

# LÆRINGSMÅL, LÆRINGSAKTIVITETER OG VURDERING I PROSJEKTBASERTE EMNER

Line Kolås, Robin I. Munkvold og Hugo Nordseth

Nord universitet

*For å bedre utdanningskvaliteten er bevissthet rundt sammenheng mellom læringsutbyttebeskrivelser, læringsaktiviteter og vurdering nyttig. Artikkelen presenterer en studie om denne sammenhengen i prosjektbaserte IT-emner ved to norske universitet. Studien er basert på intervju av IT-lærere i 30 emner med learning through construction (LtC) som pedagogisk metode, samt en dokumentanalyse av læringsutbyttebeskrivelser og statistikk fra administrasjonssystemet FS for LtC-emnene.*

*LtC-emner kjennetegnes ved at det benyttes prosjektbasert læring i ulikt omfang, hvor studentene utvikler et produkt, gjerne i grupper. I denne studien består produktene i stor grad av programvare, prototyper av programvare og produktdokumentasjon.*

*Problemstillingen i studien er: Hvordan sikre kvalitet i LtC-emner med fokus på læringsutbyttebeskrivelser (LUB'er), læringsaktiviteter og vurdering? Problemstillingen er videre konkretisert i forskningsspørsmålet: Hvilke sammenhenger finnes mellom læringsutbyttebeskrivelser, læringsaktiviteter og vurdering i LtC-emner? For å svare på spørsmålet, identifiseres og analyseres verb i læringsutbyttebeskrivelser, læringsaktiviteter og vurderingsformer som brukes i LtC-emnene. Deretter ses de tre faktorene i forhold til hverandre.*

*Studien viser at LtC-emner er mangfoldige på mange måter. Det brukes mange ulike LtC-verb i læringsutbyttebeskrivelsene, emnene har ulik grad av LtC-aktiviteter, lærerne har ulike begrunnelser for hvorfor LtC brukes som metode og emnene har ofte flere vurderingsformer.*

*Studien diskuterer videre sammenhengen mellom læringsmål, læringsformer og eksamensform i LtC-emner, og bidrar til mer kunnskap om bruk av studentprosjekter i norsk høyere IT-utdanning. Et mål om "constructive alignment", hvor man starter med læringsutbyttet man ønsker at studentene skal lære, og tilpasser undervisning og vurdering til læringsutbyttet, er ikke åpenbar i denne studien. For å kvalitetssikre LtC-emner, kan det være nyttig å være mer bevisst på sammenhengen mellom læringsutbyttebeskrivelser, læringsaktiviteter og vurderingsform. Studien viser tendenser til bedre snittkarakterer i emner med høy grad av oppgitt LtC-aktivitet, men finner ellers ingen åpenbar sammenheng mellom prosjektrelaterte verb i læringsutbyttebeskrivelsene og omfanget av prosjektrelaterte læringsaktiviteter i emnet. Studien finner heller ikke sammenheng mellom bruk av LtC-verb og vurdering, da det for det første er mange ulike vurderingsformer, og kombinasjoner av eksamensformer, og for det andre er stor variasjon i verb-bruk.*

**Nøkkelord:** Vurdering, læringsutbytte, læringsaktiviteter, learning through construction, prosjektbasert læring

## 1. INTRODUKSJON

Utdanningskvalitet har flere perspektiver. Stortingsmeldingen om Kultur for kvalitet i høyere utdanning (16 2016-17) har klare mål om at alle studenter skal møte krevende og engasjerende studier og at alle studenter skal møtes som ansvarlige deltakere i egen læring (Kunnskapsdepartementet, 2017). Videre skal studieprogrammene ha tydelige læringsmål, god helhet og sammenheng. I tillegg skal alle studenter møte aktiviserende og varierte lærings- og vurderingsformer der digitale muligheter utnyttes. NOKUT har i sin Veiledning om akkreditering av studietilbud (2017) formet klare krav om at undervisnings-, lærings- og vurderingsformer skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet og det skal legges til rette for at studenten kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen.

Et kvalitetskriterium for høyere utdanning er at det er en sammenheng mellom eksamens- og vurderingsordninger og forventet læringsutbytte i emner og studieprogram. I tillegg vektlegges

studentaktivitet og variasjon med hensyn til utdanningskvalitet. “Studentaktive og varierte læringsformer er viktige kvalitetsfaktorer som har stor betydning for å bidra til ulike typer læringsutbytte i tillegg til studentenes motivasjon” (Bakken et al i Lid, Pedersen & Damen, 2018). “Sluttvurderingene betyr også mye for studentenes læring. Det er godt dokumentert at mange studenter tilpasser læringsstrategi etter det de tror vil bli testet på eksamen. Dersom studentene først og fremst vil bli prøvet i faktakunnskap og om de har lest pensum, vil mange studenter ha en overflatisk tilnærming til læring. Derfor er det viktig at fagmiljøene, i samråd med studentene, velger vurderingsformer som stimulerer til dybdelæring. Hele det fastsatte læringsutbyttet bør testes, inkludert det som gjelder generiske ferdigheter” (Kunnskapsdepartementet, 2017, s.55).

Excited - Senter for fremragende IT-utdanning, har blant annet fokus på emner innen IT-utdanning hvor studentene utvikler et produkt, f.eks apper, spill, nettsteder. Disse emnene går under begrepet “Learning through construction” (LtC)-emner og innebærer prosjektbasert læring hvor studentene får praktisk og industri-relevant erfaring i en læringsprosess hvor de, ofte i grupper, utvikler et digitalt produkt. I et kvalitetsperspektiv fremmer slike LtC-emner en kultur som bidrar studentaktiv læring og har faglig relevans til arbeidslivet. LtC fokuserer på utvikling av ferdigheter som verdifullt læringsutbytte. Gjennom Excited har vi identifisert mer enn 70 LtC-emner fordelt på 19 studieprogram innen IT ved to norske universitet, og artikkelen presenterer en studie basert på et utvalg av disse emnene. I denne studien belyses hvordan kvalitetsområdene læringsutbyttebeskrivelser, arbeidsformer og vurderingsformer hver for seg og samlet fremmer kvalitet for LtC-emnene. Figur 1 viser studiets fokusområder for kvalitetssikring i LtC-emner.

Kvalitetssikring ved gjennomføring av LtC-emner		
Læringsutbyttebeskrivelser for emnet <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kunnskap</li> <li>- Ferdigheter</li> <li>- Generell kompetanse</li> </ul>	Arbeidsformer for læring med arbeidskrav og tilbakemeldinger (formativ vurdering)	Eksamen og vurderingsformer (summativ vurdering)

Fig. 1: Studiets fokusområder for kvalitetssikring i LtC-emner

Læringsutbyttebeskrivelsene er basert på et felles europeisk referansesystem for livslang læring og er en samlet, systematisk og nivå delt beskrivelse av kvalifikasjoner oppnådd i henhold til fastsatt læringsutbytte (Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk). Læringsutbyttebeskrivelsene på emnenivå beskriver hva studenten har av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse etter gjennomført emne. Læringsutbyttebeskrivelsene for høyere utdanning skal tjene flere formål. De skal kvalitetssikre studieprogram, dokumentere studentenes læring, informere fremtidige arbeidsgivere, informere søkere og nye studenter og lette godkjenning av studier på tvers av institusjoner og landegrenser (Kunnskapsdepartement, 2017, s.46). For å oppnå læringsutbyttet for emnet benyttes ulike arbeidsformer. Vårt interesseområde er her knyttet til emner som benytter studentaktive arbeidsformer hvor studentene skaper ulike konkrete produkter.

Det finnes et stort utvalg av eksamensformer som kan velges for sluttvurdering av emner. I Digital tilstand 2014 (Norgesuniversitetet, 2015, s. 111) rapporteres at 60% av de vitenskapelig ansatte bruker tradisjonell skriftlig skoleeksamen på lærestedet som eksamens/vurderingsform. Videre bruker 36% av de vitenskapelig ansatte mappe/godkjente arbeidskrav i sine emner. Når det gjelder hjemmeeksamen bruker 40% av de vitenskapelige ansatte hjemmeeksamen med digital innlevering og 18% bruker hjemmeeksamen med innlevering på papir. For muntlig eksamen bruker 25% muntlig eksamen uten digitale hjelpemidler og kun 10% bruker muntlig med bruk av digitale hjelpemidler. Studiebarometerets studentundersøkelse fra 2016 viser at et klart flertall av studentene mener at eksamens- og vurderingsformene både handler om sentrale deler av pensum og tester viktige generelle ferdigheter, slik som forståelse, resonnement og kritisk refleksjon.

Problemstillingen i denne studien er: Hvordan sikre kvalitet i LtC-baserte IT-emner med fokus på læringsutbyttebeskrivelser (LUB'er), læringsaktiviteter og vurdering? IT-emner har ofte en stor eller liten andel prosjektarbeid, hvor studentene utvikler et produkt, og studiens mål er å bidra til kunnskap om learning through construction i IT-emner. Artikkelen vil ta for seg følgende forskningsspørsmål: Hvilke sammenhenger finnes mellom læringsutbyttebeskrivelser, læringsaktiviteter og vurdering i LtC-emner? For å svare på dette spørsmålet vil vi identifisere og analysere hvilke prosjektrelaterte og studentaktive verb som benyttes i læringsutbyttebeskrivelser for LtC-emner, identifisere og analysere hvilke læringsaktiviteter som brukes i LtC-emner, samt identifisere og analysere hvordan emner hvor studentene produserer produkter vurderes. Deretter vil vi se verbbruk i LUB'er i sammenheng med læringsaktiviteter og vurderingsformer i emnene.

## 2. TEORI

### 2.1. LEARNING THROUGH CONSTRUCTION

LtC er en pedagogisk tilnærming med tydelige komponenter fra teorier om problembasert læring (PBL), men med fokus på viktigheten av å utvikle digitale produkter. PBL karakteriseres av Kay et al (2000) som en tilnærming hvor åpne, autentiske problemer / problemstillinger driver læringsprosessen framover, med eksplisitt undervisning og vurdering av generiske og meta-kognitive ferdigheter, og samarbeidslæring i grupper. I Darus et al (2016) finner vi en definisjon hvor PBL er sammensatt av flere dimensjoner hvor fokuset er på selvstyrt læring og selvreflekterende studenter, samt et syn på læreren som tilrettelegger mer enn en kunnskapsformidler. Selvstyrt læring beskrives som uavhengighet og valgfrihet hos studentene med hensyn til definisjon av læringsmål og aktiviteter.

LtC har også tydelige komponenter fra Paperts teori om konstruksjonisme, hvor fokuset er på utviklingsarbeid og konstruksjon av kunnskap som et resultat av denne aktiviteten, ofte i en digital kontekst (Stager, 2005). Stager sammenligner konstruktivisme og konstruksjonisme og forklarer at "mens konstruktivisme definerer læring som det å bygge kunnskapsstrukturer inne i hodet, foreslår konstruksjonismen at den beste måte å sikre at slike intellektuelle strukturer formes er gjennom aktivt å skape noe på utsiden av hodet, det vil si noe håndfast, noe delbart."

Papert og Harel (1991) advarer mot å oversette konstruksjonisme til "learning by making", som de beskriver som en forenklet forståelse av konseptet. Ackermanns (2001) arbeid med å sammenligne konstruktivisme og konstruksjonisme konkluderer med at "Piaget og Papert er begge konstruktivister med hensyn til at de ser på barn som byggmestere av sine egne kognitive verktøy, i tillegg til sine eksterne virkeligheter. For dem er kunnskap og verden begge konstruert og konstant rekonstruert gjennom personlig erfaring. Deres eksistens og form er gjensidig avhengig av hverandre. Kunnskap er ikke bare en vare som kan overføres, kodes, beholdes, og gjenbrukes, men en personlig erfaring som konstrueres. ... Paperts konstruksjonisme, med andre ord, er både mer situert og mer pragmatisk enn Piagets konstruktivisme [eller Vygotskys sosio-konstruktivisme]". "Paperts konstruksjonisme fokuserer mer på kunsten å lære, eller "lære å lære", og på betydningen av å lage ting i læringsprosessen" (Ackermann, 2001).

Munkvold (2017) ser på learning through construction i et spesifikt kurs kalt Game lab, som fokuserer på viktigheten av å produsere et artefakt og viser at dette er et viktig element med hensyn til studentenes motivasjon i prosjektbaserte IT-kurs. Han definerer LtC som «læringsprosessen ved utvikling / konstruksjon av en digitalt artefakt (f.eks digitalt spill, digital app el.l)».

### 2.2. SUMMATIV OG FORMATIV VURDERING

Både Halland (2004) og Dysthe & Engelsen (2003) beskriver at vurdering har tre hovedfunksjoner. Halland (2004) beskriver disse som 1) Kontroll av prosesser og resultater, 2) Grunnlag for vekst og utvikling og 3) Dokumentasjon av kvalitet og effektivitet. Dysthe og Engelsen (2003) har tre tilsvarende punkter: "1) å danne grunnlag for utvelgning og eventuell sertifisering, enten i videre

utdanningsammenheng eller ved jobbsøking (summativ vurdering), 2) å gi studenten informasjon om egen framgang og danne grunnlag for bedre læring (formativ vurdering), 3) å gi utdanningsinstitusjonen og læreren informasjon om nivå og eventuelle sterke og svake sider ved de læringsmessige aspektene ved utdanningen, for å kunne forbedre disse". I tillegg viser Dysthe og Engelsen (2003) til Kvale's fjerde funksjon ved vurdering, hvor eksamen anses som en konsolidering av hva som er sentral og viktig kunnskap innenfor en disiplin, og de hevder at det som vektlegges mest av disse funksjonene, vil påvirke vurderingsformene.

Kjennetegn ved gode vurderingsrutiner er ifølge Halland (2004) at vurderingen er målrettet, baserer seg på dokumentasjon, foregår regelmessig, gir grunnlag for korrigerende undervisning, gir grunnlag for dialog og refleksjon, synliggjør oppnådde resultater samt peker framover mot nye utfordringer. Samtidig peker Halland på følgende fem utfordringer i vurderingsarbeidet; 1) å utvikle og formulere vurderingskriterier gjennom å analysere og bryte ned læringsmål slik at det er mulig å si noe om graden av måloppnåelse, 2) å kunne observere iht. kriteriene, 3) å kunne dokumentere iht. kriteriene, 4) å kunne tolke og vurdere det som er observert og dokumentert og 5) å kunne foreta en helhetlig sluttvurdering.

Det finnes ingen oppskrift på vurdering i Learning through construction-emner, men mappevurdering (project portfolio) kan være en hensiktsmessig måte å samle bevis for læring for summativ vurdering ved problembasert læring (Chehore og Scholtz, 2008). I Damsas studie på prosjektbasert læring innen dataingeniør-utdanning indikerer observasjonsdata at tilbakemeldinger gitt via veiledningsøkter og lab var ekstremt nyttig, fordi det var knyttet til hvert prosjekt og gruppenes arbeid, og var anvendt i motsetning til forelesningsmateriell, som ble betraktet som heller abstrakt og teoretisk (Damsa, 2018). Damsas studie er knyttet til et enkeltemne innen dataingeniør-studiet ved et norsk universitet. Dysthe og Engelsen (2003) summerer opp tendenser innen vurdering som bl.a. innebærer at man går fra skriftlig slutteksamen til alternative vurderingsformer (f.eks mapper), fra individuell eksamen til gruppearbeid og prosjektarbeid, fra konkurranse til samarbeid, fra produktvurdering til prosessvurdering, og fra innhold til kompetanser.

### 2.3. CONSTRUCTIVE ALIGNMENT

SOLO (structure of the observed learning outcomes) (Biggs & Collis, 1982; Biggs and Tang, 2007) er en taksonomi for systematisk beskrivelse av hvordan studentens læringsutbytte vokser i kompleksitet fra overflatelæring til dybdelæring. SOLO definerer to hovedendringer; kvantitativ (mengden detaljer i studentens besvarelser øker) og kvalitativ (detaljene blir integrert i et strukturert mønster). SOLO definerer 5 nivå mellom inkompetanse og kompetanse; Det laveste nivået kalles Prestructural, hvor studenten enten ikke har skjønnet eller misforstår. Neste nivå er Unistructural, hvor studenten kan identifisere / beskrive et relevant aspekt, som i det tredje nivået Multistructural utvides til at studenten har forståelse for flere relevante, men uavhengige aspekter. I fjerde nivå Relational klarer studenten å integrere flere aspekter i en struktur, sett i relasjon til hverandre. Det øverste nivået kalles Extended abstract og handler om at studenten kan trekke konklusjoner, skape, generalisere, teorisere etc. SOLO bruker verb for å beskrive de ulike nivåene, som igjen er til hjelp for å definere læringsutbytter, læringsaktiviteter og vurdering. Bruken av verb for å beskrive de ulike forståelsesnivåene i en taksonomi er ikke ulikt Blooms reviderte taksonomi (Anderson et al, 2001): Remember (identifying, retrieving), Understand (interpreting, exemplifying, classifying, summarizing etc), Apply (executing, implementing), Analyze (differentiating, organizing, attributing), Evaluate (checking, critiquing) and Create (generating, planning, producing, hypothesizing, designing, constructing). Studentaktiv læring i LtC-emner vil i mange tilfeller knyttes til de to øverste nivåene i SOLO, og eksempler på verb knyttet til forståelsesnivå 4 Relational er: analysere, anvende, argumentere, sammenligne, kritisere, forklare årsaker, relatere og rettferdiggjøre. Eksempler på verb knyttet til nivå 5 Extended Abstract er: skape, formulere, genere, hypotisere, reflektere og teorisere.

SOLO kan brukes i prosessen med å implementere "constructive alignment" (Biggs & Tang, 2007), hvor man starter med læringsutbyttet man ønsker at studentene skal lære, og tilpasser undervisning og vurdering til dette læringsutbyttet. I læringsutbyttebeskrivelsene brukes verb for å beskrive

læringsaktiviteter som studentene trenger å gjennomføre for å oppnå læringsutbyttet. Verbet handler om hva studentene skal gjøre, ikke hva læreren skal gjøre. Vurderingen skal knyttes til i hvilken grad studentene oppnår læringsutbyttet. SOLO-taksonomien er til hjelp med å definere ulike forståelsesnivå, læringsutbytter og vurderingskriterier på enkeltemner og i hele studieprogram.

### 3. METODE

Gjennom et eksplorativt forskningsdesign med mål om å få innsikt i bruk av Learning through construction som didaktisk grep innen IT-fag har Excited identifisert, utforsket og analysert egenskaper ved denne typen universitetskurs blant 14 studieprogram ved NTNU og Nord Universitet, fordelt på 9 bachelorprogram, 4 masterprogram og 1 ettårig program på 6 campuser. 2 bachelorprogram og 3 masterprogram ved disse institusjonene er ikke inkludert i studien så langt. Studieprogrammene er tilgjengelig på 6 ulike campuser i tillegg til at ett studieprogram er nettbasert. Først ble studieprogramkoordinatorene kontaktet, og de identifiserte hvilke emner som hadde ulik grad av LtC. Dette førte til en oversikt over mer enn 70 emner innen de 14 studieprogrammene. For å dokumentere de ulike egenskapene ved disse LtC-emnene, ble emneansvarlig i hvert emne kontaktet, tilsammen 37 emner fra våren 2017. Det har ikke vært mulig å få kontakt med alle emneansvarlige av ulike årsaker, men 33 av 37 våremner er dokumentert.

Resultatene i denne artikkelen er knyttet til undersøkelser av egenskaper innen fokusområdene læringsutbyttebeskrivelser, arbeidsformer og vurderingsformer ved disse 33 våremnene.

Datainnsamling er gjennomført ved bruk av tre ulike kilder: intervju av de emneansvarlige for LtC-emnene, data fra det studieadministrative systemet FS og dokumentanalyse av emnebeskrivelsene for disse emnene.

#### 3.1 INTERVJU MED SPØRRESKJEMA

En gruppe med 15 fagansatte har gjennom ett av Excited-prosjektene sammen utviklet et spørreskjema i Google Skjema, med fokus på ulike egenskaper ved emner med LtC, blant annet med fokus på vurdering. Spørreskjemaet består av 37 spørsmål med et utvalg åpne spørsmål, avkryssningsspørsmål og flervalgsspørsmål. Spørreskjemaet fungerte som en rigid intervju-guide, i intervju mellom forsker og emneansvarlig som varte ca 30 minutter. 3 forskere har bidratt i gjennomføringen av intervjuene for de 33 registrerte LtC-emnene gjennom vårsemesteret 2017. Forskeren gikk gjennom spørreskjemaet sammen med emneansvarlig som fylte det ut. Forskeren tok notater underveis, som ble fylt inn i feltet "Additional comments" i slutten av spørreskjemaet. Intervjuene ble i stor grad gjennomført online, ved bruk av Skype for business med delt skjerm.

Data fra intervjuene omfatter læringsaktiviteter, den emneansvarliges begrunnelse for bruk av LtC som metode i emnene og hvilken type produkter som utvikles i LtC-emnene. Videre rapporterte emneansvarlig for størrelsen på andelen av læringsaktivitetene i LtC-emnet som relateres til prosjektarbeid / studentaktiv læring, og forhold rundt vurderingsformer som ble brukt i det enkelte LtC-emnet. Intervjuene med spørreskjema dekker altså spesielt forhold knyttet til prosjektrelaterte arbeidsformer og vurderingsformer i LtC-emnene.

#### 3.2 DATA FRA ADMINISTRATIVE SYSTEMER

I tillegg har vi analysert data fra administrasjonssystemet FS ved begge universitetene, som viser karaktersnitt og gjennomføringsgrad i emner med LtC. Det er hentet ut data om 45 våremner som er identifisert som emner med LtC (noen emner er registrert flere ganger pga. kont eller utsatt eksamen), og data som er hentet ut inkluderer: emnekode, emnenavn, år, vurderingstidspunkt, statuskode (ordinær, kont, utsatt eksamen), antall oppmeldte studenter, antall studenter møtt til eksamen, antall stryk, antall studenter ikke møtt til eksamen, antall studenter med legeattest, strykprosent, snitt-karakter, samt oversikt over hvilke emner som vurderes som bestått/ikke bestått. I tillegg ble gjennomsnittresultater fra 3 foregående år med hensyn til antall studenter møtt til eksamen,

strykprosent og snittkarakter hentet ut fra FS. Datagrunnlaget fra FS gir supplerende informasjon om kvalitetsmessige forhold ved eksamen og vurderingsordningene for LtC-emnene.

### 3.3 DOKUMENTANALYSE

Det er også gjennomført en dokumentanalyse av emnebeskrivelser i LtC-emner, med fokus på verbbruken i læringsutbyttebeskrivelsene. Dokumentanalysen er basert på 30 emnebeskrivelser fra studieåret 2018/19, fordelt på 27 emner på bachelornivå og tre emner på masternivå. Analysen innebar identifikasjon av alle verb som brukes i læringsutbyttebeskrivelsene. Deretter ble verbene kategorisert med utgangspunkt i SOLO-taksonomiens ulike forståelsesnivå, og med hovedfokus på verb knyttet til de to øverste nivåene i SOLO. I dokumentanalysen fokuserte vi på relevante verb i læringsutbyttebeskrivelsene som kan understøtte prosjektarbeid som arbeidsform i emnene, og som derved gir et grunnlag for å utvikle studentaktive arbeidsformer med vekt på prosjektarbeid i emnene.

### 3.4 VALIDITET / DATAKVALITET

Validiteten til denne undersøkelsen kan ha implikasjoner ved at forskerne selv underviser i noen av emnene, jobber ved den ene institusjonen og deltar aktivt som prosjektmedarbeidere i Excited-senteret. Denne nærheten mellom forskerne og de fenomenene som undersøkes, kan medføre utilsiktede tolkninger av datagrunnlaget ved innsamling, presentasjon og analyse av resultatene i både positiv og negativ retning.

Undersøkelsen gjennom intervju med spørreskjema er i stor grad en kartleggingssamtale med emneansvarlig, og det kan være en mulighet for at emneansvarlige gir emnet, læringsaktivitetene og vurderingsformene en overvekt av positive vurderinger, og at kritiske anmerkninger til emnet ikke blir tatt opp og kommentert.

En annen svakhet ved datagrunnlaget er at emnebeskrivelsene er fra studieåret 2018/19, og kan være endret siden gjennomføringen av emnene i våren 2017, som er grunnlaget for intervjuene.

## 4. RESULTATER

Resultatene presenteres med utgangspunkt i følgende spørsmål: 1) Hvilke verb benyttes i læringsutbyttebeskrivelser for LtC-emner? 2) Hvilke læringsaktiviteter brukes i LtC-emner? 3) Hvordan vurderes emner hvor studentene produserer produkter? 4) Hvilke sammenhenger finnes mellom læringsutbyttebeskrivelser, læringsaktiviteter og vurdering i LtC-emner?

### 4.1 LTC-VERB I LÆRINGSUTBYTTEBESKRIVELSER

For de 30 LtC-emnene har vi registrert verb i læringsutbyttebeskrivelsen som kan relateres til prosjektbaserte aktiviteter på de øverste nivåene i SOLO-taksonomien: Relational og Extended abstract. Totalt har vi registrert 51 forskjellige verb som ble knyttet til LtC-aktivitet i disse emnene. Tabell 1 viser frekvensen av verb som brukes i mer enn 10 % av de undersøkte emnene. Mest brukt er verbene *gjennomføre* (11 emner), *utvikle* (10 emner), *planlegge* (9 emner), *analysere* (6 emner) og *vurdere* (6 emner). Verbene *produsere* og *reflektere* er bruk i 4 emner og verbene *integrere*, *organisere* og *utarbeide* er brukt i 3 emner. Andre brukte verb er: *anvende*, *begrunne*, *designe*, *diskutere*, *forbedre*, *foreslå*, *ideutvikle*, *kombinere*, *konstruere*, *løse*, *modellere*, *pitche*, *administrere*, *argumentere*, *definere*, *delta*, *demonstrere*, *dokumentere*, *evaluere*, *formidle*, *generere*, *håndtere*, *igangsette*, *innføre*, *installere*, *interaksjonere*, *kritisere*, *lede*, *presentere*, *prioritere*, *problemanalysere*, *realisere*, *redegjøre*, *spesifisere*, *utforske*, *utføre*, *utnytte*, *utrede*, *uttrykke*, *utveksle* og *videreutvikle*.

Verb	Frekvens
Gjennomføre	11
Utvikle	10
Planlegge	9
Analysere	6
Vurdere	6
Produsere	4
Reflektere	4
Integrere	3
Organisere	3
Utarbeide	3

Tabell 1: Frekvens av de mest brukte verbene i læringsutbyttebeskrivelser for emner med LtC-aktivitet.

## 4.2 LÆRINGSAKTIVITETER I LTC-EMNER

Studien innbefatter data hvor underviserne oppgir andel LtC i emnet, samt andel andre typer læringsaktiviteter som forelesning, lab-øvelser og selvstudier. I tillegg forklarer lærerne hvorfor det er valgt LtC som pedagogisk metode i emnet og hvilke typer produkter studentene utvikler.

### 4.2.1 Hvorfor LtC som metode i emnene?

Lærerne ble spurt hvorfor LtC var valgt som pedagogisk metode i emnet, og svarene kan deles inn i seks hovedkategorier: 1) Utvikling av ferdigheter, 2) Motiverende for studentene å jobbe med utviklingsoppgaver, 3) Forberede studentene på fremtidig arbeidssituasjon, 4) Studentene trenger øvelse (prøve og feile, få det inn i fingrene, learning by doing), 5) Anvende teori og kunnskap (ta i bruk det de lærer i mer teoretiske emner, integrasjon av kunnskap og ferdigheter), og 6) Praksisnær tilnærming (la studentene jobbe med autentiske problemer fra den "virkelige" verden). Andre argumenter for å ta i bruk LtC som pedagogisk metode var for å stimulere kreativ tenking, legge til rette for dybdeforståelse, innsikt og refleksjoner, samt å gi studentene erfaring med gruppearbeid.

### 4.2.2 Produkter

Felles for alle LtC-emner er at studentene lager ett eller flere produkter. Produktene som ble laget i disse emnene var først og fremst programvare, enten prototype eller ferdig produkt (fig.2). Produktdokumentasjon / programvaredesign var også vanlige produktleveranser. Alternativet "Annet" ble beskrevet som brettspill, papirprototyper, analyse av nettsted, bachelor thesis, fysisk poster (A1) og 40-sekunders video om produktet, konsulent/forskningsrapport, e-læringsmodul, presentasjoner for medstudenter og rapporter.

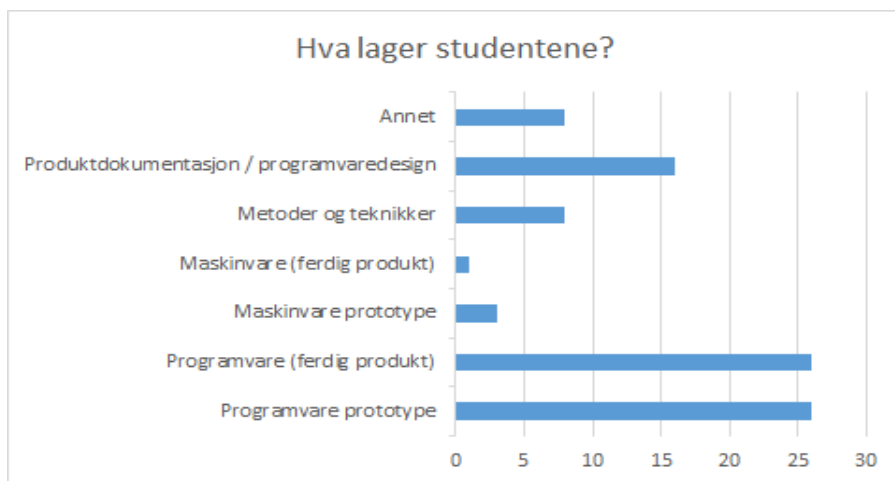


Fig.2: Hvilke produkter som utvikles i de 30 LtC-emnene

#### 4.2.3 Andel av prosjektarbeid i emnene

Faglærerne rapporterer at 4 emner har kun 1-20% andel LtC, mens det er 12 emner hvor 20-40% av emnet fokuserer på LtC-aktiviteter (se figur 3). Av de 30 emnene som er kartlagt oppgis at 6 emner har 40-60% LtC-aktiviteter, 6 emner har 60-80% LtC, og 5 emner har over 80% LtC-aktiviteter.

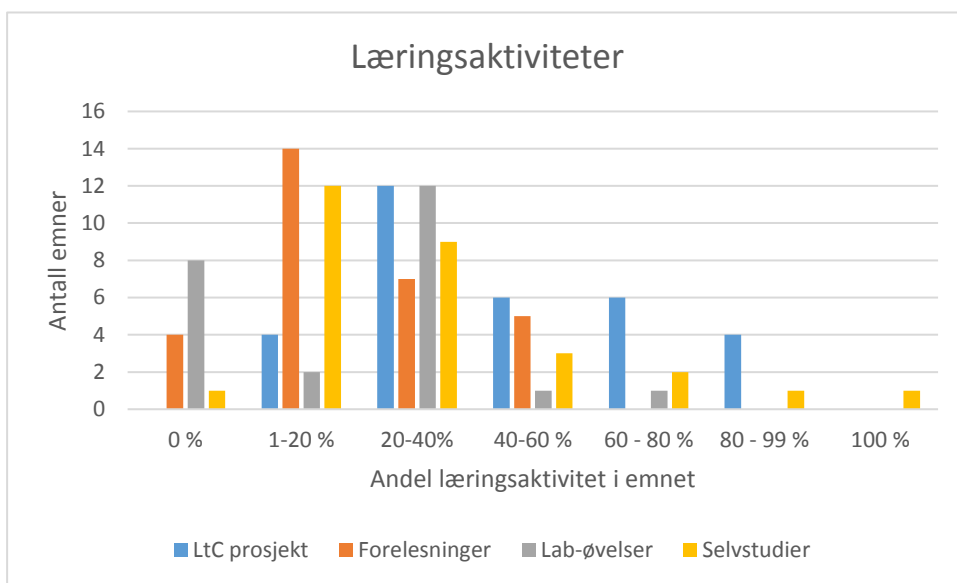


Fig.3: Fordeling av læringsaktiviteter i LtC-emner

Figuren ovenfor viser at LtC-prosjektet ofte er del av et kurs, og ikke er eneste læringsaktivitet i emnene. Andre aktiviteter er LtC-emner har generelt sett liten grad av forelesninger. Lærerne rapporterer også andre læringsaktiviteter, som f.eks gjesteforelesninger, workshops, seminarer med industri-representanter, inspirasjonsseminar, veiledning, studentpresentasjoner, erfaringsdeling mellom studenter, dialog med kunder. Det er verdt å merke seg at noen av de nevnte aktivitetene er tett knyttet til prosjektarbeidet.

#### 4.3 VURDERING I LTC-EMNER

Det brukes ulike typer vurderingsformer i LtC-emner på universitets- og høyskolenivå. Ved kartlegging av 30 emner som er rapport å falle inn under kategorien LtC-emne, finner vi at selve produktet, som studentene utvikler, vurderes i 16 av disse. Merk at det ved mappevurdering (brukt i 5 emner) også kan innebære vurdering av produkt, da denne type vurdering ofte er sammensatt av flere ulike elementer



(kan være skriftlige rapporter, refleksjonsnotater, produkter, mm.). De vanligste vurderingsformene i LtC-emner er vurdering av produktet og grupperapport (se figur 4). Multiple choice eksamen er ikke benyttet i LtC-emner, og bruk av hjemmeeksamen er lite brukt.

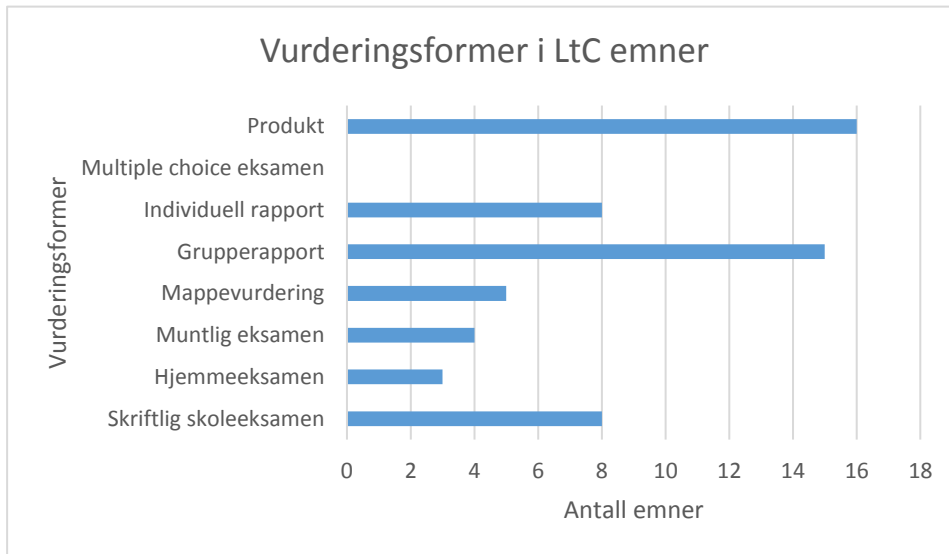


Fig. 4: Vurderingsformer i 30 LtC-emner

Andre vurderingsformer som nevnes i enkeltemner er muntlig presentasjon, individuell rapport på gruppedynamikk, og prosessdokumentasjon.

En gjennomgående karakteristikk ved vurdering i LtC emner er at det benyttes flere vurderingsformer i ett og samme emne (se figur 5). 21 av 30 emner hadde flere vurderingsformer i emnet. Mest utbredt var en kombinasjon av grupperapport, individuell rapport og produkt som grunnlag for karakter i faget.

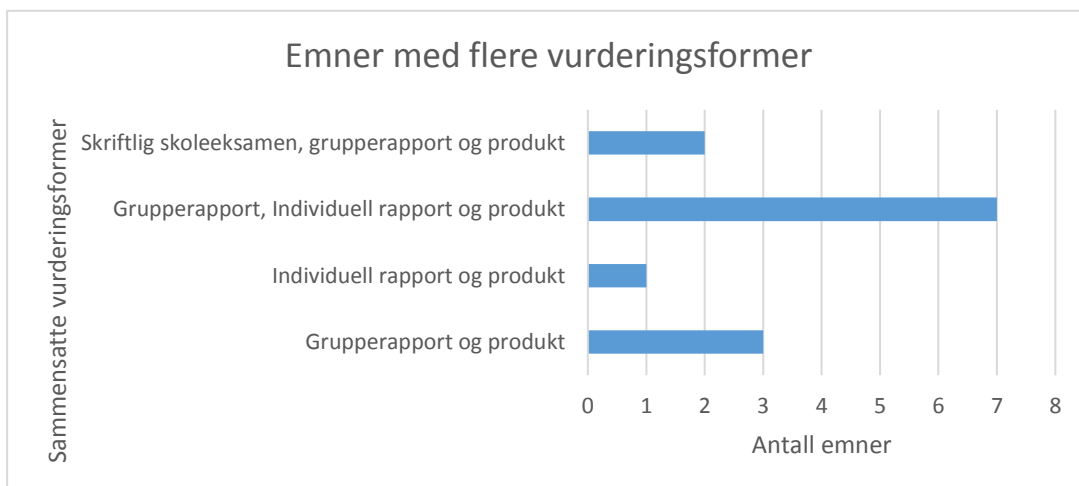


Fig. 5: De mest utbredte kombinasjonene ved flere vurderingsformer

Det var til sammen 9 av 30 emner som hadde kun én vurderingsform. Av disse brukte 4 emner skriftlig skoleeksamen, 2 emner brukte mappevurdering, 2 emner vurderte kun produktet og 1 emne brukte en grupperapport som eksamensform. De 4 LtC-emnene som kun hadde skriftlig skoleeksamen som vurderingsform ble gjennomført i 1. og 2. studieår, var enten på 7,5 eller 10 studiepoeng og hadde alt fra 11 til 150 studenter.

I 27 av 30 emner jobber studentene i grupper med prosjektene, inkludert 4 emner som tillater både individuelle prosjekter eller gruppevis prosjekter (derav et nettbasert emne hvor læreren påpeker at

det er spesielt vanskelig for nettstudenter å etablere grupper). 1 emne krever at man jobber med 3 individuelle prosjekter først, deretter 1 gruppeprosjekt.

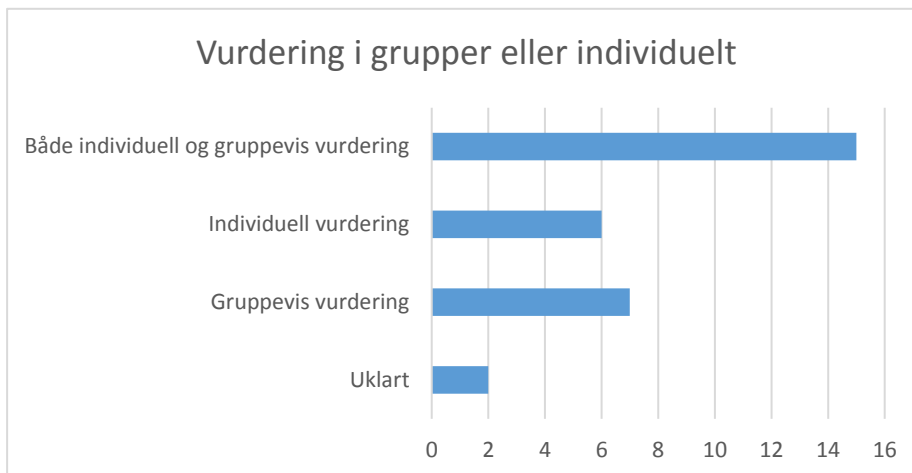


Fig. 6: Antall emner med vurdering i grupper eller individuelt

6 emner har individuell vurdering i emnet (se fig.6). Disse inkluderer de 3 emnene hvor studentene må jobbe individuelt med prosjektet, men også 3 emner hvor det kreves at studentene jobber i grupper med prosjektet. De 7 emnene med gruppevis vurdering krever også gruppearbeid i prosjektene. 15 emner har både individuell og gruppevis vurdering, f.eks gjennom krav om både grupperapport, individuell rapport og gruppebasert produkt, men også skriftlig skoleeksamen i kombinasjon med grupperapport og gruppebasert produkt. I 2 emner er det uklart om det er gruppevis eller individuell vurdering (det ene emnet har muntlig eksamen, men det er ikke spesifisert om det er individuell eksamen eller gruppevis muntlig eksamen. I det andre emnet må studentene levere en individuell rapport i tillegg til et individuelt eller gruppevis utviklet produkt).

Det var bare 1 av 30 emner som hadde "Bestått / Ikke bestått" som vurdering i emnet. De øvrige emnene benyttet karakterskalaen A-F (hvor A er toppkarakteren, og F er stryk-karakter).

#### 4.4 SAMMENHENGER MELLOM LUB'ER, LÆRINGSAKTIVITETER OG VURDERING I LTC-EMNER

##### 4.4.1 Sammenheng mellom LtC-verb i læringsutbyttebeskrivelser og andel av prosjektarbeid i emnet

Fra SOLO-analysen av LtC-emnene hadde seks av de 30 emnene en eksamensform med skriftlig eksamen som teller mer enn 50 % av samlet vurdering. For disse seks emnene hadde læringsutbyttebeskrivelsene totalt 106 verb, hvorav 23 var knyttet til LtC-relevante læringsutbytter. Dette utgjør 22 % av læringsutbyttebeskrivelsene. I gjennomsnitt for alle de 30 emnene var 35 % av verbene i læringsutbyttebeskrivelsen knyttet til LtC-relevante verb.

Ni av emnene i vår studie hadde LtC-prosjekt som utgjorde mer enn 60 % av læringsaktivitetene i emnet. Disse emnene hadde totalt 91 verb i læringsutbyttebeskrivelsene, hvorav totalt 31 verb kan relateres til prosjektbaserte aktiviteter. Andelen prosjektrelaterte verb utgjør i gjennomsnitt 34 % for disse emnene, men det er store variasjoner. Vi fant blant annet et tilfelle, hvor det i et LtC-emne kun fantes ett LtC-relatert verb, samt et emne som kun hadde ett eneste læringsutbytte (med verbet *gjennomføre*). De øvrige emnene hadde en prosentandel for prosjektrelaterte verb i området 27-50 %. Det er også verdt å merke seg at LtC-emner med 20-40 % angitt LtC-aktivitet er de som har høyeste antall LtC-verb i sine læringsutbyttebeskrivelser. For alle de 30 undersøkte emnene var gjennomsnittlig andel av prosjektrelaterte verb på 35 %. Det er altså ingen åpenbar sammenheng mellom prosjektrelaterte verb i læringsutbyttebeskrivelsene og omfanget av prosjektrelaterte læringsaktiviteter i emnet.

#### 4.4.2 Karakterer sett i forhold til oppgitt andel LtC i emnet

Totalt er karakterer til 2502 kandidater hentet ut fra administrative systemer og koblet sammen med ulike kategorier av LtC (oppgitt andel LtC). Tabell 2 viser antall kandidater som har hatt emner med ulik grad av LtC og prosentvis karakterfordeling innen hver kategori av angitt mengde LtC (Andel LtC). Tabellen viser blant annet at det er klart flest studenter som møter emner med 20-40% andel av LtC i emnet. Vi ser også at hovedvekten av karakterer ligger på B og C.

Andel LtC	Antall kandidater	A	B	C	D	E	F	Andel av populasjon (2502)
1 - 20 %	298	15,4 %	34,9 %	27,5 %	18,8 %	3,4 %	0,0 %	11,9 %
20 - 40 %	1004	12,0 %	27,5 %	36,6 %	13,7 %	3,8 %	6,5 %	40,1 %
40 - 60 %	400	11,5 %	13,0 %	38,8 %	19,8 %	0,0 %	17,0 %	16,0 %
60 - 80 %	501	3,2 %	45,9 %	45,9 %	4,4 %	0,6 %	0,0 %	20,0 %
80 - 99 %	299	20,4 %	44,1 %	26,1 %	1,3 %	7,4 %	0,7 %	12,0 %

Tabell 2: Fordeling av karakterer sammenlignet med oppgitt andel av LtC i det enkelte emne

Videre viser tabell 3 tydelig at hovedvekten av karakterer ligger i området A-C, og antyder også at emner med en oppgitt mengde LtC på 60% eller mer har betydelig høyere andel karakterer i området A-C enn andre LtC-emner.

Andel LtC	Andel A-C	Andel D-F
1 - 20 %	77,9 %	22,1 %
20 - 40 %	76,0 %	24,0 %
40 - 60 %	63,3 %	36,8 %
60 - 80 %	95,0 %	5,0 %
80 - 99 %	90,6 %	9,4 %

Tabell 3: Hovedtendens karakterfordeling sammenlignet med oppgitt andel av LtC i det enkelte emne

#### 4.4.3 Sammenheng mellom LtC-verb og eksamensform

I de 6 emnene som har skriftlig eksamen som teller mer enn 50 % av eksamensvurderingen, brukes i snitt 17,7 verb i læringsutbyttebeskrivelsene hvorav i snitt 3,8 er LtC-relaterte verb. LtC-verb som brukes oftest er *analysere*, *gjennomføre*, *planlegge* og *utvikle*.

16 emner vurderer studentenes produkt, og dersom vi antar at produktet vurderes ved mappevurdering, så er det til sammen 21 emner hvor produktet vurderes og teller mer enn 50 % av vurderingsgrunnlaget. For disse emnene brukes i snitt 10,3 verb i LUB'ene, hvorav i snitt 4 verb er LtC-relaterte verb. LtC-verb som gjentas oftest er *utvikle*, *planlegge*, *gjennomføre*, *integrere*, *produsere*, og *vurdere*.

På grunn av et lavt antall emner (30) er det ikke ønskelig å trekke konklusjoner, og det er vanskelig å se noen sammenhenger mellom bruk av LtC-verb og vurdering, da det for det første er mange ulike vurderingsformer og kombinasjoner av eksamensformer, og da det for det andre er stor variasjon i verb-bruk.

## 5. DRØFTINGER

Underviserundersøkelsen konkluderer med at "underviserne mener også at de i stor grad ... bruker vurderingsformer som er egnet for de aktuelle forventede læringsutbyttene" (Lid, Pedersen & Damen, 2018). Vi ser ikke at det er noen tydelige forskjeller i læringsutbyttebeskrivelsene tross ulike vurderingsformer innen LtC-emner. De mest brukte LtC-verbene i læringsutbyttebeskrivelsene er delvis

de samme selv om de vurderes på svært ulike måter. Vi har imidlertid ikke gjort en dypere vurdering av verbene i læringsutbyttebeskrivelsene, som gir mulighet for å evaluere om de ulike verbene faktisk egner seg til det faglige innholdet og om vurderingsformene faktisk vurderer læringsutbyttene. Vi ser at en del av verbene som brukes i læringsutbyttebeskrivelsene kan romme omfattende læringsaktiviteter og er generelle i sin betydning, f.eks *gjennomføre, utvikle, produsere*. Andre verb er mer spesifikke og avgrensede i forhold til læringsaktiviteter og også i forhold til vurdering, f.eks *pitche, planlegge, reflektere, ideutvikle, modellere, og kritisere*.

Vi ser også at måten verbene brukes på i læringsutbyttebeskrivelsene i denne undersøkelsen ikke viser noe spesifikt mønster. Man skulle i utgangspunktet tro at emner med større andel LtC-aktivitet ville ha ytterligere fokus på læringsutbytter tilknyttet LtC-kategori, men dette finner vi altså ingen antydninger til. Dermed bør man kanskje se nærmere på verbbruken i læringsutbyttebeskrivelsene for denne type kurs, for å være mer tydelig på hvilken type kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse som forventes lært i emnet. Dette kan bidra til at studenter (og lærere) blir mer oppmerksomme på læringsmål og hvilke aktiviteter som må gjennomføres for å nå disse, og kan være et bidrag til å kvalitetssikre utdanningskvaliteten i emner med LtC.

Figur 7 viser at vurderingsformene i LtC-emnene har langt større innslag av mappevurdering, oppgaver og vurdering av studentarbeid enn hva som er rapportert som nasjonalt snitt i Digital tilstand 2014 (Norgesuniversitetet, 2015). Søylen Mappe/godkjent arbeidskrav er en sum av ulike vurderingsformer basert på formelle vurderingsformer fra emnebeskrivelsene og inkluderer mapper, oppgaver, arbeider, gruppeprosjekter. Tilsvarende brukes skriftlig eksamen og hjemmeeksamen langt mindre i LtC-emnene enn hva som er rapportert i Digital tilstand 2014. Dette er en indikator på at studentenes arbeid med produktene og tilhørende prosesser vektlegges som vurdering i LtC-emnene. Samtidig viser intervjuene med faglærerne at det ikke er alle LtC-emner som bruker studentenes produkt som vurderingsgrunnlag ved summativ vurdering. I stortingsmeldingen «Kultur for kvalitet i høyere utdanning» påpekes det at «hele det fastsatte læringsutbyttet bør testes, inkludert det som gjelder generiske ferdigheter» (Kunnskapsdepartementet, 2017, s.55).

Det er kun 13 % av LtC-emnene som praktiserer en muntlig eksamen som vurderingsform, mot rapportert 25 % i Digital tilstand 2014. I mange LtC-emner kan muntlig eksamen hvor studentenes produkter og refleksjoner av utviklingsprosessen være en naturlig del av vurderingsarbeidet.

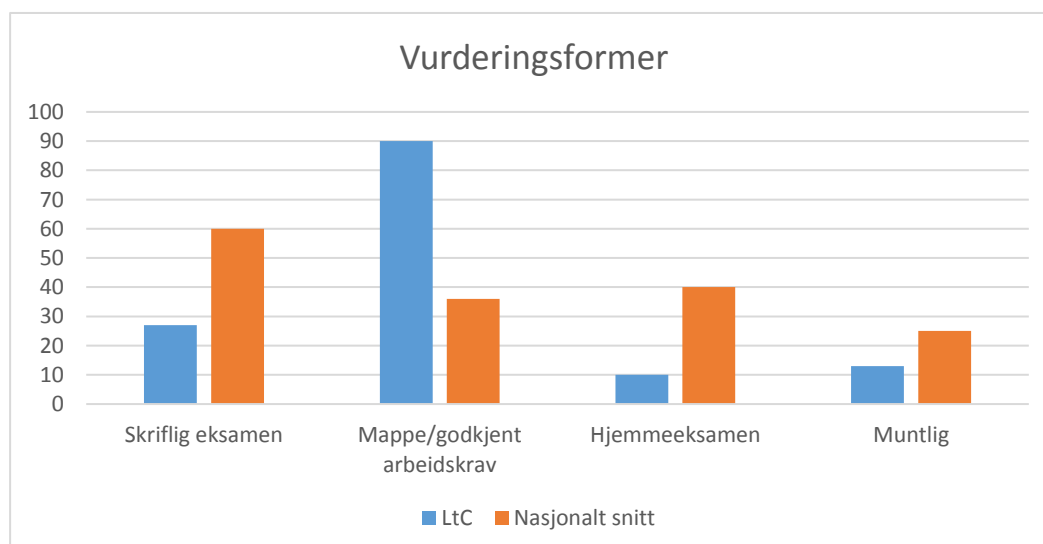


Fig. 7: Vurderingsformer i LtC-emner sammenlignet med nasjonale tall (prosentvis).

“Undervisningen må legges opp slik at studentene når læringsutbyttet som er fastsatt, mens prøvingen og vurderingen skal avdekke i hvilken grad studentene har oppnådd det fastsatte læringsutbyttet for studiet.” (Kunnskapsdepartementet, 2017, s.47). Det er overraskende at endel LtC-emner ikke vurderer produktet som studentene har laget, da studentene i mange tilfeller har brukt mye tid og ressurser på å

utvikle produktet. "Sluttvurderingene betyr også mye for studentenes læring. Det er godt dokumentert at mange studenter tilpasser læringsstrategi etter det de tror vil bli testet på eksamen." (Kunnskapsdepartementet, 2017, s.55). Dersom produktene ikke vurderes i LtC-emner, er det fare for at studentene ikke legger inn innsatsen i prosjektarbeidet. En pilot ved UiA (bioingeniørstudiet) viser hvor viktig det er ikke å betrakte avsluttende eksamen som løserevet fra det øvrige opplegget. Studentene møtte det de oppfattet som en ny eksamensform (flervalgsprøve) og ga ikke like positive tilbakemeldinger som studenter i andre piloter som fikk en eksamensform de kjente seg igjen i (Clarke & Simonsen, 2013).

## 6. KONKLUSJON OG VIDERE ARBEID

Målet med studien var å undersøke hvordan formell kvalitet ved gjennomføring av LtC-emner er ivaretatt. LtC-emner bør ha læringsutbyttebeskrivelser som gir grunnlag for å bruke studentaktive og prosjektrelaterte arbeidsformer. Videre må eksamens- og vurderingsformene i LtC-emnene utformes slik at studentene blir vurdert i tråd med emnets læringsutbytter og arbeidsformer.

I studien har vi kartlagt emnebeskrivelsene til 30 LtC-emner med vekt på verbbeskrivelser som understøtter prosjektrelaterte aktiviteter og arbeidsformer i emnet. Vi fant her et mangfold med 51 forskjellig LtC-verb. Verbene *gjennomføre*, *utvikle* og *planlegge* er mest bruk. Dette oppfattes som generelle verb som dekker et mangfold av LtC-prosjekter, men som er lite spesifikke med hensyn til vurdering. I gjennomsnitt for de 30 LtC-emnene vurderes 35 % av verbene relevant for prosjektrelaterte aktiviteter og arbeidsformer. Studien fant ingen indikasjoner på sammenheng mellom antall LtC-verb og omfanget av prosjektaktiviteter i emnet.

LtC er ofte en del av et kurs, og ikke eneste læringsaktivitet i emnene. 12 av 30 emner har en LtC-andel på 20-40%, 6 emner har 40-60% LtC-andel og 6 emner har 60-80% LtC-andel. Produktene som ble laget i emnene var først og fremst programvare, enten prototype eller ferdig produkt. Produktdokumentasjon og programvaredesign var også vanlige produktleveranser.

Men hensyn til vurdering, har en stor andel (21 av 30 emner) flere vurderingsformer i emnet som et fellestrekk, dog i ulike kombinasjoner. Mest utbredt var en kombinasjon av grupperapport, individuell rapport og produkt som grunnlag for karakter i faget. Vi har indikasjoner på at studentenes arbeid med produktene og tilhørende prosesser inngår i vurderingen i LtC-emner, men ikke alltid som grunnlag for karakteren da det i noen tilfeller er krav om godkjent prosjekt før man får gå opp til eksamen.

Biggs og Tangs (2007) idé om "constructive alignment", hvor man starter med læringsutbyttet man ønsker at studentene skal lære, og tilpasser undervisning og vurdering til læringsutbyttet, er ikke åpenbar i denne studien. Det er verdt å merke seg at vi fant tendenser til bedre snittkarakterer i emner med høy grad av oppgitt LtC-aktivitet. Vi finner ellers ingen åpenbar sammenheng mellom prosjektrelaterte verb i læringsutbyttebeskrivelsene og omfanget av prosjektrelaterte læringsaktiviteter i emnet. Studien finner heller ikke sammenheng mellom bruk av LtC-verb og vurdering, da det for det første er mange ulike vurderingsformer, og kombinasjoner av eksamensformer, og for det andre er stor variasjon i verb-bruk. For å kvalitetssikre LtC-emner, kan det være nyttig å være mer bevisst på sammenhengen mellom læringsutbyttebeskrivelser, læringsaktiviteter og vurderingsform.

LtC-emner er mangfoldige på mange måter. Det brukes mange ulike verb i læringsutbyttebeskrivelsene for LtC-baserte læringsmål, de har ulik grad av LtC-aktiviteter, lærerne har ulike begrunnelser for hvorfor LtC brukes som metode og de har ingen standard vurderingsform.

Videre arbeid vil ha tilsvarende problemstilling, men vil baseres på et større datagrunnlag. Samtidig vil vi forsøke å ha større fokus på prosessvurdering og formativ vurdering i LtC-emner. Det bør vurderes om det kan utvikles «guidelines» for verbbeskrivelser som understøtter LtC-aktivitet i læringsarbeidet i emnet og som også drøfter relevante vurderingsformer for emner med stor grad av LtC-aktivitet.

## TAKK

Dette arbeidet er finansiert av NOKUT gjennom Senter for fremragende utdanning (Excited), prosjektnummer: 16/02049 og er et bidrag i Exciteds P3 Learning through Construction. Vi ønsker å takke alle informanter som har bidratt.

## 7. LITTERATUR

- Ackermann, E. (2001) Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference? *Future of learning group publication*, Vol 5, issue 3, pp. 438.
- Anderson L.W., Kratwohl, D.R. (Ed.), Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintrich, P.R., Raths, J. & Wittrock, M.C. (2001) *A taxonomy for learning, teaching and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Addison Wesley Longman, Inc.
- Biggs, J.B. & Collis, K.F. (1982) *Evaluating the Quality of Learning - the SOLO Taxonomy* (1st ed. Academic Press, New York.
- Biggs, J. & Tang, C. (2007) *Teaching for quality learning at university: what the student does*, 3rd ed., McGraw-Hill, New York.
- Chehore, T. & Scholtz, Z. (2008) Exploring a pedagogy that supports problem-based learning in higher education. In: Nygaard, C. & Holtham, C. (2008) *Understanding learning-centered higher-education*. Copenhagen business school press, Copenhagen.
- Clarke, N. & Simonsen, B. (2013) "Digital eksamen som ledd i IKTsatsning og styrking av kvalitet i utdanningene" i Fosslund, Ramberg og Gjerdrum (2013) *Ulike forståelser av kvalitet i norsk fleksibel høyere utdanning - teknologi og læring på og utenfor campus*. Norgesuniversitetets skriftserie nr 1/2013.
- Damsa, C. (2018) Project-based learning in computer engineering education. *Facta universitatis, ser.: Elec.energ.* Vol. 18, nr 2, pp. 165-180.
- Darus, N. M., Haslina, H.M., Baharom, F., Saip, M. A., Puteh, N., Matt, Z. M., Husain, M. Z. & Ysain, A. (2016) Factors influencing a problem-based learning implementation: A case study of IT courses. *AIP Conference Proceedings* 1761.
- Dysthe, O. & Engelsen, K.S. (2003) Mapper som lærings- og vurderingsform, i: Dysthe, O. & Engelsen, K.S. (2003) *Mapper som pedagogisk redskap - Perspektiver og erfaringer*. Abstrakt forlag, Oslo.
- Halland, G.O. (2004). *Læring gjennom stimulerende samspill - Veiledning, vurdering og ledelse*. Fagbokforlaget, Bergen.
- Kay, J., Barg, M., Fekete, A., Greening, T., Hollands, O., Kingston, J.H. and Crawford, K. (2000) Problem-Based Learning for Foundation Computer Science Courses, *Computer Science Education*, Vol. 10, issue 2, pp.109-128.
- Kunnskapsdepartementet (2017) *Kultur for kvalitet i høyere utdanning*. (Meld.St. 16 2016-1.7. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/ae30e4b7d3241d5bd89db69fe38f7ba/no/pdfs/stm201620170016000dddpdfs.pdf>
- Lid, S.E., Pedersen, L.F. & Damen, M.-L., 2018. *Underviserundersøkelsen 2017: Hovedtendenser*. Nokuts utredninger og analyser 2018-2.
- Munkvold, R. (2017) Game lab – a practical learning approach for Game Development. Proceedings of the 11th European Conference on Game Based Learning, *Academic Conferences and Publishing International*, pp 472-280.
- NOKUT (2017) Veiledning om akkreditering av studietilbud. NOKUTs veiledninger. [www.nokut.no](http://www.nokut.no)
- Nord universitet (2016) *Veileder og mal for læringsutbyttebeskrivelser ved Nord universitet*. Internt notat.
- Norgesuniversitetet (2015) *Digital tilstand 2014*. Norgesuniversitetets skriftserie nr 1/2015.
- Papert, S. and Harel, I. (1991) Situating Constructionism in: *Constructionism*, Ablex Publishing Corporation.
- Stager, G. (2005) Papertian constructionism and the design of productive contexts for learning. *EuroLogo X*, Warsaw, Poland.