

L3D

**Læring, kommunikasjon og brobygging
i en tredimensjonal verden på Internett**

Oppsummering av tidligere forskning



Skrevet i forbindelse med prosjektet
L3D – læring, kommunikasjon og
brobygging i virtuelle verdener

Kristine Ludvigsen

Januar 2011

Innhold

DEL 1: SAMMENDRAG.....	3
Hva kjennetegner en 3D-virtuell verden?.....	4
Hovedfunn	5
DEL 2: INNLEDNING	7
DEL 3: METODE.....	11
DEL 4: TIDLIGERE FORSKNING.....	12
Kommunikasjon, sosial interaksjon og samarbeid	14
Simulering, rollespill og erfaringsbasert læring.....	18
Collaborative design, bygging og visualisering	21
DEL 5: OPPSUMMERING OG IMPLIKASJONER.....	24
REFERANSER.....	27

DEL 1: SAMMENDRAG

Denne litteraturstudien er en del av L3D-prosjektet, der formålet er å teste ut ulike tredimensjonale samarbeidsmiljøer for kompetanseutvikling, for offentlige og private aktører.

Hensikten med litteraturstudien er å gi en oversikt over tidligere forskning om bruk av 3D-verdener i læring, kommunikasjon og samhandling, og å identifisere muligheter og barrierer ved å ta i bruk denne typen miljøer til støtte for læring.

Partnere i L3D-prosjektet

Universitetet i Oslo

Universitetet i Bergen

Forsvaret

Försvarsmakten i Sverige

Universitetssykehuset
i Nord-Norge

Direktoratet for
forvaltning og IKT

Domstoladministrasjonen

Tabulator

Økende interesse. Ulike utdanningsinstitusjoner og organisasjoner har de siste årene vist en økende interesse for å bruke og forske på tredimensjonale (3D) virtuelle verdener til støtte for kompetanseutvikling, læring, kommunikasjon og samarbeid. De 3D-virtuelle verdenene på Internett er tilgjengelige fra vanlige PCer. De er sosiale arenaer som tillater mennesker på ulike geografiske steder å møtes, og som gir dem en opplevelse av å være sammen med andre i felles omgivelser. De kan simulere ulike kontekster, fenomener og scenarier og skiller seg derfor fra tradisjonelle e-læringsmiljøer og ansikt-til-ansikt-settinger.



Mange virtuelle verdener på Internett. Det finnes over 200 virtuelle verdener på Internett. Second Life, Active Worlds, Saics OLIVE (OnLine Interactive Virtual Environment), Open Simulator og Suns Wonderland er de mest kjente. Av disse er Second Life (SL) gjenstand for de fleste publiserte studiene de siste par årene. På grunn av teknologiens antatte pedagogiske potensial er 3D-virtuelle miljøer tatt i bruk innenfor en rekke fagfelt og for mange ulike formål. Eksempler på aktiviteter er blant annet:

- fjernundervisning og e-læring
- forelesninger, veiledning, konferanser og seminarer
- rollespill, simuleringer og problembasert læring
- kunst, museer og gjenskaping av historiske og nåtidige steder, fenomener og bygninger
- informasjonsformidling
- bygging og visualisering

Hva kjennetegner en 3D-virtuell verden?



Felles audio-visuelt miljø. De tredimensjonale virtuelle verdenene på Internett er sosiale miljøer som lar mennesker på ulike geografiske steder sosialisere, kommunisere og arbeide i felles 3D-omgivelser, ved hjelp av vanlige PCer. Begrepet *tredimensjonal* viser her til at både lyd og bilde er romlig. Hus, trær, interiør og landskap er eksempler på visuelle artefakter som skaper sted og rom i den virtuelle verdenen. Brukerne kan også tilføre, manipulere og interagere med innholdet.

Avatarbasert kommunikasjon. Avataren visualiserer brukeren og gjør ham synlig for brukeren selv og for andre brukere. Det er vanlig at avataren, i tillegg til den visuelle fremtoningen, har et navn som identifiserer brukeren. Ved hjelp av avataren kan brukeren bevege seg rundt, interagere med miljøet og kommunisere med andre brukere som er der samtidig. Avataren visualiserer tause aspekter ved kommunikasjonen, for eksempel ved å orientere seg mot eller fra hverandre eller bevege seg rundt i miljøet.

Flere kanaler for kommunikasjon. I tillegg tekst, stemme og bruken av avatar, kan ulike tekstbaserte samarbeidsverktøy integreres i den virtuelle verdenen. For eksempel kan man dele dokumenter, vise video og presentasjoner. Man kan også kommunisere med stemme eller tekst én og én, i større og mindre grupper, på fellesområder og i private soner.

Sosial tilstedeværelse. Avataren plasserer brukeren i det virtuelle miljøet og er derfor ett av elementene som kan bidra til å gi brukeren en følelse av å trekkes inn i og være en del av, eller til stede, i det virtuelle miljøet. Fysisk tilstedeværelse viser til opplevelsen av å være et annet sted enn der man faktisk er, mens sosial tilstedeværelse viser til opplevelsen av å være sammen med og kommunisere med andre.

Hovedfunn

Tre brede bruksområder skiller seg ut:

A) En arena for kommunikasjon, sosial interaksjon og samarbeid

Bruken av tredimensjonale avatarbaserte miljøer lar brukere som er på ulike geografiske steder, kommunisere og samarbeide i et felles miljø. Flere studier peker på at de mange tilgjengelige kommunikasjonskanalene (tekst, stemme, bilder og bevegelse) reduserer barrieren for kommunikasjon og fostrer sosial interaksjon og samarbeid. På den andre siden er det også noen som hevder at mangfoldet av kanaler i kan oppleves forstyrrende. Bratt læringskurve, tekniske problemer, krav til ferdigheter hos brukerne og kapasiteten til programmene er trukket frem som barrierer knyttet til bruken av SL. På tross av disse utfordringene beskrives denne typen verdener som en lovende arena for samarbeid for mennesker på ulike geografiske steder.

B) En arena for rollespill, simuleringer og mulighet til å trene på ferdigheter i realistiske omgivelser

En av grunnene til at 3D-virtuelle verdener tas i bruk, er at man kan bygge opp realistiske læremiljøer som ellers er dyre, farlige eller vanskelig tilgjengelige på andre måter. Det finnes mange studier der 3D-virtuelle læringsmiljøer er brukt til øvelse på krisehåndtering innen helse og medisin. Flere av studiene konkluderer med at 3D-virtuelle verdener tillater å lage komplekse scenarioer og at bruken av dem kan fostre effektiv kommunikasjon og samarbeid rundt scenarioene. Bratt læringskurve, tiden som ble brukt til å utvikle scenarioene og tekniske problemer er trukket frem som barrierer. Muligheten til kostnadseffektivt å kunne bringe inn deltakere fra ulike geografiske steder, og å kunne gjøre seg erfaringer i trygge omgivelser uten konsekvenser i *real life*, er argumenter for å ta disse miljøene i bruk.

C) En arena for collaborative design, bygging og visualisering

Teknologien tillater flere brukere å konstruere, manipulere og utforske objekter i fellesskap. Begrensninger i antall geometriske modeller som er mulig på ett sted, samt svakheter i grensesnittet blir identifisert som de største utfordringene ved å bruke SL til dette. Til tross for disse svakhetene betraktes samarbeidsaspektet rund byggingen som unikt for og den aller største styrken til denne typen programmer.

Oppsummering

Muligheten til å kunne bringe inn mennesker fra ulike steder til et felles simulert sted og å simulere ulike kontekster, fenomener og scenarioer som ellers ville vært vanskelig tilgjengelige, skiller 3D-virtuelle verdener fra tradisjonelle e-læringsmiljøer og fra ansikt-til-ansikt-settinger. De største barrierene er knyttet til brukernes ferdigheter, tekniske problemer og programvarens kapasitet.

DEL 2: INNLEDNING

Partnere i L3D-prosjektet

Universitetet i Oslo

Universitetet i Bergen

Forsvaret

Försvarsmakten i Sverige

Universitetssykehuset
i Nord-Norge

Direktoratet for
forvaltning og IKT

Domstoladministrasjonen

Tabulator

Denne litteraturstudien er en del av L3D-prosjektet: læring, kommunikasjon og brobygging i 3D-verdenen Second Life (SL). Formålet med L3D-prosjektet er å bygge opp kunnskap om hvordan tredimensjonale virtuelle verdener kan brukes i læring, kommunikasjon og brobygging, og å utvikle nye konsepter og designprinsipper for e-læring.

Hensikten med litteraturstudien er å a) gi en kort oversikt over hva som kjennetegner tredimensjonale virtuelle verdener generelt og Second Life spesielt, b) gi en oversikt over forskning på bruk av 3D-verdener i læring, kommunikasjon og samhandling og c) identifisere muligheter og barrierer ved å ta i bruk denne typen miljøer til støtte for læring.

Ulike utdanningsinstitusjoner og organisasjoner har de siste årene vist en økende interesse for tredimensjonale (3D) virtuelle verdener til støtte for kompetanseutvikling, læring, kommunikasjon og samarbeid (Prasolova-Førland, 2008; og Dalogarna & Lee, 2010, Savin-Baden et al. 2010). De 3D-virtuelle verdenene på Internett er sosiale arenaer som tillater mennesker på ulike geografiske steder å møtes, og som gir dem en opplevelse av å være sammen med andre i felles omgivelser.

Det finnes over 200 virtuelle verdener på Internett (de Freitas, 2008). Eksempler på tredimensjonale verdener som er utviklet med tanke på sosialisering, nettverksbygging, kommunikasjon, forskning og utdanning er Linden Labs Second Life¹, Active Worlds², Saics OLIVE (Online Interactive Virtual Environment)³, Suns OpenWonderland⁴ og OpenSimulator⁵. Eksempler på aktiviteter som utspiller seg i de virtuelle verdenene er:

¹ <http://secondlife.com/>

² <http://www.activeworlds.com/edu/index.asp>

³ <http://www.saic.com/products/simulation/olive/>

⁴ <http://openwonderland.org/>

⁵ http://opensimulator.org/wiki/Main_Page

- Forsknings samarbeid
- Fjernundervisning og e-læring
- Forelesninger, veiledning, konferanser og seminarer
- Rollespill, simuleringer og utvikling av scenarioer
- Gjenskaping av historiske eller nåtidige fenomener, steder og bygninger



”...nesten alle universiteter i Storbritannia anvender 3D-virtuelle verdener i en eller annen form...”



”Områdene som er designet for læring strekker seg fra replika av universiteter, laboratorier, ulike historiske og nåtidige miljøer til mer eksperimentelle steder”

En omfattende kartlegging av Kirrimuir (2007, 2008, 2009 og 2010) viser at nesten alle universiteter i Storbritannia anvender 3D-virtuelle verdener i en eller annen form i sin virksomhet. Second Life er aller mest brukt. Områdene som er designet for læring strekker seg fra replika av universiteter, laboratorier, ulike historiske og nåtidige miljøer til mer eksperimentelle steder (ibid.). Det er verdt å merke seg at selv om 3D-virtuelle miljøer er tatt i bruk ved de fleste universiteter, er det bare mindre miljøer som er aktive på de enkelte institusjonene (ibid.).

Hva er en virtuell verden? Det er gjort mange forsøk på å definere hva en datagenerert virtuell verden er, men for en teknologi i stadig utvikling har det vist seg vanskelig å lage en presis definisjon (Warburton, 2009). Schroeder (2008) argumenter for definisjonen nedenfor:

“a computer generated display that allows or compels the user (or users) to have a sense of being present in an environment other than the one they are actually in, and to interact with that environment”

(Schroeder, 2008, s. 2)

Sentrale karakteristikk ved 3D-virtuelle verdener er:

- a) Et felles audio-visuelt miljø*
- b) Avatarbasert kommunikasjon*
- c) Flere kanaler for kommunikasjon*
- d) Legger til rette for opplevelse av sosial tilstedeværelse*

Nedenfor presenteres disse egenskapene nærmere:



Et felles audiovisuelt miljø. En 3D-virtuell verden er tilgjengelig via PC-skjermen. Begrepet *tredimensjonal* viser til at lyd og bilde er romlig. Bygninger, interiør, veier og trær er eksempler på objekter som er med på å skape og organisere samfunn, aktiviteter og kommunikasjon mellom deltakerne (Prasolova-Førland, 2008). Miljøet kan simulere ulike kontekster, fenomener og scenarier. Brukerne kan også utforske, bygge eller manipulere objekter eller tilføre objekter til miljøet.



Avatarbasert kommunikasjon. Avataren visualiserer brukeren og gjør ham synlig for brukeren selv og for andre brukere. Det er vanlig at avataren, i tillegg til den visuelle fremtoningen, har et navn som identifiserer brukeren. Ved hjelp av avataren kan brukeren bevege seg rundt, interagere med miljøet og kommunisere med andre brukere som er der samtidig. Avataren situerer brukeren i det virtuelle miljøet og er derfor ett av elementene som kan bidra til å gi brukeren en følelse av å trekkes inn i og være en del av, eller være til stede i det virtuelle miljøet (Biocca, 1997; Bonderup, 2009). En avatar kan også bære med seg et ubegrenset antall objekter, som kan tas frem etter behov.



Flere kanaler for kommunikasjon. I tillegg til tekst, stemme og bruken av avatar, kan ulike tekstbaserte samarbeidsverktøy integreres i den virtuelle verdenen. For eksempel kan man dele og samarbeide i dokumenter, vise video og presentasjoner. Man kan også kommunisere med stemme i større og mindre grupper, i fellesområder, i private soner eller på avstand.



”Fysisk tilstedeværelse viser til opplevelsen av å være et annet sted enn der du faktisk er, mens sosial tilstedeværelse viser til opplevelsen av å være sammen med og kommunisere med andre.”

Sosial tilstedeværelse. Fysisk tilstedeværelse viser til opplevelsen av å være et annet sted enn der du faktisk er, mens sosial tilstedeværelse viser til opplevelsen av å være sammen med og kommunisere med andre. Når disse to formene av tilstedeværelse virker sammen, får vi det som kalles *co-presence*: «being there together» (Ijsselstein, 2000, Lombard og Ditton, 1997). Opplevelsen av å være situert i det virtuelle miljøet knyttes gjerne til begrepet *embodiment*, kroppsliggjøring (Biocca, 1997).

Opplevelsen av å være en del av miljøet, eller være sammen med andre i miljøet, er ikke en egenskap ved teknologien i seg selv, men en subjektiv opplevelse.

Både det visuelle aspektet, kommunikasjonsmuligheter, funksjoner i grensesnittet, handling og egen motivasjon for å være i miljøet har vist seg å være sentrale for opplevelsen av tilstedeværelse i denne typen miljøer (Warburton, 2008, Endrisingha et al. 2009).

Disse sentrale karakteristikene ved tredimensjonale virtuelle verdener gjør det mulig å simulere ulike miljøer, kontekster, fenomener og scenarier. De skiller seg derfor fra tradisjonelle e-læringsmiljøer og ansikt-til-ansikt-settninger.

I neste del gjennomgås kriteriene for valg av artikler og metode for gjennomføringen av studien. Videre i rapporten trekkes ulike studier frem for å illustrere muligheter og barrierer ved bruken av 3D-virtuelle verdener til støtte for læring. Til slutt oppsummeres muligheter og barrierer og hvilke implikasjoner disse har for L3D-prosjektet.

DEL 3: METODE

Målgruppen for denne litteraturstudien er primært deltakere i L3D-prosjektet.

Følgende spørsmål har guidet arbeidet med litteratur-oversikten:

Hvorfor og hvordan er 3D-MUVEs tatt i bruk for å støtte læring?

Hvilke muligheter og barrierer er identifisert?

3D-MUVE: three dimensional multi-user virtual environment

Målgruppen for denne litteraturstudien er primært deltakere i L3D-prosjektet. Den er derfor skrevet slik at deltakere uten forkunnskaper raskt skal kunne danne seg et bilde av hva en 3D-virtuell verden er og hvilke muligheter og barrierer som er identifisert i en stadig voksende mengde publisert litteratur.

Videre i teksten brukes også begrepet 3D-MUVEs (three dimensional multi-user virtual environments) om 3D-virtuelle verdener.

Litteratursøkene er gjennomført i Bibsys, Google Scholar, ISI Web of knowledge og Eric fra januar 2008 til august 2010. Søkeordene har vært *3d virtual world, 3d muve, education, avatar, communication, learning, e-learning, distant education, training, collaboration, collaborative design, CSCL* og *CSCW*. I tillegg er det søkt i referanselistene til de publikasjonene som er kommet opp.

Sammenblanding av begrepene *virtuelle læremiljøer* (ulike LMS-systemer, blackboard-systemer, wikis, blogger og lignende) og *3D-MUVEs* gjør forskningslitteraturen vanskelig tilgjengelig (Savin-Baden, 2008). Det forekommer også en sammenblanding av 3D-MUVEs – der grensesnittet består av tastatur, mus og skjerm på en vanlig PC – og VR-teknologi, der brukeren ved hjelp av spesialisert utstyr blir fullstendig omsluttet av det virtuelle miljøet. Denne rapporten tar for seg studier av 3D-MUVEs som er tilgjengelig på vanlige PC-er hjemme og på kontoret.

Litteraturstudien undersøker både forskningsartikler, post conference papers og rapporter nyere enn 2005. Bøker og kapitler i bøker er ikke tatt med. Heller ikke artikler som handler om læring i 3D-virtuelle verdener for barn og unge, kommersiell bruk av 3D-virtuelle verdener eller spilling. Artiklene undersøker læring slik den utspiller seg både i høyere utdanning og i arbeidslivet. Både kvalitative og kvantitative tilnærminger er representert. Fordi teknologien er i rask endring, er nyere artikler prioritert i denne studien.

Følgende spørsmål har guidet arbeidet med litteraturoversikten:

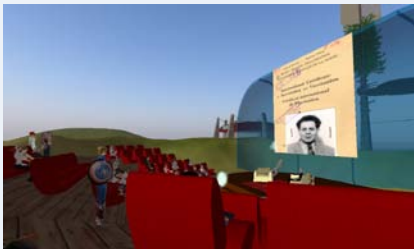
Hvorfor og hvordan er 3D-MUVEs tatt i bruk for å støtte læring?

Hvilke muligheter og barrierer er identifisert?

DEL 4: TIDLIGERE FORSKNING

Selv om ulike former for datamedierte virtuelle verdener har eksistert siden 70-tallet, er bruken av 3D-MUVes tilgjengelig fra PC, til støtte for læring, kommunikasjon og samhandling, et relativt nytt fenomen. Det er derfor få studier som analyserer effekten av og viser eventuelle begrensninger ved å bruke disse miljøene over lengre tid (Dalogarno & Lee, 2010). Noen av forfatterne fremstår som ”advokater” for den virtuelle verdenen Second Life (ibid).

Det sosiale aspektet er helt sentralt i en forståelse av hva en virtuell verden er. Forskningsstudiene denne litteraturstudien bygger på, er forankret i ulike pedagogiske retninger, men samlet sett hører de hjemme under en sosialkonstruktivistisk eller situert tilnærming til læring. Felles for disse tilnærmingene er at interaksjon og samarbeid er grunnlag for all læring, og at læring derfor er en sosial prosess (Säljö, 2005). Begrepet sosial er her brukt *både* i en historisk og kulturell sammenheng og på relasjoner og interaksjon mellom mennesker (Dysthe, 2001). Det er alle mulighetene og fleksibiliteten 3D-virtuelle læringsmiljøer representerer som gjør dem attraktive for disse perspektivene på læring. Tre brede bruksområder skiller seg ut:

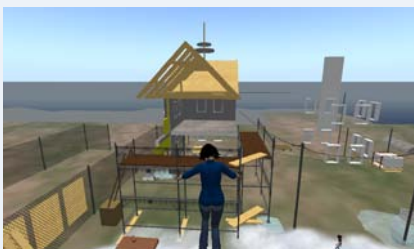


Kommunikasjon, sosial interaksjon og samarbeid.

Eksempler på dette er når 3D-MUVes blir brukt for å fostre samarbeid blant deltakere på ulike geografiske steder. Undervisning, seminarer, møter, konferansevirksomhet, veiledning og samarbeidsprosjekter er typiske aktiviteter.



Simulering, rollespill og erfaringslæring. Eksempler på dette er muligheten til å trene på praktiske ferdigheter i felles autentiske eller realistiske omgivelser, for eksempel gjennom rollespill og simuleringer eller som et grensesnitt til læringsressurser i det 3D-virtuelle miljøet.



Collaborative design, bygging og visualisering.

3D-virtuelle miljøer kan for eksempel brukes til å visualisere eller uttrykke fenomener, ideer og forståelse eller konstruere objekter og modellere. Denne litteraturstudien legger særlig vekt på muligheten til samarbeid rundt konstruksjon av objekter.

Øyeblikksbilder. Studiene som refereres i denne oversikten er i all hovedsak deskriptive artikler. 3D-MUVEs er i rask og kontinuerlig utvikling. Hver artikkel kan derfor sees på som et *øyeblikksbilde* av de teknologiske mulighetene som var tilgjengelige da studien ble gjennomført. På samme måte representerer også denne litteraturstudien et *øyeblikksbilde*. Litteraturstudien har flere begrensninger. For det første er søkene er ikke uttømmende. Tiden som er satt av til arbeidet er også en begrensende faktor.

Tabellen nedenfor viser referansene som er inkludert i de tre områdene:

Kommunikasjon, sosial interaksjon og samarbeid

Andreas, Tsiatsos, Tezidouli & Pomportis, 2010; Bayne, 2008; Bente et al. 2008; Bronack, Riedl & Tashner, 2006; Dickey, 2005; Endrasingha, Nie, Pluciennik og Young, 2009; Fragoso, 2008; Gütl, Chang; Kopeinik og Williams, 2009; Ludvigsen, 2009; Molka- Danielsen, Carter, Richardson og Jæger, 2009; Herold, 2009; Holmeberg & Huvila, 2008; Omale et al., 2009; Peterson 2005; Petrakou, 2009; Traphagan et al. 2010; Warburton, 2008 og Wheeler, 2009.

Simulering, rollespill og erfaringslæring

Boulos og Wheeler, 2009; Burden et al., 2009; Chodos, 2009; Conradi et al, 2009; Heinrichs, Yougblood, Harter og Dev 2008; Fragoso, 2008; Good, Howland Thackary, 2008; Savin-Baden, 2009; Savin-Baden et al., 2010 og Yellowlees, Cook, Marks, Wolfe Magin, 2008

Collaborative design

Bourke, 2009; Cargill-Kipar2009; Good, Howland og Thackray, 2008; Jarmon, Traphygan, Jestine & Kahai, 2010; Roseman, Smith, Ding & Marchant, 2007; Wadley & Ducheneau 2009 og Rosemann, Smith, Maher, Ding, Marchant, 2007

På de følgende sidene vil funn fra noen av disse studiene trekkes frem for å belyse muligheter og barrierer knyttet til de tre nevnte bruksområdene.

Kommunikasjon, sosial interaksjon og samarbeid



”undervisning holdt i SL kan bringe e-læring nærmere ansikt-til-ansikt-undervisning”

De 3D-virtuelle verdenene tilbyr sosiale rom og rike læremiljøer for kommunikasjon og interaksjon mellom mennesker som ellers ikke kan møtes, eller alternative rom å møtes i for mennesker på samme geografiske sted. Hvilke dimensjoner bruken av en 3D-MUVE kan tilføre, og hva som går tapt, er sentrale tema for mye av litteraturen. Flere forskere har spurt seg nettopp hvilke *vilkår* denne typen miljøer og bruken av avatarer gir for nettbasert kommunikasjon og samarbeid. Opplevelsen av sosial tilstedeværelse og opplevelsen av å høre til i en gruppe spiller en kritisk rolle i nettbaserte læringsmiljøer (Minocha & Roberts, 2008 og Kreijns, Kirschner & Johems, 2002). Dickey (2005) og Endrishinga et al. (2009) hevder at virtuelle verdener gir deltakerne en opplevelse av sosial tilstedeværelse og øyeblikkelighet som ikke er like tilgjengelig i tradisjonelle e-læringsmiljøer.

Rike medier kan være både motiverende og forstyrrende på samme tid. Det fremgår av studiene til Omale et al. (2009) og Barker et al. (2008). Omale et al. (2009) konkluderer i en kvalitativ studie at den positive sosiale opplevelsen med engasjement og sosial tilstedeværelse ikke i vesentlig grad bidro til faglige resultater, men derimot at alle mulighetene i miljøet (avatar, bevegelse, lyd og animasjon) distraherer studentene og fikk dem *off topic*. De konkluderer derfor med at teknologien ble et forstyrrende element, fremfor en støtte. Dette er også trukket frem av Fragoso (2008) og Traphagan et al. (2010), som har brukt SL i henholdsvis tradisjonelle forelesinger (Fragoso, 2008) og tekstbaserte debatter (Traphagan et al. 2010). Et interessant funn fra både Petrakou (2009) og Burton (2008) er at tendensen til å gå *off topic* blir redusert til fordel for fokus på oppgaven, når deltakerne har vært i miljøet en stund. Dette viser behovet for forskning som ikke begrenser seg til korte forsøk, men strekker seg over tid.

Eksempler på hvordan både miljøet og avataren kan brukes for å fremme samarbeid, er undersøkt av Andreas, Tsiatsos, Terzidouli og Pomportis (2010). De ser på konkrete metoder for nettbasert samarbeid og hvordan bruken av avatar påvirker samarbeidet. De tok for seg to ulike metoder for samarbeid (Jigsaw and Fishbowl) og bygget opp to ulike samarbeidsmiljøer i SL som skulle støtte samarbeidsmetodene som var valgt. For å guide samarbeidet, utviklet de animasjoner og visualiseringer som deltakerne kunne bruke, både for å organisere kommunikasjonen, men også for å

visualisere teamtilhørighet. Som eksempel kan nevnes gester som gjorde det enklere å signalisere at man ønsket å ta ordet, hadde ideer eller spørsmål eller at man var en aktiv lytter. Studien viser at fleksibiliteten i SL tillater å lage ulike miljøer avhengig av hvilke samarbeidsoppgaver man skal utføre, og at både miljøet, bruken av avatar og avatarens gester hadde betydning for hvordan oppgavene ble løst. Mangel på gode løsninger for deling av tekstfiler trekkes frem som en svakhet.

En lignende studie er gjennomført av Chang, Gütl, Kopeinik og Williams (2009). De konstruerte ulike miljøer som skulle støtte samarbeidet og integrerte ulike verktøy som er utviklet for tekstbasert samarbeid (Slideshow board, Whiteboard, Brainstorming Board og Media Board). De peker også på at redskapene i SL var for statiske til å fremme effektivt samarbeid, og at de derfor bør videreutvikles. Tiden som ble brukt til å designe miljøene og høy terskel for å bruke dem, trekkes også frem som potensielle barrierer (for en interessant gjennomgang, se Gütl., Chang, Kopeinik og Willimas, 2009).



”I tillegg til formelle møtesteder får man inn de viktige uformelle møtestedene, som i en ansikt-til-ansikt-setting er kjent som korridorsnakk, kaffe- og røykepauser”

Flere studier peker også på at bruken av 3D-MUVEs i undervisningen reduserer barrieren for kommunikasjon. En av disse er en mindre kvantitativ studie (n=30) der Holmeberg og Huvila (2008) sammenligner forelesninger og diskusjoner i SL, asynkrone tekstbaserte miljøer og ansikt-til-ansikt-settinger. De trekker frem at undervisning holdt i SL kan bringe fjernundervisning nærmere ansikt-til-ansikt-undervisning. De fremhever også at tekst som en sidekanal til stemme reduserer barrieren for å delta i diskusjoner og at de tilfører kommunikasjonen en ekstra dimensjon (ibid). Dette er i samsvar med det Herold (2009) kom frem til i en kvalitativ studie av 30 forelesninger gjort i SL. På tross av en høy terskel og en relativt lav interesse blant elevene, trekker han frem at SL hadde en uventet positiv effekt på kommunikasjonen fordi studentene uttrykte seg friere med kommentarer, spørsmål og uenighet enn det som var vanlig i klasseromsundervisning.

At nettbasert kommunikasjon ofte er friere enn andre typer kommunikasjon, er vist i en rekke studier (Turkle, 1995). Molka-Danielsen, Carter, Richardson og Jæger (2009) forklarer denne friheten med at avataren representerte en beskyttelse som gjorde studentene «less intimidated to speak out» (Molka-Danielsen,

Carter, Richardson & Jæger, 2009, s. 8). De har sammenlignet to SL-baserte språkkurs med et tradisjonelt fjernundervisningskurs basert på videokonferanse. En av konklusjonene var at det 3D-virtuelle miljøet gir gode vilkår for affektiv kommunikasjon, og at studentene presterte bedre i det SL-baserte miljøet enn når videokonferanse ble brukt.

Ludvigsen (2009) undersøker i en etnografisk single case studie hvilke vilkår SL gir for sosial interaksjon, kommunikasjon og samarbeid. Hun trekker frem at konferanser, møter, seminarer og undervisning som arrangeres i 3D-virtuelle miljøer, gir muligheter for både formell og uformell kontakt mellom deltakerne. Dette fordi man i tillegg til formelle møtesteder får inn de viktige uformelle møtestedene, som i en ansikt-til-ansikt-setting er kjent som *korridorsnakk*, *kaffe- og røykepauser*. Dette gir samarbeidet en dimensjon som ikke så ofte er fanget opp i datamedierte samarbeidsmiljøer.⁶ Studien identifiserte også at det i noen tilfeller kan være vanskelig å oppfatte eller uttrykke forståelse, å vurdere hvordan andre reagerer på det som blir sagt og hvem sin tur det er til å snakke (Ludvigsen, 2009).



”I et åpent miljø som SL vil det også være faktorer som den enkelte bruker eller gruppe ikke kan kontrollere eller forutse. Dette kan for eksempel knytte seg til forstyrrelser i nettsamfunn eller usikkerhet knyttet til ukjente avatarer”

I et åpent miljø som SL vil det også være faktorer som den enkelte bruker eller gruppe ikke kan kontrollere eller forutse. Dette kan for eksempel knytte seg til forstyrrelser i nettsamfunn eller usikkerhet knyttet til ukjente avatarer (Bayne, 2008; Ludvigsen, 2009). På bakgrunn av kvalitative studier av studenters opplevelse av avatarbasert kommunikasjon trekker Bayne (2008) frem at usikkerhet også er et sentralt aspekt forbundet med bruken av avatarer.

Artiklene illustrerer mange muligheter knyttet til sosial interaksjon, kommunikasjon og samarbeid. Muligheten til å oppleve sosial tilstedeværelse, bygge miljøer som kan støtte samarbeid, mangfoldet av kommunikasjonsskanaler og mediets rikhet er trukket frem som verdifulle.

⁶ Kreijns (2004) peker på disse arenaene som viktige for den sosiale interaksjonen og for utvikling og etablering av sosiale relasjoner og dermed også for det faglige samarbeidet.

Mediets rikhet er i imidlertid også trukket frem som en potensiell barriere, da den visuelle informasjonen i bildet i noen tilfeller kan virke forstyrrende. Muligheten til å samarbeide i tekstdokumenter i SL er heller ikke optimal. En annen barriere som er godt dokumentert er at bruken av denne typen miljøer krever tekniske ferdigheter hos brukerne (Petraou, 2009) og at programmene krever god nettilgang og godt grafikkort.

Simulering, rollespill og erfaringsbasert læring



”I 3D-læremiljøer er det mulig å visualisere komplekse systemer som ellers ville vært vanskelig tilgjengelige. (...) Dette har tilført e-læring og fjernundervisning (...) en ny dimensjon. Det mest sentrale ved denne dimensjonen er at brukerne kan gjøre felles praktiske erfaringer i en felles realistisk kontekst, i både formelle og uformelle omgivelser.”

I 3D-læremiljøer er det mulig å visualisere komplekse systemer som ellers ville vært vanskelig tilgjengelige. Man kan også bygge opp autentiske læremiljøer, for eksempel kopier av landskap, byggverk og konstruksjoner, samt gjenskape historiske eller nåtidige steder og fenomener. Slik kan man trekke e-læring nærmere en ansikt-til-ansikt-setting (“real world”), eller endatil overgå scenarioer som er mulige ansikt til ansikt. Dette har tilført e-læring og fjernundervisning – som tradisjonelt har vært basert på asynkrone eller synkrone tekstbaserte møter, eller videokonferanser – en ny dimensjon. Det mest sentrale ved denne dimensjonen er at brukerne kan gjøre felles praktiske erfaringer i en felles realistisk kontekst, i både formelle og uformelle omgivelser.

I helsesektoren er det gjort mange forsøk med læring gjennom erfaringer i 3D-verdener. Det er særlig gjenskaping av klinikkmiljøer, katastrofeøvelser, samarbeid mellom ulike profesjoner og scenarioer knyttet til problembasert læring som det foreligger publiserte forskningsresultater på. Behovet for å ha mange deltakere med i øvelser, samt å kunne gjøre øvelsene i realistiske, men likevel trygge miljøer, er begrunnelsene for å ta i bruk 3D-virtuelle verdener i helseutdanning og medisin (Boulos og Wheeler, 2009).

Til tross for en relativ høy teknisk barriere, rapporterer Savin-Baden (2010) om at bruken av 3D-miljøet la til rette for effektiv kommunikasjon, samarbeid og problemløsning og at de simuleringsbaserte erfaringene i det autentiske miljøet tillot komplekse oppgaver og opplevelse:

”The level of realism and immersion of the scenarios seem to be enhanced by the virtual world environment, including the option to use voice in addition to text-based communication”

(Savin-Baden, 2010, s. 438).

Tiden som ble brukt til å utvikle scenarioene og tekniske problemer med å få tilgang til SL er trukket frem som barrierer (ibid). I det samme prosjektet (PREVIEWE) sammenlignet Savin-Baden et al. (2010) fem tradisjonelle tekst- og bildebaserte scenarioer og fem scenarioer i SL. Studentene opplevde at scenarioene som utspilte seg i SL tilførte mer realisme og autenticitet enn de tradisjonelle e-læringsmiljøene.

Det samme har Conradi et al. (2009) kommet frem til i en studie som undersøker om bruken av tredimensjonale miljøer i pasient-kasus kan tilføre realisme, kontekst, immersjon og samarbeid på tvers av geografi. Fem ulike scenarier ble utviklet som autentiske kontekster for å lære om ulike tema. En av konklusjonene i studien var at det visuelle miljøet var til hjelp når en skulle ta avgjørelser. En annen konklusjon var at miljøet, til tross for tekniske barrierer, engasjerte studentene (n=20) og at de opplevde miljøet som mer realistisk enn klasserommiljøer. Instruktørene måtte i tillegg til å være faglig ansvarlige også yte teknisk støtte til studentene. Conradi et al. (2009) trekker frem tilgang til programmet som en barriere.

Chodos et al. (2010) undersøker hvordan man kan lære gjennom erfaringer gjort i en virtuell verden. De iscenesatte to ulike helsekontekster, der den ene fokuserte på prosedyrer og den andre på kommunikasjonsferdigheter. Prosjektet konstruerte et klinikkrom og et rom der man kunne observere hva som foregikk på klinikken. Studien beskriver hvordan de, etter hvert som de identifiserte svakheter i teknologien, utviklet egne ressurser for at teknologien skulle støtte det behovet de hadde. En av svakhetene de identifiserte var at programmet i liten grad simulerte den ikke-verbale kommunikasjonen som var nødvendig for å gjøre simuleringen realistisk. De utviklet derfor en teknisk innretning for å fange opp gester. På tross av tekniske problemer, gav bruken av miljøet studentene mulighet til samarbeid både før, under og etter møtet med pasienten.

Et eksempel på et komplekst scenario finner vi hos Heindricks, Youngblood, Harter og Den (2008) som har brukt OLIVE som en arena for simulering av kjemiske, biologiske og kjernefysiske angrep. De har gjort tre studier som alle simulerer ulike områder (åsted, akuttmottak og klinikkmiljø). Deltakere var de aktuelle målgruppene for simuleringen, som psykiatere, leger og sykepleiere.⁷ Flere pasienter (animerte avatarer) ankommer samtidig, med alvorlige skader, både forgiftning og traumer (for en detaljert gjennomgang, se Heindricks, Youngblood, Harter og Den, 2008). De konkluderte med at løsningen både var rimelig, gav faglig utbytte og tillot deltakere fra ulike geografiske steder å være med. De trekker også frem et enkelt grensesnitt og mulighet for gjenbruk som positive aspekter.

Yellowlees, Cook, Mark, Wolfe og Magin (2008) har undersøkt i hvilken grad en katastrofeøvelse i et virtuelt 3D-miljø kan ha relevans for en situasjon i *real life*. De laget et katastrofe-scenario knyttet til bioterrorisme, med animerte avatarer som pasienter. Leger og sykepleiere som hadde erfaring med denne typen øvelser i fysiske miljøer (n = 13), mente at øvelsen i 3D-miljøet både var informativ og effektiv.

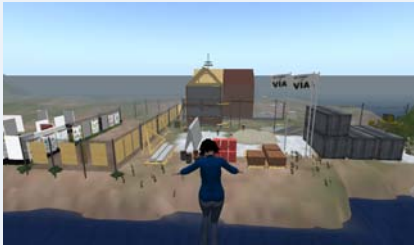
Jestice og Kahai (2010) undersøker både kognitivt og affektivt utbytte av å bruke tredimensjonale læremiljøer i undervisning. Studien sammenligner bruken av en tredimensjonal replika av Den forbudte by i Kina med bruken av *voice-over slides* der tekst, bilde, lyd og video var tilgjengelig. I 3D-modellen kunne deltakerne bevege seg rundt, se på tekst, bilder og scenarier som utspilte seg av animerte, historisk kledde avatarer. Deltakerne (n= 80) rapporterte om større tilfredshet og

⁷ Se video fra denne øvelsen her: <http://media.saic.com/videos/olive-3d-emergency-preparedness-training>

høyere opplevd læring i det virtuelle miljøet enn ved bruk av *voice-over slides*. En quiz gjennomført i etterkant viste imidlertid at det kognitive utbyttet var lavere når den virtuelle verdenen ble brukt. På den andre siden var det affektive utbyttet størst ved å være i det 3D-virtuelle miljøet. En av hovedkonklusjonene var at bruken av en 3D-virtuell verden uten noen instruksjon om hva deltakeren skulle gjøre, i seg selv ikke bidro til kognitivt utbytte, men at muligheten til å oppleve replikaen og scenarioene som utspilte seg der hadde betydning for motivasjonen og brukernes opplevelse av egne ferdigheter. De studentene som foretrakk presentasjonen fremfor den virtuelle verdenen begrunner dette med forstyrrende elementer i det virtuelle miljøet. Jestine og Kahai trekker frem at en større grad av kommunikasjon mellom deltakerne når de var i den virtuelle verdenen kunne økt læringsutbyttet. Studien viser at bruken av 3D-virtuelle læremiljøer sammen med andre type teknologier kan være en styrke. Dette er pekt på av flere, blant annet Petrakou (2009).

I tilfeller der 3D-virtuelle læremiljøer blir brukt til å gjennomføre rollespill og simuleringer, kan de få en funksjon som et ekstra sted man kan bruke til å reflektere over *the actual world* og gjøre erfaringer som kan kaste lys over praksis. Muligheten til kostnadseffektivt å kunne bringe inn deltakere fra ulike geografiske steder og å kunne øve seg i realistiske, trygge omgivelser uten konsekvenser i *real life* er argumenter for å ta i bruk 3D-MUVEs for dette formålet. Studiene konkluderer med at 3D-MUVEs tillater å lage mange ulike komplekse scenarioer og at bruken kan fostre effektiv kommunikasjon, samarbeid og problemløsning rundt scenarioene. Bratt læringskurve, tiden som blir brukt til å utvikle scenarioene og tekniske problemer, samt forstyrrelser i miljøet, er trukket frem som barrierer.

Collaborative design, bygging og visualisering



”Sentralt for bygging av 3D-objekter i SL er at du ved å flytte avataren eller kameraet kan se objektet fra flere ulike perspektiver”

Teknologien tillater flere mennesker å konstruere objekter – for eksempel modeller, bygninger og ulike miljøer – i fellesskap. En rekke forskere spør seg hvordan og i hvilken grad en 3D-virtuell verden vil være en arena for collaborative design, bygging og visualisering.

Sentralt for bygging av 3D-objekter i SL er at du ved å flytte avataren eller kameraet kan se objektet fra flere ulike perspektiver. Dette fenomenet er blant annet diskutert av Wadley & Ducheneaut (2009). Gjennom observasjon og interaksjonsanalyse av et ”kvasieksperiment” undersøkte de grupper som skulle samarbeide om å bygge objekter i SL. Oppgaven var å sette opp og innrede et hus. De så både på hvilke problemer som oppsto, hvordan de ble løst og hvordan deltakerne opplevde brukergrensesnittet. Et interessant funn var at avataren i liten grad var sentral for selve byggingen. I den grad den ble brukt, var det til å orientere seg i forhold til de andre og markere posisjoner, som i dette eksempelet: «Ser du den stabelen jeg står ved?» (Wadley & Ducheneaut, 2009, s. 329, min oversettelse). Flere av deltakerne opplevde avataren som både irrelevant og i veien, og så på SL mer som et grensesnitt til å bygge objekter, enn *virtual reality*. Samtidig la de vekt på at avataren var viktig for å vite hvor de andre var. Gester ble aldri brukt – den eneste funksjonen som ble brukt, var å flytte rundt på avataren. Den ble til gjengjeld brukt ofte. Deltakerne delte også opp oppgavene i mindre enheter som hver og én fikk ansvar for. På denne måten ble behovet for nært samarbeid redusert. Dette er også registrert hos Kargill-Kiper (2009).

En barriere for effektivt samarbeid rundt bygging av objekter, er at SL ikke deler feedback som blir gitt når en deltaker manipulerer et objekt, med de andre deltakerne. De vil bare se det ferdige resultatet. For eksempel, når et objekt skal flyttes i rommet, er det bare den som flytter det som ser bevegelsen, de andre vil bare se hvor objektet havner (Wadley & Ducheneaut, 2009). Forfatterne ønsker seg en mer gjennomsliktig teknologi som gir mer oversikt over hva de andre jobber med, og konkluderer med at:

”It is interesting to note that problems identified more than ten years ago in experimental CVEs are still prevalent (...). In particular, difficulties with the UI (...) can lead to a tendency to partition collaborative building into isolated, individual sub-tasks that can be completed in parallel and assembled only at the very end.”

(Wadley & Ducheneaut, 2009, s. 339)

De observerte også at deltakerne «parkerte» avataren og lot den spille en mindre rolle i samarbeidet, og konkluderer derfor med at en realistisk gjengivelse av avataren er mindre viktig i forbindelse med bygging, og at et mindre realistisk miljø og et bedre utviklet grensesnitt for bygging ville være mer effektivt.



”Muligheten til sosial interaksjon, samarbeid, felles tilstedeværelse, relevans for real world og håndgripelige erfaringer trekkes frem...”

Bourke (2009) undersøker programmet SL og muligheten til å konstruere og undersøke geometriske objekter (fraktaler). Noen slike fraktaler krever at de bygges opp av et stort antall geometriske figurer. Begrensninger i antall geometriske modeller som er mulig på ett sted blir identifisert som den største svakheten til programmet. Dette samsvarer også med funn fra Kargill-Kiper (2009). En begrensning i detaljnivået på bilder er også trukket frem som en svakhet. Bourke viser til kjente matematiske modeller som ville være umulige å lage i SL. Til tross for disse svakhetene legger han vekt på samarbeidsaspektet og muligheten til et engasjement i 3D-modellene som man vanskelig kan gjenskape i andre nettbaserte samarbeidsmiljøer.

Dette finner vi også et godt eksempel på hos Jarmon, Traphan, Myrath og Trivedi (2009). I en kvalitativ single case studie undersøkte de i hvilken grad erfaringene som var gjort i en tredimensjonal verden kunne overføres til en *real life* kontekst (ibid). I et samarbeidsprosjekt skulle deltakere fra ulike fagdisipliner bygge to forskjellige hus i SL. Disse skulle videre planlegges inn i fysiske modeller over et boligområde. Oppgaven deltakerne fikk var å teste ut hypotese og teorier i det virtuelle miljøet først og anvende dem i en *real life* kontekst i etterkant. Muligheten til sosial interaksjon, samarbeid, felles tilstedeværelse, relevans for *real world* og håndgripelige erfaringer trekkes frem som aspekter som hadde betydning for læringen. Et annet aspekt var at de som bygget fikk tilbakemeldinger fra andre aktører i SL, også utenom prosjektet. Dette viser at en åpen 3D-MUVE som SL legger til rette for samarbeid mellom ulike disipliner, og at man kan dra nytte av et større

felleskap av aktører i SL. En begrensning i studien er at den kun undersøker ett kurs, ett semester og bare fem studenter fra ulike disipliner.

Disse studiene refererer bare til prosjekter gjennomført i Second Life. De argumenterer alle for at SL tilbyr en unik mulighet til samarbeid om konstruksjon av objekter i sann tid, både mellom mennesker på ulike geografiske steder og fra ulike fagdisipliner. Studiene identifiserer også barrierer knyttet til grensesnittet og begrensninger i SL. Begrensninger i antall mulige objekter på ett sted er den barrieren som er trukket frem av flere. På tross av begrensningene blir SL vurdert som lovende, da særlig på grunn av mulighetene til samarbeid.

DEL 5: OPPSUMMERING OG IMPLIKASJONER

Noe av det som kjennetegner en 3D-MUVE, er muligheten til å trekke nettstøttet undervisning nærmere en ansikt-til-ansikt-setting, og dermed også muligheten til å trekke inn og modifisere metoder som tradisjonelt er brukt i ansikt-til-ansikt-settinger.

Tre brede bruksområder skiller seg ut:

- a) *En arena for kommunikasjon, sosial interaksjon og samarbeid*
- b) *En arena som tillater å trene på praktiske ferdigheter/simuleringer*
- c) *En arena som er egnet til visualisering, konstruksjon og manipulering av 3D-objekter*

Muligheter. Flere studier peker på at de mange tilgjengelige kommunikasjonskanalene (tekst, stemme, bilder og bevegelse) reduserer barrieren for kommunikasjon og fostrar sosial interaksjon og samarbeid. En av grunnene til at 3D-virtuelle verdener tas i bruk, er at man kan bygge opp realistiske læremiljøer som ellers er dyre, farlige eller vanskelig tilgjengelige på andre måter. Muligheten til kostnadseffektivt å samle deltakere fra ulike geografiske steder og å kunne øve seg i trygge omgivelser uten konsekvenser i *real life* er ofte brukte argumenter for å ta disse miljøene i bruk. Flere av studiene konkluderer med at 3D-virtuelle verdener tillater å lage komplekse scenarioer og at bruken kan fostre effektiv kommunikasjon og samarbeid og rundt scenarioene. Teknologien tillater flere mennesker å konstruere, manipulere og utforske objekter i fellesskap, noe som trekkes frem som en styrke for SL.

Barrierer. Bratt læringskurve og tekniske krav til programvare, ferdigheter hos brukerne og kapasiteten til programmene er trukket frem som barrierer knyttet til SL.

Tiden som kreves for å utvikle scenarioer og læringsmiljøer er også trukket frem som en potensiell barriere. Begrensninger i antall geometriske modeller som er mulig på ett sted, og svakheter i grensesnittet blir identifisert som den største svakheten til Second Life. Til tross for svakheter i grensesnittet til SL, betraktes samarbeidsaspektet som unikt for denne typen programmer.

Mediets rikhet er trukket frem som den aller største styrken til 3D-virtuelle miljøer. Det er likevel verd å merke seg at rikheten i noen tilfeller kan virke forstyrrende.

Avataren har ulike roller etter hvilken funksjon den har. Denne litteraturstudien viser at avataren spiller ulike roller etter hvilken funksjon den har, og at det derfor er ulike oppfatninger om hvor naturtro avataren bør være. Sentralt i alle artiklene er at bruken av avatar er viktig for opplevelsen av sosial og fysisk tilstedeværelse. Når avataren brukes til sosial interaksjon, kommunikasjon og samarbeid, trekkes det også frem at det kan være gunstig med animasjoner som guider dialogen og samarbeidet. I eksemplene knyttet til simuleringer er avatarens mulighet til å simulere naturtro gester og tause aspekter ved interaksjonen mer sentralt. Dette gjelder særlig i helsefaglige simuleringer, der avatarens utseende og oppførsel har betydning for hvilke valg som blir tatt. Ved samarbeid om bygging er avataren viktig for at deltakeren skal kunne orientere seg i miljøet og i forhold til andre deltakere, og for å organisere selve byggingen. Her legges det imidlertid mindre vekt på muligheten til å visualisere gester eller å ha en mest mulig naturtro avatar.

Videre forskning. Dickey (2005) oppsummerer at en 3D-MUVE kan være et effektivt medium for synkron fjernundervisning, men at flere studier må til for å utforske potensialet fullt ut. Dickey hevder at videre studier bør fokusere på brukerperspektivet, altså hvordan studentene interagerer med hverandre og miljøet. Edirisingha et al. (2009) peker på forholdet mellom brukeren og avataren som viktige spørsmål for fremtidig forskning. Prasolova-Førland (2008) hevder at faktorer som «embodiment of the learner, tools for facilitating communication and cooperation and the presentation of the learning content» (Prasolova-Førland, 2008, s. 202) er viktige i en analyse av 3D-MUVEs.

Flere trekker altså frem behovet for økt kunnskap om avatarens rolle, men også å gå lenger enn bare å se på tekst- og stemmekommunikasjon. Kunnskap om hvordan brukerne opplever interaksjon med *hverandre* og med *miljøet* ser ut til å være sentralt for å forstå hvordan man best kan utnytte denne typen miljøer som en arena for læring og kompetanseutvikling.

Å se din egen avatar gir et tredjepersonsperspektiv på aktivitetene du er med på, og at du derfor får et metaperspektiv på handlingene som utspiller seg. Hvilken betydning tredjepersonsperspektivet har i en undervisningskontekst, er også et område som kan være aktuelt for videre forskning.

Det kan se ut til at SL har noen spesifikke problemer knyttet til tilgang og stabilitet (Savin-Baden, 2010 og Petrakou, 2009). Selv om man har mange muligheter til å bygge opp ulike samarbeidmiljøer, trekker Gütl, Chang, Kopeinik og Williams (2009) frem at redskaper for å arbeide i felles tekstdokumenter er lite effektive og bør utvikles videre.

Videre studier i SL bør derfor se på hvordan man kan utvikle mer effektive løsninger for tekstbasert samarbeid, men også fokusere på hvordan bruken av 3D-

virtuelle verdener kan integreres med annen type e-læringsteknologi, for eksempel asynkrone eller synkrone tekstbaserte kommunikasjonsverktøy (Petraou, 2009).

Et forslag er at pilotstudien videre gjør en sammenligning av hvilke samarbeidsapplikasjoner som ligger i Second Life, Open Wondeland og OLIVE og tester ut de tre ulike plattformene, eventuelt flere.

Fordi SL i utgangspunktet er et åpent offentlig miljø, vil aspekter knyttet til datasikkerhet og personvern også være viktige områder for videre forskning. Dette er aktuelle temaer knyttet både til læring og vurdering av læring i denne typen miljøer, men også til forskningen som utføres der.

Konklusjon. I denne studien har vi sett hvorfor og hvordan 3D-virtuelle verdener er tatt i bruk og hvilke muligheter og barrierer som er identifisert.

Gjennomgangen ovenfor viser at 3D-virtuelle verdener tilbyr rike miljøer der mennesker fra ulike geografiske steder kan møtes i felles omgivelser. Bruken av 3D-virtuelle miljøer åpner dermed for å trekke e-læring nærmere en ansikt-til-ansikt- eller *real world*-setting. Dette har tilført e-læring og fjernundervisning – som tradisjonelt har vært basert på asynkrone eller synkrone tekstbaserte møter, eller videokonferanser – en ny dimensjon. Det mest sentrale ved denne dimensjonen er at brukerne kan gjøre felles praktiske erfaringer i en felles realistisk kontekst, i både formelle og uformelle omgivelser. Barrierene er særlig knyttet til tekniske problemer og en potensiell høy terskel. Tross dette betraktes teknologien som lovende.

REFERANSER

- Andreas, K., Tsiatsos, T., Terzidou, T. & Pomportisis, A. (2010). Fostering Collaborative learning in Second Life: Metaphors and affordances. *Computer & Education*, 55 (2), 603-615
- Bayne, S. (2008). Uncanny spaces for higher education: teaching and learning in virtual worlds. *ALT-J: Research in Learning Technology*, 16(3), 197-205.
- Bartle, R. (2003). *Designing virtual worlds*. Prentice Hall: PTRBiocca, (1997). The Cyborg's dilemma: progressive embodiment in virtual environments. *Journal of Computer Mediated-Communication*, 13 (2)
- Bente, G., Rüggenberg, S., Krämer, N., & Eschenburg, F. (2008). Avatar-Mediated Networking: Increasing Social Presence and Interpersonal Trust in Net-Based Collaborations *Human Communication Research*, 34 (2), 287-318.
- Biocca, (1997). The Cyborg's dilemma: progressive embodiment in virtual environments. *Journal of Computer Mediated-Communication*, 13 (2).
- Bonderup, N. (2009). Affordances revisited: Articulating a Merleau-Pontian view. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 4 (2), 151-170.
- Boulos, H. & Wheeler, S. (2007). Second Life: An overview of the potential of 3D virtual worlds in medical and health education. *Health Information and Libraries Journal*, 24 (4), 233-245.
- Bourke, P. (2009). Evaluating Second Life for the collaborative exploration of 3D fractals. *Computers & Graphics*, 33, 113-117.
- Bronack, S., Riedl, R. & Tashner, J. (2006). Learning in the zone: A social constructivist framework for distance education in a 3-dimensional virtual world. *Interactive Learning Environments*, 14 (3), 219-232.
- Burton, B. (2008). *Collaboration and the use of three dimensional interface within a virtual learning environment and the impact on communication and learning: a case study*. Akademisk avhandling University of Missouri-Columbia: Missouri.
- Cargill-Kipar, N. (2009). My dragonfly flies upside down! Using Second Life in multimedia design to teach students programming. *British Journal of Educational Technology*. 40 (3), 539-542.
- Chodos, D., Stroulia, E., Boechler, P., King, S., Kuras, P., Carbonaro, M. & de Jong, E. (2010). Healthcare education with virtual-world simulations. In *Proceedings of the 2010 ICSE Workshop on Software Engineering in Health Care (SEHC '10)*. ACM, New York, NY, USA
- Conradi, E., Kavia, S., Burden, D., Alan Rice, A., Woodham, L., Beaumont, C., Savin-Baden, M. & Terry Poulton, T. (2009). Virtual patients in a virtual world: Training paramedic students for practice. *Medical teacher*, 31 (8), 713-720.
- Chang, V., Gütl, C., Kopeinik, S. & Williams, R. (2009). Evaluation of Collaborative Learning Settings in 3D Virtual Worlds. *Journal of Education Technology*, 4 (3), 6-17.
- Dickey M. (2005). Three-dimensional virtual worlds and distance learning: two case studies of Active Worlds as a medium for distance education. *British Journal of Educational Technology*, 36 (3), 439 -451.
- Edirisingha, P. Nie, M., Pluciennik, M. & Young, R. (2009). Socialisation for learning at a distance in a 3-D multi-user virtual environment. *British Journal of Educational Technology*, 40 (3), 458-479.
- Fragoso, S., Fisher, G., Migowski, A.L., Freitas, H., Land, G., Loesch, G., Trindade, L., Mariani, P., & Delhanhesi., Y. (2008). Learning to Research in Second Life: 3D-muvs as meta-research fields. *International Journal of Education and Development Using ICT*, 4 (2),
- Dalagarno, B. & Lee, M. (2009). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal of Education Technology*, 41 (1), 10-32.
- Dysthe, O. (2006). Sosiokulturelle teoriperspektiv på kunnskap og læring. I O. Dysthe, (red.), (2006) *Dialog, samspill og læring*. Oslo: Abstrakt forlag.
- de Freitas, S. (2008). The Serious Virtual Worlds: a scoping study *Joint Information Systems Committee*
- Good, J., Howland, K. & Thackray, L. (2008). Problem-based learning spanning real and virtual worlds: a case study in Second Life. *ALT-J: Research in Learning Technology*, 16(3), 163-172

- Heinrichs, W., Youngblood, P., Harter P. & Dev P (2008). Simulation for team training and assessment: case studies of online training with virtual worlds. *World Journal of Surgery*, 32(2), 161-170.
- Herold, D. (2009). Teaching Media Studies in Second Life *Journal of Virtual Worlds Research*, 2 (2), 1-17.
- Holmberg, K. & Huvila, I. (2008). Learning together apart: Distance education in a virtual world *First Monday*, 13 (10).
- Jarmon, L., Traphygan, T., Myrath, M. & Trivedi, A. (2009). Virtual world teaching, experiential learning, and assessment: An interdisciplinary communication course in Second Life. *Computers & Education*, 53, 169-182.
- Jestice, R. & Kahai, S. "The Effectiveness of Virtual Worlds for Education: An Empirical Study" (2010). *AMCIS. 2010 Proceedings. Paper 512*.
- Ijsselsteijn W, de Ridder, H. Freemanc & Avons S.E. (2000). Presence: Concept, determinants and measurement *Proceedings of the SPIE*, 3959, 520-529.
- Kirriemuir, J. (2007). A July 2007 'snapshot' of UK Higher and Further Education Developments in Second Life, *Eduserve Foundation*, Juli
- Kirriemuir, J. (2008). A Spring 2008 'snapshot' of UK Higher and Further Education Developments in Second Life, *Eduserve Foundatio*, Mai.
- Kirriemuir, J. (2009). The Spring 2009 'snapshot' of of Virtual World Use in UK Higher and Further Education *Eduserve Foundation*, Mai.
- Kirriemuir, J. (2010). The Spring 2010 'snapshot' of of Virtual World Use in UK Higher and Further Education *Eduserve Foundation.*, Mai.
- Kreijns, K. (2004). *Sociable CSCL environments: Social Affordances, Sociability, and Social Presence*. Upublisert doktoravhandling, Open University of the Netherlands,
- Kreijns, K., Kirschner, P.A., Jochems, W. (2002). The Sociability of Computer-Supported Collaborative Learning Environments *Educational Technology & Society*, 5 (1), 8-22.
- Ludvigsen, K. (2009) *Nærver på avstand*. Masteroppgave i Pedagogikk ved Universitetet i Bergen.
- Lombard, M & Ditton, T. (1997). At the Heart of It All: The Concept of Presence. *Journal of Computer mediated Communication*, 3 (2).
- Minocha, S. & Roberts, D. (2008). Laying the groundwork for socialisation and knowledge construction within 3D virtual worlds. *Association for learning Technology Journal*, 36 (3), 181 - 196
- Molka-Danielsen, J., Carter, B, Richardson, D., and Jæger, B., (2009). Teaching and Learning Affectively within a Virtual Campus, *International Journal of Networking and Virtual Organisations, special issue Toward Virtual Universities*, 5 (6), 476 - 498.
- Omale N, Hunge, W. C., H. Luetkehans, L. & Cooke-Plagwitz, J. (2008). Learning in 3-D multiuser virtual environments: Exploring the use of unique 3-D attributes for online problem-based learning *British Journal of Educational technology*, 40 (3), 480-495
- Petrakou, A. (2009). Interacting through avatars: Virtual worlds as a context for online education. *Computers and Education*, 54 (4), 1020-1027
- Prasolova-Førland, E. (2008). Analyzing place metaphors in 3D educational collaborative virtual environments. *Computers in Human Behavior*, 24 (2), 185-204.
- Rosenmann, M.A., Smith, G., Mahe , M.L. Ding, L. & Marchant, D. (2007). Multidisciplinary Collaborative design in virtual environments. *Automation in Construction*, 16, 37-44.
- Savin-Baden, M. (2008). From cognitive capability to social reform? Shifting perceptions of learning in immersive virtual worlds, *Association for learning Technology Journal* 36 (3), 151-161
- Savin- Baden, M (2009). Fortress or Demi-Paradise? Implementing and Evaluation Problem-Based Learning in and Immersive World. *Learning in the Synergy of Multiple Disciplines Lecture Notes in Computer Science*, Volume 5794/2009, 433-440

Savin-Baden, M., Gourlay, L., Cathy, T., Steils, N., Tombs, G. & Mawer, M. (2010). Situating pedagogies, positions and practices in immersive virtual worlds. *Educational Research*, 52 (2), 123-131.

Schroeder, R. (2008). Defining Virtual Worlds and Virtual Environments, *Journal of Virtual Worlds Research*, 1(1), 1-3.

Säljö, R. (2005). *Lärande och kulturella redskap*. Stockholm: Norstedts akademiska förlag.

Turkle, S. (1995). *Life on the Screen: Identity in the Age of the Internet*. New York: Simon and Schuster. Walther, J.

Traphagan, T.W., Chiang, Y.V., Chang, H.A., Wattanawaha, B., Lee, H. Mayrath, C.M., Woo,J., Yoon,H., Min Jung Jee, M.J & Resta, P.E.(2010). Cognitive, social and teaching presence in a virtual world and a text chat. *Computers & Educatio.*, 55(3). 923.936

Wadley, G & Ducheneaut, N. (2009). The out-of-avatar experience: object-focused collaboration in Second Life. *Proceedings of the 11th European Conference on Computer Supported Cooperative Work*.

Wheeler, M.(2009). Developing the Media Zoo in Second Life *British Journal of Educational technology*, 40 (3), 427-443

Warburton, S. (2009). Second Life in higher education: Assessing the potential for and the barriers to deploying virtual worlds in learning and teaching *British Journal of Educational technology*, 40 (3) 414-426.

Yellowlees, P., Cook, J.N., Marks, S.L., Wolfe, D. & Magin, E. (2008).Can virtual reality be used to conduct mass prophylaxis clinic training? A pilot program. *Biosecur Bioterror*, 6 (1), 36-44.