). Han brukte begrepet for å beskrive hvordan lønnsarbeid i et kapitalistisk samfunn fjerner arbeideren fra det arbeidet som skulle utføres. Når

beslutningene om hvordan arbeidet skulle utføres ble tatt ut fra et ønske om utbytte, mente Marx at mennesket ble satt utenfor de oppgavene en ble satt til å utføre. «The worker therefore only feels himself outside his work, and in his work feels outside himself» (Marx, 1844 s.72).

Marx skriver ikke om pedagogikk og læring, og han er langt fra å beskrive digitale samhandlingsprosesser i byggebransjen i 2019. Det han derimot beskriver er hvordan samfunnsforhold påvirker mennesket og hvordan forholdene arbeidet er organisert på, er avgjørende for hvordan mennesket blir formet av det.

...the external character of labour for the worker appears in the fact that it is not his own but someone else's, that it does not belong to him, that in it he belongs, not to himself, but to another. This means he cannot freely and spontaneously create according to his own directive as labour's form and direction belong to someone else.

(Marx, 1844, s. 74)

Salget av arbeidskraft gjør at arbeid en utfører ikke er ens eget. Arbeidet som blir utført tilhører den som betaler for det. Dette forholdet gjør at arbeidet og mennesket skiller lag. Arbeidet blir stående utenfor kroppen og man blir fremmed for det arbeidet som er utført av en selv. Arbeidet er en pålagt oppgave som man må utføre for å kunne brødfø seg selv og sin familie. Denne tvangen, sammen med at arbeidet blir stående utenfor ens egen kontroll, utgjør det Marx beskriver som en fremmedgjøring. I en overført betydning ser jeg at studentens opplevelse av rammefaktorene i stor grad avgjør om studenten er i stand til å gjøre et arbeid til sitt eget, eller til å påvirke faktorene som styrer utformingen av prosjektet.

Hvis denne teorien kan brukes til å forklare hvordan man blir stående utenfor sitt eget arbeid, og har en følelse av separasjon og tvang til de oppgaver som skal utføres, må også teorien ha en motsatt side. Den motsatte siden vil være det tilfellet hvor man opplever en stor grad av eierskap til arbeidet som utføres, og at man i stor grad opplever at man er satt i stand til å finne løsninger selv på de oppgaver som skal utføres. Igjen må jeg se på noen av beskrivelsene Marx bruker for å se på det fremmedgjorte arbeidsforholdet for å finne konturene av et svar. «Its alien character emerges clearly in the fact that as soon as no physical or other compulsion exists, labour is shunned like the plague» (Marx, 1844, s. 74). Det er med andre ord en veldig sterk aversjon mot å utføre arbeidet. Videre vil man heller

ikke sette seg i en situasjon hvor man utfører arbeidet hvis det ikke er et forhold av tvang til stede. Denne beskrivelsen er det enkelt å se motsatsen til. Hvis man går til arbeidet uten denne følelsen av pest og kolera, vil man i langt mindre grad være fremmedgjort i arbeidet. Hvis man går utover sine egne strengt definerte oppgaver, og er med på finne felles løsninger for prosjektet som helhet, er man i langt mindre grad fremmedgjort i sitt arbeide. Dermed kan jeg bruke denne indikatoren på evnen til å ta initiativ og finne felles løsninger, som en markør på en lav grad av fremmedgjøring, og en høy grad av myndiggjøring.

Marx mener også at produktet man skaper, er summen av den aktiviteten som har utformet den. “The product is after all but the summary of the activity, of production. If then the product of labour is alienation, production itself must be active alienation, the alienation of activity, the activity of alienation” (Marx, 1844 s.72).

Det forholdet som Marx her berører er hvordan karakteren til den aktiviteten vi nedlegger i et produkt er med på å forme denne aktiviteten. Under produksjonsforhold som er preget av fremmedgjøring, sier Marx at produktet av aktiviteten er fremmedgjøring. På dette punktet ser jeg at Marx og Engströms aktivitetsteori har noen felles trekk (Engström, 2016). Engeström satte opp i sin aktivitetsteori hvordan ulike faktorer, eller maktforhold er med på å forme produktet av aktiviteten. Marx nøyde seg med å beskrive en side i dette forholdet. Faktoren som Marx trakk fram, og som er med på å utforme produktet, er det utbyttingsforholdet som arbeidstageren står under. Engeström trekker fram i sin aktivitetsteori opp et bredt samspill mellom ulike aktører og krefter som i brytningen mellom ulike interesser og krefter er med på å gi produktet sin endelige form. Aktivitetsteorien og Engeström vil bli grundigere beskrevet i de kommende delene av oppgaven. Marx på sin side var opptatt av forklaringsmodeller knyttet til forholdet mellom arbeid og kapital og motsigelser mellom ulike klasser. På hver sin måte har de tatt likevel tatt i bruk et dialektisk syn på utvikling av mennesker, produkter og samfunn.

2.3.1 Antonymet av fremmedføring

Som skrevet ovenfor har jeg fokusert på fremmedgjøring, for å gi en indirekte beskrivelse av det motsatte forholdet. Et annet ord for det motsatte er et antonym. For å gjøre et forsøk på å beskrive det motsatte forholdet av fremmedgjøring har jeg gjort et antonymsøk på begrepet fremmedgjøring. For å gjøre tilfanget av materiale rikere, har jeg utvidet søket til å ta med

meg de engelske begrepene på fremmedgjøring, nemlig *alienation* og *estrangement*. Antonymsøk på kun fremmedgjøring gir forholdsvis fattige svar. Et antonymsøk på ordene *alienation* og *estranged*, ga meg begrepene *connect*, *join*, *unite*, *engage*. Det er med andre ord begreper som beskriver en form for eierskap og en grad av tilhørighet som kommer opp som begreper. Et ord som ikke kommer opp som et antonym på *alienated* eller *estranged* er *empowerment*. *Empowerment* er et forholdsvis nytt begrep som ikke var i bruk når teorien om fremmedgjøring ble skrevet. Likevel er dette ordet det mest beskrivende antonymet for fremmedgjøring som jeg har funnet. På norsk blir *empowerment* ofte oversatt som myndiggjøring. Det er også et begrep som jeg finner forholdsvis dekkende som et antonym til fremmedgjøring. Gjennom å være myndiggjort er man deltagende og har bestemmelsesrett over den oppgaven som skal løses. En høy grad av myndiggjøring er viktig i en samhandlingsprosess for å få fram gode felles løsninger som bygger på tillit og en felles fagforståelse.

Jeg vil derfor si at studentene trenger å være myndiggjort i de prosessene hvor de skal løse en oppgave. Det betyr at det blir en viktig oppgave for meg er å bidra til at studentene jobber innenfor myndiggjorte prosesser når de skal løse oppgaven jeg stiller de overfor.

2.3.2 Positiv psykologi

Behovet for å fokusere på deltagerens opplevelse av relasjoner, tillit og myndiggjøring finner vi igjen i modellene til Stanford University. Dette er begreper som også opptrer innen såkalt positiv psykologi. Med positiv psykologi menes psykologi som ser på forhold som gjør at mennesket kan fungere optimalt. Positiv psykologi skiller seg fra mer tradisjonell adferdspsykologi som i større grad ønsker å rette på dysfunksjonell adferd, eller behandle et traume. Positiv psykologi må ikke forveksles med positiv tenking, eller selvhjelp. Positiv psykologi fokuserer på forholdene og faktorene som utløser at mennesket fungerer optimalt.

Hvordan negative faktorer påvirker et menneske, et samfunn eller prosjekt er godt kjent. Hvis vi ikke har tillit, føler angst og sinne, er vi ikke deltagere som bidrar til å finne nye felles løsninger. På samme måte som Marx brukte tid på å beskrive fremmedgjøring for å belyse det motsatte forholdet, har psykologer også brukt mest tid på å beskrive de negative sidene ved en relasjon og ved en følelse. For mange psykologer har fokuset vært helbredelse. Fokuset har ikke ligget på å se forholdene som gjør at et menneske kan fungere bra eller bedre, uten

innledningsvis ha et traume eller en lidelse til grunn. I positiv psykologi ligger det derfor også en anerkjennelse av betydningen positive forhold og følelser har for vårt funksjonsnivå. En som har satt ord på begrepene rundt positiv psykologi er den engelske psykologen Illiona Boniwell. Hun er sentral i å gjøre begrepet positiv psykologi anerkjent og utbredt (Boniwell, 2012). Slik beskriver hun den positive effekten positive følelser kan ha. «Positive emotions can enhance problem focused coping and reappraisals, or infuse negative events with positive meaning» (Boniwell, 2012, s. 24). Det er behov for å balansere de positive og negative følelser og forhold. Også de negative forholdene spiller sin rolle. Ofte vil refleksjon og læring springe ut av et område som har blitt opplevd som vanskelig, vondt eller utfordrende. Det er derimot viktig å holde en balanse mellom positive og negative følelser eller tilbakemeldinger. Boniwell har beskrevet størrelsesforholdet til å være 1:3. For hver negative tilbakemelding bør du ha tre positive. Det betyr at det er viktig med de positive tilbakemeldingene, men også at de negative har sin plass. Positive tilbakemeldinger uten forbehold eller kritikk kan vise seg å være kontraproduktive. En egenskap ved positiv tenking og positiv psykologi er hvordan for eksempel følelsen optimisme er med på å gjøre en person mer åpen for å finne nye løsninger (Boniwell, 2012).

Det videre fokuset i mitt resonnement blir å se på hvorfor har det en heldig effekt på et prosjekt at følelsene kan oppsummeres som positive. Årsaken kan kanskje bli tydelig gjennom å snu på innholdet. Det gir mening at prosjekter med en høy grad av mistillit, motløshet, angst og sinne vil prestere dårlig. Se for deg hvordan et prosjekt hvor deltagerne preges av følgende forhold;

- Informasjon blir holdt tilbake fra de andre deltagerne på grunn av mistanker eller mistillit til de andres motiver.
- Utspill blir møtt med sinne.
- Deltagerne tror ikke at prosjektmålene kan gjennomføres eller er realistiske. De preges av pessimisme.
- Deltagerne i prosjektet føler på angst i sin hverdag.

Uten å feste tall eller størrelser opp mot denne forklaringsmodellen, er det likevel mulig å se for seg at disse forholdene vil påvirke et prosjekt i en svært negativ retning. Motsatsen vil være et prosjekt hvor deltagerne:

- Deler informasjon med trygghet om de andres intensjoner og motivasjon

- Utspill møtes med annerkjennelse og spørsmål
- Deltagerne tror på realismen i prosjektet og preges av optimisme
- Deltagerne kjenner på trygghet og tillit i sin hverdag.

Dette siste prosjektet vil gi en plassering høyt oppe på Stanfords modell «Diamond of User Emotions» (CIFE, 2012). Denne modellen vil, etter deres påstand, være med på å gi prosjektet lavere kostander enn forventet og en høyere grad av generell måloppnåelse. Martin Fischer beskriver hvordan en prosjektgruppe preget av tillit, engasjement og problemløsning påvirker et prosjekt i positiv retning.

First and foremost, are people respectful, are they engaged with each other, do they listen well, do they seek out problems to solve together, do they automatically recognize all of the dimensions of a problem and marshal the people who are responsible for those dimensions from the outset to solve the problem? It is really the soft stuff that is important, and projects where people where the people interact with each other that way will surprise you with quality and creativity of the results. (Fischer et al., 2017, s. 30)

Fischer trekker her fram erfaringer fra prosjekter hvor tillit og gjensidig respekt er med på gi en positiv effekt på sluttresultatet. Disse slutningene om hvordan et prosjekt påvirkes av kvaliteten i samhandlingen, er i høyeste grad gjenkjennbar i Boniwells beskrivelse av hvordan en arbeidsprosess påvirkes av tillit og likeverd.

Open climate, empowerment and self-organization take participatory working practices to another level. Independence, equality and trust become fundamental in the working progress... Such practices encourage innovation and flourishing, and result in a commitment to the company and high levels of satisfaction and performance.

(Boniwell, 2012, s. 170)

Her finner jeg igjen en beskrivelse av hvordan begrepet *empowerment* eller myndiggjøring er en viktig faktor for å bidra til et arbeidsmiljø preget av tilfredsstillelse og høy ytelse. Det er slående hvor sammenfallende forutsetningene for samhandling beskrives mellom de to

forfatterne. I de kildene jeg har sett på for å belyse hvilke faktorer som sentrale for en fungerende samhandlingsprosess, går begrepene tillit og myndiggjøring igjen som viktige elementer. (Engström, 2016) (Boniwell, 2012; Fischer et al., 2017) (R. Kvålshaugen & Swärd, 2018). Videre så blir også Marx sine beskrivelser av fremmedgjøring, viktig for å belyse det motsatte forholdet av den ønskelige situasjonen (Marx, 1844).

2.4 Motsigelser og læring

Tillit, respekt og myndiggjøring som direkte og indirekte kommer til uttrykk i Stanford sin modell, og som langt på vei får støtte av begrepet positive psykologi, er ikke i seg selv en god nok forklaring på hvorfor samhandlingsprosessen ICE viser seg å ha positive effekt. Et viktig element som ikke blir trukket fram hverken av Stanford, eller i begrepene til de positive psykologene, er hvordan motsigelser påvirker samhandling.

Selve drivkraften i en ICE-prosess er å finne felles omforente løsninger på problemer. Dagsorden for et ICE-møte vil være preget av saker hvor det foreligger utfordringer og konflikter. Deltakerne må finne løsninger til tross for at de forskjellige fagområdene og deltagerne har ulike interesser og perspektiver. Dette kan være bygg-tekniske forhold, som f.eks. at prosjektets ventilasjonskanaler er i konflikt med den bærende stålstrukturen som skal holde bygget oppe, eller at plassbehovet til de tekniske installasjonene er større enn hva det planlagte arealet tillater. Dette er konflikter som krever at flere faggrupper deltar og tilpasser sin løsning innenfor prosjektet. I tillegg vil møtet stå overfor andre motsigelser. En byggherre vil ønske å få slutført sitt prosjekt raskest, billigst og med høyest mulig kvalitet. Samtidig vil en entreprenør ønske å sitte igjen med et høyest mulig overskudd etter utført jobb.

I studien *A systematic dynamic approach for simulation of experience transfer in the AEC Industry* beskrives det på grunnlag av den norske byggherren Statsbygg, hvordan feil oppstår, og hvordan feil kan danne grunnlag for en læringsprosess. Studien beskriver også det indre motsigelsesforholdet som finnes i et byggeprosjekt:

Every partaker is primarily interested in protecting their own work and their business value, and there is little interest in improving the performance of the entire project life cycle, resulting in marginal learning and experience transfer. All market actors are in

fierce price competition, which is often counterproductive with respect to co-operation. (Mai Anh Thi Lê, 2009, s. 14)

Det sterke fokuset på egne interesser blir beskrevet som et hinder for overføring av kunnskap, som igjen resulterer i marginal læring. Rapporten inneholder blant annet en gjennomgang av Statsbygg sine byggeprosesser tilbake til 70-tallet. Forskerne Mai Anh Thi Lê & Kincho H. Law viser at Statsbygg har utviklet lite læring, selv mellom nesten identiske prosjekter. De beskriver hvordan en serie med byggeprosjekter, hvor 20 utdanningsbygg og 25 trafikkstasjoner, har de samme gjentakende problemer. Byggene ble oppført over en 30-års periode. Rapporten konkluderer med at de repeterende problemene hovedsakelig skyldes tre forhold; at det er for dårlig kommunikasjon mellom partene i det enkelte prosjekt, det er en for svak grad av overføring av kunnskap til nye prosjekter og det finnes indre motsigelse mellom partene i prosjektene. Rapporten beskriver hvordan byggeprosjekter med en lav grad av tillit og en stor grad av konflikter, hindrer utveksling av erfaringer og utvikling av ny læring (Mai Anh Thi Lê, 2009).

Erfaringene og essensen fra Statsbyggs prosjekter lar seg sammenfatte til et abstrakt. Abstraktets verdi viser seg i hvilken grad det evner å kunne anvendes i en ny og ukjent situasjon. Hvis vi ikke evner å danne abstrakter ut fra ulike konkrete, gjentar vi handlingsmønsteret vårt uten å utvikle ny læring. Hvis dette innledende handlingsmønsteret viser seg å ha svakheter, vil svakhetene gjenta seg fra situasjon til situasjon.

I denne oppgaven kan abstraktet formuleres gjennom å anerkjenne den betydningen tillit og myndiggjøring har i et ICE- prosjekt. Dette abstraktets validitet vil vise seg i de erfaringene oppgavens aksjonsforskning gjør seg. Gjennom aksjonsforskningen vil abstraktene bli anvendt i en ny situasjon. Det konkrete og det abstrakte står i et avhengighetsforhold til hverandre, eller sagt med andre ord, de står i et dialektisk forhold til hverandre. Engeström beskriver dette forholdet som grunnleggende i en ekspansiv læringsprosess. »The theory of expansive learning is based on the dialectics of ascending from the abstract to the concrete» (Yrjõ Engeström, Rantavuori & Lipponen, 2016, s. 27).

Engeström bruker dette dialektiske forholdet til å utvikle ny læring. Vygotsky har formulert begrepet knyttet til den proksimale læringssonen. Den sonen kan beskrives som det området man er i stand til å utvikle eller utforske på bakgrunn av eksisterende kunnskap sammen med en kompetent annen. Engeström tar dette begrepet videre i begrepet ekspansiv læring. I denne

modellen blir læringen skapt på bakgrunn av eksisterende kunnskap, og den evner å bli overskridende og grensesprengende med det eksisterende når den i møte med en motsigelse finner et nytt og gjerne kollektivt uttrykk. I gitte situasjoner blir motsigelsen den som er det drivende elementet i en utviklende læringsprosess.

Det er min påstand at motsigelsen mellom pris og kvalitet, eller mellom byggherre og entreprenør alltid være til stede i et byggeprosjekt. Hvis en motsigelse får utspille seg mellom to parter som i liten grad har tillit og felles forståelse for hverandres arbeid, vil resultatet ofte kunne oppleves som en konflikt. Med konflikt mener jeg en motsigelse hvor partene ikke har et ønske om, eller evner å komme fram til en ny felles løsning. I en konflikt vil partene ønske å få gjennom sine interesser gjerne på bekostning av motparten. Byggebransjen er i dag en bransje som er preget av denne typen konflikter. Et søk på «konfliktnivå byggebransjen» gir mange treff hvor ulike aktører uttrykker frustrasjon over at ressurser blir brukt på rettsaker istedenfor på byggeplassen. I nettavisen Elmagasinet.no går næringspolitisk direktør Tore Strandskog fra arbeidsgiverorganisasjonen Nelfo ut og sier følgende: «Det er økende frustrasjon over uheldige kontraktbetingelser, krangel om penger i sluttoppgjørene og ofte krevende samarbeidsklime» (Elmagasinet, 2018).

Et annet eksempel på konflikter kommer fra Anders Haukedalen fra byggentreprenøren NCC.

Vår påstand er at det er mangelfull kontraktskompetanse blant enkelte av de som leder Vegvesen-prosjektene. Manglende kompetanse kombineres gjerne med at de ikke har tilstrekkelig med myndighet til å ta løpende avgjørelser, eller de vegrer seg for å ta stilling til problemene underveis. (Bygg.no, 2014)

Denne beskrivelsen fra direktør Anders Haukedalen i NCC Construction Region anlegg trekker fram momenter som har gjenklang i uttalelsen fra Tore Strandskog i Nelfo. Begge trekker fram hvordan kontraktsforhold og dårlig samarbeidsklime fører til økte kostander og konflikter. Anders Haukedalen trekker også fram hvordan det å ikke ha eierskap eller beslutningsmyndighet er med på å gjøre det problematisk å fatte avgjørelser. Min tolkning av dette sitatet er at prosjekter med liten forståelse for kontrakter, kombinert med lav tillit og en lav grad av myndiggjøring, er med på å skape unødige harde og kostbare konflikter.

Innholdet i utviklingen av studentenes læring har dermed også en adressat til byggebransjen, som i for liten grad evner å bruke samhandling for å vinne ny lærdom og utvikle bedre

byggeprosjekter. Det vil derfor være viktig å legge til rette for læring som gjør studentene bevisste rundt utfordringene knyttet til motsigelser, og hjelper dem å finne metoder for å bruke motsigelsene til å finne løsninger på problemer.

Engeström er opptatt av konflikter og motsigelser. Han ser på motsigelsen som drivkraften i en endringsprosess: «contradictions are the driving force of transformation» (Y. Engeström & Sannino, 2009, s. 5). Engeström har tatt tak i hvordan motsigelser er med på drive fram endringer, og blir en forutsetning for å finne nye løsninger og utvikle ny kunnskap. Det betyr at det ikke holder å ha tillit, optimisme og eierskap til et prosjekt for å få til en endring. Derimot så vil tilstedeværelsen av tillit, optimisme og eierskap være en viktig faktor for at motsigelsen skal kunne brukes til å utvikle ny læring basert på felles erfaringer.

Engeström beskriver motsigelser som en drivende kraft i en læringsprosess som overskrider rammene av hva man kjenner i dag. Denne prosessen beskriver han som en ekspansiv læringsprosess. “Contradiction become actual driving forces of expansive learning when they are dealt with in such a way that an emerging new object is identified and turned into a motive” (Engström, 2016, s. 47).

Engeström beskriver motsigelser som akkumulerte strukturelle spenninger mellom ulike aktivitetssystemer. Det kan for eksempel være introduksjonen av en ny type teknologi eller en ny måte å utføre aktiviteten på. Aktivitetssystemene er åpne for eksterne påvirkninger og endringer. Den nye teknologien eller handlingsmønstre vil i mange tilfeller utløse et motsigelsesforhold til den eksisterende metoden eller teknologien. Disse motsigelsene vil ofte utløse forstyrrelser, men vil også være kilden til endringer og utvikling av nye metoder (Yrjö Engeström, 2001).

Slike prosesser kan gjerne beskrives som akkomative prosesser. Med det menes prosesser hvor læringen ikke skjer gjennom å tillegge eller tilføye seg ny kunnskap, men at læringen får en overskridende karakter. «Gennem akkomative processer sker der en nedbrytning, frigørelse og rekonstruktion af eksisterende strukturer og mønstre således at den videre assimilative utbygning kan finde sted på et nyt grunnlag» (Illeris, 2000, s. 182).

Illeris har sett på både hvordan læring i såkalte akkomative prosesser skjer, men også hvordan læringsprosessen står i et spenn mellom ulike krefter. Hans påstand er at en læringsprosess alltid står i et spenn mellom kognitive, psykodynamiske og samfunnsmessige krefter og innspill. Det kognitive er representert ved Piaget, det psykodynamiske ved Freud og de

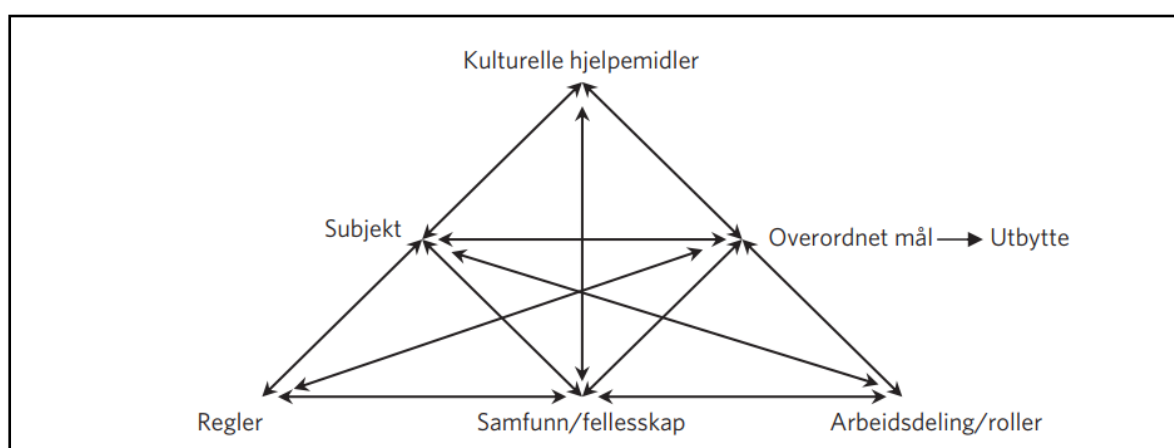
samfunnsmessige krefter ved Marx. Disse tre danner en trekant hvor de ulike læringsteoriene står i forhold til hverandre. For eksempel så plasserer Illeris Vygotsky og Engeström på akse mellom Piaget og Marx (Illeris, 2000). I mitt arbeid ser jeg at selv om mye av fokuset ligger i den samme akse mellom Piaget og Marx, så er det samtidig også en draging mot det psykodynamiske. Dette forholdet vil bli tatt opp som en del av oppgavens drøftingsdel.

2.4.1 Aktivitetsteorien

Aktivitetsteorien til Engeström kan ses på som læringsteori og en modell for læring. For denne oppgavens del betyr det at aktivitetene til studentene kan settes inn i Engeströms aktivitetsteori. De utfører handlinger som blir påvirket av de ulike sidene av modellen.

Kreftene i de ulike momentene er med på å forme utbyttet og resultatet. For at noe nytt skal ha blitt utviklet, må en utvikling ha funnet sted.

Vygotsky utformet begrepene om den aktuelle og den nærmeste utviklingssonen (Vygotsky, 1934). Den aktuelle utviklingssonen er det læringsområde vi behersker selv, mens den nærmeste utviklingssonen er det området vi kan utvikle sammen med en «kompetent annen». Engeström har vært med på å utvide Vygotskys begrep knyttet til den nærmeste utviklingssonen. Yrjö Engeström sier at denne sonen kan utvikles sammen med et kollektiv av andre «It is the distance between the present everyday actions of the individual and the historically new form of the societal activity that can be collectively generated” (Yrjö Engeström, 1987, s. 174).



Figur 6 Engeströms aktivitetsteori, tolket av Postholm & Smith. (Postholm & Smith, 2017, s. 80)

Det betyr at den ekspansive læringsmetoden er knyttet til kollektiv aktivitet. Det er hva kollektivet utformer som er produktet av den ekspansive læringsprosessen. «En ekspansiv

transformasjonsprosess innebærer å ha skapt en ny kollektiv aktivitet» (Postholm & Smith, 2017, s. 78). Denne inngangen til hvilken funksjon handlingene og de kollektive aksjonene har på en gruppe mennesker er en læringsteori. Likevel vil disse begrepene også komme igjen i denne oppgavens metodekapittel. Grunnen er at teorien er en metode for utvikling av ny praksis. Metoden og teorien kan derfor vanskelig skilles ad. Aktivitetssystemet som inngår i Engeströms modell er satt opp for å fange opp motsigelser i en læringsprosess.

Den modellen studentene jobber innenfor har en fortsettelse. Fortsettelsen er bruken av ICE i reelle byggeprosjekter. I denne sammenhengen vil mange, men ikke alle faktorer være like eller til stede. For å gi modellen mening må jeg beskrive faktorene opp mot den virkeligheten de skal brukes i. Videre må jeg også se på likheten mellom studentenes prosjekter og reelle ICE prosjekt.

- **Verktøyene** som brukes er i veldig stor grad identiske på skole og i bedrift. Her er det brukt mye tid og krefter på å gi skoleprosjektene tilgang på programmer, arealer og teknologi som skal samsvare med faktisk bruk av ICE. ICE rommet på Fagskolen Oslo Akershus har blitt brukt av reelle byggeprosjekter til å gjennomføre sine ICE møter. Tilbakemeldingene fra disse prosjektgruppene er at lokalene egner seg for å gjennomføre interaktive samhandlingsmøter.
- **Regler** i et ICE møte vil langt på vei være like i skolesettingen som i reelle møter. Denne likheten blir ivaretatt gjennom å hente inn eksterne aktører som leder ICE møter i egne bedrifter. De får i oppgave å beskrive sine prosesser og hvordan deres møter ledes og dokumenteres. Disse innspillene er blitt formende for hvordan studentene leder og dokumenterer sine egne prosesser.
- **Roller** i et ICE prosjekt vil være inndelt etter hvilket fagfelt deltagerne har bakgrunn fra og hvilken rolle de spiller i prosjektet. Disse rollene vil typisk være rådgivende ingeniør innen ulike bygningsfag, arkitekt, entreprenør og byggherre. Disse rollene vil få sitt speilbilde i studentenes roller. De tar på seg ansvar for fagspesifikke områder som for eksempel elektro, VVS, betong og stål konstruksjoner osv.

Videre trenger jeg å se på forskjellene som finnes mellom studentenes prosjekt og et reelt ICE prosjekt. Disse forskjellene vil være:

- Regler som er knyttet til økonomi skiller seg i arbeidslivet fra skole. Skoleprosjektene har ikke krav til inntjening. Studentene kan fatte beslutninger i sine modeller uten at

det får økonomisk konsekvens, i et reelt prosjekt vil endringer i en modell føre til at man legger til, tilpasser eller fjerner løsninger. Alle disse endringene vil ha konsekvenser for kostnader og inntjening.

- Rollene skiller seg og fra skole. I et reelt prosjekt vil rollene ha et innslag av makt, hvem betaler, hvem bestiller og hvem utfører en jobb. Byggherren er den rolleinnhaveren som til slutt fatter avgjørelser om hva som skal bygges. Byggherren kan ha utpekt sine representanter eller kontrollører i prosjektet. Dette er rolleinnhavere som vil utøve en reell økonomisk makt i prosjektet. Det forholdet vil ikke være tilsvarende i skoleprosjektet.

Videre må jeg se på likheter og ulikheter mellom ICE i reelle prosjekter og ICE brukt av studentene. I BIM- studiets planer er det et uttalt mål om å gjøre studentene i stand til å fungere produktivt i reelle prosjekter. For å kunne fungere i reelle prosjekter får studentene utviklet sine egne ferdigheter gjennom langt på vei tilsvarende prosesser i skolen.

ICE-oppgaven til studentene blir en mediell artefakt. Innholdet i oppgaven blir det som danner en bro mellom studieaktivitetene og jobbaktivitetene. Skoleprosjektet blir det de tar med seg for å forstå og virke i det nye og reelle prosjektet. Likhetene mellom de ulike modellene er det som gjør at studentene kan forstå sidene ved det nye og reelle prosjektet de skal fungere i.

I denne oppgavens refleksjonskapitel drøfter jeg hvordan både studentenes, lærerkollegiets og min egen læring kan sees opp mot Engeströms modell.

2.5 Modeller for læring

I arbeidet med å gi et teoretisk grunnlag for metode og aksjoner har jeg så langt sett på det teoretiske grunnlaget for ICE-metoden, og da særlig utforsket kjernen i ICE, nemlig samhandling. Nedenfor vil jeg ta se på utvikling av læring, både min egen læring og studentenes.

Jeg vil først se på to modeller for prosessbasert læring.

2.5.1 Prosessbasert læring

En modell for å beskrive læring finner vi i det som blir betegnet som Rummelhart & Norman sin beskrivelse av prosessbasert læring (Rummelhart & Norman, 1976). Denne modellen har jeg

i all hovedsak brukt opp mot studentenes læringsprosess. I denne modellen har man tre faser av læring.

1 Akkrediteringsfasen. Ny kunnskap legges til allerede eksisterende kunnskap og kunnskapsskjemaer.

2 Struktureringsfasen. Nye konsepter og kunnskapsskjemaer dannes. De eksisterende konseptene er ikke lenger dekkende eller beskrivende for den nye lærings situasjonen. Behovet for å finne rom for den nye læringen skaper nye skjemaer og strukturer. Denne fasen er preget av brudd og konflikter med tidligere oppfatninger.

3 Justeringsfasen. Fasen hvor det gjøres små endringer i kunnskapsskjemaene og anvendelsen av dem. Denne justeringen skjer gjerne gjennom praksis. Det at de nye kunnskapsskjemaene får en praktisk anvendelse, gjør at de blir også gjenstand for justering, revidering og videreutvikling. Dette er ofte en tidkrevende fase. Likevel er det en fase i læringskurven som er med på å gjøre kunnskapen fra utelukkende et konsept til å være en praktisk anvendbar størrelse (Rumelhart & Norman, 1976).

2.5.2 Ekspansiv læring

For studentene som har tatt i bruk ICE metodikken har dette i stor grad vært en prosessbasert læring. For min egen del har det også til en viss grad vært det, men ikke utelukkende! Min utfordring har i langt større grad vært å utvikle begreper og metoder som ikke allerede eksisterer innenfor denne rammen. Det forholdet gjør at min egen læring ikke kan benytte seg av Rumelhart & Normans modell. Akkrediteringsfasen blir vanskelig å gjennomføre som en fase hvor ny kunnskap legges til en allerede eksisterende. Grunnen er at begrepene knyttet til hvordan fagskolestudentenes læring utvikles, ikke ennå er etablert. Dette forholdet griper derimot Yrjö Engeström fatt i gjennom det som beskrives som ekspansiv læring. «Hvordan kan vi lære det som ikke ennå er her», spør han i sin bok “Studies in Exspansive Learning. Learning what is not yet there” (Yrjö Engeström, 2016). Denne teorien om ekspansiv læring blir derfor sentral for meg å se nærmere på gjennom denne oppgaven.

I den ekspansive læringsteorien setter Engeström opp sju ulike sykluser som en ekspansiv læringsprosess (ideelt) går gjennom. Han beskriver konsekvent de ulike stadiene som handlinger eller actions. I det begrepet ligger det også en forståelse av at læringen skjer gjennom disse handlingene eller actions.

De sju ulike stadiene er:

- Spørsmålsstilling, kritikk eller avvisning av en eksisterende praksis eller eksisterende kunnskap
- Analysering av situasjonen. Analysen omfatter at man foretar overførbare sammenligninger til andre situasjoner og søker å forklare årsaksforholdene til grunn.
- En modellbasert forklaringsstruktur som søker å overføre forholdet fra det observerte utgangspunktet til et mer allment og tilgjengelig medium.
- Undersøking og eksperimentering på den nye forklaringsmodellen
- Implementering av modellen i praktisk bruk, videre berikelse av modellen og konseptuell utvidelse.
- Refleksjon og evaluering av prosessen
- Konsolidering av resultatet i en ny og stabil praksis

Engeströms modell er en fortsettelse av det arbeidet Rummelhart & Norman har gjort gjennom sin beskrivelse av prosessbasert læring (Engström, 2016).

De to modellene skiller seg fra hverandre ved ett sentralt punkt. Rummelhart & Norman beskriver den første læringsfasen som en akkrediteringsfase hvor man tilegner seg ny kunnskap. Først i neste fase oppstår det et brudd med tidligere modeller som utløser behovet for å generere nye forklaringsmodeller og ny egen læring. Engeström setter denne kritiske og motsigelsesbaserte fasen først.

For meg blir Engeströms forklaringsmodell en viktig beskrivelse av hvordan min egen læringsprosess har tatt form. Engeström utdyper og vektlegger fasen med å skape en ny forklaringsmodell. Denne innledende fasen som ofte innebærer et brudd med en eksisterende oppfatning blir sentral.

Studentene skal ta i bruk en metode innenfor rammer som er mer definerte. De vil ha behov for å utvikle sin egen læring, men jeg vil ikke beskrive den innledende fasen i deres arbeid som et brudd eller en kollisjon med tidligere oppfatninger. Studentene vil innledningsvis i langt større grad utvide sitt eksisterende begrepsapparat til å også omfatte bruk av samhandlingsverktøy og samhandlingsprosesser. Deretter vil de få et behov for å restrukturere erfaringene de har gjort inn i nye mønstre.

Min egen læring passet derimot ikke inn i denne prosessbaserte modellen. Min opplevelse av ICE, har innledningsvis slik Engeström beskriver, blitt preget av uro og indre konflikter. For å gå løs på oppgaven med å lære studentene bruk av ICE har jeg følt at det står et ubesvart spørsmål i veien for mitt videre arbeid. *Hva er det som gjør ICE til en metode som gir bedre samhandling?* Dette er ett av to forskningsspørsmål i denne oppgaven. Dette spørsmålet har ligget som en underliggende strøm gjennom mitt arbeide med masterstudiet i yrkespedagogikk. Det er dette spørsmålet som har gitt meg nye innfallsvinkler til å utforske bruken av ICE. Hvis jeg forholder meg til Engeströms modell blir fasen med uro og konflikt viktig for å faktisk kunne utvikle kunnskap om et ukjent område. Utfra denne modellen har jeg derfor gått løs på å gi en forklaring på hva det er som gjør ICE til en modell som gir bedre samhandling. Problemstillingen i oppgaven er formulert til *Hvordan utvikle læringsmetodikk for digitale samhandlingsprosesser?* Denne problemstillingen får jeg ikke løst uten å først gå løs på innholdet i forskningsspørsmålene.

Teorien om ekspansiv læring gir ikke utelukkende innsyn i den teoretiske forankringen i en læringsprosess. Teorien er like mye en metode for å utvikle ukjent læring. Det gjør at teorien om ekspansiv læring hører hjemme i både teorikapittelet, metodekapittelet og ikke minst i delen som omhandler det faktiske aksjonsforskningsprosjektet.

2.5.3 Kritikk av aktivitetsteorien

Engeströms aktivitetsteori er en modell som også har møtt kritikk. Engeström fokuserer på bruddet med tidligere oppfatninger, og motsigelsen som oppstår i møte med en ny situasjon eller en ny retning i egen praksis. I sin ekstreme form blir Engeström nærmest over-positiv i forhold til hva som skjer når noen står overfor noe som er vanskelig eller konfliktfyllt. Det er ikke slik at læring som en nødvendighet vil springe ut av en konflikt. Ines Langemeyer peker for eksempel på at deltagerne i en konflikt ofte bli passive og søker avstand, framfor å oppsøke nærhet til det vanskelige.

Engeström presupposes that people confront themselves with specific contradictions, and that they gain the motivation to address and solve them, but he underestimates the probability that they only comply with and accommodate themselves to them in order to avoid any conflict. (Langemeyer, 2006, s. 5)

Langemeyer beskriver blant annet et prosjekt hvor det er behov for å utvikle nye metoder for å gjennomføre god opplæring av lærlinger i bedrift. Opplæringen kommer under press på grunn av krav til økonomisk inntjening. Lærernes fokus flyttes fra å gi relevant opplæring til å sørge for at lærlingene oppfyller formalkrav. Langemeyer beskriver hvordan fokuset på inntjening endrer karakteren til den motsigelsen som allerede er tilstede i lærer-lærlingeforholdet (Langemeyer, 2006). Denne beskrivelsen av hvordan en motsigelse, under påvirkning kravet om inntjening, kan være kontraproduktivt for læring, er påfallende lik beskrivelsene fra Statsbyggs rapport om utbygging av veitrafikkstasjoner (Mai Anh Thi Lê, 2009). Fellestrekket er, etter min mening, at karakteren av en motsigelse i stor grad påvirkes av om den kan evne å bidra til nye løsninger. En prosess hvor motsigelsen oppleves som fastlåste og knyttet til konkurranse eller inntjening, vil i liten grad evne å utvikle læring. Etter min mening tar ikke Engeström i stor nok grad opp betydningen fremmedgjøring og myndiggjøring har på en læringsprosess.

2.5.4 Refleksjon gjennom handling

I både studentenes og min egen læring vil tidligere erfaringer og praksis spille en stor rolle. Innholdet i ICE møtene vil kretse rundt forhold som er skapt ut av studentenes tidligere erfaringer, nemlig bakgrunnen som bygningsarbeidere. På dette punktet får jeg derfor behov for å supplere Engeströms ekspansive læringsteori med en mer erfaringsbasert modell for læring. Donald Schön har skrevet mye om hvordan kunnskap utvikles i arbeidende felleskap gjennom dialog og refleksjon over utført arbeid. Schön tar med seg hvordan usikkerhet, ustabilitet og konflikt kan være viktig for å utvikle ny kunnskap. Samtidig er han og tydelig på hvordan en yrkesutøver også har med seg sin egen erfaring som en viktig forutsetning for å utvikle ny kunnskap. Schön vektlegger også hvordan det å være en utøver at et fagfelt gir et annet utgangspunkt for kunnskapsutviklingen, enn om man utvikler kunnskap ut fra et teoretisk utgangspunkt. «When we reject the traditional view of professional knowledge, recognizing that practitioners may become reflective researchers in situations of uncertainty, instability, uniqueness, and conflict, we have recast the relationship between research and practice” (Schön, 1982, s. 142).

Schön streker opp hvordan den refleksive praksisutøver umiddelbart tar i bruk sin nye kunnskap og refleksjon i den aktiviteten hun eller han står i. Denne umiddelbarheten i anvendelsen av den nye kunnskapen er avhengig av flere forhold; den avhenger av

eksisterende kunnskap og ferdighet knyttet til et fagområde, og av å finne sin form gjennom kombinasjonen av erfaring, praksis og refleksjon. Også forholdet som knytter seg til å stille spørsmål til rammene rundt oppgaven og definisjonen av sentrale begreper, ser Schön på som naturlig i en refleksiv læringsprosess.

A practitioner who reflects-in-action tends to question the definition of his task, the theories-in-action that he brings to it, and the measures of performance by which he is controlled. And as he questions these things, he also questions elements of the organizational knowledge structure in which his functions are embedded. (Schön, 1982, s. 155)

Etter mitt syn så står ikke Schön sine beskrivelser av refleksjon i motstrid til Engeströms ekspansive læringsteori. Derimot så ser jeg at Schön utfyller mangler i Engeströms modell. Denne mangelen er særlig knyttet til tidligere erfaring, og hvordan yrkesutøvere reflektere gjennom egen praksis. Sett opp mot studentenes og min egen læring, blir denne delen sentral. ICE er en metode som avhenger av kunnskap om ulike fagfelt knyttet til byggebransjen. Det er denne praktiske fagkunnskapen som danner bakgrunnen for den utviklingen av ny kunnskap som skjer gjennom samhandlingsprosessen ICE.

2.5.5 Mesterlære

Læringen som studentene og jeg gjennomgår er i stor grad preget av et felleskap. Studentene jobber i fagdelte grupper hvor de utveksler tredimensjonale modeller og løser konflikter. I reelle ICE- møter er samhandlingen mellom de ulike aktørene avgjørende for at prosessen skal gi resultater. Felleskapet som både læringen utvikles innen, og som konfliktene løses gjennom, er sentralt. Det å lære gjennom deltagelse og utvikling av læring gjennom utøvelse av oppgaver er beskrevet av Jean Lave & Eitienne Wenger som mesterlære, eller Situated Learning på engelsk. “ Situated Learning now appears to be a transitory concept, a bridge, between a view according to which cognitive processes (and thus learning) are primary and a view according to which social practice is the primary, generative phenomenon, and learning is one of its characteristics” (Lave & Wenger, 1991). Lave & Wenger ser altså på mesterlære som en måte å lære på hvor de konkrete arbeidsoppgavene danner rammen for en sosial praksis, eller også kalt en kognitiv prosess. Denne kognitive prosessen har som en egenskap at den evner å utvikle læring. Omsatt til mitt arbeid betyr det at felleskapet hvor både studenter

og lærere jobber sammen, enten hver for seg eller sammen, er av stor betydning for læringsprosessene.

2.6 Fra teori til metode

Teorikapittelet har tatt tak i innhold som vil fortsette å være tilstede i det videre arbeidet. Dette gjelder også oppgavens metodekapittel. I teorikapittelet har jeg drøftet forhold knyttet til begrepene myndiggjøring og motsigelser. Disse begrepene vil fortsette å spille en rolle i oppgavens metodekapittel.

Etter mitt syn vil oppgavens validitet bli påvirket av i hvilken grad oppgavens aksjoner er preget av en myndiggjørende prosess. Begrepet myndiggjøring vil spille en viktig rolle for hvordan deltagerne i et aksjonsforskningsprosjekt evner å gjennomføre en reell endring i egen praksis, og samtidig utvikle valid kunnskap. Denne delen av oppgaven vil i stor grad inkludere aktivitetene til studentenes læring. Disse forholdene vil bli drøftet i de kommende kapitlene.

Videre vil Engeströms arbeid knyttet til både aktivitetsteorien og ekspansiv læring bli sentralt for hvordan min metodiske tilnærming vil være. Dette er teorier som bygger på aksjonsforskning. På følgende områder opplever jeg at teorien berører mitt eget arbeid:

- Hvordan den innledende fasen i egen læring er preget av uro og brudd med tidligere oppfatninger
- Hvordan konkrete erfaringer fra enkeltsituasjoner samles i et nytt begrepsapparat som vil være forklarende i nye konkrete situasjoner
- Betydningen motsigelsen har som en akselerator for utvikling av en læringsprosess
- Hvordan aktivitetsteorien påvirker et aksjonsforskningsprosjekt

3- Forskningsdesign og metode

Metodekapittelet forklarer hvilke metoder som er brukt og det teoretiske grunnlaget for valgene. Hvilke resultater jeg sitter igjen med er derfor avhengig av hvilke metoder jeg har tatt i bruk. Dette er et forskningsprosjekt som har tatt i bruk en kvalitativ metode.

Framgangsmåten min for å innhente data har hovedsakelig vært aksjonsforskning. Det er mine handlinger i samspill med mine kollegaer og studenter som danner grunnlaget for oppgaven.

I tillegg innhentet jeg både i forkant og i etterkant av aksjonsforskningsprosjektet kvalitative data fra flere kilder og informanter. I forkant av aksjonsforskningsprosjektet hadde jeg et behov for å kartlegge allerede eksisterende kunnskap og erfaringer om ICE i byggebransjen. Dette materialet ble innhentet i semistrukturerte intervjuer.

Nedenfor følger nærmere beskrivelse av metodene som er brukt. Beskrivelsen er strukturert i fire hoveddeler. 3.1 omhandler hvordan jeg samlet inn og dokumenterte dataen fra aktivitetene i aksjonsforskningsprosjektet, mens 3.2 tar for seg de kvalitative intervjuene. Videre, i 3.3, ser jeg på forholdet mellom teori og metode knyttet opp til aksjonsforskning generelt, og innenfor ekspansiv læring og aktivitetsteorien spesielt. Del 3.4 og 3.5 belyser hvordan et aksjonsforskningsprosjekt aktivt og kritisk må forholde seg til validitet og reliabilitet. Til slutt ser jeg på de etiske utfordringer med oppgaven i 3.6.

3.1 Aksjonsforskning som metode

Jeg har gjennomført en serie med aksjoner sammen med først, egne kollegaer og deretter med egne studenter. Målsettingene med aksjonen har vært å utvikle læringsmetoder for fagskolestudenter innen bruk av ICE.

Til sammen gjennomførte jeg tre aksjoner. To med lærerkollegaer og ett med studentene. Jeg har også to aksjoner, eller aktiviteter som kom med etter siste ordinære aksjon. Aksjonen med studentene utviklet seg underveis i prosjektet og består av flere deler – se nærmere i kapittel 4.

Den kvalitative tilnærmingen min gjennom et aksjonsforskningsprosjekt skiller seg fra et mer tradisjonelt antropologisk arbeid. Selv om jeg også observerer og reflekterer i tilknytning til deltagerne og dataen i prosjektet, er jeg også en intervenserende deltager. Det betyr at jeg tar initiativ til handlinger og til endringer i prosjektets innhold. Jeg er en utøvende deltager på mitt eget forskningsfelt.

3.1.1 Dokumentasjon av lærerkollegiets aksjoner

Aksjonene med lærerne sentrerte seg rundt to ICE- møter hvor vi tok i bruk ICE for å finne løsninger på problemer i en tredimensjonal modell. Kollegaene deltok også i planleggingsmøter før ICE- møtene og i oppsummerings og planleggingsmøter i etterkant av begge ICE-møtene. For å dokumentere aksjonene har jeg brukt lydopptak. I etterkant har jeg hørt gjennom og transkribert materialet. Det transkriberte materialet har blitt lagt fram for lærerkollegiet sammen med gjennomgangen av aksjonene og planleggingen av ny aktivitet. ICE -møtene har fått ta sin egen retning ut fra hvordan de har vært forberedt og hvordan de har blitt ledet. Materialet fra aksjonene med egne kollegaer er derfor i all hovedsak dokumentasjon av faktiske møter.

3.1.2 Dokumentasjon av studentenes aksjoner

Studentenes aktivitet foregikk over flere perioder nærmere beskrevet i kapittel 4. For å følge studentenes arbeid brukte jeg observasjon, loggskrivning, studentenes egne logger og semistrukturerte intervjuer (Selvær, 2019).

Studentenes aktiviteter foregikk i flere parallelle grupper, og jeg fikk derfor ikke fulgt alle gruppeprosessene fra start til slutt. Dokumentasjonen av gruppeprosessene inkluderer notater av egne observasjoner, rapporter fra studentene, samt bruk av den nettbaserte plattformen Menti.com. På grunn av min rolle som koordinator av prosjektet kunne jeg ikke utelukkende fokusere på å samle inn materiale. Jeg måtte også sørge for at aktiviteten i de ulike studentgruppene kom i gang og ikke støtte på for store praktiske problemer. I etterkant ser jeg at jeg kunne ha fått dypere og mer detaljert materiale ved å følge én gruppe gjennom hele sin prosess. Her ser jeg at rollen som organisator av prosjektet har kommet i konflikt med det å komme tettest mulig på studentenes egen læringsprosess.

3.1.3 Felles begrepsdannelse

En metode jeg har benyttet meg av for å samle inn innspill og inntrykk fra studentene er den nettbaserte plattformen Menti.com. Plattformen lar deltagerne svare online på spørsmål om aksjonene. En av mulighetene i Menti.com er å la deltagerne genere en ordsky. Deltakerne sender inn sine innspill via mobiltelefon som så vises i sanntid på klasserommets lerreter. Ordskyen har den egenskapen at ord som velges av mange blir større og får en mer sentral plass i ordskyen. Studentene skulle svare på spørsmålet: «Hva forbinder du med

Integrated Concurrent Engineering (ICE)?» Spørsmålet kunne utelukkende besvares med ett ord. På denne måten fikk studentene et umiddelbart inntrykk av hva klassen som kollektiv oppfattet som innholdet i ICE. Spørsmålet ble stilt etter at studentene hadde gjennomført alle ICE-møtene i studentaksjonen.

Denne øvelsen ga også studentene en demokratisk mulighet til å påvirke hvordan helheten i prosjektet sammenfattes gjennom at de sammen danner et felles begrep. Metoden er i sin natur demokratisk fordi alle bidrag vil være synlig, alles bidrag vil være tilstede og ingen har en større mulighet til å gjøre sitt bidrag mer dominerende enn andre. Ordskyen ble en transparent kollektiv visualisering hvor alle deltagerne får sett sitt bidrag på skjermen. De kan også se hvordan ett begrep kan vokse i størrelse hvis flere studenter bruker det samme begrepet.

Når studentene ble stilt overfor oppgaven å svare med ett ord på hva de forbinder med ICE, ble de også nødt til å danne et enkelt begrep som skal omfatte, generalisere og beskrive ICE. Det er en ekstremt konsentrert form for begrepsdannelse og abstraksjon av de konkrete handlingene de akkurat har gjennomført.

Gjennom øvelsen med å lage en ordsky går de gjennom prosessen Vygotsky beskriver som å gå fra konkrete situasjoner, til å oppsummere hendelsene på et mer allment nivå, gjennom å skape begreper som er anvendbare i de konkrete situasjonene (Vygotsky, 1934).

3.2 Intervjuet som metode

I løpet av masterstudiet i yrkespedagogikk har jeg også gjennomført en rekke intervjuer med ressurspersoner i byggebransjen og egne studenter. I noen tilfeller utarbeidet jeg en intervjuguide i forkant, i andre tilfeller har jeg i større grad latt handlingene i aksjonene være styrende for retningen på intervjuene. Det betyr at jeg har forsøkt å dokumentere utvikling i aksjonene ved hjelp av intervjuer. Denne utviklingen er i sin natur mer spontan, og vil derfor ikke være mulig å gjennomføre med for eksempel en utarbeidet intervjuguide i forkant. Alle intervjuene har blitt transkribert i fulltekst i etterkant.

3.2.1 Det kvalitative intervjuet

I arbeidet med intervjuer tok jeg utgangspunkt i Steinar Kvaales sju stadier i en intervjuundersøkelse (Kvale, 2001). Gjennom å skille de ulike stadiene i et intervju på denne

måten er man i stand til å trekke fram de ulike delenes særegenheter og i større grad sikre at utbytte av intervjuet blir anvendbart for det videre arbeidet.

Kvale gir intervjuet en viktig plass til den kunnskapen som skal utvikles i et forskningsprosjekt. Etter hans syn blir intervjuet noe mer enn å bare samle inn data. Intervjuet fungerer også som et sted hvor kunnskap kan utvikles gjennom at intervjuet også er en samtale mellom to parter, «Det kvalitative forskningsintervjuet er et produksjonssted for kunnskap» (Kvale, 2001, s. 17).

Et av forholdene Kvale trekker fram er betydningen av å være forberedt til det intervjuet man skal gjennomføre. Det holder ikke å følge innfallet og den gode ideen for å starte et arbeid som skal bygge på kvalitative intervjuer og undersøkelser.

Utvalget av intervjuobjekter er også et sentralt spørsmål. Mine intervjuobjekter er delt i to hovedgrupper; aktører i byggebransjen og egne studenter. Intervjuene med aktører i byggebransjen ble gjennomført i forkant av aksjonsforskningen. Intervjuobjekter ble identifisert gjennom kontakt med entreprenører, rådgivere og byggherre som er ledende på ICE i Norge. Intervjuene med studenter ble gjennomført i etterkant av aksjonsforskningen for å supplere aktivitetene i studentaksjonene. Når dataene fra de gjennomførte aksjonene ikke var dekkende, eller der hvor aksjonene avdekket ny tematikk, brukte jeg semistrukturerte intervjuer for å forfølge denne tematikken. Det betyr at jeg ikke hadde en plan for hvilke studenter eller lærere som skulle intervjues i forkant av prosjektet. Jeg hadde heller ikke en intervjuguide klart før tematikken for intervjuet var avklart. Det er tematikken underveis i aksjonene som har gitt utvalget av intervjuobjekter og innholdet i disse intervjuene. For meg blir dette en bevisst avgjørelse. Jeg kan ikke forutse hva som vil være sentralt å dokumentere før situasjonen faktisk har oppstått.

Som et eksempel gjennomførte jeg et intervju med to av studentene etter prosjektets aksjoner var gjennomført. Disse to studentene hadde deltatt i aksjonene på fagskolen før de var utplassert i bedrift i to uker. Gjennom studentens logger og presentasjoner fra utplasseringsperioden ble det tydelig at de hadde gjort seg verdifulle erfaringer med bruk av ICE i de reelle byggeprosjektene de hadde deltatt i.

Selv om disse intervjuene ikke var planlagt før aksjonene fant sted, vil jeg ikke betegne de som tilfeldige eller uten forberedelser. Det var summen av forberedelser og refleksjonene gjort under aksjonene som ledet ut i de utvalgte intervjuene.

3.2.2 Betydningen av transkribering

Det transkriberte materialet fra intervjuene har vokst til godt over 100 sider, og transkripsjonsarbeidet har vært tidkrevende og omfattende. Tidlig i prosessen søkte jeg etter teknologi for å lette dette arbeidet. Etter å ha transkribert og fortettet innholdet i et av de første intervjuene, besluttet jeg likevel å holde fast ved det manuelle transkripsjonsarbeidet. Jeg opplevde at det å lytte og skrive seg gjennom materialet hadde stor verdi når det gjaldt å utvikle min egen refleksjon og bearbeiding av stoffet.

Dette poenget ble tydelig eksemplifisert gjennom et intervju jeg gjorde på et tidlig tidspunkt i masterstudiet. Intervjuet var med en sentral byggherre som har tatt i bruk ICE i sitt byggeprosjekt. Byggherren var imøtekommende og positiv og kom med viktige innspill til utformingen av ICE-rommet jeg bygget ved Fagskolen Oslo Akershus. Det byggherren ikke ville, var å la meg gjøre lydopptak av intervjuet. Byggherrens vurdering var at det var for mange sensitive temaer knytte til ulike faktiske aktører, til at det var greit å gjøre et lydopptak. At intervjuet ble gjennomført uten lydopptak førte til at byggherren følte han kunne snakke friere. Samtidig gikk jeg glipp av nyanser, faktiske utsagn og muligheten til å gå tilbake i materialet i like stor grad som jeg kunne gjort med et transkribert intervju. Når jeg sammenligner materialet fra dette intervjuet med intervjuer som er transkribert, er forskjellen slående. De transkriberte intervjuene har et langt rikere innhold. Det er også lettere å trekke innholdet fra transkribert intervju ut i en mer felles sammenstilling. Denne erfaringen gjorde at jeg har prioritert å transkribere så mye som mulig av de gjennomførte aksjonene. Metoden har gitt meg mulighet til å foreta en felles sammenstilling av innholdet i aksjonene. Med felles sammenstillinger mener jeg prosesser hvor jeg kan sammenfatte utsagn, begreper eller trekk fra en situasjon, og se etter tilsvarende innhold i den neste situasjonen.

3.3 Forholdet mellom teori og praksis; ny kunnskap basert på egen praksis

I de foregående delene av dette kapittelet har jeg beskrevet hvilke metoder jeg har benyttet for å hente inn og tolke data. Nedenfor vil jeg redegjøre for det teoretiske grunnlaget for valg av metodikk.

Som vist ovenfor er det meste av empirien i denne oppgaven hentet inn gjennom aksjonsforskning. Utgangspunktet har som kjent vært å utvikle læring for fagskolestudenter

innen digital samhandling. Innholdet og formen for denne læringen eksisterer ikke i forkant av oppgaven, men skal utvikles i prosjektet. Jeg må altså utforme ny praksis på et ukjent felt.

3.3.1 Aksjonsforskning og ekspansiv læring

I kapittel 2 beskriver jeg hvordan jeg har brukt en ekspansiv læringsteori for å beskrive og utvikle min egen læring rundt ICE. Yrjö Engeström blir regnet som opphavsmannen bak teorien om ekspansiv læring. Som beskrevet i kapittel 2 brukes ekspansiv læring i sammenheng med aktivitetsteorien, som sees på som en fortsettelse av et aksjonsforskningsarbeid. Også aktivitetsteorien er satt i pennen av Engeström. (Yrjö Engeström, 1987)

May Britt Postholm & Kari Smith har fokusert på praksisrettet forskning og det de kaller formativ intervensjonsforskning (Postholm & Smith, 2017). Gjennom dette arbeidet har de gitt viktige bidrag til å beskrive hvordan aksjonsforskning lar seg anvende til å nettopp utvikle kunnskap om nye områder basert på egen praksis. Slik beskriver de selv målet med metoden: «Målet med praksisrettet forskning og formativ intervensjonsforskning er å videreutvikle praksis, til å binde sammen teori og praksis og til å utvikle forskningsbasert kunnskap» (Postholm & Smith, 2017, s. 89).

Engeström beskriver fasene som en ekspansiv læringsprosess går gjennom. Tradisjonelt vil man gjennomføre en intervensjon i form av for eksempel et framtidswerksted for å sette i gang denne prosessen. Dette vil være en prosess som er nøye planlagt og som i mange tilfeller vil gå over en lengere tid. Ideen skal skapes, får en form, og omdannes til et nytt konsept og prøves ut i en ny praksis. Engeström beskriver derimot også hvordan ekspansive læringsprosesser kan oppstå langt mer spontant, og at ekspansiv læring også kan forekomme innenfor rammen av et enkelt møte.

Full-fledged cycles of expansive learning consist of mini-cycles which may be detected and fostered within single learning sessions or other compact sequences of learning efforts. (Yrjö Engeström et al., 2016, s. 2)

Det betyr at en ekspansiv læringssyklus kan finne sted innenfor en ganske avgrenset tidsperiode, ja faktisk innenfor ett enkelt møte. Dette sammenfaller godt med ICE- metoden

som nettopp har som mål å utvikle ny kunnskap og nye løsninger innenfor en så begrenset tidsramme som mulig.

3.3.2 Praksisnær teoriutvikling

Det er likevel utfordrende å ta i bruk aksjonsforskning for å utvikle ny teori innen didaktikken. Tradisjonelt har man innen academia overlatt utviklingen av nye metoder, og i hvert fall teoriutvikling, til nettopp den teoretiske sfæren. Hilde Hiim setter fokus på og kritiserer denne tradisjonen. Hun beskriver hvordan didaktikk har blitt sett på som noe som utvikles på universiteter, og anvendes av lærere (Hiim, 2017). Dette synet gjør at det ikke forventes at det skal utvikles nye metoder eller ny teori der praksis anvendes. Hiim mener derimot at relevans må være sentral for utvikling av læring. Relevans er et sentralt område for Hiim. Med relevans menes det at innholdet i et studie faktisk lar seg anvende. Utviklingen bygger på et opplevd behov for å finne relevant innhold opp mot en anvendt situasjon. Særlig blir denne tilnærmingen til utvikling sentral innenfor profesjonsutøvelsen. «Profesjonsbasert læring og -forskning er to sider ved samme sak, og handler om å utvikle profesjonsbegreper med grunnlag i praktisk erfaring» (Hiim, 2017, s. 66).

Denne oppgaven bygger på praksis, og med nærhet til yrkesrelevante metoder, er det med på å gi oppgaven sin relevans. Problemstillingen i oppgaven har en anvendelse i en yrkesprofesjon. Aksjonene i oppgaven undersøker metodene som er i bruk i denne yrkesprofesjonen på en slik måte at de best kan tas i bruk av fagskolestudenter.

Videre så har metoden med en praksisnær tilnærming til forskningen også en effekt på lærerens kunnskap. Det å forske, utvikle og stille spørsmål gjennom et strukturert vitenskapelig prosjekt, utvikler også lærerens egen kunnskap om feltet. I min oppgave står også min egen læring knyttet til ICE sentralt. Hiim oppsummerer denne siden av aksjonsforskning på følgende måte: «Didaktisk aksjonsforskning, hvor undervisning og forskning er integrert, er en velegnet tilnærming for å utvikle læreres profesjonskunnskap» (Hiim, 2017, s. 67).

Det betyr at ikke bare er aksjonsforskning anvendbart for å finne ny og bedre praksis, metoder eller teori innenfor et område, metoden er også velegnet for lærerens egen læring knyttet til den samme profesjonskunnskapen. Gjennom arbeidet med relevans får jeg også gitt bidrag til å svare på to av oppgavens forskningsspørsmål, nemlig utviklingen av både studentenes og

min egen næring, samt grunnlaget for oppgavens problemstilling knyttet til utvikling av læring innen digital samhandling.

For å gjøre ønsket om å gjøre innholdet i læringen relevant, må jeg gjøre et konkret arbeid med å sikre validiteten i arbeidet.

3.4 Validitet

Aksjonsforskningen blir i sin natur sammensatt og innehar en dualitet. På den ene siden tar forskningen for seg teori og utviklingen av denne, på den andre siden blir forskeren selv subjektet i handlingene og utviklingen innenfor situasjonen man befinner seg i. Metoden skiller seg fra en rolle hvor forskeren er en rent observerende part som ikke intervenserer i materien. Denne tosidigheten har styrker og svakheter. Styrken er at du gjennom å ta i bruk metoden er i stand til å skape en endring basert på vitenskapelige metoder. Svakheten er at du blir stående for tett på materiale og kan få problemer med å gjøre analyser og korrigeringer. Slik oppsummer Eva Schwenke denne utfordringen ved aksjonsforskning: «Når både forskning og handling skal kombineres av samme forsker, utfordres forskerrollen og dermed validiteten» (Schwenke, 2017, s. 359).

At forskerrollen og oppgavens validitet utfordres av de metodene jeg har tatt i bruk er utvilsomt riktig. Det er jeg som gjennomfører aksjonene, men det er også jeg som står for utvalget av kilder og strukturerer retningen aksjonene skal ha. Yrjö Engeström problematiserer også dette forholdet. Han gir en beskrivelse av hvordan en forsker som tar i bruk metoden med ekspansiv læring står i fare for kun å bekrefte egne teorier.

This carries the risk of self-fulfilling prophecy, that is, as design-oriented researcher may impose his or her theoretical model on learners and instructors and seek confirmation for the model from evidence stemming from such pre-designed practice.
(Yrjö Engeström et al., 2016, s. 4)

Denne iboende svakheten i metoden må jeg ta høyde for. Det er urealistisk å tro at ønsket om å forme prosjektet etter sitt eget bilde, kan fjernes fullstendig. Dermed blir det viktig å sikre validitet til tross for denne svakheten.

3.4.1 Validitet innen aksjonsforskning

Som en sentral bidragsyter innen aksjonsforskning i Norge, setter Hilde Hiim fokus på hvordan man kan sette opp kriterier som belyser validiteten til et aksjonsforskningsprosjekt. (Hiim, 2010) En viktig faktor hun trekker fram er kvaliteten i relasjonen mellom forskeren og den gruppen eller personene som det skal forskes på. Det er viktig å ha en god relasjon som bygger på interaksjon mellom deltagerne. Det å ha tillit og forståelse i denne gruppen vil danne grunnlaget for å kunne gjøre endringer gjennom aksjoner. Denne tilliten og forståelsen som Hiim beskriver er på mange måter lik hvordan Swärd & Kvalshaugen beskriver innholdet i en høykvalitetsrelasjon (R. Kvalshaugen & Swärd, 2018). I mitt aksjonsprosjekt forholder jeg meg først til egne kollegaer, og deretter til egne studenter. Det betyr at jeg har en naturlig plass i det fellesskapet aksjonene utføres i. Jeg er tilstede som kollega og lærer før, etter og under aksjonene. Denne nærheten til forskningsfeltet vil være en faktor som styrker validiteten i mitt eget arbeid.

Videre fokuserer Hiim på mangfold, eller det hun selv kaller pluralitet i kunnskapsformene. Det at det finnes ulike og mangfoldige uttrykk sikrer at prosjektet reflekterer en faktisk virkelighet og styrker kunnskapens, eller aksjonens gyldighet. For meg betyr det at jeg må stimulere til et mangfoldig uttrykk for kunnskapen som utvikles. Det betyr for eksempel at jeg ikke fullstendig definerer i forkant hvilken form studentenes og kollegaenes møter skal ha. Hvordan møtene utvikler seg vil være et produkt av deres og våre felles aktiviteter.

Hiim drøfter også det refleksive utbytte i en kvalitativ læringsprosess. Med det menes hvordan kunnskap utvikles i et avhengighetsforhold mellom årsak og virkning. Dette forholdet kan på den ene siden være at selve problemstillingen i oppgaven påvirker retningen på aksjonene. På den andre siden kan det også være hvordan jeg som forsker setter mitt avtrykk på arbeidet gjennom mine holdninger, prioriteringer og innspill. Hiim anerkjenner denne påvirkningen. Hun ser på de prosessene hvor refleksiviteten er med på å forme læringen som et tegn på en oppgaves validitet, fordi det viser til en reell utvikling som skjer i aksjonene. Det er naturlig at de ulike sidene i en sak vil endre innholdet og forståelsen av et område. Det er derfor ønskelig å la slike endringer få skjje.

I mitt arbeid vil jeg trenge å forholde meg refleksivt til innholdet i de prosessene aksjonene skjer innenfor. Hvordan læringen utvikler seg vil være et resultat av hvordan jeg evner å fange opp innholdet i aksjonene i den videre utviklingen. Dette forholdet er jeg også nødt til å sette

ord på. Oppgavens validitet kan styrkes gjennom at jeg gir beskrivelser av hvordan forholdet mellom for eksempel aksjoner og problemstilling har utviklet seg.

Hiim mener også at hvordan deltagerne selv opplever viktigheten av prosessene de deltar i, er en faktor som påvirker validiteten. Dette punktet legger seg tett opp mot både aksjonsforskningsprosjektets, og selve BIM studiets faktiske yrkesrelevans. Hvis samhandlingsformene og verktøyene som tas i bruk på studiet og i aksjonsforskningen, ikke blir sett på som yrkesrelevante vil det svekke validiteten i arbeidet (Hiim, 2010).

I hvilken grad aksjonene er med på å gi varig endring påvirker også validiteten. Hvis arbeidet i aksjonen ikke videreføres, betyr det at arbeidet har en lavere grad av gyldighet enn om det inngår i en permanent praksis, eller er starten på en ny og permanent praksis. Utgangspunktet for mitt aksjonsforskningsarbeid er at samhandlingen knyttet til ICE skal danne grunnlaget for et permanent undervisningsopplegg. Jeg har også som intensjon at arbeidet skal danne grunnlaget for studentens egen kunnskap om ICE og samhandling som de står overfor i en yrkessituasjon. I hvilken grad jeg lykkes med å gjøre en varig endring i BIM studiets innhold vil være en indikator på oppgavens validitet.

Når Hiim snakker om deltagelse, refleksivitet, relasjoner og meningsfull utvikling av ny praksis, ser jeg på det som en tematisk fortsettelse av oppgavens teoridel. I teorikapitlet trekker jeg inn begrepet myndiggjøring som en viktig faktor for å lykkes med samhandling. Studentenes og min egen læring er avhengig av dialog, utveksling av synspunkter og en følelse av å delta i faktiske og relevante prosesser. På disse områdene er faktorer som bidrar til oppgavens validitet, med på å danne grunnlaget for at problemstillingen og forskningsspørsmålene lar seg besvare.

Også oppgavens innholdsmessige del rettet mot ICE, blir påvirket av arbeidet med validitet. På mange måter er begrepene til Hiim utfyllende og forklarende i forhold til de faktorene som bidrar til god samhandling (Hiim, 2010). Evnen til å synliggjøre ulike synspunkter er sentralt i et ICE- møte. God samhandling er avhengig av gode relasjoner og gjensidig tillit (Fischer et al., 2017). Gode løsninger i et ICE møte skjer på bakgrunn av refleksive prosesser hvor resultatet blir skapt gjennom gjensidig påvirkning og utveksling.

3.4.2 Fra utfordringer til grep for å sikre validitet

Førsteamanuensis ved OsloMETs fakultet for lærerutdanning, Ann Lisa Sylte peker på et sentralt område hvor aksjonsforskningen blir utfordret på egen gyldighet og pålitelighet (Sylte, 2017). Utfordringen retter seg mot hvordan arbeidet blir dokumentert, og i hvilken grad innholdet er synlig og tilgjengelig for deltagerne i prosjektet. «Sentrale utfordringer rundt validitet som gyldighet og pålitelighet i prosjektet kunne handle om dokumentasjonsprosessen, om hvordan ulike former for kunnskap ble dokumentert og presentert» (Sylte, 2017, s. 445).

Min utfordring blir å ivareta behovet for god dokumentasjon og deltageres mulighet til innsyn og påvirkning underveis. Mine fokusområder for å ivareta validiteten blir som følger:

- Anerkjennelse utfordringene knyttet til validitet som finnes innen aksjonsforskning.
- Holde et kontinuerlig fokus på transparens. Deltagerne må få tilgang på innholdet i aksjonene fortløpende, i størst mulig grad. De får også bruke innholdet i aksjonene som utgangspunkt for diskusjonene om den videre aktiviteten.
- Fokus på deltagelse. Det har vært viktig for meg at aksjonene i størst mulig grad skulle være et resultat av hva deltagerne har sett behov for å gjøre. Jeg ønsker å sette deltagerne i stand til å handle innenfor den rammen som aksjonene har hatt.
- Rom for endring. Deltagelse betyr også rom for endring. Prosjektet må kunne endres på bakgrunn av den retningen aksjonene tar. Det må være rom for at deltageres oppfatninger og diskusjoner kan endre løpet til selve prosjektet. Denne muligheten til å kunne skape endring må videre være kjent og oppleves som reell av deltagerne.

3.5 Relabilitet

Med relabilitet i oppgaven mener jeg i hvilken grad innholdet oppleves som pålitelig og troverdig. Det er særlig to faktorer som påvirke relabiliteten i oppgaven; i hvilken grad jeg evner å fremstille empirien på en sannferdig måte, og om det er stabilitet eller konsistens innad i dataene. Hvordan jeg velger å innhente data, ta tak i og analyserer den samme dataen, og hvordan dataen blir grunnlaget for nye handlinger, vil derfor være viktig.

Det å gjøre oppgaven pålitelig er et arbeid som vil gjennomsyre alle deler av prosjektet.

I en kvalitativ oppgave som dette vil relabiliteten være vanskeligere å måle enn i et kvantitativt prosjekt. Det at relabiliteten er vanskelig å måle, er ikke det samme som at den er

uten betydning. Relabilitet kan sees på som en indikator på i hvilken grad oppgaven er troverdig. Forholdene jeg beskriver som troverdige vil danne grunnlaget for i hvilken grad oppgavens konklusjon også er troverdig. Sigmund Grønmo har vært viktig for å sette ord på sentrale samfunnsvitenskapelige metoder. Særlig innenfor begrepet relabilitet har hans betraktninger vært nyttige for arbeidet med denne oppgaven (Grønmo, 2015).

En forutsetning for å kunne fremstille dataene på en sannferdig måte er å komme tett på studentenes aktiviteter, men også reelle prosjekter og reelle arbeidsmetoder i byggebransjen.

En indikasjon på oppgavens relabilitet er stabilitet i dataene, at dataene mine tolkes likt, eller peker i samme retning på ulike tidspunkt. Et aksjonsforskningsprosjekt er unikt. Det betyr at de faktiske aksjonene er unike og at den faktiske situasjonen ikke vil la seg gjenskape. Videre vil også et aksjonsforskningsprosjekt være med på å endre den situasjonen deltagerne beveger seg innenfor. Det kan også være med på å undergrave muligheten for å føre kontroll med oppgavens stabile relabilitet. Det man derimot kan gjøre er å kritisk forholde seg til sitt eget materiale flere ganger. De dataene jeg får inn må tolkes, sammenstilles og drøftes. Hvis retningen i disse funnene oppleves å ha en innbyrdes helhet og ikke motstride hverandre, kan oppgaven sies å ha en relabilitet i form av en indre konsistens. En indikasjon på oppgavens stabilitet vil være at retningen fra den nye gjennomgangen er sammenfallende med de foregående (Grønmo, 2015). Det blir derfor viktig for relabiliteten å foreta en slik kritisk gjennomgang av egen empiri på ulike stadier i arbeidet.

Jeg kan også se på tilsvarende funn fra min egen forskning i andre tilsvarende områder for å om de fenomenene jeg beskriver kun er til stede i mitt aksjonsforskningsprosjekt, eller opptrer som mer almene fenomener. Hvis jeg kan finne tilsvarende, eller på områder, like beskrivelser, kan det være en kilde til å gi oppgaven mer relabilitet i form av en ekstern konsistens. Hvis studentene oppfatter at deres kunnskap om bruk av ICE i stor grad er tilsvarende det de opplever i næringslivet, vil det være med på å styrke relabiliteten til i oppgaven. Dette forholdet vil bety at det er en grad av stabilitet i innholdet mellom studiesituasjon og arbeidssituasjon og at dataen dermed sammenfaller med kilder utenfor aksjonsforskningsprosjektet. Dokumentasjon på om studentene faktisk opplever det slik, vil ikke være tilgjengelig før aksjonsforskningsprosjektet er avsluttet, mot tampen av studiet eller i starten på et nytt arbeidsforhold.

For å kompensere for dette forholdet har jeg innhentet erfaring fra brukere av ICE i ulike deler av byggebransjen. Disse erfaringene vil ikke være studentenes, eller mine egne. Tematikken er likevel sammenlignbar. Jeg kan derfor etterspørre en grad av stabilitet i funnene fra eksterne kilder, opp mot det arbeidet som har funnet sted på Fagskolen Oslo Akershus.

Grønmo etterspør stabilitet i datagrunnlaget for en oppgave (Grønmo, 2015). Jeg har svart på den utfordringen gjennom å være tett på egne kilder, innhente eksterne data og forholdt meg til flere gjennomganger av eget datagrunnlag.

3.6 Etiske betraktninger

I arbeidet med denne oppgaven kommer jeg tett på egne kollegaer og studenter. Jeg følger arbeidet deres og dokumenterer og fortolker det på en måte som skiller seg fra min ordinære praksis. Den detaljerte dokumentasjonen gjøre det nødvendig å forholde seg til etiske betraktninger ved arbeidet. Jeg har kommet over informasjon som vil kunne oppleves som privat, og jeg sitter på beskrivelser av hvordan noen har løst en oppgave eller opptrådd i en bestemt situasjon som kan tolkes som negativ, enten av personen selv eller av andre.

En sentral side ved ICE er hvordan man kan legge til rette for å få en effekt av god samhandling. At samhandlingen i så stor grad må tilrettelegges er en indikasjon på at det kan medføre utfordringer. Utfordringene er faktiske, og det brukes mye krefter på å videreutvikle metodene. Det er derfor ikke overraskende at det kan være krevende å delta i en ICE-prosess. Hvordan man opptrer i en utfordrende og vanskelig situasjon kan oppleves som utfordrende og potensielt negativt.

Jeg har valgt å anonymisere kildene mine. Hvilken skole som er grunnlag for arbeidet er derimot kjent. Jeg har også i noen tilfeller brukt bilder av kollegaene mine på BIM-studiet som illustrasjoner i oppgaven. Lærerne har gitt samtykke til bildene kunne brukes. Jeg har valgt å ikke bruke bilder av studentene. De står i en annen relasjon til meg og kan muligens oppfatte det som vanskeligere å reservere seg mot å delta. Derimot er det flere eksempler på at studentens egne rapporter og refleksjoner er tatt med i oppgaven. Disse er inkludert etter samtykke fra studentene.

3.6.1. Intersubjektivitet

Intersubjektivitet er et begrep som brukes med et noe ulikt innhold i vitenskapelig sammenheng. En bruk av begrepet retter seg inn mot å gjøre innholdet uavhengig av personen som har gjennomført forskningen. Dataene som forskningen bygger på skal i størst mulig grad være objektive og uavhengige av den forskende (Vistnes, 2015). Denne begrepsbruken passer dårlig med et aksjonsforskningsprosjekt. Likevel er begrepet intersubjektivitet anvendbart i mitt arbeide. Bak ønsket om distanse og objektivitet ligger det også et ønske om transparens og ærlighet i arbeidet. Dette innholdet av begrepet ligger nærmere det som også innen psykoterapi også kalles intersubjektivitet. I denne tradisjonen blir intersubjektiviteten sett som en tilstand hvor flere deltagere deler en opplevelse eller deler en deltagelse i et fellesskap, altså at man har samme oppfattelse av hva som blir sagt eller skjer. Denne formen for intersubjektivitet blir en viktig faktor for å stimulere fellesskap, samhold og gjøre en gruppe mennesker mer funksjonsdyktige (Stern, 2003).

En sentral side ved denne oppgaven er at informantene, kollegaene og studentene har mulighet til å lese innholdet i oppgaven, og selv sette ord på innholdet. Oppgaven er ført i pennen av meg, likefullt er oppgaven i stor grad et resultat av de erfaringene mine kollegaer og studenter har gjort seg. Et aksjonsforskningsprosjekt skiller seg fra en mer betraktende innfallsvinkel, hvor det er et langt skarpere skille mellom forsker og informant. Mitt ønske har vært å utvikle praksis i fellesskap med både kollegaer og studenter. Jeg har hatt et ønske om at innholdet og begrepene langt på vei skal danne seg som et resultat av de ulike samarbeidspartnerne, eller subjektene i oppgaven. Det at flere subjekter ser, opplever og formulerer betraktninger rundt et spørsmål kaller jeg i denne sammenhengen for intersubjektivitet. Når mine kollegaer og studenter er de som bidrar til oppgavens innhold, betyr det også at denne oppgaven har en grad av gyldighet for dem. Denne gyldigheten er de derfor nødt til å kunne se, diskutere og selv formulere. Min stemme blir ikke tilstrekkelig for å beskrive eller konkludere innholdet i denne oppgaven. Jeg har løst dette ønsket om intersubjektivitet gjennom å gjøre innholdet tilgjengelig fortest mulig og i størst mulig grad skriftlig. I aksjonene sammen med kollegaene på BIM- studiet har alle møter og aksjoner foreligget som transkriberte dokumenter til neste aksjon eller planleggingsmøte. Det betyr at kollegaene på BIM- studiet har kunnet se hvordan den foregående aksjonen har utspilt seg ord for ord, når de skal planlegge neste skritt og fatter avgjørelser basert på tidligere erfaringer.

Studentenes mulighet til å føre diskusjoner om sitt eget arbeid har jeg løst på en annen måte. I oppsummeringsdelen av Aksjon-3 la jeg opp til en diskusjon i plenum hvor jeg også tok i bruk hjelpemiddelet menti.com. Denne nettsiden gir deltagerne mulighet til å selv beskrive sine oppfatninger rundt et tema i fellesskap. De ulike deltagernes innspill blir umiddelbart synlig for alle. Jeg brukte menti.com til både å hente inn kommentarer og til å generere en ordsky.

3.6.2. Personvern og integritet

I samråd med veileder har jeg meldt, og fått tillatelse av Norsk senter for forskningsdata (NSD) til å hente inn og lagre opplysninger i forbindelse med aksjonsforskningsprosjektet. NSD setter kriterier for hvordan man behandler, publiserer og lagrer informasjon. SNDs kriterier kan oppfattes som en formalitet og et hinder i arbeidet, men jeg opplever at de stiller opp gode og nyttige punkter for hvordan jeg skal forholde meg til informantene i oppgaven. Deres fokus er at deltagerne i prosjektet skal føle trygghet for at opplysninger knyttet til dem samles inn, brukes og lagres på en måte som ivaretar deres integritet. Godkjennelsen fra NSD ligger som vedlegg til denne oppgaven.

4- Utvikling av læring gjennom aksjonsforskning

4.1 Formål, forutsetninger og planlegging

Rammene rundt, og formålet for dette aksjonsforskningsprosjektet har vært å legge til rette for læring i digitale samhandlingsprosesser. For å få til det har jeg tatt i bruk aksjonsforskning for å utvikle en egnet undervisningsform knyttet til praktisk bruk av ICE.

Undervisningsopplegget er ment å bli en årlig aktivitet på BIM- studiet.

Aktivitetene jeg har gjennomført for å utvikle læringsmetodikken, har vært en serie med ICE-møter. Først har jeg gjennomført aktiviteter sammen med lærerkollegiet på BIM- studiet, og deretter har BIM- studentene gjennomført en prosjektoppgave bygd etter samme lest. Jeg har også inkludert studentens refleksjoner fra to påfølgende samhandlingsaktiviteter.

4.1.1 Struktur og rekkefølge

Aksjonene har foregått med følgende innhold og med denne rekkefølgen (Selvær, 2019):

ICE-møter sammen med faglærere

Aksjon-1, første møte med lærerkollegiet i ICE rommet

- Planlegging og tilrettelegging av underlagsmodeller
- ICE møte med lærerkollegaer
- Oppsummeringsmøte av aksjonen. Fokus på punkter som skal endres i neste aktivitet.
- Planleggingsmøte for neste aksjon. Konkret gjennomgang av endringer fra første til andre aksjon

Aksjon-2, Andre møte med lærerkollegiet i ICE rommet

- ICE møte med lærerkollegaer
- Oppsummeringsmøte etter Aksjon-2. Diskusjon i kollegiet om læringspunkter for den videre aktiviteten.

ICE-møter gjennomført av studentene

Aksjon-3, Studentenes prosjekt over én uke.

- Presentasjon av ICE og av prosjektoppgaven for studentene
- Studentdrevne ICE møter i grupper over en uke

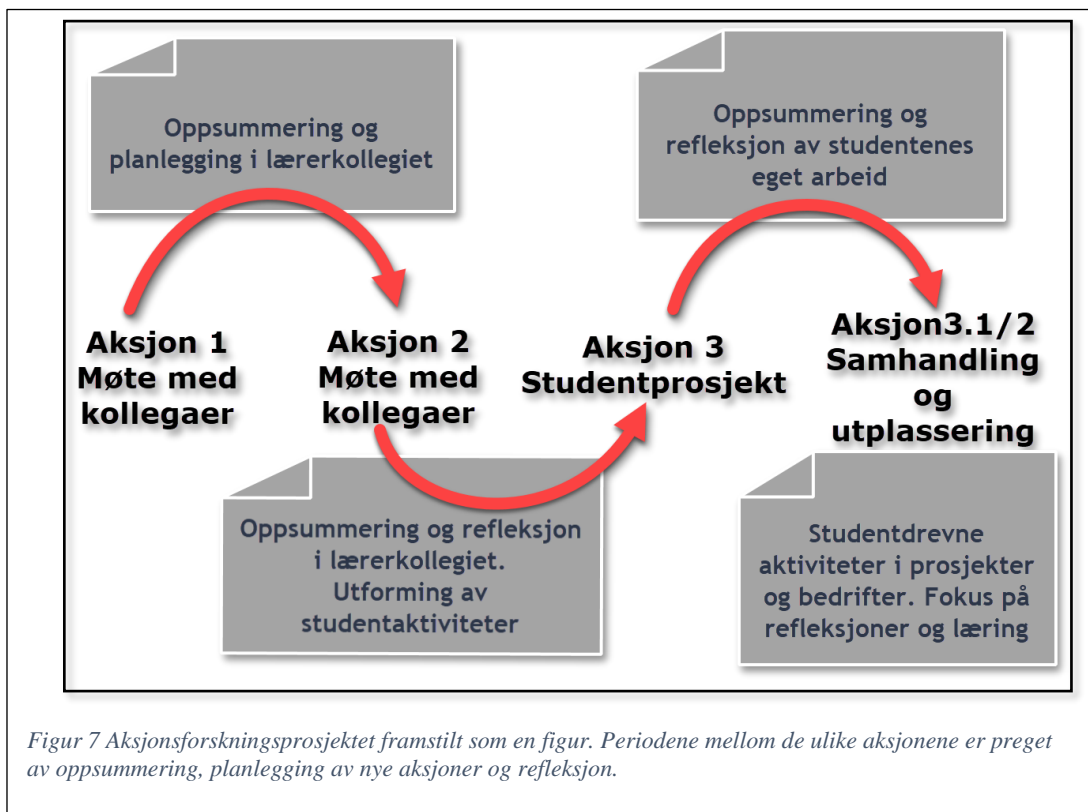
- Studentene utarbeider en egen prosjektrapport hvor de fokuserer på løsningsmetodikk og erfaringer
- Innhenting av studentens egne logger
- Direkte respons gjennom bruk av plattformen Menti.com

Aksjon-3.1, Studentene gjennomfører et to ukers samhandlingsprosjekt

- Studentene jobber i tverrfaglige grupper med samhandling som tema
- Studentene gjør seg refleksjoner og oppsummeringer av prosjektarbeidet
- Utdrag fra studentenes egne logger blir en del av underlagsmaterialet

Aksjon-3.2, studentene er utplassert i bedrift i to uker

- Utdrag fra studentens egne logger
- Transkribert intervju med to av de utplasserte studentene



Figur 7 Aksjonsforskningsprosjektet framstilt som en figur. Periodene mellom de ulike aksjonene er preget av oppsummering, planlegging av nye aksjoner og refleksjon.



4.1.2 Ulik aktivitet og ulike roller

Prosjektet har, som tidligere nevnt, ulike typer aktiviteter. I den første fasen av aksjonsprosjektet gjennomførte lærerkollegiet på BIM-studiet to ICE- møter. I den andre fasen var det studentens egne aktiviteter som dannet grunnlaget for aksjonene. I de to første aksjonene med lærerkollegaene var jeg er en av møtedeltagerne. I disse møtene hadde alle deltagerne et ansvar for sine fagområder både i forkant, underveis og etter møtene.

Disse to ICE- møtene ble også gjenstand for oppsummeringsmøter og planleggingsmøter for kommende aktiviteter. Denne serien med møter dokumenterer jeg gjennom transkriberte lydopptak, møtereferater og meningsfortettede logger. Alle deltagerne fikk tilgang til dokumentasjonen fortløpende. På oppsummeringsmøtene etter lærernes ICE- møter, forelå det dermed referater og logger fra de tidligere aktivitetene. Formålet var at lærerne både selv skulle gjøre seg kjent med dynamikken i et ICE- møter, men også at de skulle finne måter som studentene kunne utvikle sin egen læring når de skal gjennomføre tilsvarende møter.

I disse aksjonene var det en stor grad av jevnbyrdighet mellom deltagerne. Faglærerne som kollegium er ansvarlig for å gi studentene opplæring opp mot den gjeldende studieplan fra år til år. Likevel gir aksjonene et noe annet fokus enn hva vi tradisjonelt opplever som lærere. Vanligvis er vi en eller to lærere som forholder oss til en klasse. Vi kan ha ulik innretning på hvordan læringen stimuleres, men det er relasjonen mellom lærer og studenter som er utgangspunktet. Under aksjonene med lærerkollegiet var det en annen dynamikk til stede. Denne dynamikken var rettet mot å samhandle i et tverrfaglig prosjekt, og å finne gode måter å drive framover en slik type prosess. For lærerkollegiet var det en ny måte å jobbe på.

På samme måte som i ICE- møtene med lærerkollegiet, deltar jeg også i studentene møter. I denne delen av arbeidet blir jeg i mindre grad en deltager, og i større grad en lærer, observatør, veileder og en samtalepartner. Dette er en rolle som i bunn og grunn er lik den jeg har som lærer overfor mine studenter i det daglige.

Studentene hadde egne prosjektgrupper hvor de fordelte faglig ansvar, og ble enige om hvordan deres ICE- møter skulle drives framover. I denne delen av arbeidet ble jeg nødt til å foreta et valg siden flere møter foregikk parallelt. Jeg kunne enten være litt tilstede i alle grupper, eller prioritere å være i én gruppe hele tiden. Valget mitt ble å være litt tilstede i alle grupper. Slik fikk jeg kjent på pulsen og så hvordan møtene foregikk. Likevel fikk jeg i mange tilfeller ikke gjort mer enn å danne meg et overordnet inntrykk av innholdet i studentenes møter. Denne formen for deltagelse skiller seg fra Aksjon-1 og 2, hvor jeg selv var en aktiv deltager sammen med andre lærerkolleger.

Siden jeg ikke var tilstede under hele møtet, fikk jeg heller ikke dokumentert studentenes aktiviteter på samme måte som lærernes aktiviteter. Hvis jeg skulle valgt deltakelsesform ut fra hva som ga meg et best mulig kildemateriale for videre refleksjon, ville jeg fulgt én gruppes prosess så tett som mulig. Erfaringene med å se på datainnholdet fra transkriberte møter og intervjuer gir en rikdom som ikke er tilstede i like stor grad i logger eller referater. Dessverre gjorde min rolle som lærer muligheten for å hente inn denne typen dybde data vanskelig. Som faglærer har jeg et ansvar for å gjennomføre aktivitetene og i størst mulig grad sette alle gruppene i stand til å gjennomføre sine aktiviteter. Jeg er en forskende lærer, ikke kun lærer eller kun forsker. For å kompensere for denne svakheten, ble det viktig å innhente studentenes erfaringer og stemmer på annet vis. Jeg har derfor hentet inn studentenes egne refleksjoner og oppsummeringer, både underveis og etter de gjennomførte aktivitetene. I studentenes egne refleksjoner får jeg sett hvordan de selv oppsummerer og setter ord på den læringen de har utviklet. Det faglige innholdet i aksjonsprosjektet avgrenser seg ikke til prosjektperioden. Det har stor relevans for både kommende studieaktiviteter og arbeidsoppgaver i yrkeslivet. Det blir derfor både viktig og interessant å se hvordan studentene ser på utbyttet fra aksjonsforskningsprosjektet opp mot både videre aktiviteter og i jobbsammenheng.

4.1.3 Endringer foretatt underveis

I etterkant av prosjektuken med studentene dokumenterte jeg også to ulike aktiviteter som i innhold er beslektet med aksjonsforskningsprosjektet. Disse aktivitetene var ikke en del av min opprinnelige plan, men da aktivitetene startet så jeg at de ga verdifulle refleksjoner og innspill til mitt videre arbeid. Min påstand er også at de to aktivitetene fikk et annet innhold på grunn av de foregående aksjonene. Disse aktivitetene var:

Aksjon-3.1, Samhandlingsprosjekt over to uker

Etter aksjonsforskningsprosjektet hadde studentene et større prosjektarbeid hvor samhandling var det overordnede tema. I dette prosjektet definerte studentene selv sin egen problemstilling innenfor rammen av den overordnede tematikken, samhandling. Jeg fulgte prosjektet tett gjennom observasjon og veiledning, og hentet inn refleksjoner og inntrykk som studentene satt igjen med i etterkant.

Aksjon-3.2, Utplassering i bedrift med fokus på samhandling

På slutten av skoleåret har studentene en utplasseringsperiode i bedrift som går over fjorten dager. I denne perioden deltar studentene i reelle BIM prosjekter i ulike deler av byggebransjen. To av årets studenter var i en bedrift hvor de deltok på ICE- møter, og hvor de selv fikk anledningen til å lede et faktisk ICE- møte. I etterkant av utplasseringsperioden hentet jeg inn disse studentenes erfaringer og refleksjoner gjennom et intervju. Jeg har tatt med elementer fra intervjuet i refleksjonsdelen av mitt eget aksjonsforskningsprosjekt.

Når jeg tok med disse to siste aktivitetene som en del av aksjonsforskningsprosjektet, var det med noen forbehold. Både samhandlingsprosjektet og utplasseringsperioden er aktiviteter som står på den ordinære studieplanen. Aktivitetene ville blitt gjennomført uavhengig av mitt aksjonsforskningsprosjekt. Når jeg likevel tok dem med er det fordi innholdet i disse to aktivitetene viste seg å bli annerledes enn i tidligere år. Jeg så at studentene hadde tatt med seg fokus på ICE fra aksjonsforskningsprosjektet i sitt videre arbeid. Slik jeg ser det, hadde aktivitetene fra aksjonsforskningsprosjektet gitt studentene et grunnlag for å endre egen praksis. Innholdet og refleksjonene til denne endrede praksisen, ønsket jeg å gjøre til en del av denne oppgavens empirigrunnlag.

4.1.4 Aksjonene skaper endring

Innledningsvis hadde lærerkollegiet en plan om at Aksjon-1 og 2 skulle ende ut i en form hvor lærerne i etterkant gjennomførte et ICE- møte med studentene som tilskuere. De skulle altså

være til stede i et møte som tok for seg ulike problemstillinger i en tredimensjonal modell, og hvordan dette kunne løses. Etter denne formen for framføring, skulle studentene selv sette i gang med sine aktiviteter. Slik ble ikke aksjonene gjennomført. Etter lærernes aksjoner ble denne planen endret. Denne endringen er beskrevet som en del av Aksjon-2.

4.1.5 Planlegging, bakgrunn, forkunnskap og innretting

Aksjonsforskningsaktivitetene ble planlagt som en serie med ICE- møter for en tverrfaglig prosjektgruppe i et byggeprosjekt. I forkant av møtene gjorde jeg klar en tverrfaglig tredimensjonal modell som allerede blir brukt til å undervise i flere BIM programmer. Underlagsmodellen ble utvidet slik at flere fagområder kunne delta i arbeidet. Tanken var at den samme modellen skulle brukes gjennom alle aksjonene.

Selv om bygget som ble brukt i ICE-møtene ikke faktisk eksisterer, er det innenfor rammene av hva som kan beskrives som realistisk. Modellen eller underlaget inneholder en del utfordringer og kollisjoner mellom de ulike fagfeltene. Det er et utgangspunkt som lar studentene bli kjent med oppbyggingen i et næringslokale, og hvor de blir nødt til å tilpasse utformingen av modellen opp mot andre fagområder. Detaljgraden i bygget er forholdsvis lav. Det betyr at selv om utgangspunktet er gitt, er mange utfordringer ikke løst eller ferdig utformet. Bygget og modellen kan sees på som starten på en samhandlingsoppgave. Modellen tar høyde for ulike faglige utfordringer. En del av disse utfordringene er tverrfaglig koordinering mellom de ulike faggruppene.

4.1.6 Forkunnskap

De fire lærerne som deltok i Aksjon-1 og 2 har mellom 4-20 års erfaring som lærere. Alle lærerne underviser i ulike deler av fagplanen for BIM- studiet. De kan derfor sies å være kompetente til å framstille digitale modeller. Faglærerne hadde i ulik grad brukt ICE- rommet og de interaktive tavlene i forkant. Erfaringen med selve ICE- metodikken var også ulik. Noen av faglærerne hadde begrenset erfaringen med ICE, andre hadde vært til stede i flere reelle ICE møter over lengere tid, og også tatt del i Stanford Universitys sertifiseringskurs.

Studentene har startet sin BIM- utdanning i august samme år. De har med andre ord ca tre måneders erfaring med bruk av BIM- programvare under beltet. Det er ikke all verden, men det nok til de behersker programmene godt og relativt effektivt. De kan framstille gode

digitale modeller av et bygg uten at utfordringene i programmene gir de nevneverdige problemer. Studentene har også en bakgrunn som fagarbeidere. Det betyr at de har kjennskap og erfaring fra ulike byggfag som murer, tømrer rørlegger og elektriker.

4.2 Aksjon-1, første ICE- møte med faglærere

Første aksjon er et ICE møte avholdt i ICE rommet på Fagskolen Oslo Akershus. Tilstede er fire faglærere ved BIM studiet. I forkant av møtet har de fire lærerne fått tildelt modellen og sine roller i prosjektet. Disse fagområdene får betegnelsen arkitekt (ARK), rådgivende ingeniør bygg (RIB), rådgivende ingeniør VVS (RIV) og rådgivende ingeniør elektro (RIE).

Etter hvert kommer også spontant en femte lærer inn i møtet. Han bidrar med en faglig diskusjon rettet rundt ventilasjon, varme og sanitær (VVS).

4.2.1 Aktiviteter i Aksjon-1

Møtet tar utgangspunkt i en digital tredimensjonal arkitektmodell av et næringsbygg, et treetasjes kontorbygg. Møtet er ment som en forberedelse for studentenes eget arbeid. Ønsket er å gjøre modellen klar for deres arbeid. Samtidig ønsket vi også å gjøre oss egne erfaringer med bruk av ICE- metodikken.

Selv om dette har vært et kunstig møte, har det likevel hatt reelle diskusjoner. Min opplevelse er at møtet, til tross for at rammene i noe grad kan kalles kunstige, i overraskende stor grad engasjerte til en diskusjon. Retningen på denne diskusjonen siktet seg raskt inn mot hvordan bygget på best mulig måte kunne få en ny utforming. Blant annet oppstod det en tverrfaglig diskusjon rundt de tekniske arealene og føringsveiene for tekniske installasjoner. Her ble det en tverrfaglig utveksling av behov. Møtet evnet å komme fram til en ny og ganske helhetlig løsning for hvordan denne delen av prosjektet skulle struktureres.

Møtets gang ble i stor grad definert gjennom at det kom tre markante brudd i møtet. Med brudd mener jeg hendelser som avviker fra hvordan resten av møtet har fungert, og som fører til at møtet får et annet innhold eller skifter kurs. De ulike bruddene var:

- Behov for et nytt teknisk rom
- Deltagerne reiser og jobber stående ved de interaktive tavlene for å løse problemer
- En femte deltager blir med i møtet

I de følgende delene av oppgaven er sitater fra møtedeltagerne indentifisert gjennom ansvarsområdene de hadde i møtet. ARK står for arkitekt, RIE står for Rådgivende Ingeniør Elektro, RIB står for Rådgivende Ingeniør Bygg og RIV står for Rådgivende Ingeniør VVS. Dette er vanlige fagbetegnelser på ansvarsområder i en reell byggfaglig prosjekteringsgruppe.

4.2.2 Brudd 1 - Teknisk rom

Ganske tidlig ble møtedeltagerne klar over at det var behov for et større teknisk areal i bygget. Det ble foreslått å plassere arealet på byggets tak. Dette behovet førte igjen til at deltagerne måtte endre rammene for hvordan utformingen av bygget var. Det var ikke lenger tilstrekkelig å kunne gjøre innholdet mer detaljert innenfor den utformingen som lå til grunn ved prosjektstart. Møtet ble nødt til å tenke nytt og annerledes rundt hvordan en rekke byggtekniske utfordringer skulle løses. Nedenfor gjengir jeg en del av dialogen hvor behovet for økt areal til teknisk rom blir avdekket. Diskusjonen føres stående framme ved en interaktiv skjerm. På skjermen er modellen aktiv. Det betyr at møtedeltagerne kan finne utsnitt, rotere og isolere enkelte deler av modellen ved hjelp av håndbevegelser.

RIE- jeg trenger teknisk rom

ARK- teknisk rom...det er egentleg planlagt på taket og så er det et teknisk rom i første etasje ved produksjonshallen.

ARK- ja, der er eit teknisk rom og så er det eit som går til teknisk tak etasje 03. teknisk hovedtak. Så her det lagt opp te teknisk rom med tanke på ventilasjon i toppen der. Men kanskje litt lite rom med tanke på ventilasjonsagregat og alt som skal opp der.

RIV- det blir fort litt trangt ja

ARK- å ja! Så må me egentleg ha to tekniske rom. Det er fint om arkitekten bare redigerer med ein gang. Så får med egentleg oppdatert den underlagsfila med ein gang. Så eit større teknisk rom på taket, og utvide veggen bakover og så... eit nytt teknisk rom for elkraft i første (Selvær, 2019).

Sitatene fra møtet viser at det ikke bare er et ønske om et større teknisk rom, men også et ytterligere nytt teknisk rom i byggets første etasje. Møtedeltagerne tar en avgjørelse og endrer deretter utformingen av modellen direkte i BIM programmene. Fra dette punktet jobber møtet videre på en annen utforming av modellen enn hva utgangspunktet var ved møtestart.

4.2.3 Brudd 2 - Stående møte

Videre ut i møtet kom det et forslag fra en av møtedeltagerne om at møtet skulle reise seg fra stolene sine og føre diskusjonene oppe ved de interaktive tavlene. Det var i delen hvor deltagerne brukte de interaktive tavlene i fellesskap, at man kom fram til en ny byggteknisk løsningsmodell.

RIE- hvis vi skal forholde oss til RIV og det vi har tenkt å gjøre her, så sitter vi bak hver vår pult og skuler i stedet for å stå ved tavla og vise og peke.

RIB- ja nå var ARK oppe her da og viste og pekte. Gå opp du og vis pek litte granne.

RIE- gå opp og pek! Det er vel ikke det vi skal gjøre, stå og peke. Vi skal vel stå sammen og samarbeide på tavla? (Selvær, 2019)

Her er en av møtedeltagerne veldig direkte i hvordan han oppfatter at møtet skal være. Det holder ikke å reise seg fra stolen av og til å for å peke på en problemstilling. Man må derimot være aktiv sammen, stående ved de interaktive skjermene for å gjøre en jobb. Dette innspillet blir et brudd med hvordan møtet har vært organisert fram til nå. Så langt har møtedeltagerne sittet ved egne plasser og vist innhold på en stor skjerm. Alle deltagerne har sine egne PCer med seg i møtet. Hva de ser på og hva de utfører på disse PC-en er ikke synlig for alle deltagerne i møtet. Det gjør at en person kan presentere et saksområde uten at det nødvendigvis er så mange andre involvert i temaet. Grepet med å få alle deltagerne opp fra stolene og fram til tavlene endrer dette. Fokuset for deltagerne er nå utelukkende plassert på den felles problemstillingen. Det er ingen skjermer å gjemme seg bak. Det er kun en interaktiv modell med et problemområde som må avklares. Fokuset og interaktiviteten gjør at det raskt kommer fram nye løsningsforslag i møtet. Denne evnen til at problemer lar seg løse gjennom bruk av interaktive skjermer, er noe av det Martin Fischer trekker fram i sitt arbeide med VDC metodikken i byggeprosjekter (Fischer et al., 2017).

4.2.4 Brudd 3 - Den femte mann

Møtet fikk også en femte, ikke planlagt deltager (RIV2). Midtveis i møtet kom en annen lærer inn i rommet. Han har en fagbakgrunn som rørlegger og ingeniør. Han kom raskt med i diskusjonen og ga relevante faglige innspill. Det den nye deltageren derimot ikke hadde, var erfaring med bruk av BIM eller ICE. Det var spennende å se hvordan en aktør med mindre forutsetninger for å bruke BIM, likevel i stor grad ble en premissleverandør i diskusjonen først framme ved de interaktive tavlene. Denne deltagelsen viste hvordan metoden med å aktivt føre faglige diskusjoner på interaktive skjermer var mulig, og ga nye løsninger, også for personer uten inngående kjennskap til teknologien.

ARK- der kjem rådgivende.... (RIV2 kommer inn i rommet)

ARK- Vi har utvida underlaget fra Grethes Hus. Vi har utvida det tekniske rommet på taket. Det er ikke plass til ventilasjonsagregatet.

RIV2- ja, det bør kanskje ligge nede i kjelleren. Tekniske rom på grunn av fjernvarmen og abonnementsentral og sånn.

ARK- det er jo ikkje kjeller i det bygget her.

ARK- vi må jo egentleg innføre det da

JRIV2 det burde egentlig vært det

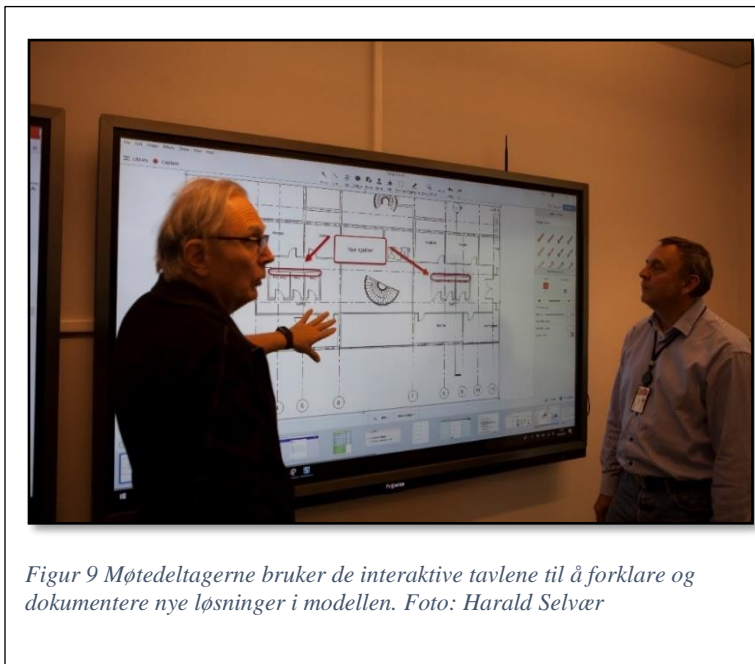
ARK- hvis vi laga rein ny underetasje. Dette blir jo forferdeleg dyrt da.

RIV2- du trenger ikke full underetasje for å få teknisk rom veit du.

ARK- nei, nei. Kanskje bare vi skulle hatt kjeller under teknisk rom. Hvis me hadde hatt ein del av den produksjonshallen.

RIV2- ja ikke sant, en kjeller under her for eksempel. For de føringsveiene er vel her er de ikke det da?

RIV2- ja der er sjaktene. Hvis du da har teknisk rom tilsvarende i etasjen under. En etasje ned (Selvær, 2019).



Gjennom denne dialogen blir behovet for en delvis kjeller synlig. Diskusjonen føres opp ved de interaktive tavlene av læreren som har ansvar for arkitektmodellen og den nyankomne møtedeltageren med VVS faglig bakgrunn.

Møtet var en første prøve i bruk av ICE for lærerkreftene.

Lærerkollegiet har bred og god kjennskap til BIM verktøy og

BIM prosesser. Likevel ble det en ny opplevelse å løse denne typen prosjekter sammen.

Ut fra det transkriberte materialet var det tre hendelser som skilte seg ut; ny løsning for teknisk rom, stående deltagelse og en femte møtedeltager. Sett opp mot Yrjö Engeströms teorier om utvikling av kunnskap på ukjente områder blir dette spennende. Engeström peker på hvordan det er i brudd, eller også direkte motsigelser mellom tidligere gjøremåter og praksis, at nye løsninger oppstår. For mitt arbeid blir det derfor sentralt å se om endringene i møtet har sin rot i en slikt brudd eller motsigelse (Yrjö Engeström et al., 2016).

Det blir også tydelig i etterkant at jeg allerede her begynner å jobbe med to spor i aksjonsforskningsprosjektet. Det ene sporet er å finne gode metoder for å kunne lære studentene hvordan de kan gjennomføre produktive ICE møter og prosesser. Det andre sporet er et undersøkende spor hvor jeg drøfter hva er det som skjer i et ICE møte, og hvordan prosessene i møtet påvirker resultatet. Dette er punkter jeg vil ta med inn i drøftingskapittelet.

4.2.5 Oppsummering og planlegging

Etter det avholdte ICE møtet satte lærerkollegiet seg ned og førte en diskusjon om erfaringene fra det første ICE møtet. Til oppsummeringsdelen av det første møtet får faglærerne tilgang på

det transkriberte materialet fra møtet samt bilder som ble tatt underveis. I denne diskusjonen ble det klart hva som hadde gitt gode resultater i møtet.

ARK- det blei litt rart i starten, det blei slikt skuespill. Litt kleint eller kunstig. Men på slutten når RIV2 kom så blei det en fornuftig og god diskusjon. Pluss at det var litt dårleg forberedt, me måtte jo ha kanskje bestemt på forhånd rollene og hatt meir struktur på det. Det blei egentleg rot i begynnelsen...Det funka veldig bra når me gjekk fram te skjermen. Det funka ikkje når folk satt innme eigne maskina. (Selvær, 2019)

Slik oppsummerer en av faglærerne effekten av møtet. Litt dårlige forberedelser gjorde at det tok litt tid før det ble effektivt. Grepet med å reise seg opplevedes som bra. Det samme gjorde tilskuddet fra en femte møtedeltager. Disse observasjonene sammenfaller godt med mine egne betraktninger i og etter møtet.

Etter dette oppsummeringsmøtet, ble det avholdt et kort planleggingsmøte fram mot Aksjon-2, det andre ICE- møte avholdt av og for BIM- lærere. I dette møtet har deltagerne med seg erfaringene fra Aksjon-1 og oppsummeringen i etterkant. En av lærerne kommenterer utviklingen i prosjektet slik:

Nå virker det om du ønsker å begrense rollespillet noe og overlater mer til studentene. Og for meg virker det veldig gjennomarbeidet det forslaget ditt og som er forbedring av det opprinnelige forslaget. (Selvær, 2019)

Her kommenterer en av faglærerne det han oppfatter er retningen i prosjektet. Innledningsvis så vi for oss at vi skulle avholde mer fullstendige møter med tydelige roller. Disse møtene skulle studentene være tilskuere til. Slik blir retningen for det videre arbeidet formulert:

Det jeg tenker må være poenget er å aktivisere studentene. At vi på en måte leder de inn i aktivitet, mer enn vi vise at vi lærere har en aktivitet. Da tenker jeg at vi kanskje kommer et skritt nærmere. Vi trenger da å gi dem en introduksjon, hvor vi viser dem

hvordan vi har gjort det. Hvor vi peker på metodikk, men hvor vi også peker på den konkrete modellen de skal bruke. (Selvær, 2019)

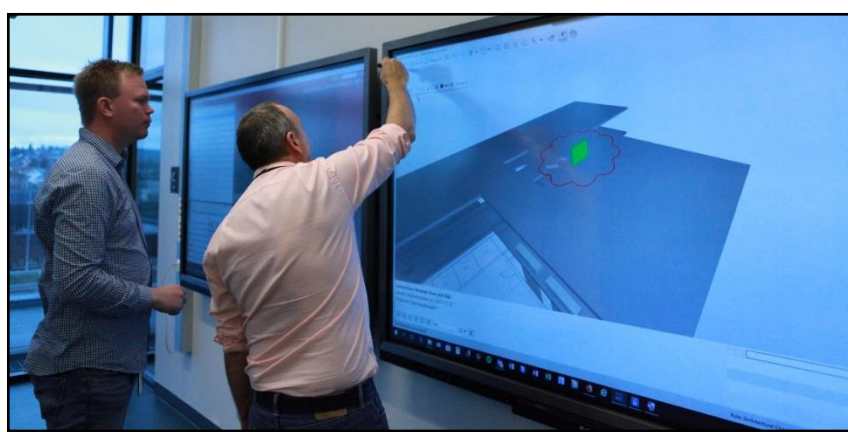
Her blir utviklingen i prosjektet og utviklingen i metoden belyst. Det blir tydelig at det å aktivisere studentene gjennom tilrettelegging, er retningen prosjektet går inn i. Dette møtet setter opp også en rekke praktiske oppgaver som må løses før neste aksjon. Disse oppgavene går på å ferdigstille ulike tekniske fagmodeller. Med en fagmodell menes det en objektbasert tredimensjonal modell som framstiller ett av byggets fagområder. Disse fagmodellene ble laget ut fra grunnlaget i Aksjon-1. Før møtet ble disse modellene sammenstilt og kontrollert for kollisjoner. Rapporten fra denne sammenstillingen dannet grunnlaget for dagsordenen i neste møte(aksjon).

Oppsummeringen av det første møtet og planleggingen av det kommende ICE- møtet har med seg erfaringene fra det første gjennomførte møtet. Punktene som peker på møtedeltagernes aktivitet framme ved de interaktive tavlene blir trukket fram som sentralt. Det samme blir også behovet for å forberede neste møte bedre. Her forholder behovet for forberedelser seg foreløpig kun til Aksjon-2.

4.3 Aksjon-2, andre ICE- møte med faglærere

Aksjon-2 er en oppfølging av det første ICE møtet. Møtet bygger på oppsummeringene og planleggingen som er gjort mellom Aksjon-1 og Aksjon-2. Det er de samme fagskolelærerne som er tilstede.

4.3.1 Aktiviteter Aksjon 2



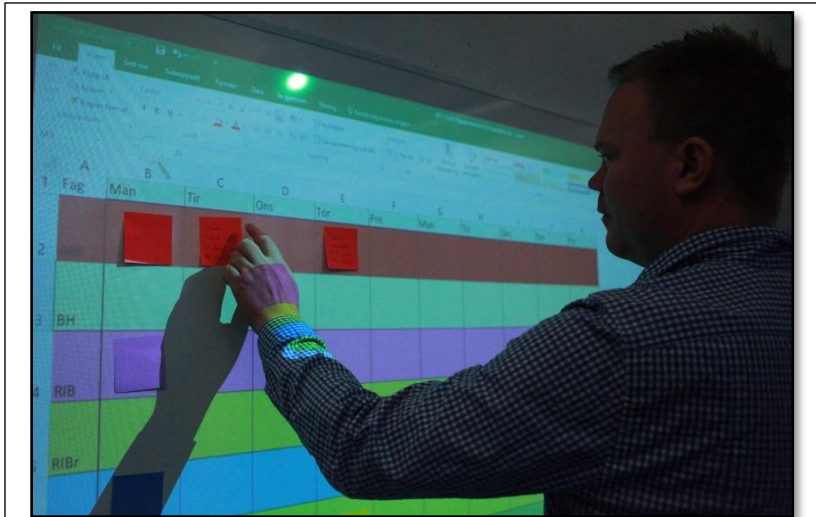
Figur 10 To av faglærerne på BIM- studiet finner løsninger i modellen ved hjelp av interaktive tavler. Foto: Harald Selvær

Til det andre ICE møtet er det forberedt flere saker. Sakene omhandler områder hvor det er funnet konflikter mellom de ulike fagspesifikke BIM-modellene. I møtet blir

konfliktområdene

presentert og de ulike fagansvarlige finner løsninger fortløpende. Løsningene blir dokumentert gjennom kommentarer på skjermbilder, og ved bruk av en analog oppgavematrise: Alle avklarte og avtalte oppgave blir satt inn i en matrise med gitte ansvarspersoner på en fysisk tavle.

Det kom også opp nye og utvidede saker i møtet som ikke var forberedt i forkant. Disse sakene ble løftet fram og fikk også sin løsning på stedet.



Figur 11 Oppgaven festes i oppgavematriksen. Foto: Harald Selvær

Et problem som ble synlig først i møtet var en høydeforskjell mellom etasjeskillene fra arkitekt og rådgivende ingeniør bygg (RIB). Flere steder var de tekniske komponentene plassert i ulik høyde. Denne ulikheten ble ikke oppdaget før deltagerne selv i møtet

kommenterte på det. Denne konflikten ble undersøkt i fellesskap. Deretter ble møtet enig om hvordan problemet skulle løses. Løsningen ble tegnet opp på den interaktive tavlen. Deretter ble konfliktområdet satt opp som en oppgave på møtets oppgavematrise. Her viste møtelyden et eksempel på hvordan konfliktområder både kan oppdages gjennom felles aktivitet, videre at problemet finner en løsning i møtet og hvordan man kan dokumentere problemområdet for det

videre arbeidet. På slutten av møtet gjør en av deltagerne følgende observasjon: «Jeg oppdaget at problemene er flere enn man tror, men at de samtidig også er lettere å løse en man tror» (Selvær, 2019).

Det utsagnet viser noe av den økte gevinsten man får gjennom denne typen møteformer. Problemene blir lett synlig i møtet, men samtidig finner de også lett sin løsning gjennom felles aktivitet. Den slutningen blir sentral for hele denne oppgaven. Den illustrerer hvordan problemer blir avdekket og samtidig finner en løsning. Resultatet peker også på den læringen som deltagerne sitter igjen med når de tar i bruk ICE.

4.3.2 Refleksjon etter Aksjon-2

ICE- møte nummer to bar i stor grad preg av at erfaringene fra det første møtet ble tatt med i det videre arbeidet. Møtet hadde en helt annen framdrift og fokus på å løse problemer.

Møtedeltagerne var selvfølgelig også bedre kjent med underlaget og metodikken i møtet.

Møtet var i langt større grad forberedt enn det første. Alle deltagerne hadde laget fagmodeller klart til møtet. Disse var sammensillt og kjørt kollisjonskontroller på. Ut fra denne kontrollen ble noen konflikterområder tydelig og fungerte som en dagsorden for møtet. Sakene fra denne presentasjonen ble presentert, kommentert, løst og dokumentert direkte i møtet. Slik blir framdriften i bruken av metodikken kommentert av en av faglærerne i møtet:

Jeg tenker at vi har gått gjennom noen kollisjoner og konflikter i modellen. Hvor vi har funnet dem, diskutert dem og fått dokumentert det. Vi ser at det generer seg oppgaver ut fra det vi har gjort her (peker på oppgavematriksen) det tenker jeg er det viktige. Hvis vi tenker studentene, hvis vi har to dager så vil de få mere tid i møtet enn det vi har her nå. Da er de i stand til å finne ting, de er i stand til å endre ting og de er i stand til å komme enda lengere dagen etterpå. (Selvær, 2019)

Her oppsummerer faglæreren hvordan de to første møtene har fungert. Videre tar han for seg hvordan denne prosessen kan fungere opp mot den læringssituasjonen som studentene skal ut i. Faglæreren forholder seg til hvordan han tror studentene vil løse de oppgavene han selv akkurat har gått gjennom. Sitatet overfor viser også at faglæreren forholder seg til to områder samtidig, både innholdet i det faktiske ICE møtet og den læringsprosessen studentene

skal inn i senere. Dette utdraget favner egentlig om mye av utfordringene i hele denne oppgaven. Både skal faglærerne ta for seg ICE innholdsmessig, men de skal også fokusere på hvordan dette innholdet skal utgjøre et grunnlag for studentenes læring.

I dette møtet fokuserte detagene nesten utelukkende på innholdet i modellene og problemløsning knyttet til det. Det kom noen kommentarer på hvordan de ulike verktøyene kunne taes i bruk, men langt mindre enn i det første møtet. Diskusjonen om formen på møtet var i stor grad tatt etter Aksjon-1. Min opplevelse var at Aksjon-2 var med på å spore deltagerne i retning av å ønske å få løsningene i modellen framover. Det var flere ønsker om å gjøre endringer og gå videre med mer detaljerte løsninger. Også i etterkant har det kommet ønsker om ikke å avslutte prosessen, men å kjøre flere gjennomganger med siktemål om å komme lenger med sammenstillingen av de ulike fagmodellene. Jeg ser på det som et resultat av at prosessen ble opplevd som givende, at deltagerne utviklet et eierskap til prosjektet og at møteformen er med på å få deltagerne til å ønske å være med på å bidra. Jeg har gått mer inn i hvordan denne deltagelsen ga bidrag til prosjektet i refleksjonskapittelet.

Oppsummeringen av Aksjon-2 ble at studentene får en presentasjon av lærerens arbeid så langt som våre aktiviteter utviklet den tredimensjonale modellen. Presentasjonen viser både metodikken de skal bruke og selve modellen de skal jobbe ut fra. De får også vist eksempler på hvordan de kan løse problemområder, og videre dokumentere dem. Oppsummeringen og refleksjonen blant faglærerne var med på å gi formen til studentenes eget arbeidsprosjekt.

Det som er en slående forskjell på lærernes første og andre ICE- møte, er i hvor stor grad andre møtet var fokusert på konkrete løsninger av en rekke konfliktområder. Modellene som ble brukt var framstilt av lærerne selv. De hadde med andre ord et eierforhold til grunnlaget for møtet. Dette eierforholdet til egen modell gjorde det lettere å finne løsninger når det oppsto konflikter med andre fagområder. Denne erfaringen kan også sees på fra en annen vinkel. For å kunne settes i stand til å løse problemer og konflikter, så må deltagerne ha en stor grad av eierskap til saksområdet.

4.4 Aksjon-3, Studentenes ICE-møter

Studentenes aksjon starter med at jeg holder en presentasjon for alle studentene. Her går jeg gjennom:

- Sentrale ICE- begreper slik som deling av informasjon og bruk av interaktive verktøy

- Praktisk bruk av interaktive verktøy og tavler
- Dokumentasjon av avgjørelser i møtet ved hjelp av en oppgavematrise
- Presentasjon av den faktiske tredimensjonale modellen
- Inndeling i tverrfaglige prosjektgrupper

Etter denne presentasjonen går studentene gruppevis for å forberede seg til Aksjon-3 den påfølgende dagen. De får tilgang på modellunderlaget de skal jobbe videre fra. Dette underlaget inneholder skallet av bygget som BIM- lærerne allerede har gjennomført to møter på. Det betyr at noe arbeid er allerede gjort, men samtidig så inneholder underlaget flere konflikter og uavklarte problemer. De får noen timer til å jobbe individuelt og i gruppene for å gjøre seg kjent med modellene, fordele ansvar for fagområder og kjøre en innledende kollisjonstest mellom ulike fagmodeller.

Aktivitetene er satt opp slik at hver gruppe får en time på å gjennomføre et ICE møte. Det er knapt med tid. En grunn til å sette en slik tidsbegrensing er for å kunne gjennomføre til sammen sju møter i løpet av en dag i samme rom. En annen grunn er at gjennom å gi en stram ramme for tidsbruk, er jeg med på å tvinge fram behovet for struktur i møtet. Skal studentene få noe ut av en sesjon på en time, må de være forberedt før møtet, og de må være disiplinerte med bruken av tid under møtet. Er de ikke forberedt, vil de kjenne på hvordan de bruker verdifull tid på områder som kunne vært løst i forkant. Hvis de ikke har en god ledelse på møtet underveis, vil de kjenne på hvordan saksområder som kanskje ikke er veldig sentrale tar stor plass. Forberedelsene til dette møtet vil typisk gå ut på å sjekke både sin egen og andres fagmodeller for feil som kollisjoner mellom de ulike fagene. Møtelederen må etter å ha gjennomført en slik kontroll foreta en vurdering om hvilke kollisjoner som er kritiske og viktige for møtet å løse.

4.4.1 Studentmøte dag 1

Studentenes første ICE-møtene i Aksjon-3 kommer forholdsvis godt i gang. Møtene trenger litt innspill og dytt for å ta i bruk elementer som interaktivitet og dokumentasjon av oppgaver. For mange er det en terskel å reise seg opp og aktivt bruke de interaktive skjermene.

Alle gruppene har forberedt seg til møtet. Likevel er det forskjeller, noen av gruppene har ikke koordinert seg i tilstrekkelig grad. De gruppene som har mangelfulle forberedelser får vanskeligheter med å både få oversikt over problemområdene, og fatte gode avgjørelser for videre arbeid. Gjennom disse innledende problemene, bli behovet for å fatte tydelige og felles

beslutninger åpenbart for deltagerne. For min egen del blir denne delen kanskje prosjektets mest vanskelige. Det er studentenes egne aktiviteter som vil være deres kilde til sin egen læring. Det er ikke nyttig om jeg lanserer for detaljerte løsninger for fort. Jeg må tillate at de selv gjør seg erfaringer om hva konsekvensen av et uforberedt møte er, uten å gripe inn i for stor grad.

4.4.2 Studentmøte dag 2

Studentenes andre ICE-møtet finner sted to dager etter det første møtet. I forkant av dette møtet har de med seg erfaringene fra det første møtet. I noe varierende grad har gruppene løst arbeidsoppgaver de ble enige om i det første møtet.

De to første studentmøtene jeg observerte denne dagen hadde ikke sammenstilt modellene i forkant og dermed heller ikke kjørt kollisjonskontroller. Det innebærer også at det ikke er satt opp noen dagsorden for hva møtet skal jobbe med. Gruppen må derfor bruke av den felles møtetiden til at møtelederen gjør denne oppgaven i fellesskap. Hele møtet blir passive tilskuere til en persons arbeid. Først når sammenstillingen og kontrollen er gjennomført kan hele møtet delta i prosessen.

Forberedelser var et viktig punkt i gjennomgangen av metodikken i fellespresentasjonen i forkant av Aksjon-3. Det er likevel først når det blir en selvopplevd erfaring, at forberedelser framstår som viktige for studentene. Min refleksjon er at det er ikke tilstrekkelig å fortelle studentene at de må forberede møtene sine, de må faktisk oppleve problemene de dårlige forberedelser skaper, for at det skal være med på å utløse en grad av egen læring. For meg blir dette et eksempel på at samhandling i mindre grad kan instrueres gjennom forelesing, men må erfares for å oppleves som nyttig.

Siden forrige møte har derimot gruppemedlemmene i begge disse gruppene gjort arbeid i sine ulike tredimensjonale modeller. Selv om det ikke er satt en dagsorden på bakgrunn av konfliktområder i deres eget arbeid forkant, evner begge møtene likevel å komme i gang med feilsøking og problemløsning.

Møtene til de andre studentgruppene som jeg følger denne dagen, er bedre forberedt. Her har møteleder satt opp en dagsorden med flere konfliktområder som skal gjennomgås. Tidsbruken i møtet er mer effektiv. Deltagerne får i større grad mulighet til å aktivisere seg. De finner problemområder og setter opp kommentarer og arbeidsoppgaver i en oppgavematrise.

Én av studentgruppene begynte også å reflektere rundt at antall konflikter som måtte løses, økte i møte 2 sammenlignet med møte 1. Det er en naturlig utvikling i et BIM prosjekt. Mellom de to møtene gjør deltagerne en jobb med å utvikle modellene. Det betyr at de finnes mer geometri og ulike detaljer som skal samsvare med andre fagområdene. Også i reelle prosjekter gir økt grad av detaljering en etterfølgende periode med mer konflikter som må løses. Denne gruppen har evnet å strekke sin egen læring lengere enn hva jeg hadde forventet. Gjennom aktivitetene i ICE rommet har de vist at de behersker tverrfaglig samarbeid og konfliktløsning på interaktive flater, men de har også tatt et skritt videre. Nå de sammenligner utviklingen mellom de to møtene, gjør de det gjennom å hente ut metadata fra sitt eget arbeid. De foretar en kategorisering av konfliktene etter hvilket tidspunkt de inntreffer på og stiller spørsmål rundet sammenhengen mellom omfanget av konflikt i ulike faser av prosjektet. Dette kan beskrives som å trekke erfaringer fra konkrete eksempler og gi det et mer overordnet og allment uttrykk.

Denne læringen kunne ikke ha funnet sted hvis ikke studentene først hadde gjennomført sine aktiviteter i fellesskap. De hadde heller ikke gjort seg disse erfaringene hvis de ikke hadde jobbet seg gjennom å løse konflikter og kollisjoner i et digitalt interaktivt miljø.

4.4.3 Studentenes rapporter og refleksjoner

Gruppene bruker siste del av prosjektperioden til å jobbe med rapporten og komme med tilbakemeldinger på oppgaven. En av gruppene kunne ønsket seg et mer reelt underlag/modell å jobbe med. De trekker fram at et prosjekt man kjente bedre ville ha gitt mer engasjement. Arbeidet med oppsummeringen av oppgaven er et initiativ fra studentene selv. De ble bedt om å lage en rapport som samfattet deres oppfatninger av arbeidet. Studentene tar selv opp at de ønsker mer tid og rom til å jobbe med delen som omhandler oppsummering og refleksjon.

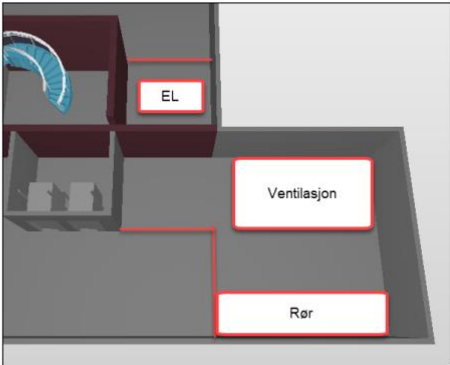

I gruppens innleverte rapporter finner jeg mye godt materiale for å oppsummere studentenes egne erfaringer med prosessen. Flere av besvarelsene kombinerer tekst med skjermbilder og bilder fra gruppens egne møter. Ett område som peker seg ut som sentralt for kvaliteten på møtene, er i hvilken grad de er godt forberedt. Hvis gruppa stiller forberedt til et møte, og hvis møtelederen har gjort en god forberedende jobb, gir det et langt bedre utgangspunkt for det videre arbeidet. Selv om nivået på forberedelsene var ulikt, klarte likevel alle gruppene å løse oppgaver og konflikter i møtene.

ICE møtereferat

Bestemmelse av teknisk rom i kjeller.

Dette er en oversikt over hvordan de tekniske rommene i kjeller vil se ut. Det er tatt hensyn til at det skal inn to store ventilasjonsaggregater.

Elektro har fått et eget rom til plassering av hovedtavle.

Generelle føringsveier.

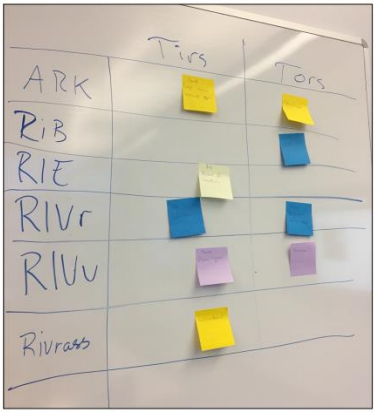
De eksisterende sjaktene tilfredsstiller plasskravene til alle fag. Ventilasjon skal gå i sjaktene ved rømningsstrapp og elektro og rør skal bruke sjaktene ved toalett kjernene.

Figur 12 Utdrag fra en av studentgruppens rapport. Studentene viser sitt eget arbeid gjennom kommentarer på skjermbilder og tekst. Gjengitt med tillatelse

Her viser jeg utdrag fra en av studentgruppens rapport. Utdraget viser hvordan gruppen har funnet løsninger i modellen. Løsningene blir dokumentert med tekst på skjermbilder. Møteleder viser problemområde på en av de interaktive skjermene (Selvær, 2019).

Oppgaver som er gitt i henhold til informasjonsmatrise skal påbegynnes i løpet av tirsdagen og alle faggrupper skal være klare til sammenstilling på neste møte.

	Tirsdag	Torsdag
ARK - David	Lage vegger - teknisk rom	Etasjehøyder
RIB - Øivind		Søyler i kjeller
RIE - Bilal	Plassere hovedtavle	
RIVr - Jørgen	Fikse toaletter	Rørføring i kjeller, avløp
RIVv - Therese	Plassere aggregat	Føringsveier
RIVr ass. - Lasse	Kollisjonskontroll	

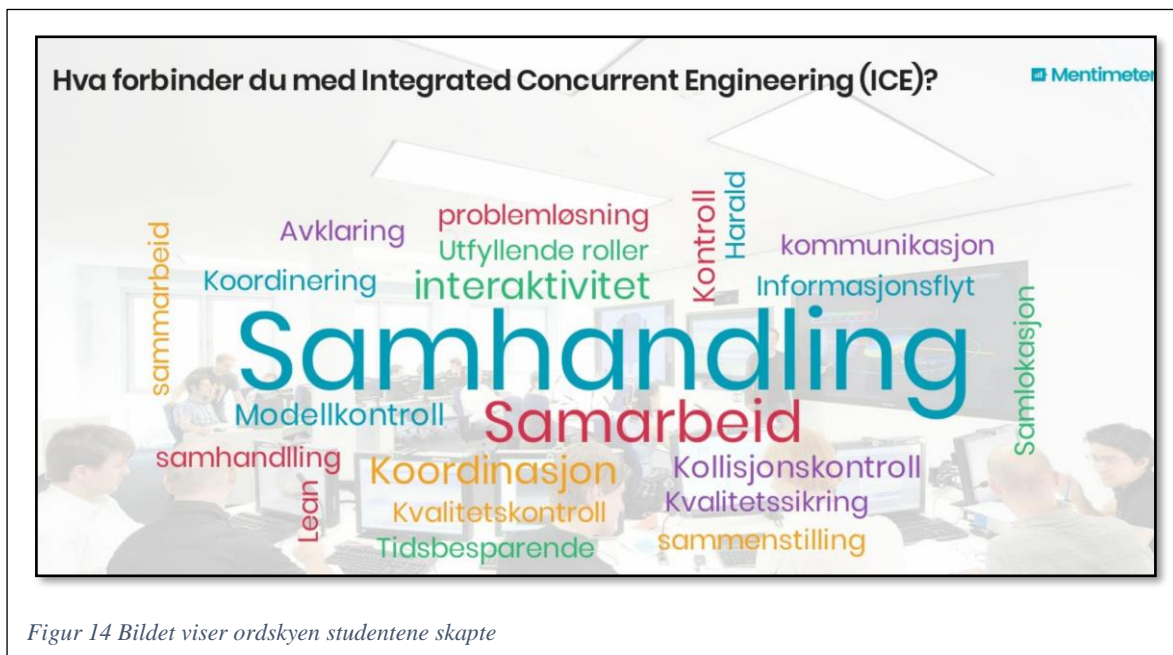


Figur 13 Utdrag fra en av studentgruppens rapport. Utdraget viser hvordan gruppen har satt opp arbeidsoppgaver i en oppgavematrix. Oppgavematriksen er også vist gjennom bilde av en fysisk tavle. Gjengitt med tillatelse

4.4.4 Studentenes begrepsdannelse

Etter at oppgaven er ferdig gjennomført tar jeg en felles diskusjon med studentene i klassen om utbytte av prosjektarbeidet. Jeg tar i bruk tjenesten Menti.com for å hente inn synspunkter. Dette er en web basert tjeneste som kan brukes til å generere en ordsky. Studentene bruker sine smarttelefoner til å skrive inn sine tilbakemeldinger. Ordskyen er synlig for deltagerne på en projektor mens den genereres. Tjenesten kan også hente inn korte sitater på opptil 40 tegn fra deltagerne. Det betyr at de også kan komme med setninger som oppsummerer oppgaven.

Ut fra spørsmålet «**hva forbinder du med ICE?**» fikk jeg følgende ordsky:



Figur 14 Bildet viser ordskyen studentene skapte

Ordskyen gjenspeiler studentenes umiddelbare reaksjon på spørsmålet «hva forbinder du med Integrated Concurrent Engineering?». Det desidert mest framtrædende ordet er **samhandling**. Rundt dette ordet kommer det begreper som samarbeid, koordinasjon, informasjonsflyt, interaktivitet, problemløsning og sammenstilling. Det er tydelig at studentene tillegger begrepet ICE et innhold som retter seg inn mot om samhandling, samarbeid og interaksjon.

Jeg brukte også Menti til å få tilbakemelding på tre konkrete spørsmål rundt stille tre spørsmål direkte til klassene. Tilbakemeldingene fra studentene ligger i sin helhet som et vedlegg til denne oppgaven. Spørsmål 1 var: Hvordan fungerte bruken av ICE-rommet?

Dette spørsmålet ga svar i retning av at ICE møtene hadde i all hovedsak fungert bra. Mange ga utrykk for å ha lært mye av oppgaven. Det å bruke de interaktive skjermene ga godt resultat i møtet. Resultatet var også i stor grad avhengig av gode forberedelser. Noen studenter ønsket at underlaget for oppgaven skulle vært et reelt byggeprosjekt.

Kommentarene indikerer at studentene har hatt en positiv opplevelse av prosjektet. De oppsummerer at det har vært mye læring i oppgaven. Rammene rundt oppgaven viste seg å fungere godt. Det er verdt å merke seg kommentaren om å jobbe med et reelt prosjekt. Den kommentaren peker etter min mening mot et ønske om å jobbe mer og ha et større eierskap til selve prosjektoppgaven. Det kom også en kommentar om at de fleste kom seg opp fra stolene. Den kommentaren er interessant fordi den sier noe om at det er utfordrende å få til en aktiv stående møtedeltagelse, men at et flertall av deltagerne likevel prøvde ut metodikken.

Spørsmål 2 var: Hva har du lært om samhandling og ICE etter denne oppgaven? Her ble responsen i retningen av at møteformen er et effektivt virkemiddel for å løse problemer der og da. Aktiv deltagelse er viktig. Struktur og gode forberedelser er viktig for å ikke sløse med tid. Deltagerne på møtet bør sette seg godt inn i modellene før møtene. Det viste seg lett å løse oppgaver med alle faggrupper tilstede. Møteformen krever mer struktur enn først antatt.

Et punkt som går igjen er behovet for struktur og forberedelser i møtet. Flere ser at en liten grad av forberedelser er med på å sløse med tid og være et hinder for gode felles løsninger.

Det siste spørsmålet til studentene var, kunne noe vært gjort annerledes? Her trakk flere fram at de ønsket seg et underlag de kjente bedre fra før. Noen ville også hatt mer kunnskap om møteformen før de selv skulle lede et ICE-møte. Enkelte ville også selv ha stått for modelleringen av underlaget før møtet startet.

Her er det flere studenter som kommenterer i retning av at de burde hatt mer tid i forkant, eller at de ønsket å ha blitt vist gangen i en slik prosess mer grundig. Dette er et sentralt spørsmål for meg å ta stilling til. Innledningsvis i aksjonsforskningsprosjektet så jeg for meg å ha en mer detaljert visning, eller et rollespill av et ICE møte for studentene. Tanken var å gjennomføre ett eller flere ICE møter med lærerkollegiet som møtedeltagere og med studentene som tilhørere. Denne detaljerte visningen gikk jeg bort fra etter å ha gjennomført to egne ICE møter med resten av lærerkollegiet. Jeg oppfatter at det er studentenes egne erfaringer og aktivitet som danner basisen for deres egen læring. Den opplevde uroen over et møtes manglende struktur og forberedelser er med på å danne deres oppfatning av hvordan de kan være med på å forme en tilsvarende prosess. Jeg tror ikke jeg kunne fått en tilsvarende prosess gjennom å la studentene være tilskuere til en konstruert møteprosess. Mitt aktive valg ble at studentenes egen aktivitet skulle danne grunnlaget for deres egen læring og erfaring.

Også i studentgruppene rapporterer jeg gode og viktige tilbakemeldinger på hvordan prosjektet har fungert. En gruppe oppsummerer arbeidet med oppgaven slik:

Positive ting med ICE; Får diskutert feil og mangler i felleskap. Utbedrer feil med en gang. Alle med ansvar er tilstede. Aktiv deltagelse er viktig. Refleksjon: Neste gang hadde det vært lettere å gjennomføre et ICE møte med underlag man er kjent med. Vi ser nytten med ICE møte og det vi har lært er noe vi tar med oss til neste gang.

(Selvær, 2019)

Disse korte punktene blir noen av de mest sentrale funnene jeg også sitter igjen med etter denne fasen. Studentene trekker fram hvordan ICE metodikken evner å få fram feil og mangler umiddelbart. Samtidig er møteformen egnet til å finne løsninger. Også møtedeltagerens egen aktivitet blir satt opp som et sentralt punkt.

4.4.5 Refleksjon etter Aksjon-3

Min oppsummering av oppgaven studentene fikk, var at de har fått et godt utbytte av prosessen. De sitter igjen med en opplevelse av at løsninger lar finne sin form gjennom aktiv deltagelse og samhandling i et ICE-møte. Samtidig er nivået av forberedelser avgjørende for kvaliteten på prosessen. Den kanskje mest samstemte tilbakemeldingen i retning av hva som kunne forbedres, går i retning av å kjenne underlaget for oppgaven bedre. Jeg tolker det som at eierskapet til det materialet man skal jobbe ut fra er sentralt.

4.5 Aksjon-3.1 Studentdefinert samhandlingsprosjekt

I uke 5 2018 gjennomfører studentene et samhandlingsprosjekt. Dette er et prosjekt som går over to uker i tid. Studentene jobber i tverrfaglige grupper på 5-8 personer. Studentene tar på seg ansvar for ulike fagområder i et prosjekt. Det betyr at en student framstiller en arkitektmodell, en annen framstiller en modell av bygget ventilasjonsanlegg og en tredje framstiller for eksempel byggets bærende strukturer som betongdekker, søyler, armering og bjelker. I stor grad så forholder disse fagretningene seg til den bakgrunnen studentene har som bygningsarbeidere. Det betyr at de har en praktisk erfaring med gjenkjennbare størrelser når de skal jobbe i den nye modellen. Studentene jobber ut fra et utdelt underlag. Underlaget

studentene jobber ut fra er et reelt kontorbygg på 10 etasjer i Lillestrøm. Overskriften for prosjektarbeidet er samhandling. Studentene står i denne oppgaven selv fritt til å definere problemstilling og innen hvilket område, eller med hvilke metoder de ønsker å samhandle.

Verktøyene de bruker for å framstille sine modeller er lik de verktøyene som ellers blir brukt i bransjen. Samhandlingsverktøyene de tar i bruk er også tilsvarende de som brukes i faktiske prosjekter. Likevel mangler presset på tid og presset på inntjening. Det er forhold som det kanskje ikke er mulig eller ønskelig å reprodusere i en skolesituasjon. Det blir likevel en av oppgavene til lærerkreftene å gjøre studentene bevisst på hvilke områder arbeidet deres skiller seg fra reelle byggeprosjekter. Skolen er i sin natur et fristed fra mange av de krefter og motsigelser som er tilstede i det ordinære yrkesliv. Det at skolen er et fristed fra yrkeslivet, er ikke det samme som at skolen ikke skal brukes til å forberede studentene på den praksisen yrket vil inneholde. Samfunnsoppdraget til skolen er å gjøre studentene forberedt på den situasjonen de skal ut i.

I etterkant av dette arbeidet har jeg samlet inn noen av studentenes refleksjoner. Disse refleksjonene peker særlig på hvordan studentene har jobbet med ICE- metodikken og samhandlingsarealet på fagskolen. Jeg har også vært tilstede i et av studentgruppens ICE-møter. Fra dette møtet har jeg skrevet en logg (Selvær, 2019).

4.5.1 Refleksjoner fra studentene

I en av studentenes prosjektrapporter har jeg hentet ut følgende refleksjoner om forholdet mellom studentoppgaver og arbeid i et reelt prosjekt:

Den aller største forskjellen tror jeg ligger i erfaring med møter. Har du vært i noen møter før så skjønner du bedre hvordan de skal fungere, men det er også andre aspekter. I et skoleprosjekt er alle i gruppen studenter med tilnærmet samme erfaring og akkurat samme autoritet. (Selvær, 2019)

Beskrivelsene fra studentens logg gir et tidsbilde på overgangen hvor kunnskapen han har tilegnet seg på skolen, blir sett opp mot hvordan bruken forventes å være som yrkesutøver.

Interaktivitet og møteledelse er også ett område som blir beskrevet i den samme studentrapporten:

...Det er fascinerende hvor mye det å stå foran en skjerm fremfor å sitte, forandrer deltakerheten fra gruppedeltakere. Når du står og peker på en stor skjerm blir du selv mer engasjert i det som skjer og du får mer oppmerksomhet fra andre. (Selvær, 2019)

Denne observasjonen gir et fint bilde av hvordan det å jobbe på interaktive flater skiller seg fra et tradisjonelt møte. Observasjonen støtter også den opplevelsen jeg har hatt i disse møtene. Konfliktoverordene blir i større grad gjenstand for delaktighet fra møtedeltakerne når de finner en løsning sammen ved en interaktiv tavle. Det å fysisk reise seg opp gir et nivå av engasjement som lett kan mangle i andre møter. Bruken av ICE favner om flere elementer. En del er interaktiviteten, en annen del er hvordan man fester på papiret de avgjørelsene som er tatt. Oppgaver og beslutninger skal enten skrives inn i en oppgavematrise, eller også kalt en dialogmatrise. De skal også festes som en PostIt lapp med adresse til den som er ansvarlig for den tildelte oppgaven. Slik beskriver den samme studenten denne arbeidsprosessen:

Et møte handler ofte om å løse/konkludere saker og temaer. Slike konklusjoner er viktig å dokumentere med skisser, skjermbilder, Post-it matrise, møtereferater eller annet. Når konklusjoner fra møtet skal flyttes fra muntlig til visuelt kan man ofte se at det var flere forskjellige oppfatninger om hva som ble forstått i samtalen. Samt at man blir tvunget til å konkretisere konklusjonen, da ser vi også at ting ikke alltid var like klart som det fremsto i diskusjonen. (Selvær, 2019)

Denne betraktningen setter lys på vanskene som ligger i å sammenfatte de avgjørelsene og problemene som oppstår i et møte. ICE- møtet har som tema å framstille problemområdene i prosjektet. Konflikten blir innledningsvis framstilt visuelt, gjerne som et tredimensjonalt utsnitt fra en BIM- modell. Dette uttrykket skal tolkes om og få en form hvor beslutningene er skriftlig framstilt. Den skriftlige framstillingen skal også romme hvem som har ansvaret, og innen når konflikten skal være løst. Det å sammenfatte disse to elementene kan virke som en kompleks metode. Refleksjonene fra studenten er gode og tyder på at han går gått inn i problematikken som omhandler samhandling, dokumentasjon og framdrift. Han setter ord på hvordan det er å jobbe i en slik prosess. Videre tar han på alvor noen av de utfordringene som ligger i metoden. Denne studenten er ikke alene med å komme med gode refleksjoner rundt

prosessen og prosjektarbeidet. Det har kommet flere innspill som tar for seg utformingen av arealene og studentenes bruk av metodikken i dette prosjektarbeidet. Jeg sitter også igjen med et klart inntrykk av at studentene har flere, og rikere formulerte refleksjoner rundt tematikken etter at de selv har gjennomført et samhandlingsprosjekt. Den innledende oppgaven, som utgjør kjernen i mitt aksjonsforskningsprosjekt, ga tilbakemeldinger i retning av; metoden fungerte bra for å løse problemer, eller de ønsket et større eierskap til modellene. Studentene kom med ganske kortfattede og lite utdypende kommentarer etter aksjonsforskningsprosjektet. De rike og reflekterende kommentarene knyttet til ICE og samhandling har jeg fått i det etterfølgende prosjektet.

Det å ha jobbet med metodikken over en lengere periode kan se ut til å ha bedret studentenes evne til å reflektere. Det samme oppfatter jeg også at arbeidet med egne modeller og egen problemstilling har bidratt til. I samhandlingsprosjektet har studentene selv valgt grupper, selv har selv stått for arbeidsdelingen i gruppa, de har selv valgt kompleksiteten i eget arbeid og de har selv definert problemstillingen som skal løses. De er også suverene til å fatte avgjørelser om retningen prosjektarbeidet skal ta. Sett opp mot den første oppgaven gitt i aksjonsforskningsprosjektet, kan jeg se at studentene i større grad hadde innflytelse på hvordan oppgaven de skulle løse i samhandlingsprosjektet. Ett av resultatene fra denne endringen var en økt selvinnsikt om hvordan samhandlingen har fungert.

I denne prosjektperioden legger jeg også merke til at flere studenter samlet inn metadata fra samhandlingsprosessene og ICE møtene de deltok i. Denne dataen kommer ut fra å gi en digital etikett til et problemområde i BIM modellen. Denne etiketten kan inneholde informasjon om når problemet ble oppdaget, hvem som er ansvarlig, når problemet ble løst og hvilken alvorlighetsgrad problemet har. Disse dataene vil nå tilhøre det spesifikke problemområdet. Ved å sammenligne informasjonen i alle prosjektets problemområder kan man lage seg analyser om hvor mange problemer som oppsto på hvilke tidspunkter, hvor alvorlige problemene var og når de ble løst. Dette analysearbeidet kom som et resultat av studentenes ønske om å utforske metadata i tilknytning til samhandlingsprosesser. Mer om betydningen av metadata i oppgavens refleksjonskapittel.

4.6 Aksjon-3.2, Utplussing i bedrift

Studentenes utplussing finner sted i uke 17 og 18 2018. Det er studentene selv som finner en passende utplussingsbedrift. Det er med på å gi studentene en større grad av eierskap til det arbeidet de skal utføre. Mange studenter får i denne perioden deltatt i reelle samhandlingsprosesser. Flere får også deltatt i reelle ICE møter. For studentene blir denne perioden viktig for å både skaffe seg kontakter med bedrifter, men også for å kjenne på egne ferdigheter opp mot en reell arbeidssituasjon. I denne perioden besøker jeg flere av studentene i de firmaene de er utplussert i. Studentene skriver også en logg hvor de fokuserer på de arbeidsmetodene de har brukt i perioden. I disse loggene finner jeg mange referanser til bruk av samhandling og ICE.

4.6.1 Intervju med utplusserte studenter

To av årets studenter har i perioden fra vinterferien fram til etter påske vært utplussert i en større rådgivende bedrift. Bedriften har i en årrekke brukt ICE- metodikken i sine byggeprosjekter. I utplussingsperioden fikk studentene følge ett konkret byggeprosjekt. De deltok på flere ICE- møter i dette byggeprosjektet og fikk også anledning til å lede et ICE- møte i den tverrfaglige prosjekteringsgruppen. Disse to studentene hadde dermed opplevd å jobbe med ICE både i en studie- og jobbsammenheng. Ikke minst hadde de fått utfordringen det er å lede et reelt ICE møte i et større byggeprosjekt. Etter utplussingsperioden var over intervjuet jeg disse to studentene (Selvær, 2019). Jeg ville gjerne ha innsikt i to forhold:

- I hvilken grad var studentene i stand til å nyttiggjøre seg kunnskapen om ICE de hadde fått gjennom BIM studiet
- Hva var deres refleksjoner rundt hvordan ICE metodikken fungerte i et reelt prosjekt.

For det første opplevde begge studentene at de stor grad bidro med relevante temaer i bedriftens ICE- møter. De konfliktområdene de hadde funnet i forkant ble inkludert i møtets dagsorden, og det ble funnet løsninger på bakgrunn av deres arbeid.

For det andre oppsummerte studentene at de følte seg satt i stand til å lede reelle ICE-møter. Et interessant moment som studentene trakk fram i denne sammenhengen var tidsaspektet. De opplevde at de i økende grad var i stand til å bidra med relevante temaer og synspunkter ettersom de ble kjent med utformingen og detaljene ved prosjektet. Denne kunnskapen om prosjektet var med på å gjøre de i stand til å lede bedriftens ICE- møter.

For det tredje var det klart for dem at samhandlingen mellom aktørene krevde aktive tiltak for å fungere. Her trakk studentene frem et grep som bedriften brukte som en del av sin ICE metodikk. I starten av hvert møte trakk møtelederen frem flere av de saksområdene som var løst på tidligere tidspunkt. Slik formulerer den ene studentene dette grepet:

Vi starta hele møtet med å gi litt ros egentlig. Alle feila som var løst... vi ser det, det var kjempebra. Og det begynne møtet sånn det er viktig, at man ikke bare får det negative.(Selvær, 2019)

Dette grepet oppfatter jeg som viktig. Et ICE møte har som sin agenda å løse problemer. Det er konflikter mellom faggrupper og konflikter mellom ulike løsninger. At konflikter og motsigelser står så sentralt i møtet er utfordring. Det er utfordrende å sitte i et møte hvor dine fagområder blir utsatt for en kritisk gjennomgang, og hvor du med stor sannsynlighet må gjøre endringer i det arbeidet du allerede har utført. Slik formulerer en av studentene denne utfordringen:

Du utfordrer jo faggruppene ganske bra da. Det blir jo veldig sårbart for de som sitter der og blir konfrontert med feila sine. Det føltes litt sånn rart synes jeg. Men det er jo derfor vi sitter der, for å oppdage feil. For å presentere de feila vi har oppdaga.
(Selvær, 2019)

For å likevel kunne finne nye løsninger, kreves det et høyt nivå av tillit til deltagerne i møte og ønske om å bidra til prosjektets felles beste. Annerkjennelse av løste problemer blir derfor mer enn høflig gest, det er med å bygge en bro mellom løsninger og problemer. På denne måten blir evnen til å løse problemer en egenskap som blir dyrket fram.

4.7 Oppsummering av aksjonene

I utgangspunktet hadde jeg planlagt å gjennomføre tre kompakte aksjoner. Underveis endret prosjektet seg både innholdsmessig og tidsmessig.

Tidsmessig skulle aksjonene i utgangspunktet foregå fra november 2017 til januar 2018.

Likevel har jeg tatt med hendelser og refleksjoner fram til april 2018. Grunnen til at jeg har

valgt å utvide tidsflaten for datainnsamling, tilskriver jeg snøballeffekten. En hendelse leder til en ny hendelse. En oppdagelse blir en spore til neste refleksjon eller handling.

Etter å ha gått gjennom materialet fra alle aksjonene står det igjen en del sammenfallende trekk som jeg ser på som funn fra aksjonene. For at studentene skal få et godt utbytte av arbeidet med ICE og være i stand til delta i ICE- møter, trenger de å fokusere på følgende punkter:

4.7.1 Behov for struktur i møtene

Et gjennomgående punkt fra både studentenes egne logger og mine egne observasjoner er behovet for godt forberedte og strukturert gjennomførte møter. Mange av studentene peker på hvordan det motsatte; dårlige forberedelser og manglene dagsorden, er med på å gjøre møte ineffektivt og lite involverende.

4.7.2 Interaktiv problemløsning

Hvis et ICE møte skal løse de virkelig vanskelige oppgavene krever det at deltagerne bidrar aktivt. Best fungerer møtet hvis deltagerne tar i bruk de interaktive tavlene og løser utfordringene i modellene sammen stående. Det er derfor viktig å organisere frem aktivitet og bruk av interaktive løsninger.

4.7.3 Kontroll på rammefaktorene

Flere av studentene følte seg ikke satt i stand til å løse samhandlingsoppgaven, innenfor rammen av det de oppfattet som en riktig ICE- metodikk. På den ene siden har studentene et behov for å tilegne seg rammeverket i metodikken på et minimumsnivå. Det å kun gi de tilgang på teknologi tilrettelagt for samhandling, vil ikke i seg selv utløse samhandling. De trenger at flere rammefaktorer er tilstede. Disse rammefaktorene oppfatter jeg at er:

- Forståelse og evne til å anvende metodikken
- Tilgang på, og kunnskap om relevant programvare
- Tilgang på, og evne til å anvende digitale samhandlingsverktøy
- Eierskap og kunnskap om det faktiske prosjektet som skal gjennomføres

4.7.4 Aksjonene utløser endring

Gjennom de to første delene av aksjonsprosjektet endret jeg utformingen av oppgaven studentene skulle få. Jeg la vekk et undervisningsopplegg som i større grad beskrev og viste

hvordan et ICE møte kunne gjennomføres som et slags rollespill. I stedet ble oppgaven formet slik at den inneholdt et skall av en tredimensjonal modell og et utgangspunkt for eget arbeid. Min oppsummering av denne endringen er at omleggingen av oppgaven fungerte hensiktsmessig. Studentene kan nok ha følt på et nivå av uro, og en opplevelse av å ikke ha fullstendig oversikt over alle sidene ved en ICE prosess underveis. Likevel er oppsummeringen fra klassene at utbyttet var godt. Mitt håp er også at det bidrar til egen læring når man kjenner på effekten av å ikke være godt nok forberedt i et møte.

Grunnen til at jeg gjorde denne innholdsmessige endringen var knyttet til hvordan jeg opplevde selv å jobbe med samhandling. Min opplevelse med å gjennomføre et ICE møte gjorde at jeg ønsket at studentene også selv i størst mulig grad skulle stå i den samme formen for aktivitet i stedet for å bli instruert i en møteform.

4.7.5 Fremmedgjøring og eierskap til egen oppgave

Et område som trer tydelig fram gjennom dette prosjektet er det behovet studentene føler for eierskap og tilhørighet til eget arbeid. Flere av de kritiske kommentarene til prosjektet gikk i retning av at de ønsket å jobbe opp mot modeller som de selv kunne få utforme. Jeg merker meg også hvordan studentene som hadde jobbet med ICE i bedrift følte at de ble bedre møtedeltakere etter hvert som de ble bedre kjent med prosjektet. Dette ønsket om å ha et større eierskap til prosjektet og en større grad av påvirkning, tolker jeg som et ønske om å ikke være fremmedgjort fra den oppgaven som skal løses. Disse tilbakemeldingene har fått meg til å se på hvordan begrepet fremmedgjøring spiller inn på den oppgaven man er satt til å løse. Oppsummering av aksjonene vil jeg komme mer grundig tilbake til i oppgavens drøftingskapittel.

5- Drøfting

Drøftingskapittelet diskuterer forholdet mellom teori, metode og empiri og svarer på oppgavens tre forskningsspørsmål. Det første forskningsspørsmålene i oppgaven er:

- **Hvordan har min egen læring knyttet til ICE utviklet seg?**

ICE har vært et nytt område både for Fagskolen Oslo Akershus og meg. Utgangspunktet mitt ble derfor å selv tilegne meg kunnskap om ICE. Min læring har vært grunnlaget for den videre prosessen. Samtidig er den overordnede problemstillingen for oppgaven, hvordan utvikle læringsmetodikk for digital samhandling. Denne problemstillingen involverer studentene som skal ta i bruk denne digitale samhandlingen, og deres læring. Det forholdet svarer jeg ut gjennom å se på oppgavens andre forskningsspørsmål:

- **Hvordan har studentenes læring knyttet til ICE utviklet seg?**

Opgavens tredje forskningsspørsmål er:

- **Hvorfor fører ICE til bedre samhandling?**

Dette forskningsspørsmålet oppstod av to grunner. For det første ble det tydelig for meg at selv om effekten av ICE var godt dokumentert, eksisterte det i liten grad gode svar på hvorfor metoden bidrar positivt i en samhandlingsprosess. For det andre ønsket jeg å sikre at mitt opplegg, utviklet læring rundt den digitale samhandlingsprosessen, og ikke bare repliserte mekanisk en ICE-prosess.

Dette forskningsspørsmålet måtte brytes opp for å kunne besvares. Først så jeg på hva det er som i selv som gir en positiv effekt gjennom å ta i bruk samhandling generelt. Deretter så jeg på hva det er ved ICE spesielt som også gir bedre samhandling.

5.1 To teorier for læring

I denne oppgaven har jeg tatt i bruk to ulike modeller for å beskrive først studentenes og deretter min egen læring. Disse modellene er beskrevet i teorikapitlet. Den ene er det Rumelhart & Norman beskriver som prosessbasert kunnskapsutvikling. Den andre teorien er Engeströms sju-steps modell for ekspansiv læring. Rumelhart & Norman har en læringsteori som bygger på at man legger til kunnskap i et eksisterende skjema. I neste fase oppdager man at den nye praksisen ikke stemmer med utgangspunktet. Ut fra dette misforholdet mellom den

eksisterende kunnskapen og den nye opplevde situasjonen, blir man nødt til å rekonstruere sitt eget lærings skjema (Rumelhart & Norman, 1976). Engeströms modell bygger på at utgangspunktet for læringen er en motsigelse eller et misforhold mellom et eksisterende forhold og den nye situasjonen man går inn i (Yrjö Engeström, 2016). I denne oppgaven har jeg sett på studentenes læring opp mot modellen til Rumelhart & Normann. For å utvikle forståelse for min egen læring har jeg tatt i bruk Engeströms modell for ekspansiv læring. Grunnen til at jeg har tatt i bruk to ulike modeller er at studentens og min egen læring har utviklet seg ulikt. Årsaken til den ulike utviklingen ligger i rammene for læringen. Studentene har jobbet opp mot en langt på vei definert oppgave som skal løses, og hvor de skal utvikle egne ferdigheter. Min egen læring har vært preget av en situasjon hvor jeg skal utvikle noe nytt og ukjent.

5.2 Min egen læring

Jeg har sett på spørsmålet **Hvordan har min egen læring knyttet til ICE metodikken utviklet seg**, ved å se min egen utvikling opp mot Engeströms modell for ekspansiv læring (Yrjö Engeström, 1987). Engeströms modell skiller seg fra den prosessbaserte ved at det er et innledende brudd eller motsigelse mellom den eksisterende kunnskapen, og den nye situasjonen som krever tilpasning. Mitt eget innledende arbeid var preget av anskaffelser og en langt på vei instrumentell tilrettelegging av rammefaktorene (bygging av et ICE-rom på fagskolen). Disse anskaffelsene og tilretteleggingen av rammefaktorene er i stor grad gjort på bakgrunn av erfaringer som bedrifter med praktisk bruk av ICE har gjort seg. Denne innledende fasen utløste et behov for å restrukturere mitt eget arbeid. Jeg fant det ikke dekkende å bruke de forklaringene og skjematiske framstillingene av metoden jeg hadde tilgang til, uten å finne en forankring i metodikkens faktiske funksjoner. Retrospektivt ser jeg at jeg i denne fasen hadde et behov for å danne nye strukturer og utvikle nye forklaringsmodeller. Dette behovet for nye forklaringer og nye læringsmodeller kom inn tidligere i min egen prosess, enn det gjorde for studentene. Min innledende bruk av begrepet ICE fikk meg til stille spørsmål ved hva innholdet i metoden var, og hvilke faktorer det var som utløste en effekt.

Underliggende har jeg følt at jeg ikke kan svare på oppgavens problemstilling uten å gi en plausibel forklaring på hva og hvorfor en ICE-prosess er i stand til å utløse en effekt. Det er godt dokumentert at ICE gir god effekt. Strukturen for hvordan ICE implementeres i reelle

byggeprosjekter er forholdsvis klart definert, og peker på tydelig metoder og prosesser. Jeg kunne tatt i bruk og gjenskapt disse prosessene uten å skape store endringer. Jeg har likevel hatt en motstand og uro mot å ukritisk gjenskape disse prosessene. Denne uroen har vært en viktig spore for utviklingen av min egen læring. Sett opp mot Engeströms modell for ekspansiv læring ble fasen med behov for restrukturering og begrepsdannelse mer forståelig.

Den ekspansive læringsmodellens fase med justeringer og små endringer gir videre en god beskrivelse av hvordan aksjonsforskningsprosjektet har vært preget av endringer og justeringer underveis. Disse justeringene og endringene er i stor grad et produkt av de erfaringene jeg har gjort meg i arbeidet. Neste års studenter vil også ta i bruk ICE i sine prosjektoppgaver. Læringsmetodikken vil bygge på dette arbeidets erfaringer. Det at metodikken vil bygge på tidligere erfaringer er sentralt. Mange av rammene vil være identiske, men det vil likevel være områder som revideres.. Særlig ser jeg at det er behov for å se på hvordan studentene i størst mulig grad kan utvikle gode miljøer for samhandling og eierforhold til sitt eget arbeid. Disse punktene er bygd på erfaringer og refleksjoner fra aksjonsforskningsprosjektet i denne oppgaven.

5.2.1 Utforming av egne begreper

Arbeidet til Engeström er i stor grad inspirert av, og blir sett på som en fortsettelse av de teoriene Lev Vygotsky har formulert knyttet til læringsprosesser (Yrjö Engeström, 2016). Særlig gjelder det som beskrives som den proksimale læringssone. Den proksimale læringssone er det området som lar seg utforske og omforme til ny egenkonstruert læring utenfor vår allerede eksisterende kunnskap. Sonen er bygd på våre eksisterende erfaringer og eksisterende kunnskap. Gjennom å overføre begreper og erfaringer fra et område til et annet gjør vi kunnskapen mer allmenn. Den allmenne kunnskapen lar seg anvende i nye konkrete situasjoner som anvendbare begreper. Gjennom å overføre våre egne konstruerte begreper i nye situasjoner, utvider vi vår egen læring og kunnskap i det som er vår tilgjengelige proksimale læringssone (Vygotsky, 1934).

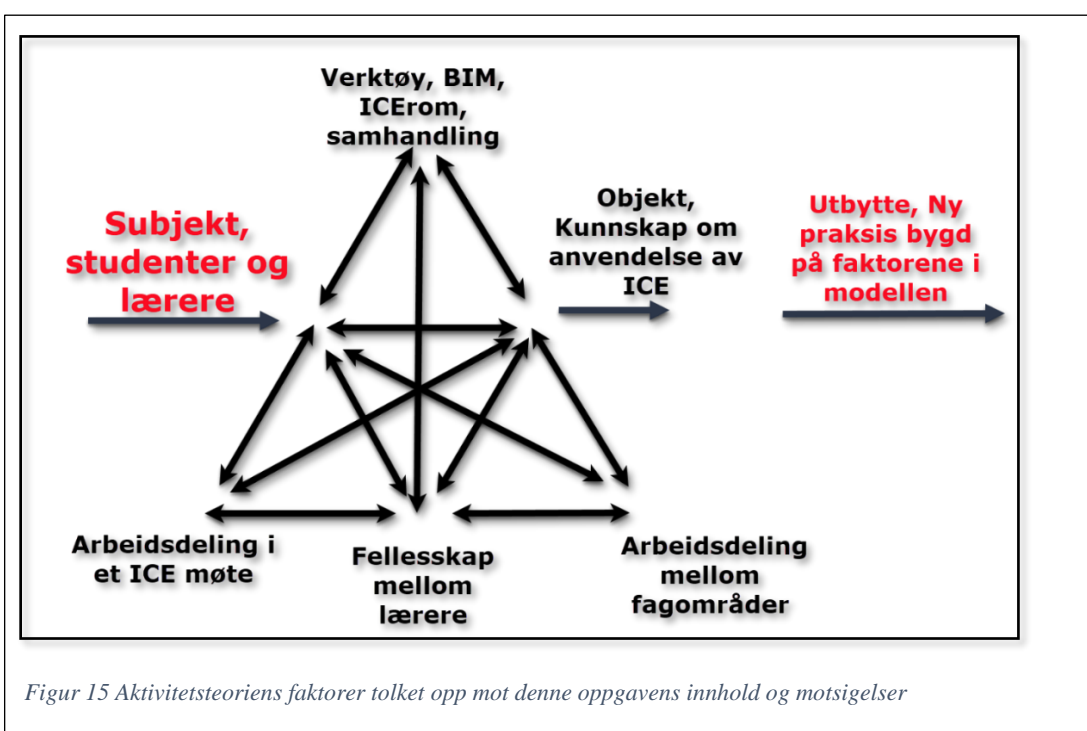
Studentene lærte bruk av ICE gjennom å samhandle i en prosess. De fikk tildelt rammefaktorer og forutsetninger som har ligget til grunn for oppgaven. De måtte likevel gjøre sine egne erfaringer med metoden. Gjennom disse egne erfaringene gjorde de begrepene til

sine egne. De har utviklet evnen til å reflektere over innholdet, og de har gjort tilpasninger i metoden underveis.

Det studentene ikke har hatt, er en innledende fase med kritikk, konflikt eller undersøkelse av begrepene knyttet til ICE. Det har derimot jeg hatt. Eller for å være mer presis; spørsmålene og de kritiske refleksjonene gjorde seg gjeldende når jeg skulle forsøke å omforme den eksisterende beskrivelsen av ICE til et prosjekt som studentene skulle utvikle sin egen læring gjennom. Kjernen i et aksjonsforskningsprosjekt er å skape seg erfaringer gjennom deltagelse i egen praksis. Mine begreper ble dannet ut fra mine undersøkelser og aksjoner. Gjennom å dokumentere handlingene og aksjonene, fikk jeg et datagrunnlag for å kunne foreta refleksjoner og analyser både underveis og i etterkant av prosessen. Dette datagrunnlaget var en viktig kilde for å kunne se hvilke deler av prosjektet som traff de ulike stadiene i læringsprosessen.

5.2.2 Aktivitetsteorien i eget arbeid

Jeg har tidligere i oppgaven referert til Engeströms aktivitetsteori som en forklaringsmodell på hvordan både en arbeidsprosess og læringsprosess kan utvikle seg (Yrjö Engeström, 2016). Nedenfor beskriver jeg hvordan denne modellen konkret kommer til uttrykk gjennom mitt aksjonsforskningsprosjekt. Jeg vil først sette mine faktorer inn i modellen og deretter beskrive motsigelsene mellom faktorene.



Figur 15 Aktivitetsteoriens faktorer tolket opp mot denne oppgavens innhold og motsigelser

Subjektet er både studenter og lærere. Gruppene gjennomgår hver for seg en utviklende læringsprosess. Målet er å finne gode måter å ta i bruk ICE innenfor rammene av fagskolens undervisning.

Det overordnede målet og utbytte kan beskrives som måten studentene tar i bruk ICE og hvordan lærerne er med på å utvikle metoden studentene tar i bruk. Samtidig kan også den nye læringen beskrives som utbyttet av aktivitetene.

De kulturelle hjelpemidlene, eller verktøyene er teknologien som understøtter og tillater bruk av digitale tredimensjonale modeller, kalt BIM. I mitt tilfelle er hjelpemidlene også det fysiske rommet hvor ICE-møtene finner sted. I dette rommet er det konkrete hjelpemidler som interaktive tavler og en digital oppgavematrix. Videre kan de kulturelle hjelpemidlene tolkes til å være de teoretiske innspillene til bruken av ICE utviklet av Stanford University. Jeg har også basert meg på referanser knyttet til å forklare samhandling, motsigelse og myndiggjøring.

Sentralt i oppgaven står spenningen mellom disse kulturelle hjelpemidlene. Disse spenningene kan jeg se opp mot den effekten ICE har i et prosjekt og effekten av samhandling generelt.

Spenningene innad i de kulturelle hjelpemidlene kan jeg formulere på følgende måte: Et ICE møte er avhengig av deltagere som føler en stor grad av myndiggjøring i den prosessen de skal delta i. For at ICE- møtet skal gi et resultat, må det føre til at nye løsninger på vanskelig og komplekse blir utformet. Disse nye løsningene er avhengig av det finnes motsigelser i prosjektet. For at motsigelsene skal finne en ny form, hvor de transformeres fra konflikt til en ny løsning, må de behandles innenfor et felleskap preget av myndiggjøring.

Arbeidsdelingen og rollene kan beskrives på (minimum) tre ulike måter;

- Rollene som studentene hadde i sine grupper, hvor de sammenstilte tverrfaglige BIM modeller. Her hadde de ansvar for hvert sitt fagfelt. I tillegg hadde noen ansvaret for å føre referater og mens andre fikk ansvaret for å forberede og lede møtene.
- Rollene som lærerkollegiet fikk tildelt lignet mye på rollene studentene hadde i sine grupper. Ansvaret ble fordelt på ulike byggfag. Samtidig hadde en person ansvaret for å forberede, oppsummere og sammentrekke innholdet til neste møtet. Dette ansvaret var det jeg som hadde.

- Det er også rollefordeling mellom studenter og lærere. Det var lærerne som satte dagsordenen, selv om studentene var med på å utvikle innholdet i aksjonene. Selv om også lærerens egen læring var viktig, opphevet ikke det skillet eller maktforholdet lærer- student.

Samfunn og fellesskap er uttrykt gjennom det fellesskapet lærerne har seg imellom. Det er også et felleskap studentene imellom, og et fellesskap mellom lærere og studenter.

Regler er representert gjennom eksisterende retningslinjer for bruk av BIM og ICE. En viktig regel for hvordan en BIM-modell skal koordineres er at geometrien til et fag ikke skal kollidere med geometrien til et annet fag. For eksempel at en kabelbro ikke får kollidere med en vegg. Denne reglen krever at fagområdene koordinerer utformingen seg imellom. Videre er det regler for at de ulike fagmodellene skal inneha en viss kvalitet i form av detaljgrad og krav til innhold av informasjon. Denne regelbaserte koordineringen av fagene er et kjernepunkt innen bruken av ICE. Det er også regler knyttet til selve ICE-metoden. Dette er regler som stiller krav til hva deltagerne skal ha klart i forkant av et ICE- møte. Hvordan informasjonen skal utveksles i selve møtet og hvordan beslutninger skal dokumenteres.

5.2.3 Aktivitetsteorien avdekker en opplevd motsigelse

Når faktorene er beskrevet, blir neste oppgave å se hvordan motsigelsene mellom disse påvirker min egen læring.

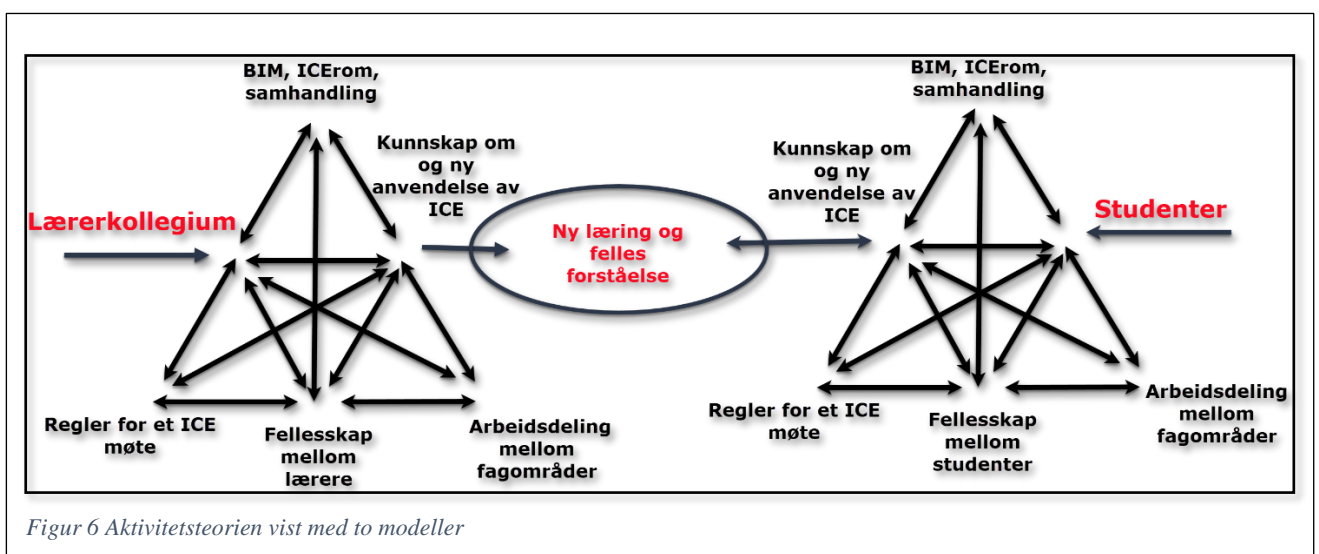
Min innledende motsigelse går mellom reglene som er med på å utforme ICE, og det utbytte jeg ønsker at læringsprosessen skal ha. Denne motsigelsen handler om å avdekke hva det er som gjør at ICE har en effekt i et samhandlingsprosjekt. Selv om dette er mer et utsagn og et spørsmål, oppleves det likefullt som en motsigelse. Grunnen er at jeg opplever at det eksisterer et motsigelsesforhold mellom regler og læringsutbytte, inntil reglene i god nok grad lar seg forklare og begrepsfeste. Det foreligger i hvert fall et forhold hvor bruken av ICE-reglene må knyttes opp mot samfunn og roller for å kunne gi en fullverdig forklaring på hva som gir samhandlingseffekt. Dette forholdet er også gjenspeilet i oppgavens problemstilling. Det er spenningsforholdet mellom faktorene som brukes i et ICE- prosjekt, og hvordan de påvirker utbyttet, det vil si studentenes og min læring, som blir mitt hovedanliggende i dette arbeidet.

En klar motsigelse er også tilstede mellom samfunn/ fellesskap og roller. Med det mener jeg at det er en motsigelse mellom lærer og student. Det er også et maktforhold mellom de to. Det

er læreren som gir studenten evalueringer og karakterer. Det er læreren som definerer oppgavens rammer for studentene i aksjonsforskningsprosjektet. Det forholdet påvirker også hvordan studentenes læring finner sted. Selv om oppgaven er gitt og definert, er de likevel avhengig av å føle en stor grad av deltagelse og få en opplevelse av delaktighet for at læringen skal bli deres egen.

5.2.4 To aktivitetsmodeller

I arbeidet med aktivitetsteoriten opplever jeg videre at det ikke holder å bruke kun én modell for å forklare oppgavens faktorer og motsigelsesforholdet mellom dem. Modellen bli for unøyaktig når jeg setter både studenter og lærere som subjekt i modellen. Både lærere og studenter er subjekter i prosessen, men ikke på samme tidspunkt, og ikke i den samme aktiviteten. Virkeligheten gjenspeiles bedre gjennom at lærerkollegiets aktiviteter settes inn i en separat aktivitetsmodell, hvor resultatet påvirker og gir et grunnlag for studentenes egen utvikling. De ulike modellene vil forholde seg til mange av de samme faktorene, men samspillet mellom de vil være ulikt. Til å begynne med så jeg for eksempel for meg en mer ensartet og mekanisk gjennomgang av aktivitetene og at aktivitetene ville være ganske like for både studenter og lærere. Handlingene og refleksjonene jeg gjorde i aksjonsforskningsprosjektet viste at denne planen ikke var tilstrekkelig for å utvikle ny læring. Gjennom aksjonene med lærerne fikk jeg ny læring som ført til at jeg endret på studentenes aksjoner. Hvis jeg beskriver aksjonsforskningen gjennom å sette opp to modeller, vil det se slik ut.



Figur 6 Aktivitetsteorien vist med to modeller

Lærerkollegiets virksomhet vises med sine egne faktorer og sine egne spenninger. Disse forholdene vil ha mange likhetstrekk med arbeidet studentene senere tok tak i. Det felles området mellom de to modellene vil være det område hvor studentene og lærerkollegiets læring knyttet til ICE får sitt uttrykk og form. Ved å sette opp to modeller får jeg gjort mer enn bare å skille læringsprosessene til lærernes fra studentenes. Jeg får også isolert det felles området hvor lærernes utbytte av sin læreprosess treffer og påvirker studentenes påbegynnende læringsprosess. Dette felles og nye objektet er det utgangspunktet hvor lærernes aksjonsforskning slutter og studentenes begynner.

De to modellene bidrar dermed til å svare ut både oppgavens første forskningsspørsmål, **Hvordan har min egen læring knyttet til ICE metodikken utviklet seg?** og det andre: **Hvordan har studentenes læring knyttet til ICE metodikken utviklet seg?**

5.2.5 Brudd som drivkraft i en ekspansiv læringsprosess

Engeström fokuserer også på hvordan brudd, dissonans eller uenigheter kan være viktig for å finne nye løsninger og utvikle ny kunnskap i en ekspansiv læringsprosess «a transition from one type of interaction to another often passes through a short phase of disturbances.

Disturbances may lead to disintegration, contraction, or expansion in the process» (Yrjō Engeström et al., 2016, s. 18). Engeström viser også hvordan disse periodene med uro og dissonans opptrer med en viss systematikk i forkant av perioder med reell kunnskapsutvikling (Yrjō Engeström et al., 2016). Dette synet på uro og motsigelser har vært viktig for å begrepsfeste min egen læring. Særlig i Aksjon-1 fant jeg denne typen brudd som førte til endringer i praksisen. (Selvær, 2019) I det første møtet blant lærerkollegiene endret møtet innhold ved flere anledninger. I en anledning avbrøt en av kollegene møtet for å få deltagerne til å stå oppe ved de inertaktive skjermene, i stedet for å sitte bak egen PC. Dette grepet endret dynamikken i møtet i betydelig grad. Møtedeltagerne ble mer aktive deltagere, og de fikk et mer direkte fokus på problemløsning. Et annet brudd med det planlagte oppsettet kom når en femte deltager kom inn i møtet. Den nye deltageren endret dynamikken i møtet og brakte med seg perspektiver som forandret utformingen av prosjektet.

Det å finne sporene etter endringsprosessene i de beskrevne bruddene, er et spennende tema som jeg i for liten grad har fått gått i dybden på. Likevel bygger funnene i oppgaven opp om

Engeströms uttaler om at motsigelser er endringskraften i ekspansive læringsprosesser (Yrjö Engeström, 2016).

5.2.6 Forskjell på instruksjon og erfaringsbasert læring

Samhandling er i sin natur mer flytende enn rent operasjonelle oppgaver. God samhandling krever at man tar opp i seg og løser motsigelser og konflikter på en effektiv måte. Min erfaring gjennom dette prosjektet har vært at det er vanskelig å formulere hva som skal til for å oppnå god samhandling, og hva innholdet i god samhandling er. Samhandling er noe som i større grad blir erfart. Samtidig viser forskning at bevissthet rundt å samhandle også resulterer i bedre samhandling (R. Kvålshaugen & Swärd, 2018). Jeg mener at aksjonsforskningsprosjektet underbygger begge disse forholdene. Både min egen læring og studentenes læring ble styrket gjennom praktisk erfaring. Det ble dermed viktig for meg å legge til rette for et undervisningsforhold som la til rette for erfaringsbasert, heller enn instruksjonsbasert læring. Med instruksjon mener jeg rent operasjonelle aktiviteter som for eksempel å tegne et hus og beregne areal av veggene i det samme huset. Med erfaring mener jeg de refleksjonene som studentene får når de utfører aktiviteter, som inkluderer koordinering av flere fagområder i prosjektet, og som stimulerer til nye løsninger bygd på deltagerens ulike utgangspunkt. Løsningen jeg har valgt for å gi gode forutsetninger for studentenes læring rettet mot samhandling, har vært å gi oppgaver hvor rammene både krever og legger til rette for koordinering, utveksling av erfaring og felles oppgaveløsninger. Disse oppgavene har vært med på å gi studentene erfaring i og et begrepsapparat knyttet til å utøve samhandling.

5.2.7 Varig endring

ICE-opplæringen ved Fagskolen Oslo Akershus har fått sin form gjennom arbeidet med denne masteroppgaven. Arbeidet med å systematisere erfaringene, og dokumentere aktivitetene i denne oppgaven, danner grunnlaget for de videre ICE-aktivitetene i fagskolen. Med andre ord har aksjonene fra denne oppgaven gitt et varig resultat. Varigheten i resultatene er med på å beskrive i hvilken grad denne oppgaven innehar en grad av kvalitet. Kvaliteten ligger i hvor anvendelig læringsmetodene innen ICE viser seg å være for fagskolestudentenes praksis. Kvaliteten i oppgaven er også gjeldene for min egen læring. Min egen læring har i stor grad utviklet seg gjennom arbeidet med denne oppgaven. Min egen forståelse av begrepene ICE og samhandling er satt inn i en ny forståelsesmodell og en ny praksis. At arbeidet med læring

knyttet til ICE har gitt et varig resultat, kan sees på som en styrke for oppgavens validitet. (Hiim, 2010)

5.3 Studentenes læring

Oppgavens andre forskningsspørsmål retter seg inn mot studentens egen læring. Dette spørsmålet er formulert som **Hvordan har studentenes læring knyttet til ICE metodikken utviklet seg?** I tilknytting til arbeidet med dette spørsmålet har jeg gjort funn (Selvær, 2019) som kan sees i sammenheng med Rummelhart & Normanns prosessbaserte læringsmodell (Rumelhart & Norman, 1976). Oppsummert kan disse funnene formuleres som:

- Tidligere erfaringer er med på å forme den nye praksisen
- Den første bruken av ICE er i stor grad preget av prøving og feiling
- Bedre forberedelser utløser større grad av interaktivitet og refleksjon
- Erfaring med bruk av ICE fører til at studentene justerer og tilpasser metoden

Videre var det et tydelig funn at studentenes refleksjon særlig utviklet seg i perioden hvor de selv fikk definere rammene rundt arbeidet i større grad. Denne endringen i studentenes refleksjoner knytter jeg til at de i større grad fikk et eierskap til sin egen kunnskap. Med andre ord så var deres egen myndiggjøring knyttet til ICE-prosesser økende.

5.3.1 Tidligere erfaringer

Da studentene startet opp aksjonsforskningsprosjektet hadde de med sine tidligere erfaringer som studenter og som yrkesutøvere innen et byggfag. Det er lett å se at denne erfaringen ligger til grunn når de gjennomfører sine ICE-møter. Arbeidet startet med at studentene fikk presentert en oppgave å jobbe med. Sammen med oppgaven får de opplæring i bruk av ICE. Når de går i gang med å lage fagmodeller som skal sammenstilles er det på mange områder en kjent oppgave; De har et fagbrev innenfor feltet og de er kjent med å framstille digitale modeller. Det nye i oppgaven inntreffer når de aktivt må samordne modellene, og i størst mulig grad koordinere det videre arbeidet. Etter aksjonen intervjuet jeg en av studentene. Han kommer med betraktninger knyttet til sin egen fagbakgrunn, og sitt første møte med bruk av BIM.

Jeg var med på et prosjekt. Vi bygde om sjukehjemmet i NN (stedsnavn, anonymisert av meg) til leiligheter. Der var det mye riving av betong og forsterking av stål. Veldig mange trange passasjer. Og ventilasjonsfirmaet som hadde jobben, gjorde en sammenstilling av ventilasjon og stål og rør (BIM modeller) for å se hvor det faktisk var plass. Og da fikk vi et egentlig lite innblikk i det. ..og så prøvde jeg å lese litt om BIM og så fikk jeg innblikk i Revit (programvare for bruk av BIM) og teknisk tegning. Og da blei jeg egentlig litt interessert i å gå videre. (Selvær, 2019)

Her får vi en beskrivelse av hvordan erfaringene fra byggeplass er med på å danne overgangen til bruk av nye digitale verktøy. Samtidig er også utfordringene og konfliktene knyttet til plassbehov og sammenstilling mellom fagområder det som utløser en interesse for å lære seg et nytt fagområde, nemlig bruk av BIM. Det er erfaringen med plassbehov, konflikter og nødvendige tilpassinger mellom fagområder på byggeplass, studenten har med seg når læreprosessen knyttet til ICE starter.

5.3.2 Prøving og feiling

Videre ser jeg at den første bruken av ICE i stor grad er preget av prøving og feiling. Samhandlingsoppgaven krever at studentene må restrukturere hvordan de tidligere har sett på samhandling og hvordan de har løst oppgavene i tilknytting til det. Her ser jeg tydelig hvordan studentenes møter utviklet seg gjennom den uken de hadde til rådighet. Studenten jeg intervjuet om sin tidligere fagbakgrunn sier følgende om sin innledende bruk av ICE:

Når vi begynte på ICE- rommet var det egentlig veldig spennende. Jeg tror vi skulle hatt mer innføring av bruken av ICE rommet før vi slapp til. For det ble en del prøving, feiling. Det gikk kanskje litt mye tid til å finne ut av ting på en måte før vi fikk brukt ICE rommet til det det er tenkt. (Selvær, 2019)

Mange av studentene følte på en grad av usikkerhet i sitt første møte med ICE. De hadde fått en innføring i begreper, de hadde forberedt arbeid ved å lage modellene og de hadde i ulik grad forberedt det første ICE-møtet. De tidlige møtene i prosjektuka var likevel preget av varierende grad av forberedelser og lite dokumentasjon av egne avgjørelser. I slutten av uka var studentene mer forberedt og i langt større grad fokusert på å dokumentere de avgjørelsene

de hadde gjort i sine prosjektgrupper. Denne evnen til å i større grad forberede møtet og dokumentere innholdet i møtene ser jeg på som en utviklende prosess. Gjennom å møte en ny situasjon ble studentenes innledende praksis restrukturert og rettet inn på de faktorene de hadde erfart gjorde dem i stand til å bruke ICE-møtene til å løse konflikter.

ICE er en krevende metodikk. I forkant av møtene skal deltagerne ha levert sine fagmodeller i god tid. Disse fagmodellene skal være kontrollert for egne interne feil før de leveres til en møtekoordinator. Møtelederen eller koordinatoren skal sammenstille alle fagmodellene og gjennomføre ulike kvalitets og kollisjonskontroller på dem. Resultatet av denne sjekken danner grunnlaget for dagsordenen på møtet. Viktige punkter fra denne kontrollen bør også være kjent for deltagerne i forkant av møtet. Med disse forutsetningene tilstede kan et ICE-møte fungere effektivt og evne å løse mange og komplekse konflikter på kort tid. Med færre, eller ingen av disse forutsetningene til stede, blir møtet dertil mindre effektivt, og dertil mindre egnet til å finne løsninger på konflikter. Oppgaven studentene fikk ga rom for å forberede møtene i forkant. Flere av gruppene gjorde akkurat dette, men ikke alle. Min oppsummering er at de gruppene som hadde brukt tid på møteplanlegging og kvalitetskontroller i forkant, i større grad kom lengere med å koordinere eget prosjekt.

Etter møtene i Aksjon-3 gikk hovedtyngden av tilbakemeldingene fra studentene i retning av at oppgaven var grei, ok, fin å jobbe med eller også vanskelig, i form av at det manglet informasjon, eller at studentene ikke følte seg satt i stand til å løse oppgaven. I Aksjon-3 var det jeg som faglærer som bestemte alle av oppgavens rammefaktorer.

I studentenes eget samhandlingsprosjekt, Aksjon-3.1, ser jeg at de har i langt større grad reflektert over hvordan bruken av metodikken har påvirket deres eget arbeid. De har med andre ord fått tilpasset metodikken i sitt eget kunnskapsskjema. I denne aksjonen var studentene mer frie til å definere problemstilling og samhandlingsformer.

«Den aller største forskjellen tror jeg ligger i erfaring med møter. Har du vært i noen møter før så skjønner du bedre hvordan de skal fungere» (Selvær, 2019) oppsummerer en av studentene etter Aksjon-3.1. Denne refleksjonen er avhengig av en foregående praksis. Den peker også på at studenten ser på sin egen deltagelse i ICE- møtene som en del av egen læringsprosess.

5.3.3 Metadata og begrepsdannelser

En indikator på i hvilken grad studentene forholder seg til helheten i et prosjektarbeid, kan være hvordan de evner å forholde seg til begrepsdannelser ut fra sitt eget arbeid. En av studentgruppene i Aksjon-3 gjorde akkurat dette. Denne gruppen begynte uoppfordret å se på hvordan metadata fra deres arbeidsprosesser og ICE- møter kunne analyseres. I samhandlingsprosjektet (Aksjon 3.1) gikk flere studenter i retning av å se på hvordan metadata kan være med på å beskrive trender i sin egen prosjektgruppe. Metadata er i denne sammenhengen tilleggsinformasjon som genereres når det oppstår en kollisjon mellom to fagmodeller. Det lages da en rapport som får tilhørighet til den personen eller faggruppen som opprettet den. Rapporten kan videre få en status i forhold til alvorlighetsgrad, i hvilken tidsfase den er i og om konflikten er løst eller fortsatt står som uløst. Disse metadataene lar seg sammenstille for å se hvor mange konflikter innenfor ulike fagfelt, alvorlighetsgrader eller tidsfaser som finnes. Det å sammenstille og analysere denne typen data ser jeg på som et arbeid som krever en høy grad av abstraksjon fra studentenes side. De må først forholde seg til sitt eget arbeid, dernest må de forholde seg til de områdene hvor deres eget arbeid er i konflikt med andre fagfelt. Til slutt forholder de seg til konfliktområdene som sammenstilte størrelser, som kan være forskjellige på ulike tidspunkt i prosjektarbeidet. For eksempel så oppdaget en studentgruppe at de hadde langt flere kollisjoner på sitt andre ICE- møte enn i sitt første. Grunnen, som studentene kom fram til, var at de mellom de to møtene hadde utviklet modellen til å bli mer kompleks og detaljert (Selvær, 2019). Denne økte graden detaljer var årsaken til at flere komponenter kolliderte på deres andre ICE- møte. På denne måten forholdt studentene seg til kollisjoner som et begrep, som endret seg etter hvilken grad av detaljering deres felles prosjekt befant seg i.

Studentenes arbeid med metadata kan også sees på som en begynnende begrepsdannelse rundt en samhandlingsprosess. Det er summen av alle små hendelser, når hendelsene skjedde, hvem som var involvert og hvor alvorlige de var som blir tatt videre i deres egen begrepsdannelse. Det videre arbeidet kan trekke linjer i et prosjekt og stille en diagnose på ulike tidspunkter og til ulike deltagere. Hvis man fortsetter dette arbeidet i flere kommende prosjekter vil man ha et sammenligningsgrunnlag. Dette grunnlaget kan danne muligheten til å forutse måloppnåelse i et prosjekt ut fra tidligere hendelser. Det er dette Vygotsky beskriver når han snakker om å samle konkreter fra ulike situasjoner og overføre de til nye situasjoner. Summen av disse konkretene blir et abstrakt som er styrende for alle de involverte situasjonene (Vygotsky, 1934). Interessen for å utvikle denne typen abstrakter ser jeg på som et ønske om

å utvikle egen læring. Kilden til denne nye læringen har sin kilde i samhandlingsprosessene og ICE møtene.

5.3.4 Rik refleksjon

Det framstår også et skille mellom hvordan studentene reflekterer over egen læring i Aksjon-3 og Aksjon-3.1, og videre i Aksjon-3.2. Dette skillet inntreffer mellom den mer stiliserte ICE-oppgaven jeg definerte, og det videre samhandlingsprosjektet studentene selv velger problemstilling i. Læringen utviklet seg til å bli studentenes egen når de selv måtte definere bruken av metoden i sitt eget prosjekt.

Etter Aksjon-3 er refleksjonene noe knappe, om enn positive. Etter Aksjon-3.1 er mangfoldet i beskrivelsene større (Selvær, 2019). Min tolkning av denne refleksjonen er at studentenes egen læring er under utvikling. Den første mer stiliserte delen, evnet å gi en introduksjon og innføring til metodikken. Det er likevel i den andre fasen, hvor studentene i langt større grad setter egne premisser for oppgaven, at læringen utviklet seg til å bli deres egen.

Denne øvelsen er i sin natur annerledes enn hva studentene vil møte i arbeidslivet. Hvis du inngår i en prosjektgruppe som skal ferdigstille et broprosjekt eller et sykehus så får du ikke anledningen til å definere din egen problemstilling for ditt eget arbeid. Da er du underordnet en leveranse med stringente rammer, tidsfrister, budsjett og roller. Det er mulig å argumentere for at det beste vil være å øve studentene på å bli operative under tilnærmede tilsvarende forhold i sin studiesituasjon. Etter min mening så vil en drill i å levere delprodukter i et stramt definert oppdrag miste noe verdifullt. Det studentene mister vil være evnen til å se helheten og muligheten til å kunne utvide sin egen proksimale utviklingszone utover det rent operasjonelle (Vygotsky, 1934).

Jeg mener studentenes inngang til arbeidslivet vil være vesentlig annerledes hvis du ser på deg selv som en person som evner å løse, forstå og endre rammene for det arbeidet du blir satt til å gjøre. På den ene siden kan du drille noen på å utføre et begrenset antall operasjoner, for deretter forvente at arbeidsoppgavene i yrkeslivet langt på vei består av kun disse innøvde operasjonene. På den andre siden så kan du likegodt ende opp med å utføre noen begrensede arbeidsoperasjoner, men du har en forståelse for helheten av oppgaven, gjennom at du har kunnskap om en større helhet arbeidet inngår i.

Denne forståelse for en større helhet begrepsfester jeg som et visst nivå av myndiggjøring. Oppgaven min blir da å ikke bare gi studentene en innføring i de mer mekaniske og

operasjonelle delene av et ICE- møte. Oppgaven blir i langt større grad å gi studentene en mulighet til å trene sin egen evne til å fungere innenfor myndiggjorte prosesser i en prosjektgruppe. Denne helhetlige forståelsen for arbeidsprosessen man inngår i, er også med på å belyse oppgavens forskningsspørsmål rettet mot hvorfor bruk av ICE fører til bedre samhandling.

5.3.5 Gehør, motsigelse og interaktivitet

Å gjøre studentene i stand til å fungere innenfor myndiggjorte prosesser sammen med andre er også viktig fordi ICE- møtene har en indre dualitet, eller en indre motsigelse i seg. På den ene siden krever møteformen en stor grad av forberedelser og møtestruktur. På den andre siden åpner ICE- metodikken for å finne nye løsninger gjennom deltagerens engasjement, aktivitet og interaktive deltagelse. Jeg oppfatter at disse to kreftene vil være til stede i en ICE prosess, men at styrkeforholdet mellom dem er ikke gitt. Noen møter kan over-organisere og over-strukturere i hjel nye og ukjente løsningene. Det blir ikke levnet rom for å prøve nye alternativer eller utforske gjøremåter som skiller seg fra tidligere praksis. På den andre siden vil et møte som tillater at alle avgjørelser og etablerte praksiser er åpne for redigering, lett kunne miste framdrift og sette et prosjekt tilbake i tid. En for kreativ prosess kan ende opp med å være uforpliktende og i for stor grad generell. ICE- prosessen trenger derfor å favne begge disse momentene. Siden som ivaretar forberedelser og struktur må være tilstede. Det samme må rommet for å faktisk gjøre noe annerledes enn tidligere praksis.

Disse to kreftene i et ICE-møte ser jeg på som uttrykk for at to av elementene i Engeströms aktivitetsmodell står i et motsigelsesforhold. (Yrjö Engeström, 2016) Det er forholdet mellom reglene for arbeidet som står i en motsigelse til samfunnet, eller relasjonen mellom studentene, som utløser spenningsforholdet dem imellom. Engeström er opptatt av at slike motsigelser kan være en spore til nye læring. ICE bygger i stor grad på at prosjekter finner nye og bedre løsninger gjennom å ta tak i konflikter og løse dem gjennom samhandling. Det er likevel krevende å skulle favne den indre motsigelsen og konfliktene i et ICE-møte. Som Langemeyer påpeker vil ofte folk i møtet med en konflikt trekke seg unna, mer enn å se det som en spore til læring (Langemeyer, 2006).

Forberedelser krever tid, og det krever at man er en dedikert deltager i prosjektet.

Problemløsingen og interaktiviteten krever at du er trygg nok til å sette spørsmål ved tidligere

løsninger. Du må også være trygg nok til å vise at du prøver å finne nye løsninger i et felles møte. For å gjøre prosessen ytterligere kompleks, bør det være rom for at begge disse sidene være tilstede i samme møte. Det krever at møtet tillater at det kan komme avbrudd og løsninger som ikke tidligere var kjent. Det krever også at møtet kjenner underlaget og modellene de skal jobbe opp mot, og at de har levert sitt materiale med det kvalitetsnivået som prosesser krever. For at en møteleder kan lede en slik prosess kreves det en form for gehør. Det er ikke nok å la en side ved denne motsigelsen være tilstede. Møtelederen må få fram også den andre stemmen, den stemmen som tør å stille spørsmål ved avgjørelser, og som ønsker å finne nye løsninger gjennom interaktiv deltagelse.

5.3.6 Utvikling i den proksimale sonen

Hvis jeg også ser på studentenes læring opp mot Vygotskys beskrivelse av den proksimale utviklingszone kan jeg trekke noen paralleller. Ut fra sin eksisterende kunnskap og begrepsforståelse utvider man sin sone eller område for hva man behersker og har kunnskap om. Denne sonen bygger på tidligere erfaringer og lar seg utvide sammen med en kompetent annen (Vygotsky, 1934). I denne sammenhengen er det jeg som lærer og veileder som går inn i rollen som den kompetente annen. Studentene skal ta reisen fra hvor de behersker bruk av ulik digital programvare innenfor sin egen sfære, til et område hvor de interagerer, deler og utvikler en kompleks tverrfaglig modell i fellesskap. Det er et kunnskapssprang hvor tidligere kunnskap om både egen fagbakgrunn og kunnskap om digitale programmer spiller en rolle. Den nye kunnskapen de tilegner seg har derimot en annen karakter. Den har karakter av å bygge på et høyt nivå av myndiggjøring i de arbeidsprosessene og samhandlingsprosjektene studentene arbeider i. Ut fra denne teoriforståelsen, og erfaringene fra aksjonene, blir det mulig å beskrive studentenes læring innen bruk av ICE som en utvidelse av deres proksimale læringssone.

5.3.7 Justering og tilpassing av metoden

Funnene fra aksjonsprosjektet gjenspeiler også den siste delen av Rummelhart & Normans modell, fasen hvor man gjør endringer og justeringer i en eksisterende modell (Rummelhart & Norman, 1976). Det betyr at fasen hvor læringen gjennomgår store endringene er over, og man går over til at læringen utvikler seg ved at det gjøres små justeringer opp mot et eksisterende kunnskapsskjema. Denne fasen kan gjerne gå over flere år, og være svært omfattende. Arbeidet i denne oppgaven går over et langt mer begrenset tidsrom. Likevel kan jeg se spor til hvordan studentene justerer og reflekterer over sin egen bruk av ICE. I et

intervju gjort med en av studentene etter Aksjon 3.1, trekker han fram hvordan hans egen utvikling har beveget seg gjennom studieåret:

Det har blitt bedre og bedre. Det flyter mye lettere. På siste prosjektet så gikk alt på skinner på en måte. Men det henger sammen med den som styrer ICE møtet. At den er flink og strukturert har mye å si. (Selvær, 2019)

Videre ser jeg at i fasen hvor studentene var utplassert i bedrift (Aksjon-3.2) gjør de små endringer i anvendelsen av metodikken. I mitt intervju med en av studentene kommer han med utsagn om hvordan endringer i starten av møtet er med på å gjøre møtedeltagerne tryggere og mer motivert for å løse konfliktområder. Studenten forteller hvordan de startet møtet med å oppsummere de feilene som var løst i forrige møtet og hvordan det fungerte som en positiv start for å gå løs på nye konflikter i modellen. Disse grepene var en liten men viktig endring i hvordan de ledet ICE møtene i en bedrift. Det er med andre ord ikke en restrukturering av kunnskapen som beskrives i dette intervjuet. Det er derimot en beskrivelse av hvordan praksis innen ICE- metodikken har utløst behovet for justeringer av et etablert handlingsmønster (Selvær, 2019).

Funnene fra arbeidet med studentenes egen læring gir en tydelig indikasjon på at deres kunnskap om ICE og evnen til å reflektere over sin egen bruk har utviklet seg gjennom aksjonene. Denne endringen av egen praksis finner jeg igjen i hvordan Rumlehart & Norman beskriver den siste av læringsfasene. «The constraints of the variable terms of the schema can be improved to specify the concepts that fit the variables with more accuracy» (Rumelhart & Norman, 1976, s. 11). Variablene i læringskjemaet kan forbedres slik at de kan anvendes med større presisjon. Denne forklaringen på endring av en eksisterende praksis kan godt beskrives gjennom å se hvordan Donald Schön ser på hvordan læring og endring av praksis opptrer nærmest parallelt. Schön beskriver hvordan en yrkesutøver lærer gjennom å utføre en arbeidsoperasjon. «he must construct an understanding of the situation as he finds it. And because he finds the situation problematic, he must reframe it» (Schön, 1982, s. 62). Schöns beskrivelse av læring gjennom aktivitet er mer direkte, og foregår i det øyeblikket behovet for restrukturering av den eksisterende kunnskapen finner sted. Jeg ser ikke på Schöns beskrivelse å stå i konflikt til Rumlehart & Norman, men Schöns refleksjon over hva som skjer i øyeblikket, mangler i en viss grad i den skjematiske framstillingen til Rumlehart & Norman.

5.3.8 Høy og lav grad av myndiggjøring

Et begrep jeg har forholdt meg til i både teoridelen og i aksjonsforskningsdelen av denne oppgaven er myndiggjøring. Jeg ser på myndiggjøring som en viktig faktor som setter deltagerne i et arbeid (både på skole og i bedrift) bedre i stand til å kunne finne nye løsninger på en bedre måte. Jeg trenger derfor å vise eksempler på både lav og høy grad av myndiggjøring i materialet fra aksjonsforskningsprosjektet for å underbygge min egen påstand.

Når noen av studentgruppene i Aksjon-3 i liten grad hadde forberedt seg, og ikke gjort klart arbeid for resten av gruppa til sine ICE møter, kan det tyde på at de i mindre grad følte et ansvar for helheten (Selvær, 2019). Muligheten er og til stede for at de ikke så sammenhengen deres egne oppgaver har på resten av prosjektgruppa. Det å ikke gjøre de forberedelsene som vil styrke samspillet i prosjektgruppa, ser jeg på som en indikator på at graden av myndiggjøring er noe lav. Denne beskrivelsen har flere likheter med det Kvålshaugen & Swärd kaller en lavkvalitetsrelasjon (R. Kvålshaugen & Swärd, 2018).

På den motsatte siden så gjorde flere av gruppene mer arbeid enn det var beskrevet i oppgaveteksten. Dette gjorde seg synlig gjennom at:

- Flere av gruppene brukte tid i etterkant for å lage en felles refleksjon over det arbeidet som var utført. Det var ikke et krav at gruppene skulle lage denne felles refleksjonen.
- Noen av gruppene tok også initiativet til å analysere arbeidet sitt for å trekke ut metadata. Denne aktiviteten som søker i retning av felles refleksjon og videre analyse av eget arbeid, ser jeg på som en indikator på en forholdsvis høy grad av myndiggjøring i prosjektgruppa.
- Studentene som fikk lede reelle ICE møter i en bedrift, trakk fram viktigheten av å kunne ta egne avgjørelser, at prosjektgruppa var preget av en høy grad av tillit og mulighet til å ta egne aktive grep for å bedre samhandlingen var tilstede. Disse oppsummeringene ser jeg på som indikatorer på deltagelse i en myndiggjort prosess. (Selvær, 2019)

Beskrivelsene av de gruppene hvor jeg mener å identifisere en høy grad av myndiggjøring, er også i stor grad sammenfallende med hvordan Kvålshaugen & Swärd beskriver såkalte høykvalitetsrelasjoner (R. Kvålshaugen & Swärd, 2018).

5.3.9 Studentene som premissleverandører

Jeg mener at jeg har tydelig funn som indikerer at studentene i større grad gjorde læringen til sin egen i Aksjon-3.1. Dette forholdet knytter jeg sammen med at de i dette prosjektet fikk sette sin egen problemstilling. Gjennom å definere sin egen problemstilling, ble de premissleverandører for sitt eget arbeid og dermed tar de et steg mot at deres eget arbeid skjer innenfor rammen av en myndiggjørende prosess.

Spørsmålet til mitt eget aksjonsforskningsprosjekt blir om jeg burde ha gitt studentene mulighet til å definere sin egen problemstilling også i Aksjon-3. Ville det gjort studentene i stand til å komme opp på det rikere refleksjonsnivået tidligere? Svaret på hva som kunne ha skjedd under andre forutsetninger er ingen presis vitenskap. Jeg kan med en viss sikkerhet si kanskje. Det er mulig studentene ville ha hatt et større utbytte av Aksjon-3, hvis de fikk definere sin egen problemstilling også i det arbeidet. Likevel ser jeg flere argumenter for hvorfor de ikke burde gjøre det. Et arbeid som også omfattet å utarbeide sin egen problemstilling ville tatt mer tid. Innenfor rammene som studieplanen har, ville det fordret større endringer. Det ville ikke være umulig å få til, men å prioritere ett forhold fører ofte til at et annet område får mindre fokus.

Det er også et poeng å starte enkelt, for deretter å avslutte mer komplekst. Studentene skal få en følelse av mestring og læring underveis. Når jeg som studentenes lærer, eller kompetente annen, følger deres utvikling i deres proksimale læringszone, bidrar jeg til å stimulere akkurat denne læringen og mestringen (Vygotsky, 1934). Opplevelsen av mestring er også en faktor som bidrar til en myndiggjørende prosess. Det betyr at i jo større grad studentene opplever mestring, i jo større grad ligger forholdene til rette for en økt myndiggjøring.

Et argument til for å beholde strukturen med et mer definert oppdrag i Aksjon-3 er den sluttkompetansen jeg opplever studentene faktisk sitter igjen med. Etter å ha gjennomført et egendefinert prosjektarbeid og en utplasseringsperiode mener jeg funnene viser at studentene har en god forståelse for samhandling, og flere viser at de i praksis evner å gjennomføre, bidra og lede reelle ICE- møter. Det er denne sluttkompetansen etter endt studie, studentene tar med seg i sin nye jobber.

5.3.10 Mesterlære

Min erfaring fra dette prosjektet er at det er mer komplekst og mindre håndgripelig, å jobbe opp mot tematikk som samhandling enn mer operasjonelle temaer, som opplæring i bruk av

spesifikke dataprogrammer. Å utføre en operasjon i en BIM relatert programvare kan med stor tydelighet forklares, vises og eksemplifiseres. Operasjonen kan være enkel eller kompleks, men den består av å utføre gitte handlinger i en gitt rekkefølge. Noen temaer vil kreve at studenten velger riktig metode, velger riktig rekkefølge og finner nye måter å forholde seg til ett eller flere programmer på. Selv om aktiviteten til studenten kan vise et høyt nivå av refleksjon, er det likevel konkrete handlinger utført i et digitalt miljø. Slik sett blir denne typen læring forholdsvis lik den måten studentene, som har bakgrunn som bygningsarbeidere, tidligere har tilegnet seg kunnskap. Denne læringen har klare likheter med det som beskrives som mesterlære. Med mesterlære mener jeg læring hvor den lærende innledningsvis følger og gjenskaper handlingene til den kompetente utøveren, mesteren (Lave & Wenger, 1991). Etter hvert vil den lærende kunne anvende handlingsmønstrene selv i nye situasjoner og på nye måter. I denne prosessen skjer det mer enn at studentene utelukkende blir bedre til å utøve den faktiske operasjonen. De blir også samtidig i større grad del av et fellesskap hvor de bidrar med egen utvikling. På BIM- studiet inntar faglærerne på mange områder rollen som mesteren. Faglærerne innehar kompetanse om ulike relevante programmer, og en evne til å sette bruken av programmene inn i en yrkesrelevant sammenheng. Mye av undervisningen på studiet bygger på instruksjonsundervisning hvor lærerne viser en operasjon og studentene gjenskaper operasjonen på sine PCer. Samtidig utvikler studentene et arbeidsfellesskap, hvor de etter som kompetansen øker, er i stand til å favne perspektivene i fagområdet de jobber innenfor. Det er et sosialt aspekt knyttet til læring gjennom utøvelse av faktisk arbeid som har stor betydning. Det å lære gjennom handling er med på å gjøre de lærende til deltagere i et sosialt fellesskap (Lave & Wenger, 1991).

Dette sosiale aspektet som Lave & Wenger beskriver har noen interessante treffpunkter opp mot hvordan studentene har jobbet med ICE- metodikken. De får innledningsvis en innføring i begrepet og verktøyene. ICE-møtet blir deretter en felles sosial arena hvor de gjennom et arbeidsfellesskap utvikler sine nye begreper og ferdigheter. Dette sosiale arbeidsfellesskapet opplever jeg som viktig for deres utvikling av læring (Selvær, 2019). Selv om Engeström tar for seg det kollektive uttrykket en oppgave får gjennom aktivitetsteorien, mangler han likevel i noe grad dette sosiale perspektivet. Jeg har trukket inn synet på mesterlære og sosiale arbeidskollektiver fordi det etter mitt syn gir noen utfyllende beskrivelser av den læringen som har funnet sted.

5.4 Samhandling og myndiggjøring

Oppgavens tredje forskningsspørsmål har vært **Hva er det som gjør ICE til en metode som gir bedre samhandling?** Dette spørsmålet må brytes opp for å kunne besvares. Først trenger jeg å se på hva det er som gjør samhandling i selv til noe som gir en positiv effekt. Deretter må jeg se på hva det er ved ICE som eventuelt ytterligere gir bedre utbytte av samhandling.

Som tidligere nevnt er det godt dokumentert at samhandling gir god effekt i byggeprosjekter (Fischer et al., 2017). Byggetiden og kostnader går ned i prosjekter som bruker ulike former for samhandlingsverktøy. Det er også dokumentert at manglende samhandling har hatt store negative konsekvenser. Særlig nyttig er studien som så på hvordan Statsbygg gjennomførte en serie med byggeprosjekter, hvor graden av kunnskapsoverføring ble hemmet av indre stridigheter og konkurranse. Deres oppsummering var at mangelen på åpenhet, tidspress og ulikt kompetansenivå var hovedårsaken til at kunnskap og erfaring ikke lot seg overføre fra et prosjekt til et annet (Mai Anh Thi Lê, 2009, s. 13). Med andre ord førte ikke manglende samhandling bare til dyrere og dårligere løsninger i hvert enkelt prosjekt, men også til manglende læring.

Det har derimot vært vanskeligere å begrepsfeste hva det er i samhandlingen som gir god effekt. For å svare på det har jeg måttet bruke arbeidet med teorikapitlet for å finne årsakssammenhenger og dra læring fra beskrivelser av hva som innvirker på, og er konsekvenser av manglende samhandling. Stanford beskriver en del faktorer som må være til stede for at god samhandling finner sted (CIFE, 2012). Videre har jeg brukt erfaringene som BIs senter for byggenæringen Institutt for strategi har gjort seg knyttet til utbyggingen av veistrekningen mellom Bjørgo og Bagn (R. Kvalshaugen & Swärd, 2018) for å se på effekten av samhandling isolert uten bruk av en spesifikk teknologi.

Beskrivelsene fra Statsbygg og veiprojektet Bjørgo og Bagn peker mot begrepene myndiggjøring og fremmedgjøring som viktige for å definere hva som skaper samhandling og hvorfor samhandling gir så gode resultater. Summen av disse beskrivelsen blir at tillit, ønske om å finne løsninger og en høy grad av eierskap til prosjektet utløser en høy grad av myndiggjøring for deltagerne.

Det å føle seg myndiggjort i et prosjekt blir en viktig faktor for å lykkes med å finne nye løsninger. I gjennomgangen av materialet fra studentenes og lærernes aktiviteter, har jeg derfor sett etter hvilken betydning begrepet myndiggjøring har hatt i aksjonene (Selvær,

2019). ICE handler om samarbeid på tvers av fag, men samtidig er utgangspunktet for prosessen at det foreligger og stadig dukker opp konflikter. I tillegg til å se på samhandling ble det derfor viktig for meg å se på hvordan disse konfliktene forholdt seg til læring og samhandling, og hvordan dette ble løst av deltakerne i aksjonene.

Videre bygger ICE på at man jobber på felles tekniske plattformer og i spesial-tilpassede arealer. Det ble derfor også viktig å se på hvordan dette spiller inn i forhold til samhandling.

5.4.1 Et myndiggjort kollegium

Etter Aksjon-2 hvor lærerkollegiet gjennomførte et ICE- møte, gjorde jeg flere interessante betraktninger rundt myndiggjøring. I oppsummeringen av Aksjon-2 ytret lærerkollegiet et ønske om å fortsette arbeidet med bygningsmodellen som lå til grunn for aksjonen. Kollegiet ønsket å løse de videre utfordringene som var til stede mellom de ulike fagdisiplinene og gjøre bygget mer ferdig. En slik videreutviklet modell skulle ikke brukes som grunnlag for studentenes arbeid, og det var derfor ikke dette som motiverte til videre innsats.

Min tolkning er at ønsket om å fortsette arbeidet bunnet i et ønske om å finne felles løsninger, ikke la uløste oppgaver bli liggende og gi til å skape et helhetlig prosjekt av god kvalitet. Gjennom Aksjon-1 og Aksjon-2 fikk lærerkollegiet et eierforhold til prosjektet. Gjennom deltagelse og diskusjoner rundt felles løsninger, ble deltagerne en del av en myndiggjørende prosess. De følte seg satt i stand til å løse utfordringene som var tilstede. De fikk også et ønske om å gå videre og lengere i utviklingen av det faktiske prosjektet. Metoden som ble brukt, nemlig ICE, bidro til deltagelse i en myndiggjørende prosess i den betydning at deltakne kjente seg satt i stand til å fatte beslutninger innenfor sitt fagområde. De kjente også på en stor grad av likeverdighet i det fellesskapet hvor møtet fant sted. Deltagerne i Aksjon-1 og Aksjon-2 er faglærere innen BIM (Selvær, 2019). De er med andre ord godt kjent med bruk av ulike digitale programmer. Det som var nytt for disse deltagerne var den tverrfaglige samhandlingen på de digitale flatene. Deltakerne gav uttrykk for at muligheten for å kunne interagere var givende, ja, det var så givende at de ønsket å fortsette aktivitetene utover rammene som aksjonsforskningsprosjektet satte opp. Deltagerne hadde en oppfatning av arbeidet de utførte, som skilte diametralt fra det forholdet Marx beskrev når han snakket om fremmedgjorte arbeidere som ville sky arbeidet som pesten (Marx, 1844). For meg blir dette en markør på hvordan ICE med på å stimulere til felles løsninger og til deltagelse i en

myndiggjørende prosess. Som skrevet ovenfor ser jeg også tydelig spor hos studentene på at økt myndiggjøring gir økt refleksjon og læringsutbytte.

5.4.2 Transformerte motsigelser

Gjennom ICE-møtet skifter kollisjonene og konfliktene i en BIM-modell karakter. De kommer inn i møtet som saker hvor ulike fag eller yrkesgrupper står imot hverandre, eller hvor de geometriske objektene til de ulike fagene kolliderer. I ICE-møtet transformeres disse konfliktene til å bli omforente løsninger. Konflikten skifter dermed karakter fra å være en motsigelse, til å bli en løsning bygd på forståelse mellom ulike fag. De nye løsningene er likefult avhengige av den tidligere og ikke koordinerte statusen de hadde når de ble bragt inn i møtet. Uten konflikt, heller ingen nye løsninger. De gode løsningene er avhengig av at konfliktene blir løftet fram. Studentene jeg intervjuet etter at de hadde hatt sin utplasseringsperiode (Aksjon-3.2) trekker de fram akkurat dette forholdet (Selvær, 2019). De brukte tid innledningsvis i ICE- møtet til å fokusere på hvilke problemer som allerede var løst tidligere i prosessen. Det ga prosjektgruppen (i dette tilfellet et reelt byggeprosjekt) en mer helhetlig forståelse for arbeidet i ICE møtet. De nye felles løsningene som man kom fram til i forrige ICE møte var resultatet av de konfliktene og motsigelsene som sto på dagsordenen på det tidspunktet. Denne ydmykheten i møte med møtedeltagerne er mer enn bare en god tone og høflighet. I anerkjennelsen av de løste sakene fra forrige møte, ligger det også en anerkjennelse av at kollisjonene og konfliktene er kilden for å finne de nye og bedre løsningene.

Denne måten å endre en konflikt til en løsning blir også tydelig i studentens arbeid under Aksjon-3:

I arkitektmodellen var det ikke modellert gulv mellom 1.etg og 2.etg, mens i modellen for bærende konstruksjoner var det gulv. Det ble besluttet at vi skulle følge arkitekten sin modell her. Modellen for bærende konstruksjoner fjernet dekket, og en utsparingsåpning i veggen. (Selvær, 2019)

Her oppsummerer en av studentgruppene arbeidet sitt etter Aksjon-3. I BIM- modellen har de oppdaget at den ene faggruppen ikke har en samsvarende utforming som resten. I ICE- møtet finner problemet sin løsning. Deler av modellen til den ene faggruppen blir fjernet og møtet blir enig om hvilken modell som skal være den gjeldene for resten av arbeidet. Dette er et helt

konkret eksempel på hvordan deltagerne i ICE- møtet finner konflikter mellom fagområder, og hvordan de enes om en felles løsning. Den felles løsningen er bygd på den opprinnelige konflikten, videre har deltagerne en felles forståelse for retningen og prioriteringen i det videre arbeidet.

Det å jobbe med konflikter og motsigelser på dette nivået er krevende. Et ICE- møte er satt opp for å løse de områdene som de enkelte fagene ikke er i stand til å løse alene. Det er de tverrfaglige problemene som trenger å finne sin løsning. Disse løsningene finner man gjennom å involvere hele prosjektgruppen. Det betyr at dagsordenen i et ICE- møte er et konsentrat av de vanskelig og komplekse sakene. Hvis noe er enkelt å finne en løsning på, trenger man ikke å løfte det opp til et møte hvor beslutningstagere for alle fag og parter i et byggeprosjekt er tilstede.

For å finne de aktuelle sakene finnes det programvare for kontroller. Denne programvaren er regelbasert og finner, etter de parameterne man setter opp, kollisjoner og konflikter mellom de geometriske objektene til de ulike fagdisiplinene. Denne programvaren er nådeløs. Den finner ikke noen konflikter, den finner alle. I et prosjekt betyr det at du kan få flere hundre eller flere tusen områder hvor ditt fag kolliderer med et annet. Å gå gjennom en dagsorden hvor du blir utfordret på flere tusen områder hvor ditt arbeid er i konflikt med andre deler av prosjektet, er krevende. De to utplasserte studentene jeg intervjuet etter Aksjon-3.2 sier noe viktig rundt hvordan disse motsigelsene kan håndteres (Selvær, 2019). De trekker fram hvor viktig det er å være ydmyk i møtet med presentasjonen av disse kollisjonene. Selv om kollisjonene er objekter som kolliderer i et dataprogram, er de like fullt framstilt av et menneske som innenfor sine forutsetninger har gjort sitt beste for å lage en best mulig modell.

I dette resonnementet ligger kanskje også noe av svaret på forskningsspørsmålet mitt **Hva er det som gjør ICE til en metode som gir bedre samhandling?** Svaret mitt er at ICE- møtene har evne til å systematisere fram de vanskelige og uløste problemene i et prosjekt. Innenfor rammene av dette møtet har man myndighet til å fatte avgjørelser og finne nye løsninger. Det betyr at konfliktene ikke fortsetter å være konflikter, men endrer karakter til å bli omforente løsninger. Nye og omforente løsninger, i stedet for uløste motsigelser, er et bidrag til bedre samhandling. Yrjö Engeström oppsummerer dette forholdet kort og presist når han sier at motsigelser er drivkraften i en transformativ prosess (Yrjö Engeström, 2016).

Mennesket, eller en prosjektgruppe som gjennomgår en myndiggjørende prosess, kan evne å endre utfallet av en motsigelse. Den myndiggjorte anskuelsen av motsigelsen kan transformere konflikten fra kollisjon mellom fagdisipliner, til løsninger mellom deltagere.

Evnen til å transformere motsigelser setter fokuset på hvorfor ikke alle problemer ender opp som nye og omforente løsninger. Et videre fokus i arbeidet blir å se på hvordan løsninger som kommer ut av et fungerende ICE- møte skiller seg fra løsninger fra en mer tradisjonell prosjektgruppe. Her er det bare å se på hvordan byggebransjen krangler over milliardbeløp hvert år, og i manglende grad evner å endre motsigelser fra konflikter til løsninger (Bygg.no, 2014).

5.4.3 Dialektikk

ICE slik det er utviklet og blir praktisert av Stanford University har noen styrker og noen svakheter. Stryken, slik jeg oppfatter det, er at de tar i bruk innholdet knyttet til begrepet myndiggjøring. Svakheten er at de tar i bruk innholdet uten å tydelig begrepsfeste det. Det forholdet gjør bruken utydelig og vanskelig å definere. Innholdsmessig anerkjenner de derimot effekten en myndiggjørende samhandlingsprosess faktisk har. En ytterligere, og mer alvorlig svakhet er etter min mening at de mangler systematisk drøfting rundt rollen motsigelser spiller i en ICE-prosess.

Engeström på den annen side tar til fulle tak i kraften som ligger i en motsigelse. Han definerer den som kraften som kan evne å utvikle ny læring og endre eksisterende prosesser. Det Engeström ikke gjør er å ta inn over seg betydningen myndiggjøring, eller fremmedgjøring har i en situasjon preget av motsigelser. For mange blir møtet med en motsigelse en sementering av et maktforhold, mer enn en utviklende prosess basert på felles løsninger (Langemeyer, 2006). For meg blir den gjensidige påvirkningen mellom motsigelse og myndiggjøring sentralt. Dette forholdet kan godt kalles et dialektisk forhold. Et arbeidsfellesskap preget av fremmedgjøring vil i liten grad evne å utvikle ny læring i møte med en motsigelse. Derimot så vil en myndiggjørende prosess kunne bruke en motsigelse til å skape ny læring basert på samhandling.

Når Stanford så tydelig anerkjenner hvor viktig opplevelse av delaktighet er i et i et prosjekt (CIFE, 2012), betyr det for meg at de tar med seg den siste aksene i Illeris trekant, nemlig Freud (Illeris, 2000). Illeris plasserer ulike læringsteorier inn i aksene mellom det kognitive,

psykodynamiske og de samfunnsmessige kreftene. Dette stemmer godt med hvordan jeg opplever innholdet knyttet til ICE og læring. Jeg vender igjen tilbake til eksemplet med studentene som opplevde at ICE-møtene i bedrift startet med at møteleder gav et tilbakeblikk på de områdene som hadde funnet sin løsning i det foregående møtet (Selvær, 2019). Studentene beskriver dette som en anerkjennelse av deltakernes evne til å finne løsninger. Innholdsmessig ser jeg på det som et ønske om å ivareta en relasjonell og deltagende rolle i et arbeidsfellesskap for å styrke det resultatet ICE- møtet leverer. Det er et ønske som ligger tett opp mot det Boniwell beskriver som positiv psykologi. (Boniwell, 2012) I Illeris sin trekantmodell ligger dette plassert nær Freud (Illeris, 2000). Samtidig får motsigelsen en viktig plass i møtet. Motsigelsen blir anerkjent som utgangspunktet for de nye felles løsningene. Igjen hvis jeg ser dette mot Illeris sin modell, er plassering av innholdet nære Engeström, som også ser på motsigelsen som kilden til endring (Yrjö Engeström, 2016).

I denne oppgaven bruker jeg derfor deler av det innholdet, som ligger etter Illeris syn mellom det psykodynamiske og samfunnsmessige akse, til å kritisere den manglende anerkjennelsen av betydningen som myndiggjøring i en ICE- prosess har. Samtidig bruker jeg innholdet i aksene mellom Piaget og Marx, nemlig betydningen som motsigelsen spiller i å utvikle ny kunnskap, til å kritisere innholdet på den psykodynamiske aksene for å ikke i tilstrekkelig grad se på kreftene som fører til ny utvikling og læring.

5.4.4 Den interaktive læringen

I oppgaven har jeg sett på samhandling generelt, og på samhandling uten å fokusere på den digitale dimensjonen av problemstillingen. Det betyr ikke at den digitale siden av ICE er uten betydning, men for oppgavens del har jeg hatt behov for å behandle samhandling separat uten å forholde meg til teknologien som støtter opp et ICE- møte. Nedenfor skal jeg derimot se på hva det digitale aspektet bringer med seg inn i et ICE- møte.

Når studentene tar i bruk de interaktive tavlene i ICE- rommet for å løse kollisjonene og konfliktene i sine tredimensjonale modeller, endrer de statusen på konflikten til å bli en løsning. I denne prosessen tar i de bruk rommets interaktive tavler.

Det at studentene behandler en kollisjon i sine modeller interaktivt utløser flere effekter; De får fysisk delt sine ideer og samhandlet gjennom å rotere på modellen gjennom håndbevegelser stående ved en interaktiv tavle. Dette fysiske aspektet er med på å gjøre

problemløsningen, i ordets rette forstand, mer håndgripelig. Sammen foretar de en tingliggjøring av et konfliktområde. Denne tingliggjøringen kan også betegnes som at den nye løsningen er en dannelse av et artefakt. Artefaktet er det de tar med seg når konflikten går fra å være en motsigelse til å bli en løsning. Denne grensepasseringen blir gjort tydelig, håndgripelig og forståelig i langt større grad ved hjelp av teknologien.

For å forstå det kvalitative spranget som ligger i denne metoden kan det være nyttig se på hvordan denne typen konflikter har blitt løst uten bruk av tredimensjonale modeller som grunnlag for samhandling på interaktive tavler. Tidligere ble de todimensjonale tegningene fra ulike fagområder som arkitekt, elektriker og VVS lagt over hverandre på et lysbord. Sammen så de ulike fagansvarlige på de manuelt overlagte tegningene for å avdekke konfliktområder. Gjennom fagkunnskap og erfaring var de i stand til å oppdage mange konfliktområder. Svakheten var derimot at kontrollen var manuell og ikke regelbasert. Kontrollen baserte seg også på en todimensjonal projeksjon av et bygg. Det betyr at vegger framstilles som streker, rørstrekk som streker med ulike stiplede linjer for å indikere type bruk. Elektroinstallasjonene ble framstilt ved hjelp av symboler. Det betyr at leseren av disse tegningene måtte omtolke disse tegningstekniske kodene, og deretter for sitt indre øye gjøre tegningen tredimensjonal. Det er en langt mer krevende øvelse enn å se en tredimensjonal framstilling av et faktisk objekt. Modellen er lettere å forstå når den framstår som den vil være i virkeligheten, og ikke en flat kodet tegning. Den tredimensjonale framstillingen er derfor med på å gjøre forståelsen av arbeidet lettere og mer deltagende. Gjennom å bidra til deltagelse vil en tredimensjonal modell håndtert på interaktive tavler også være et bidrag til en demokratisering av arbeidsprosessen. Flere kan forstå innholdet i det som skal bygges og terskelen for å bidra blir lavere. Trekkene i denne prosessen kan også beskrives som en myndiggjørende prosess. Deltagerne blir i større grad satt i stand til å finne ny felles løsninger. Informasjonen i en tredimensjonal modell er det lettere å få et eierforhold til, enn hva tilfellet var med tradisjonelle todimensjonale tegninger.

Det særegne ved å bruke interaktiv teknologi i en samhandlingsprosess kommer til syne når vi ser på hvordan en konflikt blir tingliggjort. Kollisjonen blir langt på vei et fysisk objekt som deltagerne i prosessen kan endre, snu rundt på og gjøre om til en løsning, alt ved å jobbe sammen på en interaktiv tavle. Engeström forholder seg ikke til interaktiv teknologi, men han beskriver hvordan et møte foretar et kvalitativt kunnskapssprang hvor møtedeltagerne deler et felles objekt som setter de i stand til å foreta en grensepasserens utvikling. «the studio sessions

required discursive crossing of multiple boundaries. This led to reciprocal exchange and adoption of ideas driven by a shared, potentially expansive object—a process called developmental transfer» (Y. Engeström & Sannino, 2009, s. 13). Min oppfatning er at den interaktive teknologien både støtter opp om, men også gir en ekstra dimensjon til å foreta en utvikling av en ny overskridende felles kunnskap. Ved at informasjonen er tredimensjonal og interaktiv tilgjengelig, blir det lettere å bruke den i en myndiggjørende prosess. Evnen til å håndtere motsigelser som transformativ artefakter i en myndiggjørende prosess, blir mitt oppsummerende svar på forskningsspørsmålet; **Hva er det som gjør ICE til en metode som gir bedre samhandling?**

6- Konklusjon og veien videre

Problemstilling **Hvordan tilrettelegge for læring i digitale samhandlingsprosesser**, finner sitt svar gjennom innholdet og resultatet av aksjonsforskningsprosjektet. Innenfor rammen av aktivitetsteorien til Engeström har jeg funnet anvendelig innfallsvinkler til å utvikle læring knyttet til digitale samhandlingsprosesser.

Aktivitetsteorien har vært et rammeverk for å utvikle aktiviteter som tillater meg å undersøke bruken av ICE i mitt virke som fagskolelærer. Videre har funnene fra aksjonene gitt meg sentrale innspill på hva det er som gjør at samhandling, og digital samhandling gir en effekt både i skolesituasjoner og arbeidsliv.

Læringsarealet, eller ICE- rommet er i bruk som en del av studentens arena for å utvikle sine egne ferdigheter knyttet til samhandling og ICE. Rommet blir også brukt som et samhandlingsrom for reelle byggeprosjekter. Studentenes læring har funnet sin form gjennom å utføre praktiske oppgaver i samhandling med hverandre.

Gjennom egen utprøving av ICE; først sammen med eget fagkollegium, og deretter blant egne studenter, står jeg igjen med en læringsmetodikk som bygger på deltagelse og en systematisk utbygging av egen læring. For meg blir dette resultatet et håndfast svar på oppgavens problemstilling.

6.1 Grensepassering muliggjør ekspansiv læring og myndiggjøring

Arbeidet med å besvare oppgavens problemstilling har også vært et grenseoverskridende arbeid hvor jeg har brukt begrepene fra de gjennomførte aksjonene til å utforske, de for meg, ukjente sidene ved samhandling. Denne utviklingen har mange sammenfallende trekk med hvordan Engeström beskriver en ekspansiv læringsprosess. Denne læringsprosessen får karakter av å være en grensepassering hvor de nye dannelsene av læringskonseptene blir sentrale.

Boundary crossing entails stepping into unfamiliar domains. It is essentially a creative endeavour which requires new conceptual resources. In this sense, boundary crossing involves collective concept formation (Yrjö Engeström, 2005, s. 234).

I det innledende arbeidet med oppgaven stilte jeg meg spørsmålet hva det er som gir samhandling effekt. Svaret på det spørsmålet var utfordrende å svare på. Mer enn at jeg fant direkte svar på spørsmålet oppdaget jeg delsvar og beskrivelser av det motsatte situasjoner av det jeg i utgangspunktet så etter. Likevel var denne prosessen med delsvar og negasjonsbeskrivelser nyttig. For min egen del ble det tydelig at samhandling fordrer en høy grad av tillit, likeverd og et ønske å finne nye løsninger. Dette ble en viktig spore til å se på et overordnet begrep for samhandling. Det overordnede begrepet jeg har kommet fram til er myndiggjøring, som jeg mener både er en viktig forutsetning for at samhandling skal finne sted, men også et kjerneelement i hvorfor samhandling gir så god effekt. Myndiggjøring blir motsatsen til fremmedgjøring. I en fremmedgjort prosess står mennesket med en liten grad av påvirkning eller eierskap til de prosessene det deltar i. Mennesket som deltar i en myndiggjort prosess er derimot en deltager som føler seg satt i stand til å finne løsninger og som søker delaktighet i sitt arbeid.

Jeg har også sett på hvordan begrepet motsigelser er med på å forme utviklingen av et arbeid. Det vil i alle prosjekter være ulike syn og ulike interesser som står imot hverandre. Hvilken karakter disse motsigelsene får vil avhenge av i hvilken grad deltagerne føler seg myndiggjort i den settingen de er. Motsigelser innenfor rammen av et prosjekt med myndiggjorte deltagere vil i langt større grad evne å finne nye og konstruktive løsninger, utvikle læring og evne å lære av motpartens synspunkter og ståsted. Et slikt utviklende syn på motsigelser kan stå som et motsvar til utfordringene i byggebransjen knyttet til et alt for høyt konfliktnivå, og gjentagende feil fra prosjekt til prosjekt. Arbeidet til Engeström er med på å vise det endringspotensiale det ligger i å bruke motsigelser til en positiv kraft.

6.2 Et sammenfattet konsept, myndiggjøring og motsigelse

Engeström beskriver også hvordan begreper og teser kan sammenfattes til korte kompakte beskrivelser eller begrepsdannelser. I teorien om ekspansiv læring er det sentralt å foreta en dialektisk tolkning av et overordnet abstrakt konsept, til det videre konkrete uttrykket for det samme konseptet. Det å sammenfatte praksis fra mange situasjoner, og finne en mer allmenngyldig beskrivelse av konkrete opplevelser, kaller han for en Germ Cell (Yrjö Engeström, 2005). Med det begrepet mener han at konsepter kan fortettes i en slik grad at de er å regne som en bakterie på cellenivå. Bakterien er i seg selv mikroskopisk i forhold til virkeligheten den befinner seg i. Likevel har den evnene til å kunne omsettes til nye

situasjoner og få en ekspanderende, eller nærmest epidemisk spredning. Det overordnede og fortattede begrepet får et mangfold og rikdom i sitt innhold gjennom den praksisen det settes ut i. "A new theoretical idea or concept is initially produced in the form of an abstract, simple explanatory relationship, a 'germ cell'" (Yrjö Engeström, 2005, s. 315).

I denne oppgaven blir min Germ Cell, eller sammenfattede konsept som følger;

I et ICE- møte kan en motsigelse, kollisjon eller konflikt endres gjennom en myndiggjørende prosess til å bli et felles objekt som representerer en ny løsning eller en ny praksis. Denne myndiggjørende prosessen kan også beskrives som en lærende prosess.

Dette konsentratet kan på denne måten bli stående som en konklusjon for oppgaven.

Myndiggjøringen er også en viktig faktor for å fremme både studentenes og min egen læringsprosess. Jeg kan tydelig se hvordan studentene utviklet sitt eget begrepsapparat, og gjorde egne erfaringer knyttet til samhandling i de prosjektene hvor de så seg selv som en premissleverandør. Mitt svar på oppgavens problemstilling blir derfor å legge til rette for at studentene utvikler felles løsninger på konflikter i et prosjekt hvor de føler seg del av en myndiggjort prosess. Erfaringene fra denne oppgaven er; det er i denne sammenhengen, og under disse forutsetningene, at studentene tilegner seg god, relevant og anvendbar kunnskap om ICE.

I hvilken grad problemstillingen er besvart, kan jeg også uttrykke opp mot i hvilken grad studentenes læring har vist seg relevant. Den innledende ICE- oppgaven som studentene gjennomførte ga en introduksjon til praktisk bruk av ICE. De etterfølgende aktivitetene, som var et eget-definert samhandlingsprosjekt og en utplasseringsperiode, ga anledning til å utvikle studentenes egne begreper knyttet til ICE, og deres anvendelse av metodikken. Funnene mine fra disse periodene viser en rik utvikling av studentens beskrivelser, refleksjoner, bruk av metadata og begrepsbruk knyttet til ICE. For meg fremstår denne perioden som sentral for at begrepene i den nye læringen skal gå fra noe du kjenner til, til noe du behersker.

De dataene jeg har som viser hvordan studentene bruker ICE i reelle byggeprosjekter, samsvarer også med at de har kunnskaper og ferdigheter til å delta i og lede reelle ICE prosesser (Selvær, 2019). Slik sett er disse oppsummeringene med på å belyse oppgavens validitet sett opp mot varig endringer, mangfoldige og reelle bruksområder.

6.3 Veien videre

Arbeidet med oppgaven har også bragt fram områder som det vil bli viktig å jobbe videre med. De områdene som skiller seg ut særlig er bruk av aktivitetsteorien, viktigheten av myndiggjørende prosesser og evnen til å utvikle læring gjennom motsigelser.

Erfaringene mine med å bruke aktivitetsteorien til å utvikle ny kunnskap har vært både spennende og anvendelig. Denne metoden kan utvilsomt også benyttes på andre ukjente områder hvor det er et ønske om å utvikle ny læring. Den kanskje viktigste forutsetningen for en slik prosess ser jeg på som aktivitet. Den nye læringen trenger å kretse rundt aktivitet. Det er i denne aktiviteten at læringen finner sin form.

Opgaven har gjort meg langt mer bevisst på hvordan begrepene myndiggjøring og fremmedgjøring påvirker en læringsprosess. Det å delta i en myndiggjort læringsprosess gir forutsetningene til å reelt utvikle nye begreper og læring. Å anerkjenne betydningen av myndiggjøring blir derfor viktig i mitt videre arbeid med læring.

Det motsatte forholdet viser hvor begrensende og avgrensede fremmedgjøring fungerer i en læringssituasjon. På samme måte som jeg ønsker å stimulere til myndiggjøring, ønsker jeg også å gi bidrag til å redusere de forholdene som bygger opp om studentens eventuelle fremmedgjøring.

Kilder og litteratur

- Boniwell, I. (2012). *Positive Psychology in a Nutshell. The science of happiness*. Open University Press.
- Bygg.no. (2014). Det krangles om milliardbeløp. Hentet fra <http://www.bygg.no/article/1208301>
- CIFE. (2012). Glossary of VDC Concepts and Terms. Hentet fra <http://cife.stanford.edu/VDCGlossary>
- Elmagasinet. (2018). Lei av konflikter i byggenæringen. Hentet fra http://www.elmagasinet.no/Nyheter/Vis/Lei_av_konflikter_i_byggen-aeligringen/36ba789b-6a50-4a08-a73d-bae396fd4110
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *ournal of Education and Work*.
- Engeström, Y. (2005). *Developmental Work Research Expanding Activity Theory In Practice* ICHS International Cultural-historical Human Science.
- Engeström, Y. (2016). *Studies in Expansive Learning, learning what is not yet there* University of Helsinki Cambridge University Press.
- Engeström, Y., Rantavuori, J. & Lipponen, L. (2016). Learning actions, objects and types of interaction: A methodological analysis of expansive learning among pre-service teachers. *Frontline Learning Research Vol.4* (No.3 (2016)), 27.
- Engeström, Y. & Sannino, A. (2009). Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, 24.
- Engström, Y. (2016). *Studies in Expansive Learning, learning what is not yet there* University of Helsinki Cambridge University Press.
- ESA. (2012). What is Concurrent Engineering. Hentet fra http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/CDF/What_is_concurrent_engineering
- Fischer, M., Ashcraft, H., Reed, D. & Khanzode, A. (2017). *Integrating Project Delivery*. New Jersey: Wiley.
- FOA. (2017). Studieplan for BIM Installasjon/ BIM konstruksjon
- Grønmo, S. (2015). *Samfunnsvitenskaplige metoder* Fagbokforlaget.
- Hiim, H. (2010). *Pedagogisk aksjonsforskning Tilnærming, eksempler og kunnskapsfilosofisk grunnlag*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Hiim, H. (2017). Relevant lærerutdanning og aksjonsforskning. *Aksjonsforskning i Norge*.

- Illeris, K. (2000). *Læring- aktuell læringsteori i spenningsfeltet mellom Piaget, Freud og Marx*. Gyldendal Akademisk.
- Kam C., S. D. & Xiao Y., M. B. (2013). *The VDC Scorecard: Evaluation of AEC Projects and Industry Trends*. STANFORD UNIVERSITY.
- Kristensen, E. (2016). Veidekkes erfaring med bruk av ICE rom i BIM-prosjekter. I H. Selvær (Red.), (s. 14).
- Kvale, S. (2001). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Akademiske.
- Langemeyer, I. (2006). Contradictions in Expansive Learning: Towards a Critical Analysis of Self-dependent Forms of Learning in Relation to Contemporary Socio-technological Change. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, Vol7(No1), 12.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation* Cambridge University Press.
- LEARNING SPACE RATING SYSTEM v1. (2014). Hentet fra <http://www.educause.edu/eli/initiatives/learning-space-rating-system>
- Mai Anh Thi Lê, K. H. L. (2009). *A SYSTEM DYNAMIC APPROACH FOR SIMULATION OF EXPERIENCE TRANSFER IN THE AEC INDUSTRY*.
- Marx, K. (1844). *Economic and Philosophic Manuscripts of 1844*. Mineola, New York: Dover Publications, INC.
- Postholm, M. B. & Smith, K. (2017). Praksisrettet forskning og formativ intervensjonsforskning: forskning for utvikling av praksisfeltet og vitenskapelig kunnskap, 24.
- R. Kvålshaugen & Swärd, A. (2018). *Sluttrapport "Samhandling og prosessledelse"*. Handelshøyskolen BI: Senter for byggenæringen Institutt for strategi.
- Rumelhart, D. & Norman, D. (1976). *Accretion, Tuning, and Restructuring: Three Modes of Learning*. UNIVERSITY OF CALIFORNIA, SAN DIEGO.
- Schwenke, E. (2017). kritisk Utopisk Aksjonsforskning (CUAr) og utfordringer i deltakende prosesser Hvordan kan frirom og estetisk holdning bidra til å videreutvikle validiteten i aksjonsforskning? , 21.
- Schön, D. A. (1982). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action* Basic Books, Inc. .
- Selvær, H. (2019). Møte og aksjonsguide.
- Selvær, H. & Sundfør, I. (2016, 17th June, 2016). *BIM as a transformer of processes*. Innlegg presentert ved CAADence in Architecture, Budapest University of Technology and Economics Faculty of Architecture.

Statsbygg. (2015). En digital måte å bygge smartere. Hentet fra

<http://www.statsbygg.no/Oppgaver/Bygging/BIM/>

Stern, D. (2003). *Her og nå- Øyeblikkets betydning i psykoterapi og i hverdagsliv* Abstrakt forlag.

Sundfør, I. (2009). Hvordan kan læremidler for et data-tegneprogram utformes for å fremme læring?

I(s. 138). Høyskolen i Oslo Akershus: HiAk.

Sundfør, I. (2015). VDC Application Assesment.

Sylte, A. L. (2017). Validitet i aksjonsforskning. I *Aksjonsforskning i Norge, teoretisk og empirisk*

mangfold. Cappelen Damm Akademisk.

Søderholm, J. (2015). Derfor blir det konflikter. Hentet fra

<https://anleggsmaskinen.no/2015/12/derfor-blir-det-konflikter/>

Vistnes, A. I. (2015). Varslerfunksjoner

Hentet fra <https://www.etikkom.no/FBIB/Temaer/Redelighet-og-kollegialitet/Varslerfunksjoner/>

Vygotsky, L. (1934). *Thought and Language*. Cambridge, Massachusetts

London, England: The Massachusetts Institute of Technology.

Nina Aakernes
Postboks 4 St. Olavs plass
0130 OSLO

Vår dato: 02.03.2018

Vår ref: 59119 / 3 / OOS

Deres dato:

Deres ref:

Vurdering fra NSD Personvernombudet for forskning § 31

Personvernombudet for forskning viser til meldeskjema mottatt 11.02.2018 for prosjektet:

<i>59119</i>	<i>Utvikling av læringsmetoder for Integrated Concurrent Engineering (ICE) i fagskolen.</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>Høgskolen i Oslo og Akershus, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Nina Aakernes</i>
<i>Student</i>	<i>Harald Selvær</i>

Vurdering

Etter gjennomgang av opplysningene i meldeskjemaet og øvrig dokumentasjon finner vi at prosjektet er meldepliktig og at personopplysningene som blir samlet inn i dette prosjektet er regulert av personopplysningsloven § 31. På den neste siden er vår vurdering av prosjektopplegget slik det er meldt til oss. Du kan nå gå i gang med å behandle personopplysninger.

Vilkår for vår anbefaling

Vår anbefaling forutsetter at du gjennomfører prosjektet i tråd med:

- opplysningene gitt i meldeskjemaet og øvrig dokumentasjon
- vår prosjektvurdering, se side 2
- eventuell korrespondanse med oss

Vi forutsetter at du ikke innhenter sensitive personopplysninger.

Meld fra hvis du gjør vesentlige endringer i prosjektet

Dersom prosjektet endrer seg, kan det være nødvendig å sende inn endringsmelding. På våre nettsider finner du svar på hvilke [endringer](#) du må melde, samt endringskjema.

Opplysninger om prosjektet blir lagt ut på våre nettsider og i Meldingsarkivet

Vi har lagt ut opplysninger om prosjektet på nettsidene våre. Alle våre institusjoner har også tilgang til egne prosjekter i [Meldingsarkivet](#).

Vi tar kontakt om status for behandling av personopplysninger ved prosjektslutt

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Ved prosjektslutt 31.12.2019 vil vi ta kontakt for å avklare status for behandlingen av personopplysninger.

Se våre nettsider eller ta kontakt dersom du har spørsmål. Vi ønsker lykke til med prosjektet!

Dag Kiberg

Øyvind Straume

Kontaktperson: Øyvind Straume tlf: 55 58 21 88 / Oyvind.Straume@nsd.no

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopi: Harald Selvær, harald2208@osloskolen.no



MUNTLLIG INFORMASJON

Du har opplyst i meldeskjema at utvalget vil motta muntlig informasjon om prosjektet, og samtykke muntlig til å delta. Vi gjør oppmerksom på at for å innhente et gyldig samtykke må utvalget minst motta følgende informasjon:

- hva som er formålet med prosjektet og hva opplysningene vil bli brukt til
- hvilke opplysninger som samles inn og hvordan opplysningene samles inn
- at deltakelse i prosjektet er frivillig, og at man kan trekke seg uten begrunnelse
- hvem som vil få tilgang til opplysningene
- når prosjektet vil bli avsluttet og hva som vil skje med opplysningene ved prosjektslutt; opplysningene anonymiseres, slettes eller lagres/arkiveres
- navn og kontaktopplysninger til behandlingsansvarlig institusjon
- navn og kontaktopplysninger til den daglig ansvarlige for prosjektet, samt til studenten ved studentprosjekt

LYDOPPTAK VED ORDINÆR UNDERVISNING

Personvernombudet presiserer at behandlingen av personopplysninger er basert på samtykke og at lydopptakene dermed må være basert på samtykke. Det innebærer at det ikke kan tas opp lyd fra forelesning/gruppearbeid med mindre alle som er tilstede har samtykket til deltakelse i prosjektet. Det må være mulig å delta på ordinær undervisning uten å være deltaker i forskningsprosjektet.

INFORMASJONSSIKKERHET

Personvernombudet forutsetter at du behandler alle data i tråd med Høgskolen i Oslo og Akershus sine retningslinjer for datahåndtering og informasjonssikkerhet. Vi legger til grunn at bruk av mobil lagringsenhet er i samsvar med institusjonens retningslinjer.

PUBLISERING

Du har opplyst i meldeskjema at personopplysninger publiseres. Personvernombudet presiserer at det må innhentes eksplisitt samtykke fra den enkelte informant om publiseringen. Vi anbefaler at hver enkelt informant får anledning til å lese og godkjenne sine opplysninger før publisering.

PROSJEKTSLUTT OG

Prosjektslutt er oppgitt til 31.12.2019. Det fremgår av meldeskjema at du vil anonymisere datamaterialet ved prosjektslutt. Personvernombudet gjør oppmerksom på at anonymisering innebærer å:

- slette eventuelle direkte identifiserbare opplysninger som navn
- slette eller omskrive/gruppere indirekte identifiserbare opplysninger som yrkesbakgrunn, alder, kjønn
- slette lydopptak

For en utdypende beskrivelse av anonymisering av personopplysninger, se Datatilsynets veileder:

<https://www.datatilsynet.no/globalassets/global/regelverk-skjema/veiledere/anonymisering-veileder-041115.pdf>

Aksjons og møteguide

Dette dokumentet inneholder en oversikt over hvilke møter og aktiviteter jeg har gjennomført som en del av aksjonsforskningsprosjektet. Møtene er har en tematisk overskrift, tilknytting til hvilken dato de er gjennomført på, og en kort stikkordsmessig dagsorden.

Dette dokumentet inneholder på slutten også et utdrag av det transkriberte materialet. Jeg har ikke vedlagt alt transkribert materiale fra prosjektet. Formålet med dette dokumentet, og utdraget av det transkriberte materialet, er å vise hvordan dataene framstår som et grunnlag for oppgaven.

Dette dokumentet fungerer også som referanse for de stedene hvor jeg har tatt inn sitater, sammendrag og meningsinnhold fra aksjonene.

Aksjon-1, ICE møte med lærere 20.10.2017

- Gjennomgang av tredimensjonale fagmodeller i fellesskap
- Diskusjon om møteformen i et ICE møte
- Hvordan skal beslutninger i møtet best dokumenteres?

Oppsummering etter Aksjon-1 blant BIM lærere 15.11.2017

- Gjennomgang av referat og transkribert materiale
- Erfaringer og refleksjoner etter første aksjon
- Planlegging og forberedelser til neste aksjon

Aksjon- 2, ICE møte blant faglærere 22.11.2017

- Gjennomgang av en kollisjonskontroll med bruk av interaktive tavler og oppgavematrise

Oppsummering av Aksjon- 2 blant faglærere 29.11.2017

- Gjennomgang av referat og transkribert materiale
- Oppsummering av erfaringene knyttet til gjennomførte ICE møter
- Planlegging av studentens aktiviteter i Aksjon-3.

Aksjon- 3, Studentenes eget arbeid 11.12.2017

- Oppstart av aksjon 3 blant studentene. Presentasjon av ICE og praktisk visning av de digitale verktøyene
- Oppdeling i grupper. Forberedelser i gruppene ut dagen

Studentmøte 1 tirsdag 12.12.17

- Hver av studentgruppene har 1 ½ time i ICE rommet for å gjennomføre sine møter

Studentmøte 2 14.12.17

- Hver av studentgruppene har 1 ½ time i ICE rommet for å gjennomføre sine møter

Oppsummering 15.12.17

Felles diskusjon og oppsummering med klassen

Gruppene leverer hver sin rapport fra det gjennomførte arbeidet

Aksjon- 3.1 Samhandlingsprosjekt P3

- Toukers prosjekt hvor studentene jobber gruppevis med egen problemstilling innenfor temaet samhandling
- Jeg følger studentenes arbeid gjennom tilstedeværelse, presentasjoner og prosjektrapporter

Aksjon- 3.2 Utplaseringsperiode

- Studentene er utplassert i bedrift i 14 dager. Faglærerne på BIM studiet besøker studentene underveis
- Perioden dokumenteres gjennom logger, presentasjoner og intervjuer

Intervju etter gjennomført utplassering i relevant praksis. Våren 2018

Intervjuet er foretatt med to av studentene som var utplassert i en rådgivende bedrift. Studentene både deltok og ledet noen av bedriftens reelle ICE møter i perioden. Intervjuet hadde som formål å få studentene til å reflektere rundt bruken av ICE både på studiet og i bedrift.

Intervjuguiden var som følger;

- Sett ord på erfaringene studentene hadde gjort seg med bruk av ICE i en bedrift
- Hvordan ser de på sin egen læring knyttet til ICE i fagskolestudiet når de hadde gjennomført reelle ICE møter i bedrift?
- Hva ville de evt ha gjort annerledes i læringsprosessen?

Start utdrag av transkribert tekst

Meg- tenke jeg skulle ta et raskt lite intervju med dere to x og y. dere har vært utplassert hos en rådgivende bedrift hvor dere har vært i ICE møter, og hvor dere også har fått mulighet til å lede ICE møter. Samtidig har dere også fulgt undervisninga på BIM studiet i år hvor vi også har hatt øvelser i ICE. Så jeg er interessert i å høre deres erfaringer om hvordan vi legger opp bruken av ICE på skole og hvordan dere opplever bruken i en reell situasjon og hvordan dere ser litt på det.

Så hvis dere kan begynne med å si noe om hvordan dere har opplevd å bruke ICE i undervisnings settingen så langt?

y- undervisningsmessig så har vi fått en viss forståelse for hvordan ICE fungerer. Egentlig veldig mye. Veldig mye vi bruke videre når vi var ute på utplassering. Men det blir ikke helt likt. ICE metodikken sitter nok mer inne hos de som har brukt metodikken før da. Så ting gikk litt mer automatisk, kan vel jeg si da

x- så tror jeg at vi også at når vi har hatt det på skolen så har det vært nytt for alle. Så det har vært litt sånn å bli kjent med hverandre, litt prøve og feile og det har vært greit da. Men når vi kom ut så, jeg veit ikke hvor mye, hvis du hadde spurt de faggruppene som satt der hva ICE var, så tror jeg ikke alle

kunne svart på det. Så jeg tror ikke det er et veldig kjent begrep. Men de visste at de satt i et ICE møte, men jeg tror ikke de visste veldig mye mer enn det. Hva ICE gikk ut på.

y- så jeg vil si sånn bunn og grunn at det vi lærer her på skolen er grunnleggende det vi trenger. Så blir det å bygge opp på det igjen. Et par tips som hvert fall jeg fikk var alle feila du finner når du går gjennom, korte ned til mer relevante ting så det ikke drar ut møtet for langt. Og fokuser på de viktigste tinga så vi får ordna opp i det kritiske først.

Meg- hvordan var det å lede et møte, hva slags erfaringer trakk dere ut av det?

x- det var veldig greit å ha vært gjennom det da. Å ha prøvd det. Jeg var ganske nervøs til å begynne med. Var veldig usikker på hvordan det ble tatt i mot når det kom to utplasseringsstudenter og skulle lede et sånt møte. Men vi ble tatt veldig godt i mot, og de var veldig åpne for at det var vi som gjorde det. Så det var på en måte ikke noe problem, men det var litt spennende. For du utfordra jo faggruppene ganske bra da. Det blir jo veldig sårbart for de som sitter der og blir konfrontert med feila sine. Det føltes litt sånn rart synes jeg. Men det er jo derfor vi sitter der, for å oppdage feil. For å presentere de feila vi har oppdaga.

y- da blir det også en litt annen setting når du finner feil som er relevante, som skal brukes der ute. Som kan være kritiske hvis de ikke blir retta opp da.

Meg- du snakka om at det var sårbart å vise feila. Hvordan synes du stemninga i den gruppa var når dere tok tak i deres problemer?

x- det var vel egentlig. Når det ble flere feil på rad på samme faggruppe og samme personen så var det sånn der, det kom unnskyldninger og det er på grunn av det og det er på grunn av datt. Men det var aldri noe sånn kritikk mot oss, enten var det unnskyldende eller så innrømma de feila sine.

y- det blei aldri noe dårlig stemning. De klarte å løse, eller i hvert fall hvem som skulle løse det. I selve møtet. Så det var ikke mange punktene som ble hengende sånn litt løst. Rib møtte ikke opp så det var en del vi ikke fikk tatt med han.

Utdrag av transkribert materiale fra Aksjon-1, ICE møte blant lærere 20.10.2017

Her følger deler av det transkriberte underlagsmateriale fra Aksjon-1. denne aksjonen var et ICE møte blant faglærerne på BIM studiet. Møtet dokumenterer hvordan deltagerne i diskusjonen kommer fram til nye løsninger ved hjelp av å ta i bruk interaktive tavler.

Start transkribert tekst

RIV- ja, møteleder. Kjør på hva vil du ha?

LD- er eg møteleder?

RIV- jeg vet ikke, hvem er møteleder? Jeg er bare en uansvarlig Riv der jeg sitter.

LD- grunnen til møtet i dag er at arkitekten har et utkast til en modell

IS- jeg er litt usikker på en ting. Jeg er usikker på om himlingshøyden min holder. Jeg har egentlig bare suttet litt på fingern og satt en himlingshøyde etter, på på.. hvor mye er det jeg har den på?

LD-2,850? det er greit at RIE og RIV kommer med litt faglige innspill på utforminga av sjakter, himlingshøyder, eventuelle behov for føringsveier.

RIV- skal vi se, vi skal få opp noen snitt... hva har vi av himlingshøyder her... hva har vi av plass å gå på? Vi har 60cm å gå på over himling! Hvor mye vil du ha?

IS- ja, jeg lurar på hvor mye dere kan klare dere med da.

RIV- og romhøyden her er 2.7. hva er poenget med å ha det høyere?

IS-poenget er bare å se hvor mye jeg kan presse dere til å lage tichte konstruksjoner. He-he-

Det skulle jeg egentlig ikke sagt kanskje, men...det er nå det allikevel da.

Byggherrerepresentanten vil nok kanskje si det da.

RIV- påføre deltagerne smerte?

IS- ja, lavest mulig høyde så det går gjennom bygningskontrollen med de høydene vi har

LD- men kostnadmessig... er det behov for å høge etasjer liksom? Er det ikkje så store forskjellen? Arkitekten?

IS- arkitekten mener at det er behov for en innvendig etasjehøyde på 2.70 for følelsen av luft og rom når man kommer inn i et rom.

Avbrudd TIM, den er til deg, så sees vi på onsdag da.

LD- ja, har ikkje hørt noko fra Kongsberg.

13min

LK- jeg trenger teknisk rom

LD- teknisk rom...det er egentleg planlagt på taket og så er det et teknisk rom i første etasje ved produksjonshallen.

IS- da går jeg over til første etasjen

LD- det

RIV- så det jeg markerer her på min modeller teknisk rom?

LD- ja, der er eit teknisk rom og så er det eit som går til teknisk teknisk tak etasje 03. teknisk hovedtak. Så her det lagt opp te teknisk rom med tanke på ventilasjon i toppen der. Men kanskje litt lite rom med tanke på ventilasjonsagregat og alt som skal opp der.

RIV- det blir fort litt trangt ja

LD- så man bør kanskje utvide teknisk rom på taket.

IS- teknisk rom på taker bør sikkert utvides litt.

RIV- tak er tak så det kan umulig påvirke noe om vi legger på en 20/30 kvm?

LD- mest mulig teknisk rom og så kan ikke jeg dele teknisk rom med han- peker på RIV RIV.

Strøm og vann på samme rom er dårlig deal.

LD- å ja! Så må me egentleg ha to tekniske rom. Det er fint om arkitekten bare redigerer med ein gang. Så får med egentleg oppdatert den underlagsfila med ein gang. Så eit større teknisk rom på taket, og utvide veggen bakover og så... eit nytt teknisk rom for elkraft i første.

Intervjuguide

Prosjektet skal søke å utvikle undervisningsmetodikk innenfor temaet digital samhandling. Undervisningen skal skje i lokalene til Fagskolen Oslo Akershus som en del av skolens ordinære undervisning. Prosjektets problemstilling er:

Hvordan kan jeg gjøre studentene ved FOA bedre i stand til å delta i ICE prosesser(Integrated Concurrent Engineering)?

Gjennom å gjennomføre et aksjonsforskningsprosjekt ønsker jeg å få fram anvendbare metoder for å undervise fagskolens studenter i digital samhandling. Forskningsmetoden min gjør at prosjektet vil foregå i klasserommet med studentene til stede. Jeg vil dokumentere aktiviteten til både studenter og lærerkolleger i denne perioden.

Jeg vil gjennomføre intervjuer med noen studentene i etterkant av det gjennomføre skoleåret. Disse intervjuene vil ta utgangspunkt i følgende intervjuguide:

Formålet er å knytte sammen intervjuet og problemstillingen i oppgaven. Håpet er at intervjuet vil få fram betraktninger rundt læringsutbyttet rundt bruken av ICE metodikken ved BIM studiet.

ICE praksis

- Beskriv yrkesbakgrunnen din
- Beskriv motivasjon for å gjennomføre fagskolestudiet
- Førforståelse for studiet i forhold til samhandling, BIM og ICE. Hva viste du om BIM, ICE og samhandling før studiet?
- Beskriv startfasen i studiet. Dvs hvordan samhandling og ICE ble tatt i bruk tidlig i året.
- Beskriv utvikling i løpet av året. Bruk av ICE og rommet gjennom studieåret. Fokus på prosjektperioder.
- Læringsutbytte etter endt studie. Hva sitter du igjen med?
- Beskriv de verktøyene du sitter på, behersker etter studiet.
- Hva kunne vært gjort annerledes? Endring?
- Hvordan har den fysiske utformingen av ICE rommet fungert?

Oslo 11.02.2018, Harald Selvær

Room Information:

Institution:	Fagskolen Oslo Akershus
Building:	Kuben Yrkesarena
Room Number:	Åpent læringsareal 4 etg.
Link to photos:	<insert link to photos>

Type of Space Being Rated:

Check one:

Discussion-focused space	0
Presentation-focused space	0
Team-based space	X
Versatile space	0

Room Assessment Total

	No. of Possible Credits (1)	Weighting of Section (2)	Earned Credits (calculated from scoresheet tab)	Percentage Achieved (3)	Section Score (4)
ICC Integration with Campus Context	5	10 %	0	0,00	0,00
PDP Planning & Design Process	7	15 %	5	0,71	10,71
SO Support & Operations	8	15 %	6	0,75	11,25
EQ Environmental Quality	8	20 %	5	0,63	12,50
LF Layout & Furnishings	14	20 %	4	0,29	5,71
TT Technology & Tools	9	20 %	9	1,00	20,00
Total Credits (5)	51	100 %			60,00

(1) Total potential credits available in each section, with each number credit = one credit

(2) The section's credits as a proportion of total credits available, as a percentage, in order to weight the relative importance of each section

(3) The percentage of credits achieved out of the total available credits

(4) The final number of credits per section, calculated by multiplying the credits received by the weighting factor

(5) The total final number of credits, rounded to the nearest credit

Room Information:

Institution:	Fagskolen Oslo Akershus
Building:	Kuben Yrkesarena
Room Number:	Åpent læringsareal 4 etg.
Link to photos:	<insert link to photos>

Type of Space Being Rated:

Check one:

Discussion-focused space	0
Presentation-focused space	0
Team-based space	X
Versatile space	0

Room Assessment Total

	No. of Possible Credits (1)	Weighting of Section (2)	Earned Credits (calculated from scoresheet tab)	Percentage Achieved (3)	Section Score (4)
ICC Integration with Campus Context	5	10 %	3	0,60	6,00
PDP Planning & Design Process	7	15 %	7	1,00	15,00
SO Support & Operations	8	15 %	7	0,88	13,13
EQ Environmental Quality	8	20 %	6	0,75	15,00
LF Layout & Furnishings	14	20 %	11	0,79	15,71
TT Technology & Tools	9	20 %	9	1,00	20,00
Total Credits (5)	51	100 %			85,00

(1) Total potential credits available in each section, with each number credit = one credit

(2) The section's credits as a proportion of total credits available, as a percentage, in order to weight the relative importance of each section

(3) The percentage of credits achieved out of the total available credits

(4) The final number of credits per section, calculated by multiplying the credits received by the weighting factor

(5) The total final number of credits, rounded to the nearest credit

Mentimeter tilbakemeldinger etter ICE aksjon

Hvordan fungerte bruken av ICE-rommet?

- Harald ruler!
- Det fungerte bra. Morsom erfaring å ta med videre
- Godt. Oversiktlig og fint
- Fungerte bra da alle kom inn i bruk av utstyret
- Dette fungerte bra, fin praktisk oppgave som vi lærer mye av. Kunne vært et reelt prosjekt for å få mer motivasjon for å fikse ting.
- Fungerte bra, men trenger mer øvelse i dette
- Veldig bra! Skjermene var enkle å jobbe med PS! Harald er konge!
- Greit. Litt treghet i skjermene. Avhengig av bedre struktur
- Fungerer bra med interaktive skjermer. De fleste kommer seg opp fra stolene.
- Bra, med noe lite praktisk undervisning i forkant
- ICE-rommet fungerte veldig bra. Skjermene var enkle å håndtere og bruke
- De fungerte veldig bra, men det er åpenbart at det er avhengig av god struktur og møteledelse
- Det fungerte kanskje bra. Oppstart var vi litt usikker men etter hvert var vi i gang.
- Ok, men det ble flere kokker, mere søl for vår del.
- Uvant, men god møteform. Mangle noe undervisning i fremgangsmåte
- Det var ryddig og enkelt å bruke de ulike skjermene
- Bra, trengte mer øvelse rundt dette
- Ganske bra, men var vanskelig å bruke alle muligheter der.
- Trenger en møteleder, som er strukturert
- ICE-rommet fungerte som det skulle. Synes det lille rommet var bedre enn det store. Det passet en bedre til en liten gruppe som vi var.
- Det tekniske fungerte veldig bra. Savnet undervisning med konkrete BCF eksempler
- Bra form for møte, kanskje jobba med en meir kjent modell. Kanskje hatt litt lengre møte.
- Bra måte for samhandling og kommunikasjon
- #Glede
- ICE-rommet var bra for samhandling
- Bra med aktiv deltagelse
- Veldig bra! Skjermene var lett å bruke. PS! Harald er konge!
- Kommunikasjon er viktig. Delta!
- LEAN Construction

Hva har du lært om samhandling og ICE etter denne oppgaven?

- Effektivt virkemiddel for å løse problemer der og da. Lett å spørre motparten over bordet hvis man lurte på noe
- At vi må komme til en enighet om hvem skal gjøre hva slags arbeid. PS Harald er konge!
- Aktiv deltagelse er viktig
- Vil kjøpe aksjer i PostIt
- At BCF-rapporter kan brukes til mer enn bare feilrapportering
- At struktur og gode forberedelser er viktig for å ikke sløse med tid
- Deltagerne på møtet bør sette seg godt inn i modellene før møtene

- Effektiv møteform
- Har lært at det er lett å løse oppgaver med alle faggrupper tilstede
- Arbeidsmetode ved møter, fordeler og ulemper med denne arbeidsformen
- At alle parter er engasjerte og følger med underveis i møtet
- Alle må bidra
- Lære seg modellen, ha oversikt på hva en selv skal gjøre
- Veldig visuelt og fungerer bra
- Møteformen krever mer struktur en først antatt. Det er viktig at alle deltagerne er kjent med ICE.
- Fortsatt viktig med god møteplan
- Effektive måter å jobbe sammen
- Møtestruktur er viktig
- Viktig å ha kontroll i modellen før møtet
- LEAN Construction
- Lett å bli enig med de andre faggruppene og løse diverse problemer
- Lettere og gjennomføre det bra om man hadde tatt for seg en modell man selv hadde laget
- Det hadde vært en fordel å hatt bedre kjennskap til modellen. Kunne vi brukt egne modeller?
- Lett å bli enig med de andre faggruppene og løse diverse problemer

Kunne noe vært gjort annerledes?

- Nei
- Vi kunne brukt en modell vi kjente fra før
- Reelt prosjekt for å få motivasjon til å fiske alle oppgaver og være mere forberedt
- Kunne brukt en kjent modell
- Bruke modeller vi har jobba meir med tidligere
- Bruke et underlag man er litt kjent med
- Mer opplæring og tips om hvordan man skal håndtere møtet
- Mulighet for tilkobling til hovedskjerm fra alle plasser
- Konkrete eksempler av hvordan en BCF rapport typisk fylles ut
- Kjørt et ICE-møte klassevis, før vi blir kastet ut i det. Vil da få en større forståelse for gangen
- Kunne brukt en kjent modell. PS. Lars lurte på om dette er live.
- Vist mer detaljert hvordan det egentlig skal gjennomføres
- Mer undervisning i møteformen
- Gjerne fått utdelt modellen litt før. Så man rakk å bli kjent med modellen
- Bruke egne modeller. Er dette live?
- Litt mer opplæring i fremgangsmåten for gjennomgang av checking resultater
- Å ha en hel dag og skulle modellere et bygg fra null til full. Starte kun med et underlag, og ende opp med et ferdig bygg