

Bruk av visualiseringer i planprosesser En studie om kommunikasjon og forståelse

Use of visualizations in planning processes
A study of communication and understanding

Thomas Bjørslund Hansen

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP

Institutt for Landskapsplanlegging
Masteroppgave 30 stp. 2013



Forord

Denne oppgaven marker slutten på mitt masterstudium i landskapsarkitektur ved Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB).

Som godt over gjennomsnittlig interessert i data og digitale verktøy har det lenge vært klart at min avsluttende oppgave ville dreie seg rundt dette. Etter tips fra veilederen min Dr. Ramzi Hassan fant jeg ut at oppgaven skulle handle om bruk av visualisering innen planlegging og noen av utfordringene forbundet med dette.

Det er mange som har bidratt til at denne oppgaven har latt seg gjennomføre . Først vil jeg vil gjerne takke Ås kommune og Statsbygg som har vist interesse i oppgaven og tatt seg tid til å møte meg samt å delta på den ene spørreundersøkelsen min. Jeg vil også takke ØKAW Arkitekter for at jeg fikk tilgang til 3d-modellen deres, og ikke minst til Lumion som lot meg få låne en lisens til programmet. Videre vil jeg takke Norske landskapsarkitekters forening (NLA) for at jeg fikk e-postlisten deres med kontaktpersoner og selvfølgelig alle som har deltatt i spørreundersøkelsene mine.

Takk til Dr. Ramzi Hassan for inspirerende veiledning og takk til Dr. Helena Nordh som har vært behjelpelig med å svare på spørsmål underveis.

Tusen takk til Andrea Mist Björnsdóttir som har vært en utrolig god støttespiller gjennom hele semesteret og har bidratt med gode innspill og korrekturlesning.

Til slutt vil jeg rekke en stor takk til min mor og far som alltid har støttet meg og vært oppmuntrende!

Sandvika, mai 2013

Thomas Bjørslund Hansen

Sammendrag

Denne studien tar for seg bruk av visualisering i planprosesser og hvordan dette benyttes til å formidle informasjon på. Med mange ulike måter å visualisere på er det viktig å være bevisst i valgene man gjør når man skal utarbeide visualiseringer. Dette gjelder blant annet valg av presentasjonsmetode, verktøy og hensikten bak utarbeidelsen av visualiseringene. Studien ser også på etikk og lovgivning rundt visualisering i planprosesser.

For å undersøke hvilke visualiseringsmetoder som egner seg best til å formidle ulik informasjon på, ble det utført to typer spørreundersøkelser. Den ene spørreundersøkelsen var landsomfattende og undersøkte blant annet hvordan visualisering brukes i Norge i dag. Den andre spørreundersøkelsen ble utført i Universitetet for miljø- og biovitenskaps (UMB) virtual reality laboratorium og undersøkte hvordan tre ulike visualiseringsmetoder blir forstått og opplevd. Studieobjektet for spørreundersøkelsen var prosjektet "*Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet*".

Funnene viser at den mest engasjerende og forklarende måtene å formidle informasjon på er ved hjelp av 3d-visualiseringer. Til tross for at kart, plantegninger, snitt, oppriss og BIM-modeller kan være mindre engasjerende og forklarende viser funnene at det å bruke ulike metoder i kombinasjon med hverandre kan gi en bedre helhetsforståelse for et prosjekt.

Studien viser også at det kan finnes en del naivitet blant mottakere av visualiseringer, noe som åpner for en diskusjon rundt innføring av etiske retningslinjer eller et lovverk. Det kan ikke konkluderes med at det finnes et behov for slike tiltak, men det er flere funn som indikerer at det eksisterende lovverket er utdatert når det gjelder visualiseringer i planprosesser.

Abstract

The present study examines the process of visualization in planning and how it is being used as a mean to communicate information. With several ways to visualize it is important to be fully aware of the choices being made in the process of making a visualization. This awareness applies to the method of presentation, the tools being used and the actual purpose of the visualization. The study also considers the ethics and legislation of visualization in planning processes.

To determine which methods of visualization that are best suited to convey different information, two types of surveys were conducted. The first survey was a nationwide survey and sought to find out how visualization is being used by planners in Norway today. The second survey was conducted in the virtual reality laboratory at the Norwegian University of Life Sciences (UMB) and sought to find out how three different methods of visualization is being understood and experienced. The case of the survey is the project "*Campus Ås, Samlokaliseringsprosjektet*".

The findings shows that the most engaging and best understood method to convey information is by using 3d-visualizations. Despite the fact that maps, floor plans, sections, elevations and BIM-models can prove to be less engaging and understandable, the findings indicates that the use of mixed methods can provide a better overall understanding of a project.

The study also shows that there might exist some naivety among recipients of visualizations. This opens for a discussion regarding an introduction of ethical guidelines or regulations. However it cannot be concluded in this study that there is a need for such measures, but the findings indicates that the existing legislation is outdated in terms of visualization in planning processes.

Innholdsfortegnelse

Forord	1
Sammendrag	2
Abstract	3
Innholdsfortegnelse	4
1. Innledning	7
1.1 Bakgrunn for studien	8
1.2 Studiens formål og problemstilling	9
1.3 Studiens avgrensning, fokus og målgruppe	10
2. Teori	11
2.1 Begrepsforklaringer	12
BIM	12
Landskap & Landskapsplanlegging	12
LOD	12
Planlegger	12
Prosjekt	12
Publikum	12
Rendere	12
Visualisering	12
3d-visualisering	13
VR	13
Stereoskopisk visning	13
2.2 Programmer som har blitt anvendt i studien	14
Trimble Sketchup	14
Lumion	14
Solibri Model Viewer	14
Rhinoceros 3D	14
2.3 Hvorfor visualisere?	16
Visualisering i et historisk perspektiv	16
Hvordan brukes visualisering til å formidle informasjon?	20
Hvem visualiserer man for?	20
Hva utgjør en god visualisering?	22
2.4 Etikk og visualiseringer	23
Etiske retningslinjer	25
2.5 Lover og retningslinjer	26
USA	26
Europa	26
Norge	27
2.6 Presentasjon av studieobjektet- Campus Ås	29

3. Metode	30
3.1 Den landsomfattende spørreundersøkelsen	31
Rekruttering av deltakere	31
Utforming av spørreskjema	31
Gjennomføring av spørreundersøkelsen	32
Bearbeiding og analyse av resultatene	32
3.2 Spørreundersøkelsene i VR-laboratoriet	33
Valg av studieobjekt	33
Rekruttering av deltakere	33
Utforming av spørreskjema	34
Gjennomføring av spørreundersøkelsen	34
Klargjøring av 3d-modell	37
Bearbeiding og analyse av resultatene	39
4. Resultater	41
4.1 Resultater fra den landsomfattende spørreundersøkelsen	42
Tema 1- Bruk av visualiseringer (graf 1 av 2)	42
Tema 1- Bruk av visualiseringer (graf 2 av 2)	44
Tema 2- Medvirkning	46
Tema 3- Formålet med visualiseringer	49
4.2 Resultater fra spørreundersøkelsene i VR-laboratoriet	50
Tema 1- Bakgrunnsinformasjon	50
Tema 2- Opplevelse av presentasjonene	50
Tema 3- Forståelse av presentasjonene	52
Tema 4- Representasjonen av 3d-modellen	55
Tema 5- Formidling av informasjon	56
Tema 6- Innlevelse i den virtuelle verdenen	58
Tema 7- VR-laboratoriet som presentasjonssted	59
Tema 8- Etikk	60
5. Diskusjon	61
5.1 Den landsomfattende spørreundersøkelsen	62
Tema 1- Bruk av visualiseringer	62
Tema 2- Medvirkning	63
Tema 3- Formålet med visualiseringer	64
5.2 Spørreundersøkelsen i VR-laboratoriet	64
Tema 1- Bakgrunnsinformasjon	64
Tema 2- Opplevelse av presentasjonene	64
Tema 3- Forståelse av presentasjonene	65
Tema 4- Representasjonen av 3d-modellen	66
Tema 5- Formidling av informasjon	66

Tema 6- Innlevelse i den virtuelle verdenen	66
Tema 7- VR-laboratoriet som presentasjonssted	67
Tema 8- Etikk	67
5.3 Diskusjon rettet mot teoridelen	68
Visualisering i et historisk perspektiv	68
Hvem visualiserer man for?	69
Hva utgjør en god visualisering?	71
Etikk, lover og retningslinjer	72
5.4 Metodekritikk - den landsomfattende spørreundersøkelsen	75
Rekruttering av deltakere	75
Utforming av spørreskjema	75
Gjennomføring av spørreundersøkelsen	75
Bearbeiding og analyse av resultatene	75
5.5 Metodekritikk - spørreundersøkelsene i VR-laboratoriet	76
Valg av studieobjekt	76
Rekruttering av deltakere	76
Utforming av spørreskjema	76
Gjennomføring av spørreundersøkelsen	76
Klargjøring av 3d-modell	77
Bearbeiding og analyse av resultatene	77
6. Konklusjon	78
7. Kildehenvisninger	79
8. Vedlegg	83
Vedlegg 1: Spørreskjemaet for den landsomfattende spørreundersøkelsen.....	84
Vedlegg 2: Invitasjonen til profesjonelle aktører for spørreundersøkelsen i VR-laboratoriet	86
Vedlegg 3: Invitasjonen til studenter for spørreundersøkelsen i VR-laboratoriet	87
Vedlegg 4: Spørreskjemaet til spørreundersøkelsen i VR-laboratoriet	88
Vedlegg 5: Det fremviste materialet i 2d-presentasjonen	94

1. Innledning

I denne studien fokuseres det på både bruk og etikk for visualisering i planprosesser. For å svare på studiens problemstillinger er studien bygget opp med en teoridel, en undersøkelsesdel, en metodedel, en diskusjonsdel, og en konklusjonsdel.

Først gis det et teoretisk grunnlag som blant annet beskriver hvordan visualisering benyttes innen planlegging i dag og noen av utfordringene knyttet til bruken. Deretter beskrives metodene som ble brukt i tilknytning til de to spørreundersøkelsene som ble utført i forbindelse med studien. Resultatene av spørreundersøkelsene presenteres i påfølgende kapittel som grafer med beskrivende tekst. I det neste kapittelet diskuteres deretter resultatene fra spørreundersøkelsene opp mot teoridelen. Det blir også gitt en metodekritikk av anvendte metoder som vurderer fremgangsmåtene og hvordan dette kan ha påvirket resultatene. Studien avsluttes deretter med en konklusjon som besvarer problemstillingene.

1.1 Bakgrunn for studien

Visualisering av prosjekter i forskjellige faser er en naturlig del av en planprosess, og det er planleggernes oppgave å komme med planer, ideer og design. Det er deretter opp til politikere, anleggsgartnere, rørleggere, ingeniører, tømrere og andre håndverkere å realisere dem. For at planene skal kunne realiseres må de formidles på en god og forståelig måte. For eksempel er politikere, rørleggere og anleggsgartnere avhengig av vidt forskjellige visualiseringer for å kunne gjøre jobben sin, og måtene prosjekter blir formidlet på er mange. Det er derfor viktig å vite hvilke metoder som er best egnet til å formidle den nødvendige informasjonen med, på det riktige tidspunktet i planfasen. Hvordan et prosjekt blir framstilt visuelt kan bety alt for et prosjekt. Det kan være skillet mellom ros og en klagestrøm fra de berørte partene, eller i ytterste konsekvens et prosjektstopp (Sheppard 1989).

Et av våre beste virkemidler for å sikre god og bærekraftig planlegging i Norge er plan- og bygningsloven, heretter omtalt som PBL. I PBL kan man for eksempel i §5-1 første ledd lese at "*enhver som fremmer planforslag, skal legge til*

rette for medvirkning". Dette betyr at de som ønsker å komme med innspill i en planprosess skal få muligheten til det. Hvor god denne medvirkningsprosessen er kan være avhengig av forståelsen for prosjektet. Kanskje er det slik at en klage viser seg å være et resultat av at prosjektet ikke er forstått på korrekt måte, eller kanskje man feilaktig tror man forstår planene og lar være å sende inn en klage.

I 1987 poengterte Zube et al. (1987) at forskningsmengden på hvordan visualiseringer kan brukes til å påvirke planprosesser er overraskende lav. 14 år senere påpekte Sheppard (2001) at det fortsatt fantes svært lite forskning på området. Han påpekte at virkningene antakeligvis er godt kjent blant de som visualiserer, men at det er de forskningsbaserte bevisene som mangler.

Et viktig, men et tilsynelatende oversett aspekt ved visualiseringer er etikk. I løpet av min utdanning som landskapsingeniør og landskapsarkitekt har ordet etikk i forbindelse med visualisering aldri dukket opp. Det har riktignok blitt snakket om å lage visualiseringer som for eksempel skal være enkle å forstå eller at man bør vise prosjekter fra forskjellige vinkler,



Bilde1.1.1: To vidt forskjellige visualiseringer som begge viser hvordan to planlagte bebyggelser kommer til å bli. Slike eksempler vi ser nesten daglig i aviser og på internett, men kan vi stole mer på den ene enn den andre? Bildet til venstre: Dialog Eiendomsmegling 2013. Bildet til høyre: Selvaag Bolig 2013

men dette har blitt formidlet som viktig av mer praktiske hensyn enn av etiske prinsipper.

I vår digitale hverdag blir vi stadig utsatt for imponerende visualiseringer. Det kan være prospektet av en ny boligblokk som vist ved to eksempler i bilde 1.1.1, eller det kan være forslag til plassering av et museum. Fellesnevneren for de ulike eksemplene er at de representerer et framtidig scenario hvor tidsperspektivet kan variere fra noen uker til mange år, avhengig av prosjektets størrelse. Det vil trolig aldri være mulig å skape en visualisering som stemmer 100% med det ferdig prosjektet (Sheppard 1989), men kan vi egentlig stole på at personene som har utarbeidet visualiseringene har gjort sitt beste for å være ærlige i sitt arbeid?

Det finnes lite litteratur om etikk for visualisering i planlegging og personen som har skrevet mest om temaet er Stephen R. J. Sheppard. Han begynte å diskutere temaet allerede på 1980-tallet og har siden den gang jobbet med å utarbeide forslag til etiske retningslinjer for landskapsplanlegging. Disse retningslinjene vil i denne studien bli løftet frem og vurdert for å se om de fremdeles kan være aktuelle.

1.2 Studiens formål og problemstilling

Formålet med denne studien er å skape en bevissthet rundt bruken av visualiseringer og på den måten være med å gjøre planprosessene mer gjennomsiktede og pålitelige. Studien søker også svar på om det finnes noen etiske retningslinjer eller lovverk som legger føringer for bruk og utarbeiding av visualisering.

For å finne svar på dette har jeg kommet frem til følgende problemstillinger.

1. Hvilke visualiseringsmetoder egner seg best til å bruke ovenfor ulike mottakere og hvorfor?
2. Eksisterer det etiske retningslinjer, prinsipper eller lovverk som regulerer bruken av visualisering i planlegging, og hvordan kan de være med på å kvalitetssikre visualiseringene?

1.3 Studiens avgrensning, fokus og målgruppe

Studien begrenser seg til å undersøke bruk av visualisering i Norge. Grunnet studiens omfang og tid avgrenses studien til ett studieobjekt.

Oppgavens fokus er rettet mot hvordan visualiseringer brukes som et verktøy til formidling av prosjekter og særlig mot personer uten planfaglig kompetanse.

Målgruppen for denne studien er hovedsakelig personer som av yrke er involvert i planprosesser, både fra entreprenør og oppdragsgivers side. Studien vil også kunne være av interesse for politikere og beslutningstagere i prosjekter.

2. Teori

Dette kapitlet utgjør den teoretiske delen av studien og gir en oversikt over hvordan visualiseringer brukes av planleggere, samt en oversikt over etiske problemstillinger som er knyttet til bruk av visualiseringer i planprosesser.

Det første delkapitlet består av en begrepsforklaring med ord og uttrykk som benyttes gjennom studien.

Det andre delkapitlet gir en beskrivelse av de ulike dataprogrammene som har vært sentrale i forbindelse med studien.

Det tredje delkapitlet tar for seg den historiske utviklingen til visualisering sett fra et planleggingsperspektiv. Kapitlet ser også på hvordan visualisering brukes til å formidle informasjon til ulike mottakere og hva som utgjør en god visualisering.

I det fjerde delkapitlet belyses de etiske aspektene ved visualisering og det vises blant annet til eksempler på etiske retningslinjer som kan være aktuelle for visualisering i planprosesser.

Det femte delkapitlet tar for seg den juridiske siden ved bruk av visualiseringer i plansammenheng.

De teoretiske temaene danner et fundament for tolkning og diskusjon av resultatene som blir gjort i spørreundersøkelsene.

2.1 Begrepsforklaringer

Dette delkapittelet forklarer og definerer ord og uttrykk som benyttes i studien. Noen av ordene eller uttrykkene kan ha andre betydninger andre steder.

BIM

Forkortelsen står for "*Building information model*" (*byggningsinformasjonsmodell*), eller "*Building information modelling*" (*byggningsinformasjonsmodellering*). Begrepet kan altså brukes som en beskrivelse på en modell eller på en prosess. Det at en 3d-modell er en "*byggningsinformasjonsmodell*" betyr at objektene i modellen må ha egenskapsinformasjon. En vegg vil for eksempel kunne ha informasjon som beskriver høyde, bredde, materiale, tykkelse, geografisk plassering, samt tilstøtende elementer (Statsbygg 2013). Selve prosessen handler om samhandling og fri flyt av data mellom de ulike fagene som er tilknyttet et prosjekt (Bostadløkken 2009).

Landskap & Landskapsplanlegging

Med ordet *landskap* gjelder det samme definisjon som i den europeiske landskapskonvensjonen. Landskapskonvensjonen definerer et landskap som: "*et område, slik folk oppfatter det, hvis særpreget er et resultat av påvirkningen fra og samspillet mellom naturlige og/eller menneskelige faktorer*" (Europarådet 2000).

Det brukes i oppgaven også begrepet *landskapsplanlegging*, og da regnes altså all type planlegging som har landskap som utgangspunkt for prosjektet.

LOD

Dette er en forkortelse for "*Level of detail*" og beskriver detaljeringsgraden på objektene som blir visualisert. Skalaen spenner seg fra LOD 0 til LOD 4. Her representerer LOD 0 den laveste grad av detaljering og er for eksempel egnet til å se på regionale modeller. I andre enden av skalaen er LOD 4 den høyeste grad av detaljering som kan inneholde detaljert møblering inne i bygninger (Wik 2010).

Planlegger

I denne studien brukes begrepet planlegger om yrker som arkitekter, landskapsarkitekter og byplanleggere.

Prosjekt

Med prosjekt menes alle former for aktivitet som har med utendørs planlegging eller bygging å gjøre, i alle faser.

Publikum

Med dette menes enhver person som ikke jobber profesjonelt med planlegging eller de prosjekter som nevnes. Altså befolkningen.

Rendere

Dette beskriver prosessen med å framstille digital grafikk som utføres av maskinen selv. Et digitalt bilde laget fra en 3d-modell blir gjerne kalt en rendering.

Visualisering

Dette er et fellesbegrep for flere måter å uttrykke seg på ved hjelp av visuelle hjelpemidler og kan i videste betydning for eksempel gjelde tv, teater, samt det å se for seg noe (å forestille seg). Å visualisere noe er definert i Store norske leksikon (SNL 2013d) som "*å gjøre synlig, fremkalle (eller*

danne seg) et synlig bilde". I denne oppgaven brukes visualisering som et fellesbegrep for de mer håndfaste metodene vi har å formidle noe på som for eksempel ved hjelp av kart, foto, tegninger, malerier, datagrafikk, animasjoner, modeller og lignende.

3d-visualisering

Dette beskriver en visualisering som formidler tre dimensjoner som for eksempel en perspektivtegning (teknisk sett er dette en 2,5d visualisering). En 3d-visualisering er altså en visualisering hvor man kan få en oppfattning av dybde. I denne studien brukes 3d-visualisering om *både* stillbilder som viser noe i tre dimensjoner og digitale 3d-modeller hvor det er mulig å bevege seg i en datasimulert virkelighet. Dette kalles gjerne for *virtual reality* (se forklaring om VR). Det vil i denne oppgaven likevel i første omgang være nærliggende å tenke på 3d-visualisering som VR dersom annet ikke er oppgitt.

VR

Begrepet VR (virtual reality) kan tolkes på flere måter og forbindes gjerne med 3d-effekter og såkalte 3d-briller (*se forklaring om stereoskopisk visning*). Dette *kan* være en måte å presentere en virtuell virkelighet på, men en mer korrekt definisjon er at brukeren har en mulighet til å bevege seg i en egen simulert verden (Rossen & Liseter 2009). VR kan deles opp i to hovedkategorier: "*Immersiv VR*" og "*ikke-immersiv VR*." I "*immersiv VR*" blir brukeren oppslukt i en datasimulert tredimensjonal verden. Viktige elementer som er med på å forsterke innlevelsen er en bred skjerm og stereoskopisk visning (Beier 2000; Bishop & Lange 2005).

Stereoskopisk visning

Stereoskopisk *syn* kalles også dybdesyn og er et fenomen som skjer når hjernen våre smelter sammen bildene fra øynene våre til ett bilde med dybde (fordi øynene våre sitter med en viss avstand) (SNL 2013c). Når man snakker om stereoskopisk *visning* og VR menes teknologien som gjør det mulig for hjernen vår å tolke to flate bilder på en skjerm til et bilde med dybdefølelse. Dette kan gjøres med hjelp av hodemontert display eller ved såkalte 3d-briller. Det er gjerne dette folk tenker på når de hører begrepet VR.

2.2 Programmer som har blitt anvendt i studien

I denne studien blir det referert til ulike dataprogrammer (software). Her følger en kort beskrivelse av de programmer som har vært sentrale i forbindelse med studien.

Trimble Sketchup

Trimble Sketchup er et lavterskel 3d-modelleringsprogram. Programmet tilbyr store muligheter for personlig tilpassninger med et stort utvalg av plugins¹ som kan hjelpe med alt fra å gjøre modelleringshverdagen enklere, til å lage fotorealistiske renderinger (Bilde 2.2.1).

Lumion

Lumion er et sanntids 3d-visualiseringsverktøy beregnet for arkitekter, byplanleggere og designere. Hensikten med programmet er å gjøre det mulig å skape realistiske renderinger av 3d-modeller uten å måtte leie inn eksterne visualiseringseksperter. Programmet har ingen muligheter til å modellere 3d-objekter, men er altså designet for å visualisere allerede ferdig modellerte objekter. Programmet kommer også med et bibliotek av blant annet ferdig modellerte trær, biler, mennesker, og dagligdagse gjenstander som man kan benytte seg av. Programmet har også en innebygget funksjon for å lage og redigere helt enkle filmsnutter og bilder (Bilde 2.2.2).

¹ Tilleggsutvidelse av programmet som tilbyr utvidet funksjonalitet (TechTerms.com 2013)

Solibri Model Viewer

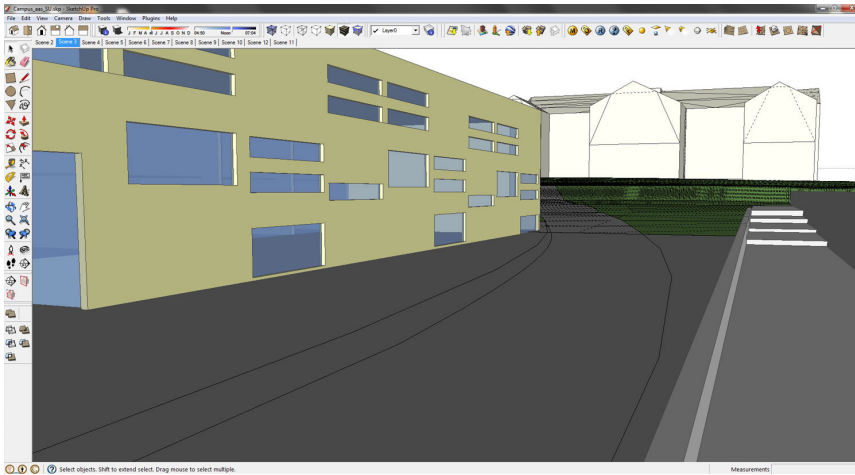
Solibri Model Viewer er et program som leser IFC² filer og filer fra "Solibri Model Checker"³. Programmet tilbyr muligheten til å utforske bygningsinformasjonsmodeller og en funksjon i programmet som ble nyttig i forbindelse med denne studien er muligheten til å skrive inn et nøkkelord som filtrerer objektene slik at man for eksempel kan velge å se kun objekter som har etiketten "tree" som vist på side 38 (Bilde 2.2.3).

Rhinoceros 3D

Rhinoceros 3D (heretter omtalt som Rhino) er et kraftig 3d-modelleringsprogram som benyttes av alt fra arkitekter til industridesignere. Programmet gjør det mulig å modellere avanserte objekter og utføre analyser og inspeksjoner av modellene (Bilde 2.2.4).

² IFC er en forkortelse for "Industry Foundation Classes" som er et åpent filformat som benyttes til utveksling av bygg- og anleggsinformasjon (BIM for landskap 2012).

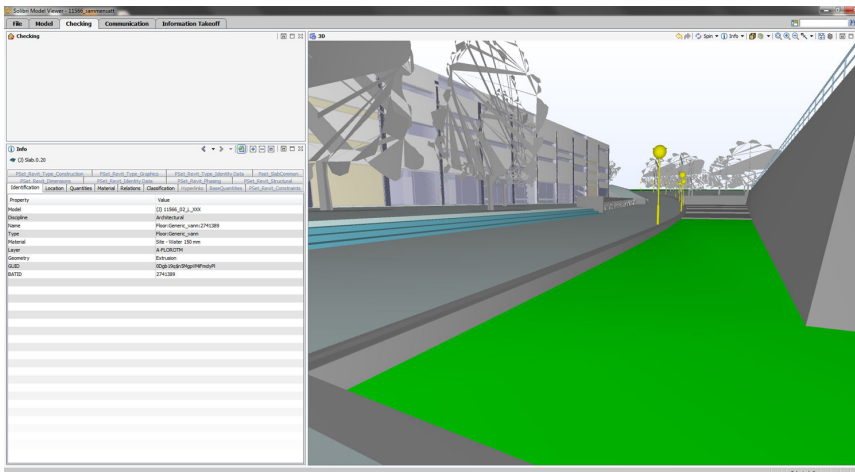
³ Et program med store likheter til Solibri Model Viewer, men med mulighet for å blant annet utføre kollisjonskontroller.



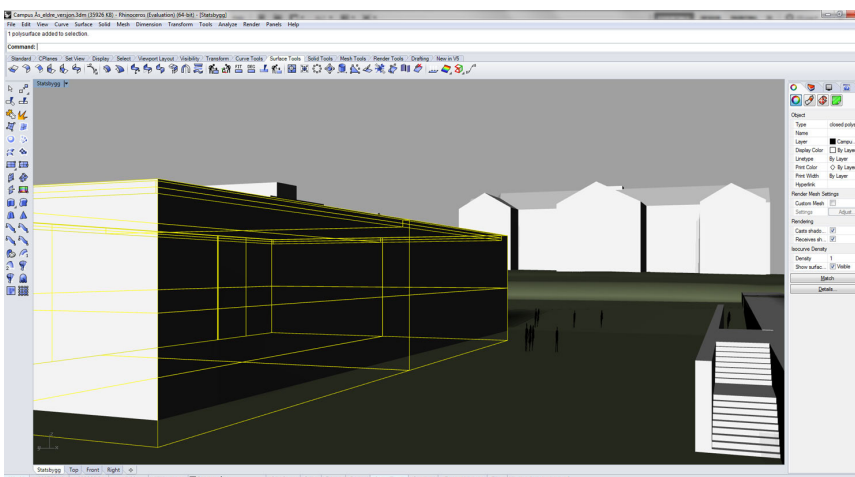
Bilde 2.2.1: Skjermdump fra Trimble Sketchup (<http://www.sketchup.com/intl/en/>)



Bilde 2.2.2: Skjermdump fra Lumion (<http://lumion3d.com>)



Bilde 2.2.3: Skjermdump fra Solibri Model Viewer (<http://www.solibri.com>)



Bilde 2.2.4: Skjermdump fra Rhinoceros 3D (<http://www.rhino3d.com/>)

2.3 Hvorfor visualisere?

Vi mennesker opplever verden gjennom fem sanser; hørsel, smak, følelse, lukt og syn. Av disse sansene er syn den mest dominerende og Bruce et al. (2003) anslår at cirka 80% av de daglige inntrykkene våre kommer fra synet. McCormick et al. (1987) konkluderer i følge Lange & Bishop (2005) med at det er en sterk relasjon mellom det å se noe og å forstå det. Dette gir visualiseringer et stort formidlingspotensial, og visuelle framstillingsmåter er derfor en godt egnet måte å kommunisere på. Visualisering er et universelt språk som er felles på tvers av yrker, men også mellom profesjonelle aktører og publikum (Sheppard 2005).

Visualisering i et historisk perspektiv

Et av de eldste hulemaleriene i verden er antatt å være rundt 40 000 år gammelt (Than 2012). Hensikten bak hulemaleriet er ukjent, men ved å framstille noe på en visuell måte fikk man mulighet til å formidle blant annet abstrakte tanker og ideer på en helt annen måte enn det man klarte muntlig eller med skriftspråk.

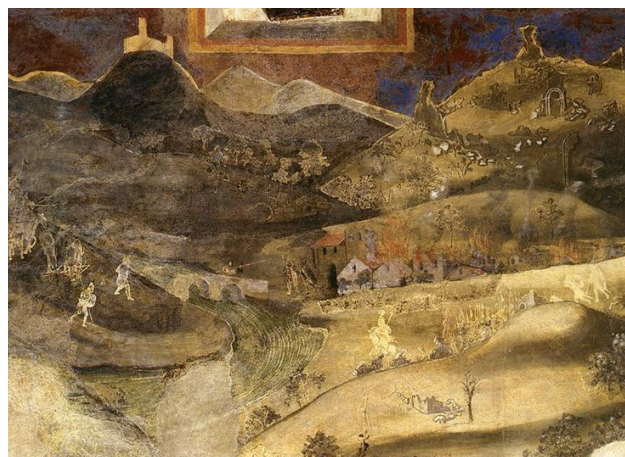
Mennesker har altså brukt visualisering som et verktøy for å formidle informasjon i titusener



av år, men bruken av visualisering som et planleggingsverktøy kan først bekrefte brukt i det gamle Egypt og Kina hvor man har funnet henholdsvis fysiske modeller og skisser fra tidlige kinesiske gravkammere (Zube et al. 1987).

Et av de tidligste kjente eksemplene på hvordan visualisering har blitt brukt til å vise endringer av et landskap er veggmaleriene til den italienske maleren Ambrogio Lorenzetti. Han malte på slutten av 1300-tallet "*Effects of Bad Government*" og "*Effects of Good Government*". Disse veggmaleriene viste blant annet hvordan landskapet ville bli påvirket av måten landet ble styrt på. I maleriet "*Effects of Good Government*" kan man se blant annet et pittoresk landskap med blant annet vinranker, dyr og glade folk. I "*Effects of Bad Government*" vises landskapet som kaotisk og ufruktbart (Smardon et al. 1986) (bilde 2.3.1). I den samme perioden begynte man også i Italia å arbeide med bruk av perspektivtegninger og forsvinningspunkter for å presentere arkitektonisk design (Bishop & Lange 2005).

På 1700-tallet benyttet den velrenommerte gartneren Sir Humphry Repton seg av en ny



Bilde 2.3.1: På bildet til venstre ser vi hvordan "*Effects of Good Government*" resulterer i et frodig og velholdt landskap, mens på bildet til høyre ser vi hvordan "*Effects of Bad Government*" resulterer i et kaotisk og ufruktbart landskap. Bildene er hentet fra Casasantapia (2013)

teknikk for å forbedre måten han kommuniserte ideene sine på. Ved å benytte seg av kunnskapen om perspektiv og forsvinningspunkter laget han først en illustrasjon av den eksisterende situasjonen. Deretter laget han en illustrasjon av det foreslåtte designet tegnet fra den samme vinkelen. Ved så å brette illustrasjonen med det foreslåtte designet over illustrasjonen med den eksisterende situasjonen kunne man få et inntrykk av hvordan stedet ville se ut før og etter det planlagte prosjektet. Tegningene samlet han i røde bøker, kjent som "Red books"

(bilde 2.3.2). Repton valgte bevisst å styre unna de tradisjonelle todimensjonale måtene å presentere ideer på (Bishop & Lange 2005). I

"To make my designs intelligible, I found that a mere map was insufficient; as being no more capable of conveying an idea of the landscape than the ground-plan of a house does of its elevation".

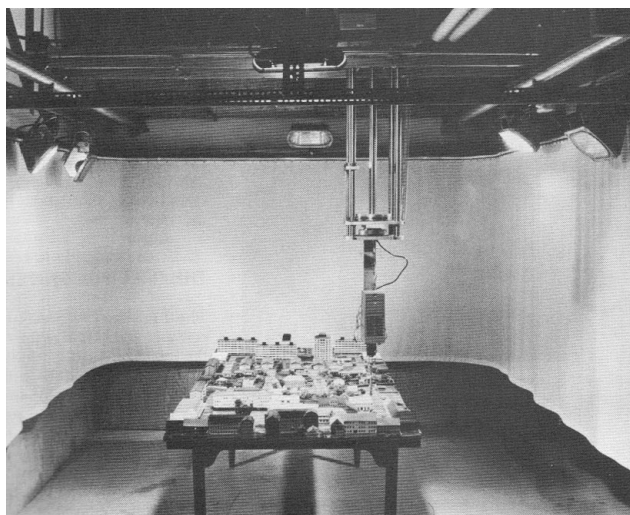
-Repton (Repton & Loudon 1840)



Bilde 2.3.2 : Teknikken Repton brukte i "Red Books" for å vise prosjekter med nåværende og framtidig situasjon lever i beste velgående den dag i dag, selv om teknikken har gått fra å være analog til å bli digital. For eksempel "lagfunksjonen" i Adobe Photoshop. Bildet er hentet fra Local Play (2012)

et utsagn beskriver Repton hva han synes om formidlingsevnen til for eksempel kart. På slutten av 1700-tallet ble bruken av panorama patentert. Dette er en teknikk som gjorde det mulig å vise landskap på en enda mer realistisk måte enn tidligere, og teknikken ble gjerne brukt til å vise historiske slag og hendelser (Bishop & Lange 2005). Teknikken ble meget populær utover 1800-tallet og regnes også i dag som en godt egnet måte å presentere landskap på (Bishop & Lange 2005; MacDonald 2012). På midten av 1800-tallet gjorde fotografering det for første gang mulig å forevige realistiske landskap. Etter hvert som utviklingen gikk fremover ble det også mulig å manipulere disse fotografiene. Dette ledet også videre til utviklingen av film.

Det neste markante framskrittet innen visualisering for planlegging begynte sin utvikling på 1970-tallet. US Forest Service¹ var den gang en sterk pådriver i utviklingen av nye metoder for å vurdere og presentere landskap på. I forbindelse med dette arbeidet begynte



Bilde 2.3.3: Modellverkstedet på Universitetet i Lund på 80-tallet med kamera hengende fra taket over modellen (Smardon et. al 1986).

¹ Et byrå under det Amerikanske landbruksdepartementet som har som oppgave å drifte, sikre og forvalte naturområder.

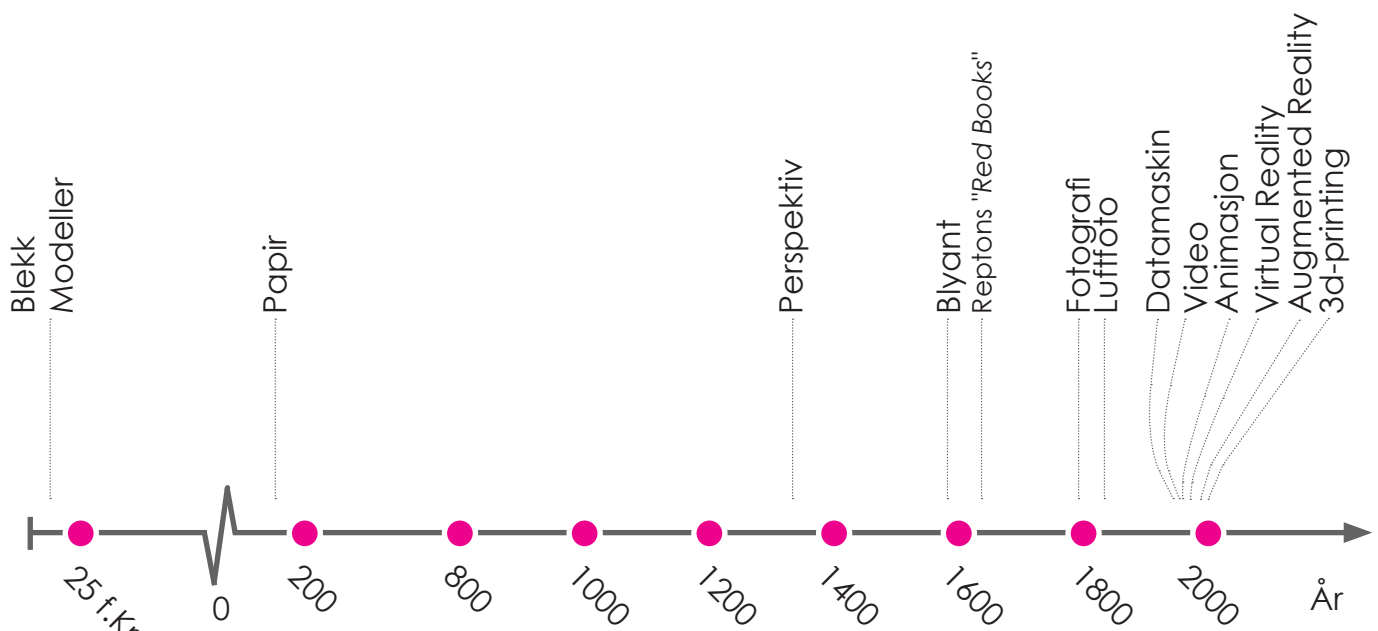
det å dukke opp artikler om datagenererte 3d-visualiseringer. Visualisering av prosjekter ble likevel hovedsakelig utført med illustrasjoner, malerier, fotomontasjer og miniatyrmodeller (Sheppard 1989).

Tidlig på 1980-tallet ble det blant annet ved universitetet i Lund i Sverige og på universitetet ved Berkeley i USA eksperimentert med miniatyrlinser og kamera som hang fra taket. Som vi ser på bilde 2.3.3 gjorde dette det mulig å utforske fysiske modeller på en ny og dynamisk måte (Lange 2011).

Det ble i løpet av 1980-tallet også mulig å visualisere terreng ved hjelp av trådmodeller (Smardon et al. 1986). I sjeldne tilfeller kunne det også bli utarbeidet visualiseringer som fullfargerenderinger med enkle 3d-objekter. Det ble også laget datagenererte animasjoner, men dette var kostbart og krevde mye tid og kompetanse (Sheppard 1989).

På 1990-tallet kom det dataprogrammer som gjorde det mulig å lage digitale fotomontasjer og forholdsvis enkelt å redigere bilder. Programmene viste seg å være kraftige redskaper både med tanke på utdanning og forskning, og ble fort en del av hverdagen til arkitekter og landskapsarkitekter. Etter år 2000 har stadig raskere datamaskiner og mer brukervennlige programmer gjort det mulig for planleggere å ta større del i den digitale 3d-modelleringen som tidligere var forbeholdt en liten gruppe eksperter (Sheppard 2001).

I de siste årene har blant annet arbeidet med *bymodeller* blitt stadig mer populært. En *bymodell* er en tredimensjonal representasjon av et større område eller en hel by. Et eksempel på slik teknologi er "City Geography



Figur 2.3.5: En historisk utvikling av visualisering gjengitt etter Zube et. al. (1987)

"Markup Language" (CityGML) som tolker kart og annen tilgjengelig data slik at det er mulig å få informasjonen presentert som informasjonsberikede 3d-modeller (BIM). Slike 3d-modeller kan brukes til for eksempel volumstudier, snitt- og siktanalyser, eller sol og skyggeanalyser (Norkart Geoservice & Vianova u.å.).

En av de nyeste metodene å arbeide med visualisering av prosjekter på er ved hjelp



Bilde 2.3.4: Augmented reality: Her kan man se hvordan rørene skal ligge i et bygget (FormitasTV 2013).

av "augmented reality" (heretter omtalt som AR), eller *utvidet virkelighet* på norsk. Dette er en teknologi som gjør det mulig å legge digital informasjon "oppå virkeligheten" som vist på bilde 2.3.4. Ved hjelp av AR kan man for eksempel ved hjelp av en spesialbrille, smarttelefon eller nettbrett stå på tomten til et planlagt prosjekt og se hvordan prosjektet vil se ut på stedet (Novak-Marcincin et al. 2012).

3d-printing er også en relativ ny måte å visualisere prosjekter på. Dette er en teknologi som gjør det mulig å skrive ut fysiske miniatyrversjoner av 3d-modeller i materialer som for eksempel plast, gips og metall. 3d-printere brukes av alt fra industridesignere og arkitekter til privatpersoner (Fixdal & Tennøe 2013).

Øverst på siden i figur 2.3.5 vises en historisk oversikt over visualiseringsmetodene som har blitt brukt innen planlegging.

Hvordan brukes visualisering til å formidle informasjon?

I dag brukes visualisering innen planlegging i stor utstrekning og det må tas mange valg i forbindelse med utarbeidingen av en visualisering. Dette kan være bevisste eller ubevisste valg og kan dreie seg om alt fra valget av presentasjonsmåte til programmet eller mediet man skal bruke for å utarbeide selve visualiseringen.

Det finnes mange tilgjengelige verktøy og alle har sine fordeler og ulemper. Penn og papir er for eksempel billig og lett tilgjengelig med lav brukerterskel, men begrenser muligheten for visninger av alternative løsninger, nøyaktighet og redigering for å nevne noe. Derimot er 3d-programmer, som for eksempel Civil3D langt mer fleksible. Her kan man for eksempel utføre analyser, velge synsvinkel, hente ut nøyaktig informasjon og mye mer. Et slikt 3d-program er dog langt dyrere og kan ha høy brukerterskel. Uansett hvilket program eller metode man velger å benytte må man ta stilling til hvordan visualiseringen skal presenteres.

Bishop & Lange (2005) har utarbeidet en liste over de vanligste presentasjonsmetodene som brukes innen planlegging. Noen av disse metodene er:

- *Animasjoner*
- *Panoramavisninger*
- *Interaktive presentasjoner*
- *VR-presentasjoner*
- *Presentasjoner via internett*
- *Fysiske utskrifter*

De poengterer at flere av disse gjerne kan kombineres sammen med hverandre. For eksempel kan en VR-presentasjon vise animasjoner og være interaktiv samtidig. Sheppard (1989) påpeker at valget av

presentasjonsmåte kan ha en innvirkning på hvordan folk oppfatter visualiseringen. Etter hans egen erfaring er profesjonelle aktører skeptiske til de fleste typer visualiseringer. Han viser også til at datagenererte visualiseringer tidligere ble sett på som troverdig fordi de ble laget på data. Håndtegninger i sort hvitt ble vurdert med skepsis, mens for eksempel fargetegninger og fotomanipuleringer framstod som mer troverdige.

Ved presentasjoner av prosjekter blir det i de fleste tilfeller også gitt en skriftlig eller muntlig forklaring samtidig. Denne tilleggsinformasjonen kan potensielt ha stor påvirkning på hvordan vi oppfatter det vi ser og ord kan være med på å informere eller forvirre publikum (Lange 2005). En visualisering vil altså ikke alltid gi den hele oversikten alene.

Hvem visualiserer man for?

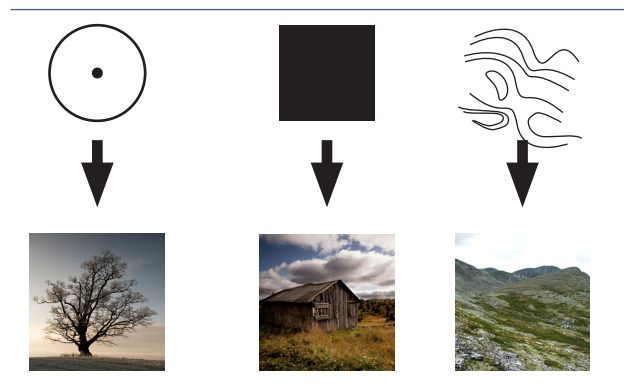
For at et prosjekt skal bli vellykket krever det god kommunikasjon mellom alle involverte parter. Avhengig av type og størrelse på prosjektet vil involverte parter kunne være for eksempel utviklere, designere, arkitekter, landskapsarkitekter, ingeniører, myndigheter, publikum, berørte parter og interessegrupper. En stor utfordring er å kommunisere forståelig og effektivt på tvers av alle disse gruppene. De forskjellige gruppene er interessert i forskjellige informasjon, og har vidt forskjellig utgangspunkt for å forstå planene. Det kan derfor være lite hensiktsmessig å bruke de tekniske tegningene til landskapsarkitekten med koter ovenfor publikum til å forklare hvordan landskapet vil endre seg. I et motsatt tilfelle vil ikke nødvendigvis en perspektivtegning uten punkthøyder eller koter gi landskapsarkitekten nok informasjon om terrenget. Man må derfor gjøre en vurdering av hvem som skal

motta visualiseringen og i hvilken setting den skal benyttes i. Typiske bruksområder for visualiseringer kan i følge Smardon for eksempel være (1986 s.188):

- *Et designverktøy i utviklingen av et prosjekt.*
- *Et analyseverktøy for de som vurderer prosjektet. For eksempel myndighetene og innleide konsulenter.*
- *Et presentasjonsverktøy for publikum eller berørte parter.*
- *Et verktøy til å fremkalle en respons om et prosjekt fra befolkningen, en nøkkelperson eller andre grupper.*
- *Som dokumentasjon og bevis for eksempel i konsekvensutredninger eller rapporter.*

Punkt 3 (og tildels 4) representerer de *ikke-profesjonelle* aktørene i planprosessen. Selv om disse gruppene ikke nødvendigvis formelt er med på å utforme prosjektene kan de likevel ha innflytelse på prosjektene gjennom brukermedvirkning. Dette er publikums måte å være med å bidra til planlegging og beskrives av Eva Falleth et al. (2008) som en kvalitativ bærebjelke i fysisk planlegging. Dette vil si at publikum kan komme med innspill, klager og uttalelser til planforslag. Det gis altså en anledning til å være med på å forme sine egne omgivelser. Rettighetene til medvirkning blir i Norge ivaretatt av PBL og i lovens formålsparagraf § 1-1 fjerde ledd kan man lese at "*Planlegging og vedtak skal sikre åpenhet, forutsigbarhet og medvirkning for alle berørte interesser og myndigheter.*" For at disse kriteriene skal bli oppfylt er det viktig at planene blir formidlet på en måte som er lett å forstå og er lett tilgjengelig.

Planleggere har lange tradisjoner med å kommunisere virkeligheten på en abstrakt



Figur 2.3.6: Eksempel på abstrakte symboler og hvordan de leses naturlig av planleggere. Figur gjengitt fra Lange (2005).

måte gjennom bruk av visualiseringer, både ovenfor profesjonelle aktører og publikum. Dette er gjerne snakk om todimensjonale visualiseringer som for eksempel at en sirkel på et kart representerer et tre og at buede linjer ved siden av hverandre representerer et terreng med høydeforskjeller (figur 2.3.6). Slike abstraksjoner kan være selvsagte og informative for personer med en planfaglig bakgrunn, men kan fremstå som meningsløse tegn for personer uten faglig kompetanse. Dette fenomenet er også kjent som "*Expert-lay person paradigm*" (Lange 2005). Dette understreker viktigheten av å tenke igjennom visualiseringsmetoden som blir valgt når man kommuniserer med personer uten planfaglig bakgrunn.

I en rapport som undersøker medvirkning i planprosesser i Oslo kommune påpeker Schmidt et al. (2011) at informantene etterlyste bedre visualiseringer slik at de lettere kunne forstå planforslagene. Det nevnes også at informantene hadde variert erfaring med bruk av visualiseringer og syntes visualiseringene kunne være like villedende som veiledende. I rapporten kom Schmidt et al. også med konkrete anbefalinger om at man bør benytte seg av nye metoder for 3d-visualisering med mulighet for å bevege seg igjennom områder. I tillegg var det

et ønske fra informantene om å få se situasjoner før og etter utbygging. I den samme rapporten informeres det også om at forfatterne har sett få eksempler på bruk av dialog via internett. Dette til tross for at det finnes erfaringer fra Danmark som viser at slike tiltak kan forbedre kommunikasjonen, spesielt med ungdom.

Hva utgjør en god visualisering?

Når man snakker om visualiseringer er det ikke uvanlig at de beskrives som gode eller dårlige, men hva er egentlig en god visualisering?

I figur 2.3.7 viser venstre kolonne ord som ofte blir assosiert med effektivitet, profitt og produktsalg, mens høyre kolonne gjerne assosieres med egenskaper som kan være til nytte for å sikre allmennhetens eller offentlighetens interesser. Begge kolonnene beskriver likevel egenskaper som kan gjøre en visualisering god.

Spesielt realisme brukes ofte som en indikator

God visualisering

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Raskere • Nyere teknologi • Mer realistisk • Mer brukervennlig | <ul style="list-style-type: none"> • Rettfærdig • Bidra til tryggere beslutninger • Bidra til mer informerte beslutninger • Å være etterprøvable • Ikke dømmende |
|---|---|

Figur 2.3.7: Ord som kan beskrive en god visualisering (Sheppard 2005)

på kvaliteten av visualiseringer. Hvor virkelig eller realistisk noe framstår er avhengig av flere faktorer. Innenfor landskapsvisualisering identifiserer Ervin (2001) noen av de viktigste elementene for å oppnå en realistisk visualisering til å være *terreng, vegetasjon, vann, strukturer (arkitektur og infrastruktur),*

dyr (inklusive mennesker) samt atmosfære (sol, vind og lignende). Disse elementene i seg selv gjør ikke en visualisering realistisk og man trenger noe mer; den trenger tekstur og nøyaktig geometri. I figur 2.3.8 ser vi matrisen til Danahy (1997) som viser forholdet mellom abstrakt og realistisk visualisering.

En visualisering kan også vurderes som god

Geometry	specific			realistic
	typologic			
	symbolic	abstract		
		symbolic	typologic	specific
		Texture		

Figur 2.3.8: Matrise som viser forholdet mellom abstraksjon og realisme. Gjengitt av Lange (2005) etter Danahy (1997).

dersom den kan bidra til å gi svar på noe man lurer på. Dette vil si at visualiseringen er *gyldig*—den har altså en evne til å oppfylle formålet sitt. Et eksempel er dersom man ønsker å vurdere de visuelle konsekvensene av en ny bygning. Viser visualiseringen oss de nødvendige synsvinklene og det riktige bygningsdesignet? Hvis den gjør det er visualiseringen gyldig (Smardon et al. (1986); Lange & Bishop 2005).

Et annet begrep som også kan være med på å beskrive hvor god en visualisering er, er *påliteligheten* Smardon et al. (1986); Lange & Bishop 2005). Dette begrepet handler om konsekvens og stabilitet. En visualisering vil for eksempel *ikke* være pålitelig dersom man forsøker å gjenskape visualiseringen, men den blir seende forskjellige ut hver gang. Forskjeller som er av detaljmessig karakter og som er

uvesentlig for det man ønsker å vise påvirker ikke påliteligheten (Smardon et al. 1986). Det finnes altså ingen entydig fasit på hva som utgjør en god visualisering, men ordets innhold vil variere i betydning ut i fra hvilken kontekst ordet brukes i.

I tillegg til de nevnte eksemplene har Sheppard (1989;2005) utarbeidet tre overordnede og fundamentale krav til hva en god visualisering bør strebe etter:

- *Formidle forståelse for det foreslåtte prosjektet.*
- *Framkalle en objektiv reaksjon til det foreslåtte prosjektet.*
- *Være en troverdig visualisering i seg selv.*

For å klare å etterleve disse punktene har Sheppard også utarbeidet et forslag til etiske retningslinjer som belyses nærmere i neste delkapittel.

2.4 Etikk og visualiseringer

Etikk er studien av moral og kan beskrives som moralens teori (SNL 2013b). Den sier altså noe om hva som er rett og galt. Det at en handling er etisk riktig vil si at den samsvarer med kulturelle og personlige normer og prinsipper om hva som blir oppfattet som en rettmessig handling.

Det å arbeide med visualiseringer, i hovedsak 3d-visualiseringer, gir oss enorme muligheter til å formidle informasjon. Sheppard (2001) omtaler brukere av denne teknologien som "*crystal ball gazers*" og var tidlig ute med å belyse de etiske sidene ved visualisering for landskapsplanlegging.

Etter hvert som teknologien og verktøyene har forbedret seg har det blitt stadig enklere å lage mer realistiske visualiseringer. Dette gir store muligheter for å visualisere noe korrekt, men gjør det tilsvarende enkelt å bedra. Grunnene til at det produseres visualiseringer som er uærlige, dømmende eller villedende kan variere. Det kan for eksempel være press fra arbeidsgiver eller utbygger om å legge til eller skjule elementer. Det kan også være et utfall av ubevisste valg som har blitt tatt gjennom prosessen (Sheppard 1989). Det at en visualisering er villedende betyr ikke nødvendigvis at man blir skuffet over å se det ferdig prosjektet. En villedende visualisering betyr bare at reaksjonen er forskjellig fra den man fikk når man så det ferdige prosjektet (Sheppard 1989). Det er naturligvis hyggeligere å bli positivt overrasket, men også det vitner om at visualiseringen ikke formidlet informasjonen på en god nok måte.

Det er ingen hemmelighet at underholdnings- og reklamebransjen vet å benytte seg av den sterke overtalende effekten som visualiseringer kan ha (Sheppard 2001). Det finnes et godt grunnlag av forskning som bekrefter menneskers evne til å tolke visualiseringer og oppfatte informasjon gjennom visualiseringer (Appleyard 1976; Daniel & Meitner 2000). Man kan altså gi visualiseringene sine ekstra egenskaper som kan være med på å styre oppfattningen av inntrykket. I planlegging finnes det mange faktorer ved selve visualiseringen som kan påvirke hvordan innholdet blir oppfattet. Eksempler på dette kan være synsvinkler, lys, vær og sesong (Sheppard 2001). En minimal endring av været eller lyssettingen kan altså være med på å endre folks oppfattning av en visualisering til å bli bedre eller dårligere enn den normalt ville ha vært.

De fleste som utarbeider visualiseringer vil nok ganske naturlig framstille prosjektene sine på en måte som setter prosjektene i et godt lys, og Sheppard (1999) hevder å kjenne til flere hendelser hvor klientene holder tilbake visualiseringer fordi de ikke viser prosjektene på en gunstig måte. Dette kan vitne om et behov for klare etiske retningslinjer eller et lovverk som kan kvalitetssikre bruk av visualiseringer.

Noen av argumentene *for* å utvikle generelle etiske retningslinjer er for eksempel:

- *Visualiseringens evne til å påvirke beslutninger i planprosessen.*
- *Potensialet for misbruk av visualiseringene (med eller uten hensikt).*
- *Mangel på muligheter til å identifisere, kontrollere eller kompensere for misbruk av visualiseringer.*

Et av hovedargumentene *mot* å utvikle etiske retningslinjer er i følge Sheppard (2005) mangelen på kunnskap om hvordan man skal utarbeide forsvarlige retningslinjer. Han påpeker likevel at det er bedre å formidle det lille man vet samt å erfare det med praktiske eksempler, enn å ikke gjøre noe. Smardon et al. var blant de første med å fremlegge prinsipper for å sikre gyldig og effektiv visualisering for landskapsplanlegging. På bakgrunn av forskningslitteratur og praktisk erfaring la de frem følgende prinsipper for å sikre gyldige visualiseringer:

- *Representative*
- *Nøyaktige*
- *Troverdige*
- *Forståelige*
- *Ikke dømmende*

Bare noen få år senere kom Sheppard (1989) med sine generelle prinsipper for landskapsvisualisering. Prinsippene som ble nedskrevet av Sheppard var fremdeles like aktuelle i 2005 og hadde kun gjennomgått mindre omskrivningsendringer. På neste side ser vi de foreslåtte etiske retningslinjene gjengitt av Sheppard (Lange & Bishop 2005). 87).

Smardon et al. og Sheppards retningslinjer bygger stort sett på de samme grunnprinsippene og danner således et solid fundament for utforming av offisielle retningslinjer eller et regelverk.

Ethiske retningslinjer

*Proposed interim code of ethics for landscape visualization
-Sheppard (2005)-*

Purpose of landscape visualization

Professional preparers and presenters of realistic landscape visualizations are responsible for promoting full understanding of proposed landscape changes; providing an honest and neutral visual representation of the expected landscape, by seeking to avoid bias in responses (as compared with responses to the actual project); and demonstrating the legitimacy of the visualization process.

General principles

Preparer and presenters of landscape visualizations will adhere to the following general principles:

Accuracy:

Realistic visualizations should simulate the actual or expected appearance of the landscape as closely as possible (at least for those aspects of the landscape being considered); visualizations should be faithful to the data available at the time.

Representativeness:

Visualizations should represent the typical or important range of views, conditions, and time-frames in the landscape which would be experienced with the actual project, and provide viewers with choice of viewing conditions (including a visualization of typical worst case conditions at a minimum).

Visual clarity:

The details, components, and overall content of the visualization should be clearly communicated.

Interest:

The visualization should engage and hold the interest of the audience, without seeking to entertain or "dazzle" the audience.

Legitimacy:

The visualization should be defensible by following a consistent and documented procedure, by making the simulation process and assumptions transparent to the viewer, by clearly describing the expected level of accuracy and uncertainty, and by avoiding obvious errors and omissions in the imagery.

Access to visual information:

Visualization (and associated information) which are consistent with the above principles should be made readily accessible to the public via a variety of formats and communication channels.

Code of ethical conduct

The use of landscape visualizations should be appropriate to the stage of development of the project under consideration to the landscape being shown, to the types of decisions being made, or questions being addressed, to the audience observing the visualizations, to the setting in which the presentation is being made, and to the experience level of the preparer. In general, preparers and presenters of landscape visualizations should:

- *Demonstrate an appropriate level of qualifications and experience.*
- *Use visualization tools and media (more the one if possible) that are appropriate for the purpose*
- *Choose the appropriate level(s) of realism.*
- *Identify, collect, and document supporting visual data available for or used in the visualization process; conduct an on-site visual analysis to determine important issues and views.*
- *Seek community input on viewpoints and landscape issues to address in the visualizations.*
- *Provide the viewer with a reasonable choice of viewpoints, view directions, view angles, viewing conditions, and timeframes appropriate to the area being visualized.*
- *Estimate and disclose the expected degree of error and uncertainty, indicating areas and possible visual consequences of the uncertainties*
- *Use more than one appropriate presentation mode for and means of access for the affected public.*
- *Present important non-visual information at the same time as the visual presentation, using a neutral delivery.*
- *Avoid the use or the appearance of "sales" techniques or special effects.*
- *Avoid seeking a particular response from the audience.*
- *Provide information describing how the visualization process was conducted and key assumptions/decisions taken.*
- *Record responses to visualizations as feedback for future efforts.*
- *Conduct and document post-construction evaluations to assess accuracy of visualization or changes in project design/construction/use.*

2.5 Lover og retningslinjer

I dette delkapittelet gis det en kortfattet oversikt over hvilke lover og regler som har eller kan ha en påvirkning på hvordan visualisering benyttes i planprosesser. Bruk av visualiseringer til planlegging og vurdering av miljøpåvirkninger har allerede blitt brukt i mange år men det finnes få gode eksempler på hvordan dette har blitt regulert med lovverk eller offentlige retningslinjer. For å danne et bilde av hvordan visualisering reguleres i Norge vil det først bli gitt noen eksempler på reguleringer og føringer fra USA og Europa.

USA

I 1969 ble den første store miljøloven *National Environmental Policy Act* (NEPA) vedtatt i USA, og vurderinger av visuell påvirkning ble for alvor satt på dagsorden. Med krav om konsekvensutredninger av prosjekter som involverte land, vann eller luft viste det seg at visualiseringer var et viktig verktøy (Smardon et al. 1986).

NEPA kom ikke med noen konkrete krav til bruk av visualisering, men var med på å legge press på etater og prosesser. Sheppard (1989) viser blant annet til Seattle i Washington hvor det ble utarbeidet en vedtekt som listet opp bestemte synsvinkler (*viewpoints*) som måtte være med i vurderingen av planlagte prosjekter. I Denver i Colorado ble det i en vedtekt satt et krav om at ingen nybygg skulle blokkere utsikten fra de lokale parkene til Rocky Mountains. Ved hjelp av visualiseringer kunne man enkelt undersøke om et prosjekt ville være i strid med det framsatte kravet.

Et nyere eksempel fra USA er California Energy Commission. De stiller blant annet krav til å vise

utsnitt fra kritiske synsvinkler av rekreasjons- og boligområder i nærheten av kraftverk, slik at man kan utføre detaljerte analyser av hvordan den visuelle påvirkningen av landskapet vil bli. De stiller blant annet også krav til helsides visualiseringer i farger av området før og etter prosjektering, inkludert alle tiltenkte kraftlinjer og lignende. (California Energy Commission 2007).

Europa

Europakommisjonen er et eksempel på en organisasjon som har utarbeidet juridiske rammeverk for medvirkning og konsekvensutredning som er gjeldende for medlemmene av EU (SNL 2013a).

Rammeverkene gir en rekke føringer som skal gjøre planleggingen mer gjennomslukt og effektiv, men det har i denne studien ikke lyktes med å finne noen konkrete bestemmelser som sier noe om bruken av visualisering.

En annen stor organisasjon med innflytelse over landegrensene er Europarådet.

Dette er et europeisk samarbeidsorgan og har som sine viktigste oppgaver å verne om menneskerettigheter, demokrati og rettsstatsprinsippet (UD 2013). Europarådet har blant annet utarbeidet og vedtatt "*Den Europeiske Landskapskonvensjonen*" som har til oppgave å sikre bærekraftig utvikling av landskapet. Heller ikke i landskapskonvensjonen finnes det konkrete krav til visualisering.

Konkrete eksempler finner man derimot i Skottland. I 2010 gav de lokale myndighetene ut et dokument med relativt detaljerte retningslinjer om hvordan man skal visualisere i forbindelse med vindmølleutbygging.

Utgivelsen er en konsekvens av en klagestrøm fra både publikum og planleggere. Klagene

går på at tidligere visualiseringer har vist seg å være misvisende med store avvik mellom visualiseringene og det som har blitt bygget (Campaign to Protect Rural England 2012; MacDonald 2012). Dokumentet er basert på mange års erfaringer og empirisk testing, og er laget for å møte befolkningens og lokalpolitikernes krav til enklere og mer forståelige visualiseringer (MacDonald 2012; The Highland Council 2010). Noen av kravene til visualiseringer som blir nevnt er for eksempel at alle visualiseringer skal være på ark med liggende format. Alle visualiseringer skal i tillegg være fri for forstyrrende elementer i forgrunnen som for eksempel gjerder, biler, veier, trær og lignende. Dette er altså relativt detaljerte beskrivelser, men begrenser seg til å gjelde kun for vindmølleutbygging.

Det finnes også andre reguleringer og retningslinjer for visualisering i både i USA og England, men felles for dem er at de ofte er utdaterte, bare gjeldende for spesielle landskapssituasjoner, eller at de ikke er kjent av dem som skulle ha brukt de (Sheppard 2001). I tillegg fokuserer de fleste av disse hovedsaklig på valg av riktig verktøy.

Norge

I Norge har PBL til oppgave å sikre bærekraftig og god planlegging. I PBL står det i §1-1 fjerde ledd blant annet at "*Det skal legges vekt på langsiktige løsninger, og konsekvenser for miljø og samfunn skal beskrives*". For å beskrive dette tilstrekkelig, samt å sikre estetiske verdier synes det naturlig å benytte seg av visuelle hjelpemidler, men heller ikke i PBL finnes det regler eller føringer for hvordan dette bør gjøres for å sikre kvaliteten av visualiseringer som blir brukt til planlegging.

Eksempler på retningslinjer som faktisk sier noe om visualisering finnes i håndbokserien til Statens vegvesen. Retningslinjene i denne håndbokserien er hjemlet i lovverk eller i instruks fra Vegdirektøren og gjelder for Statens vegvesen og deres entreprenører og konsulenter (Statens vegvesen 2007). I "*Håndbok 138 - Modellgrunnlag*" beskrives det hvordan digitale modeller i ulike planfaser skal fremstilles samt krav til hva de skal inneholde. Den gir også spesifikke krav til hva eventuelle animasjoner og filmer må inneholde av prosjektinformasjon. Dette er med på å sikre påliteligheten til visualiseringene. I "*Håndbok 139 - Tegningsgrunnlag*" anbefales det blant annet å benytte seg av skråfoto, perspektivtegninger og 3d-visualiseringer ovenfor beslutningstakere og berørte. I "*Håndbok 140 - Konsekvensanalyser*" anbefales det også å benytte seg av blant annet 3d-visualiseringer i konfliktfylte områder. Om tegninger og digitale grunnlag står det: "*Tekniske tegninger og illustrasjoner skal i første rekke brukes for å gjøre det lettere å forstå hvordan forholdene vil bli ved ferdigstillelse. Dette materialet vil normalt ikke være en del av den rettslig bindende planen*" (Statens vegvesen 2007 s. 7).

Norges vassdrag og energidirektorat (NVE) har i likhet med Skottland også utarbeidet en veileder for visualisering i forbindelse med vindmølleutbygging. Denne veilederen gir også føringer på valg av presentasjonsformer, synsvinkler og lignende (Simensen 2007).

Det finnes lite litteratur som forteller noe om konsekvensene av dårlig eller feil bruk av visualiseringer, men det finnes noe. I et eksempel hentet fra Asplan Viaks eksempelsamling over visualiseringsmetoder (Rieck & Følstad 2003) vises det hvordan manglende retningslinjer kan

føre til en innsigelsessak. Eksemplet er hentet fra Rygge kommune i Østfold. Temaet for det aktuelle prosjektet var sikring av verdifullt kulturlandskap, og det ble levert tre forslag til utbyggingsområder i kulturlandskapet. I forbindelse med disse forslagene kom det innsigelse med følgende punkter:

- *Kun et utbyggingsalternativ er visualisert og ny bebyggelse lagt inn (bilde 2.5.1).*
- *De tre foreslåtte utbyggingsområdene burde vært vist på skråfoto og som fotomontasjer. Utbyggingsområdene burde vært visualisert fra ulike ståsteder i landskapet.*
- *Kvaliteten på bilder i rapporten kunne vært bedre, og fotomontasjen av det ene feltet*



som er visualisert kunne også hatt en høyere teknisk kvalitet.

Som dette delkapittelet har vist eksisterer det altså noen generelle overordnede føringer for visualiseringer, samt regler for spesifikke typer prosjekter eller etater. Men til tross for dette virker det som regulering og lovverk som tar for seg visualisering for planlegging er en internasjonal mangelvare. Sheppard (2001) går så langt som å kalle landskapsvisualisering for planprosessens "wild west" hvor de som har uredelige hensikter stort sett har lite å frykte.

Bilde 2.5.1: Visualisering av utbyggingsalternativ i Rygge (Rieck & Følstad 2003)



2.6 Presentasjon av studieobjektet- Campus Ås

I dette delkapittelet presenteres det valgte studieobjektet som studien fokuserer på.

Prosjektet "*Campus Ås, samlokaliseringsprosjektet*" (heretter omtalt som Campus Ås) er et utbyggingsprosjekt i regi av Statsbygg. Bakgrunnen for prosjektet "*Campus Ås*" er samlokaliseringen av Norges Veterinærhøgskole (NVH) og Veterinærinstituttet (VI) i Oslo, med UMB på Ås. Den formelle administrative sammenslåingen av NVH, VI og UMB skjer i 2014, men byggeprosessen vil vare i flere år. Forprosjektet ble utarbeidet av Statsbygg på oppdrag fra Kunnskapsdepartementet og ble avsluttet i april 2013. Sammenslåingen av NVH, VI og UMB er det største byggeprosjektet i universitets- og høyskolesektoren noen sinne (Statsbygg 2012a; Tilley 2013)

Prosjektet befinner seg i Ås kommune i Akershus fylke, cirka 35 km sør for Oslo. Se bilde 3.2.2. Per 1. juli 2012 hadde kommunen 17.345 innbyggere (Ås kommune 2012). I Ås kommune finner man Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB), som med sine rundt 1160 ansatte, representerer en av de viktigste arbeidsplassene i kommunen. Universitetet har rundt 4420 studenter.

For å løse oppgaven med sammenslåingen har Statsbygg satt sammen en prosjekteringsgruppe bestående av:

- *Multiconsult AS med underleverandør Link Landskap*
- *Henning Larsen Architects A/S*
- *ØKAW AS Arkitekter*
- *Hjellnes Consult AS*
- *NNE Pharmaplan A/S*

(Statsbygg 2012b)



Bilde 3.2.2: Ås kommune ligger cirka 35 km sør for Oslo.

3. Metode

I denne studien har det blitt utført to typer spørreundersøkelser. Én spørreundersøkelse på nasjonalt nivå og én spørreundersøkelse i VR-laboratoriet på UMB. Begge disse benytter seg av kvantitativ metode da det søkes å finne ut hvordan et fenomen oppleves blant et stort antall respondenter.

Det første delkapittelet tar for seg den landsomfattende spørreundersøkelsen og beskriver fremgangsmåten for rekruttering av deltakere, utforming av spørreskjema, gjennomføringen av spørreundersøkelsen samt framgangsmåte for analysering av resultatene.

Det andre delkapittelet tar for seg det valgte studieobjektet som utgjorde det visuelle grunnlaget for spørreundersøkelsene som ble holdt i VR-laboratoriet. Delkapittelet beskriver fremgangsmåten for valg av studieobjektet, rekruttering av deltakere, utforming av spørreskjema, klargjøringen av 3d-modellen, gjennomføringen av spørreundersøkelsene samt fremgangsmåte for analysering av resultatene

3.1 Den landsomfattende spørreundersøkelsen

Rekruttering av deltakere

For å sikre et godt datagrunnlag var det viktig å rekruttere deltakere fra forskjellige kontorer og bedrifter som jobber med planlegging på ulike nivåer. Det var ønskelig med kun én besvarelse fra hvert kontor. Dette var fordi svarene antakeligvis ville bli forholdsvis like dersom samtlige ansatte ved samme kontor skulle svare på de samme spørsmålene om bruk og erfaring vedrørende visualisering.

Den nettbaserte tjenesten som ble brukt til spørreundersøkelsen har blant annet mulighet til å masseutsende e-poster. Dette åpnet for muligheten til å nå et stort antall potensielle respondenter på kort tid. For å få tak i nok respondenter ble Norske landskapsarkitekters forening (NLA) kontaktet. NLA oversendte deretter deres liste over kontaktpersoner blant kontorer i Norge. Ettersom e-postadressene er knyttet til konkrete personer i stedet for generelle bedriftsdresser vil dette øke sannsynligheten for svar da de generelle e-postadressene til bedriftene ofte mottar store mengder med e-post (e-post NLA 7. februar 2013). Spørreundersøkelsen ble sendt til NLAs 128 kontaktpersoner. 53 respondenter fullførte spørreundersøkelsen.

Mottakerne av spørreskjemaet representerer bedrifter i alle størrelser; fra de helt små tegnestuene til de store internasjonale konsulentbedriftene. For å kunne skille disse fra hverandre ble det valgt å gruppere de i tre størrelser:

- *Små bedrifter* (1-10 ansatte)
- *Middels store bedrifter* (11-20 ansatte)

- *Store bedrifter* (over 21 ansatte)

EU definerer bedrifter med mindre enn 50 ansatte som små, bedrifter med 50-250 ansatte som mellomstore og bedrifter med over 250 ansatte som store (Cappelen Damm 2012). Denne definisjonen er lite treffende for det norske markedet og spesielt misvisende hvis man tenker på bedrifter som driver med for eksempel arkitektur og landskapsarkitektur. Antall deltakere blant de ulike bedriftsstørrelsene var:

- *Små bedrifter: 21 deltakere.*
- *Middels store bedrifter: 10 deltakere.*
- *Store bedrifter: 22 deltakere.*

Utforming av spørreskjema

Spørsmålene i spørreskjemaet ble delt opp i tre hovedtemaer:

1. *Bruk av visualiseringer.*
2. *Medvirkning.*
3. *Formålet med visualiseringer.*

Det *første* temaet bestod av en liste med foreslåtte metoder å kommunisere et prosjekt på i tidlig planfase. Alternativene som ble gitt er et utvalg av ulike metoder som brukes i større eller mindre grad. Ettersom måten å formidle noe på er en kreativ og varierende prosess ble det også valgt å legge til et punkt hvor respondentene kunne skrive inn andre metoder. I tillegg til å svare på *hvordan* de formidler ble det også spurt om *hvem* de bruker de ulike formidlingsmåtene med; *kollegaer* eller *kunder*.

Det *andre* temaet tok for seg hvordan representantene for bedriftene oppfatter publikums evner og engasjement i ulike sammenhenger. Denne delen bestod av syv

spørsmål.

Det *tredje* temaet tok for seg formålet med visualiseringer og bestod av to spørsmål.

Nederst på siden viser figuren 3.1.1 en skjematisk oversikt over opplegg for spørreundersøkelsen.

Gjennomføring av spørreundersøkelsen

Forskning viser at dersom spørreundersøkelser blir for lange kan respondentene bli likegyldige til hva de svarer, eller la være å svare (Riksrevisjonen 2008). For å sikre størst mulig deltakelse og motiverte svar ble det derfor fokusert på enkle, direkte og oversiktlige spørsmål med en antatt fullføringstid på cirka fem minutter.

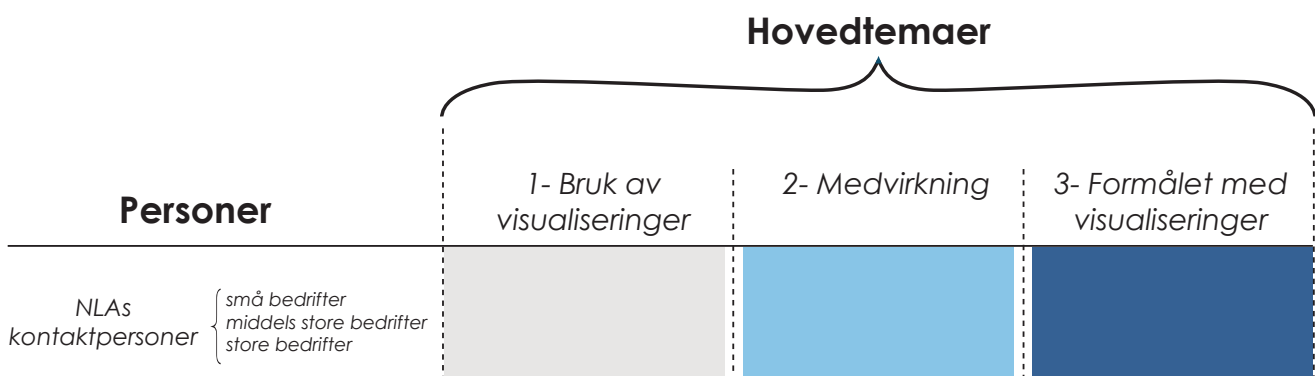
For å effektivisere analysen og behandlingen av svarene ble det valgt å benytte seg av den profesjonelle netjtjenesten *www.onlineundersokelse.com*. Det at spørreundersøkelsen ble gjort digitalt med en profesjonell tjeneste er med på å sikre datagrunnlaget i form av regnefeil og manipulering av data da tjenesten blant

annet gir muligheter for å blokkere for flere innleveringer per deltaker. Dessuten var en nettbasert spørreundersøkelse bedre egnet enn for eksempel spørreundersøkelse sendt som e-post ved at det var letter å distribuere spørsmålene og terskelen for å delta var minimal da man ikke trengte å sende e-post eller eventuelle vedlegg tilbake.

Spørreskjemaet ble sendt til samtlige kontaktpersoner på NLA sin e-postliste med kontaktpersoner. Det at flere kontorer fra samme bedrift har svart på den samme undersøkelsen er uproblematisk. Grunnen til at dette vurderes som uproblematisk er fordi svarene antakeligvis vil reflektere enkeltpersoners erfaringer fra de respektive kontorene. Det ble satt en svarfrist på to uker fra spørreundersøkelsen ble sendt.

Bearbeiding og analyse av resultatene

For å kvalitetssikre resultatene fra netjtjenesten ble det utført en stikkprøvekontroll på noen av spørsmålene. Ingen feil ble funnet. Det forelå heller ingen grunn til å tro at netjtjenesten skulle ha utført noen feilberegninger.



Figur 3.1.1: Opplegg for spørreundersøkelsen. Figuren viser den tredelte grupperingen av deltakerne etter bedriftsstørrelser og de tre hovedtemaene i spørreskjemaet.

3.2 Spørreundersøkelsene i VR-laboratoriet

Valg av studieobjekt

For å finne et relevant og godt studieobjektet ble det bestemt noen kriterier som måtte oppfylles:

- *Prosjektet må ligge i en kommune med en viss geografisk nærhet til UMB. Dette ble satt som et kriterium ut i fra vurderingen om at det ville være lettere å rekruttere deltakere med tilknytning til prosjektet dersom det var en viss geografisk nærhet til VR-laboratoriet på UMB.*
- *Prosjektet må være i tidlig planfase slik at det finnes et usikkerhetsmoment i hvordan prosjektet vil bli når det bygges.*
- *Prosjektet må ha evnen til å produsere data fra en spørreundersøkelse som kan overføres til andre prosjekter. Et lite prosjekt som har få involverte parter og ikke påvirker hverken landskap eller lokalbefolkning i nevneverdig grad vil for eksempel være uegnet.*

Det ble også gitt en anmodning om at prosjektet ikke burde være for komplekst eller stort, dette på grunn av mengden med informasjon å sette seg inn i med tanke på tidsrammen for denne studien.

Det ble deretter sendt ut e-poster til syv kommuner i nærheten av Ås hvor de ble spurt om de kunne være behjelpelige med å foreslå et passende prosjekt. Det ble mottatt svar fra seks av de syv kommunene, og svartiden varierte fra en dag til tre uker. Svartiden ble vurdert som et tegn til interesse samt engasjement, og ble derfor også med i helhetsvurderingen til valget av studieobjektet. En av de første som svarte var

Ås kommune. Forslaget deres om "Campus Ås" oppfylte alle kriterier. Til tross for anmodningen om et lite og mindre komplekst prosjekt ble "Campus Ås" vurdert til å ha så mange positive kvaliteter at fordelene overskygget ulempene ved et stort og komplisert prosjekt (figur 3.2.1).

Campus Ås	
Fordeler	Ulemper
1. Praktisk beliggenhet med tanke på spørreundersøkelse i VR-laboratoriet	1. Fysisk stort prosjekt
2. Praktisk beliggenhet med tanke på eventuelle befaringer	2. Komplisert prosjekt som involverer mange fagfelt
3. "Riktig" planfase	3. Langsiktig prosjekt
4. Jeg kjenner planområdet fra før	
5. Kjente aktører	
6. Raske svar fra aktørene	
7. Evne til å produsere relevant data fra spørreundersøkelse	

Figur 3.2.1: Fordeler og ulemper ved det valgte studieobjektet

Via Ås kommune ble jeg satt i kontakt med representanter fra Statsbygg som er tilknyttet prosjektet. Det ble deretter gjennomført et møte for å utveksle informasjon.

Rekruttering av deltakere

For å få informasjon om hvordan visualiseringer oppfattes og tolkes forskjellig ble det bestemt å rekruttere to deltakergrupper; profesjonelle aktører og studenter. En god informant har i følge Morse (1998) både kunnskap og erfaring om det diskuterte emnet eller temaet. Det ble derfor naturlig å rekruttere personer med tilknytning til prosjektet, samt lærere ved UMB til den profesjonelle gruppen. Invitasjon ble sendt til Statsbygg, Ås kommune, samt ansatte ved UMB. Denne rekrutteringen ble gjort ved hjelp av telefonsamtaler og e-poster. Den andre deltakergruppen bestod av studenter fra UMB og det ble det ikke satt noen forventninger til kunnskap eller erfaring, hverken om planlegging eller samlokaliseringprosjektet. Det antas dog

at de fleste kjenner til at prosjektet eksisterer ettersom samtlige studenter studerer ved UMB. Selve rekrutteringen ble gjort ved hjelp av e-post og Facebook, i tillegg ble det gitt informasjon av Dr. Ramzi Hassan i en av hans forelesninger.

Antall respondenter:

- *Profesjonelle aktører: 14*
 - *med tilknytning til prosjektet: 8*
 - *uten til knytning til prosjektet: 6*
- *Studenter: 13*

Utforming av spørreskjema

I spørreskjemaet ble det fokusert på personlig forståelse og opplevelse av ulike presentasjonstyper, samt hvordan man tror presentasjonene egner seg for profesjonelle aktører og publikum.

Under utarbeidelsen av spørsmålene ble hvert spørsmål vurdert nøye og spørreskjemaet gikk igjennom flere revisjoner. Det ble videre bestemt å stille de samme spørsmålene til begge gruppene slik at resultatene ville gi sammenlignbare data. Det ble i tillegg til avkryssings spørsmål også lagt inn flere felter med anledning til å komme med supplerende kommentarer. På den måten var det mulig å fange opp individuelle meninger eller ekstra kommentarer.

Gjennomføring av spørreundersøkelsen

Spørreundersøkelsene ble gjennomført ved to forskjellige anledninger. Den første ble avholdt den 17. april 2013 og var for de profesjonelle aktørene, mens den andre gjennomføringen ble holdt for studentene den 24. april 2013.

Spørreundersøkelsene ble holdt i universitetets VR-laboratorium. VR-laboratoriet på UMB består av tre projektorer rettet mot et lerret som

buer seg 180 grader mot publikum som vist på bilde 3.2.3. Teknologien gjør det blant annet mulig å presentere prosjekter i valgfri målestokk, samt mulighet til fri panorering rundt i en virtuell verden. Laboratoriet har plass til 24 personer. Det ble i denne studien ikke benyttet "*immersiv VR*" hvor deltakerne var nødt til å ha på 3d-briller på.

Øktene startet med at Dr. Ramzi Hassan presenterte formålet med studien, etterfulgt av en mer detaljert beskrivelse om hva deltakerne skulle få presentert.

Selve spørreundersøkelsen bestod av tre presentasjonstyper. De tre presentasjonstypene var:

- *2d-presentasjon*
- *BIM-presentasjon*
- *3d-presentasjon*

I figur 3.2.4 vises et skjematisk opplegg for gjennomføring av spørreundersøkelsen.

2d-presentasjon:

Denne presentasjonen bestod av ortofoto, reguleringskart, illustrasjonsplan, plantegninger, snitt og oppriss av den planlagte utbyggingen. Materialet til denne presentasjonen ble levert av Statsbygg, men finnes også offentlig tilgjengelig på internett. Denne presentasjonen ble presentert som et pdf-dokument og varte i cirka 4 minutter.

BIM-presentasjon:

Denne presentasjonen ble gjennomført ved å fly i sirkel over BIM-modellen som ble presentert ved hjelp av Solibri Model Viewer. Denne ruten ble vist for å gi et overblikk over den detaljerte modellen. Deretter ble modellen vist



Figur 3.2.3: VR-laboratoriet på Ås (Hassan u.å.).

med filtrering slik at kun en type elementer ble synlig om gangen. Denne filtreringen ble gjort for å synliggjøre modellens store mengde med informasjon og prosjektets tekniske kompleksitet. Filtreringene som ble brukt var

"Pipe", "door", "tree", "asfalt" og "gress" (bilde 3.2.5 viser et eksempel på en slik filtrering).

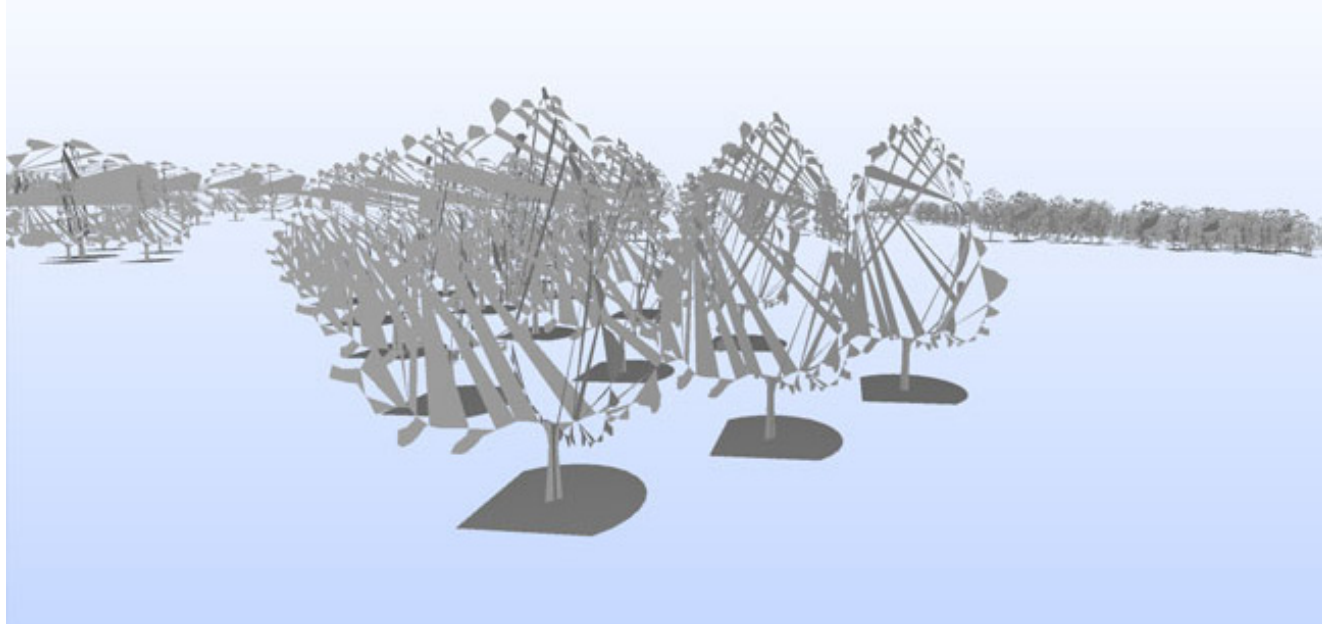
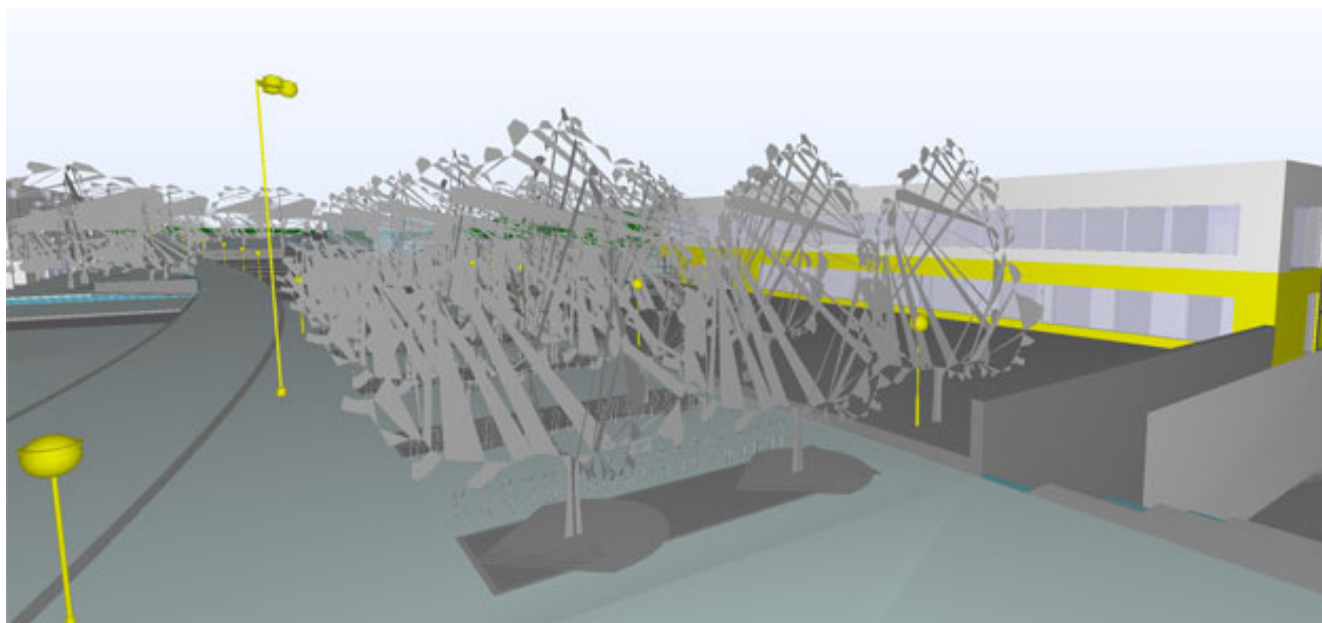
3d-presentasjon:

Denne presentasjonen ble i likhet med BIM-

Presentasjonsmåter

Gruppe	2d- presentasjon	BIM- presentasjon	3d- presentasjon
Studenter			
Profesjonelle aktører	{ (Involverte) (Ikke involverte)		

Figur 3.2.4: Opplegg for spørreundersøkelsen. Figuren viser den grupperingen av deltakerne og de tre presentasjonsmetodene som ble benyttet.

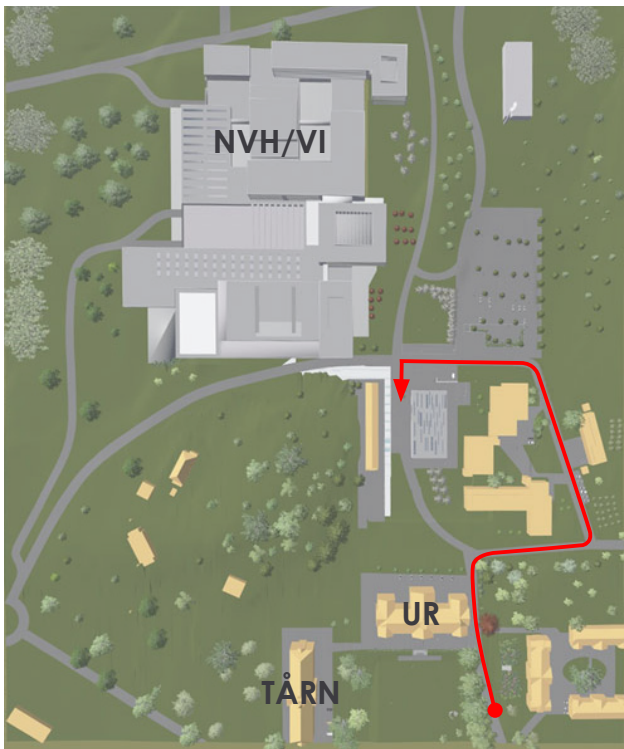


Bilde: 3.2.5: En filtrering på ordet "tree". Skjermdump fra Solibri Model Viewer

presentasjonen presentert ved å følge en planlagt rute i den virtuelle verdenen som vist på bilde 3.2.6. I motsetning til fugleperspektivet som ble benyttet i *BIM-presentasjonen* ble det i denne modellen brukt øyehøyde. Dette ble brukt for å best kunne simulere en fysisk spasertur på campus.

For å sikre mest mulig lik gjennomføring for begge gruppene ble det brukt stoppeklokke

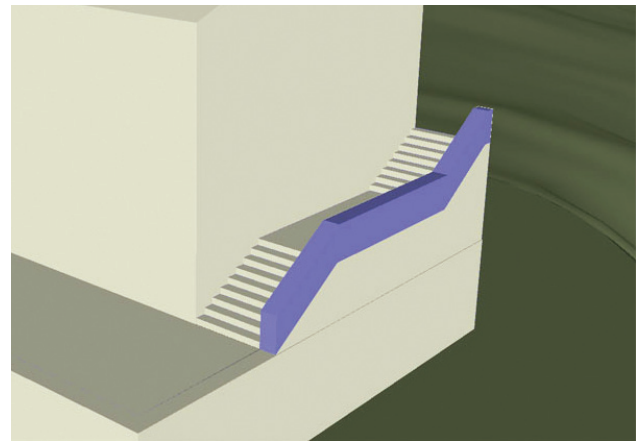
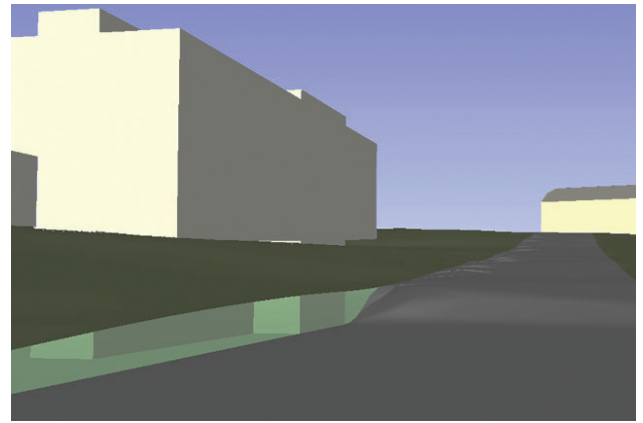
til å ta tiden på hver av presentasjonsdelene, og "*reiserutene*" i *BIM-* og *3d-presentasjonen* ble nøye innøvd på forhånd. Etter at de tre presentasjonsdelene hadde blitt gjennomført ble lyset skrudd på igjen og spørreskjemaene ble delt ut. Etter at besvarelsene ble levert inn var det åpent for diskusjon, kommentarer og andre innspill fra deltakerne.



Bilde 3.2.6: Ruten som ble fulgt i 3d-presentasjonen.

Klargjøring av 3d-modell

Til 3d-presentasjonen stod valget mellom å utarbeide en 3d-modell selv fra bunnen av eller å forsøke å få tak i en eksisterende modell. Ut i fra samtalen med Statsbygg ble det klart at det eksisterte en enkel 3d-modell. Denne modellen var utarbeidet av ØKAW Arkitekter og etter å ha kontaktet dem ble jeg tilsendt modellen. Den tilsendte modellen var en gammel modell bestående kun av bygninger, terreng og noen veier. Selve 3d-modellen var laget i 3d-modelleringsprogrammet *Rhino*. På grunn av praktiske hensyn som programvarelisenser og manglende erfaring med programmet ble filen konvertert til *Sketchups* filformat (.skp). For at modellen skulle bli brukbar til en presentasjon måtte det gjøres en rekke forbedringer. Blant annet var det flere steder store glipper mellom terreng og vei, og det viste seg også at flere av overflatene i *Sketchup*-modellen var reverserte og dermed ikke ville vise teksturer på korrekt måte (se bilde 3.2.7). Modellen manglet også

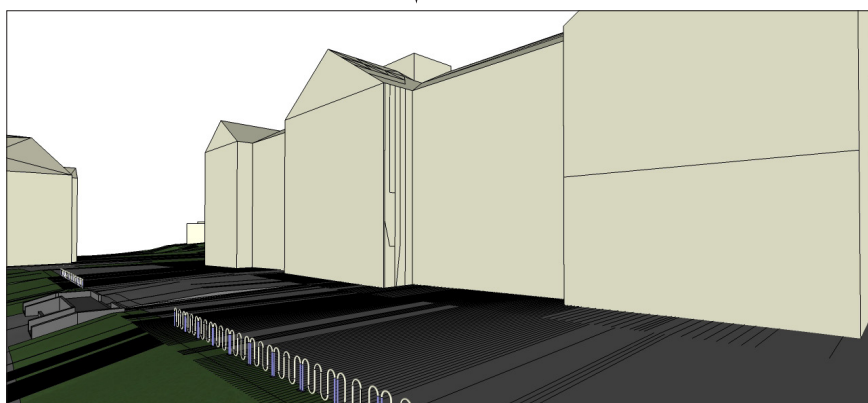


Bilde: 3.2.7: Et eksempel på glipper i vei på det øverste bilde, og speilvendte overflater på det nederste bilde måtte ordnes før presentasjonen. Skjermdump fra *Sketchup*.

eksisterende veier og parkeringsplasser. I tillegg til dette ble det også modellert og lagt inn kjente referanselementer som for eksempel en transformatoriosk og to store granittrapper. Bruken av kjente referanselementer gjør det lettere for publikum å tolke skala og vite hvor prosjektet er geografisk (MacDonald 2012). Modellen ble deretter bearbeidet slik at den i større grad lignet på BIM-modellen fra Solibri Model Viewer. Denne tilpassningen ble gjort på grunnlag av øyemål og ortofoto. Etter å ha modifisert bygninger og terreng ble *Sketchup*-filen hentet inn i programmet *Lumion*. På bilde 3.2.8 vises et eksempel på arbeidsflyten mellom programmene. Grunnen til at valget falt på å presentere modellen i *Lumion* framfor eksempelvis *Sketchup* var en kombinasjon av

programmets lave brukerterskel og evne til å rendere vegetasjon i sanntid. Denne evnen til å rendere store mengder med blant annet realistisk vegetasjon (høy LOD) blir svært viktig når man skal lage en digital versjon av en av Norges største og mest gjennomførte nyklassisistiske parker (Leidland 2011). Parken er med på å gi universitetet en grønn ramme samtidig som den er en del av stedsidentiteten. Den store parken rettferdiggjør samtidig skalaene på byggene. Som nevnt ble vegetasjonen representert med

en høy LOD. Terrenget og bygningene ble derimot representert med en lav LOD. Denne blandingen av detaljeringsgrader ble ansett som hensiktsmessig for denne studien da studieobjektet befinner seg i en tidlig planfase og mye av detaljene er uavklarte. Det å simulere et landskap er en utfordrende oppgave, og for at modellen skulle oppleves mer realistisk ble Ervins (2001) landskapselementer (terreng, vegetasjon, vann, strukturer, dyr og atmosfære) lagt inn. De forskjellige objektene ble satt



Bilde 3.2.8: Øverst vises en skjermdump fra Rhino. Modellen er helt enkel og består av terreng og bygninger.

I midten er det en skjermdump fra Sketchup. Noen objekter har blitt lagt til som for eksempel trappa foran Ur, samt sykkelstativer.

Nederst er det en skjermdump fra Lumion. Her har modellen fått vegetasjon, mennesker og himmel.

inn fra Lumions objektbibliotek. Dette gav liv til modellen og fungerte samtidig som skalaanvisere. Det er i Lumion også mulig å justere egenskaper som for eksempel skydekke, solintensitet og solhøyde, men for å gjøre modellen mest mulig nøytral ble det valgt å presentere den med middels høy sol og middels skydekke. Eksempler på ulike stemninger eller atmosfærer kan sees på bilde 3.2.9.

Bearbeiding og analyse av resultatene

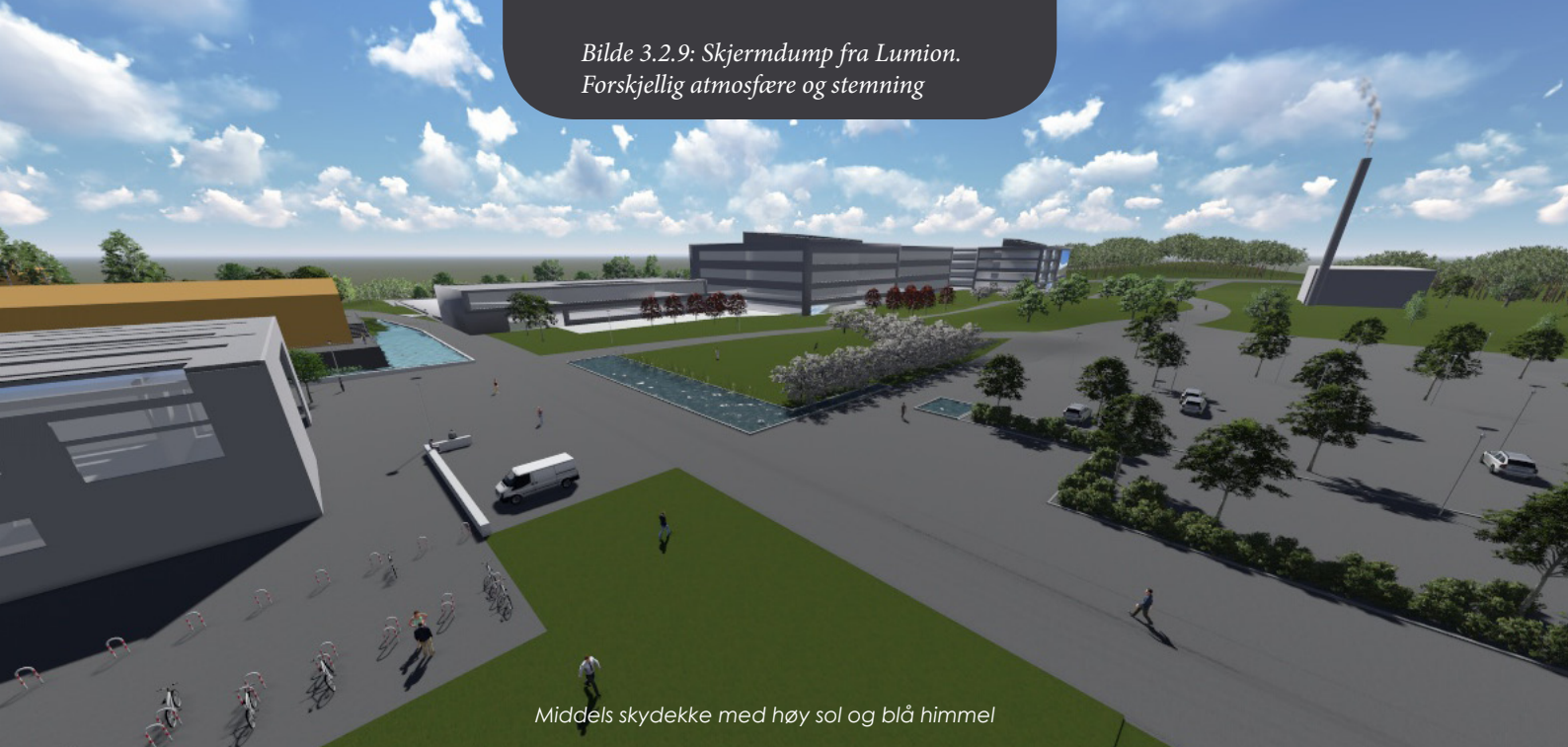
Data fra undersøkelsene ble registrert og behandlet i Microsoft Excel. Det ble derfor valgt å vise resultatene som stolpediagrammer. Det å vise svarene som stolpediagrammer gjør at svarene lettere kan leses og forstås uten spesielle forkunnskaper.

I tillegg til de to gruppene med studenter og profesjonelle aktører ble det laget stolpediagrammer for to undergrupper blant de profesjonelle aktørene; de som er involvert i prosjektet og de som ikke er involvert. Resultatene fra disse undergruppene viste seg å ikke utgjøre noen synlige forskjeller. Disse stolpediagrammene er derfor utelatt fra denne studien.

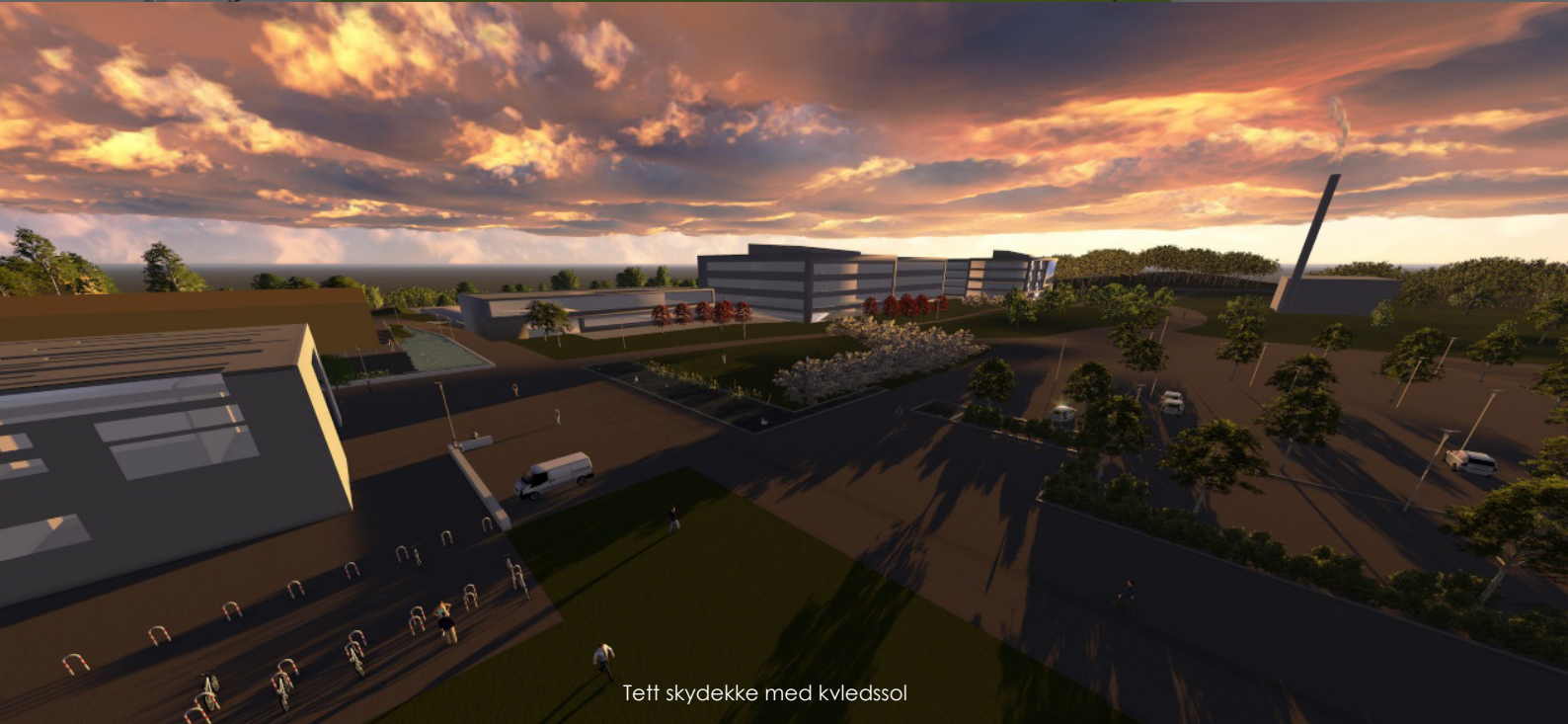
Gruppen med studenter viste seg å være en forholdsvis homogen gruppe med tanke på utdanning og klasstrinn. Med 11 av 13 studenter som studerte landskapsplanlegging på et høyere klasstrinn var det ikke grunnlag for undergrupper blant studentene.

For at det skal være enklere å sammenligne svarene og se sammenhengen mellom spørsmålene, presenteres resultatene tematisk etter hverandre, og ikke i numerisk rekkefølge.

Bilde 3.2.9: Skjermdump fra Lumion.
Forskjellig atmosfære og stemning



Middels skydekke med høy sol og blå himmel



Tett skydekke med kveldssol



Tåke og lav sol

4. Resultater

I dette kapitlet presenteres resultatene fra spørreundersøkelsene. Det første delkapitlet tar for seg resultatene fra den landsomfattende spørreundersøkelsen, mens det andre delkapitlet tar for seg resultatene fra spørreundersøkelsene som ble avholdt i VR-laboratoriet. Resultatene vises i tematisk rekkefølge med diagrammer og en skriftlig beskrivelse av funnene i de respektive delkapittelene.

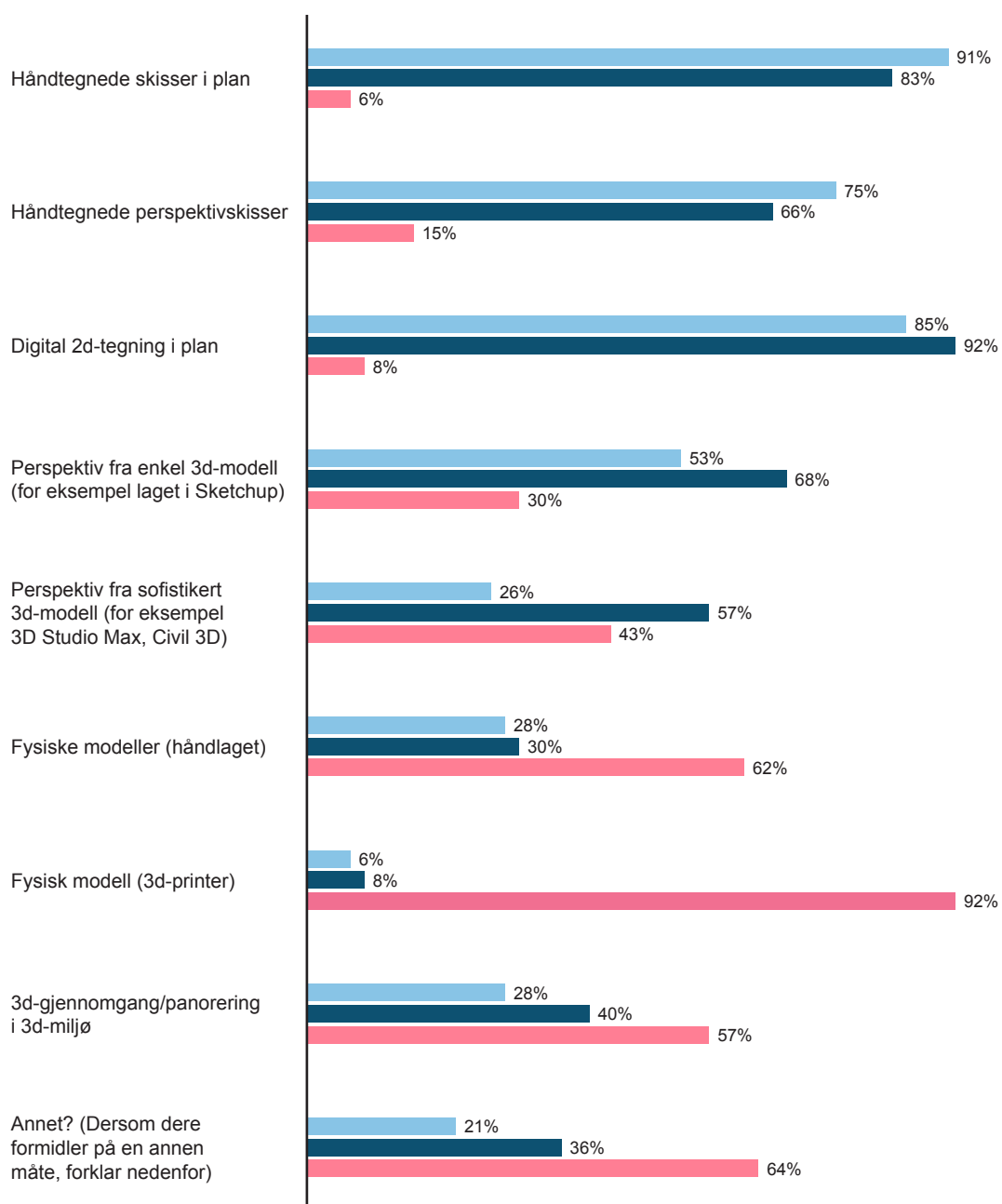
4.1 Resultater fra den landsomfattende spørreundersøkelsen

Tema 1- Bruk av visualiseringer (graf 1 av 2)

Hvordan formidler dere vanligvis ideer tidlig i prosjektet (det er mulig å krysse av flere alternativer)?



Figuren nedenfor viser prosentfordeling av resultatene fra alle tre bedriftstørrelser samlet



Håndtegnede skisser i plan:

Resultatene viser at håndtegnede skisser i plan brukes mye med både kollegaer og kunder.

Håndtegnede perspektivskisser:

Resultatene viser at håndtegnede perspektivskisser brukes forholdsvis mye med både kollegaer og kunder.

Digital 2d-tegning i plan:

Resultatene viser at digital 2d-tegninger i plan brukes mye med både kollegaer og kunder.

Perspektiv fra enkel 3d-modell (for eksempel laget i Sketchup):

Resultatene viser at litt over halvparten av respondentene bruker perspektiver hentet fra enkle 3d-modeller. Dette brukes i noe større grad ovenfor kunder enn med kollegaer.

Perspektiv fra sofistikert 3d-modell (for eksempel 3D Studio Max, Civil3D):

Resultatene viser at perspektiv fra sofistikerte 3d-modeller brukes i relativt liten grad ovenfor kollegaer, men i større grad ovenfor kunder.

Fysiske modeller (håndlaget):

Resultatene viser at et flertall ikke bruker fysiske modeller til å formidle ideer på. Blant de som bruker metoden blir den brukt omtrent like mye ovenfor både kollegaer og kunder.

Fysisk modell (3d-printer):

Resultatene viser at omtrent ingen bruker 3d-printer til å formidle ideene sine. Blant de som bruker 3d-printer blir den brukt omtrent like mye ovenfor både kollegaer og kunder.

3d-gjennomgang/panorering i 3d-miljø:

Resultatene viser at dette er en ganske lite brukt metode, men at bruken er størst ovenfor kunder.

Annet? (Dersom dere formidler på en annen måte, forklar nedenfor):

I tillegg til de alternativene som ble oppgitt kom det inn en rekke andre måter å formidle ideer på. Her er en sammenfatning:

- Fotomanipulasjoner
- Inspirasjonsfotos
- Inntegninger på foto
- 2d-snitt
- Filmer fra VR-modell
- Malerier
- Collager som formidler stemning, materialvalg, konsept og romlig forståelse
- 3d-animasjoner
- Filmsnutter
- Bruk av Google Streetview og Maps med muntlig forklaring og raske skisser

Tema 1- Bruk av visualiseringer (graf 2 av 2)

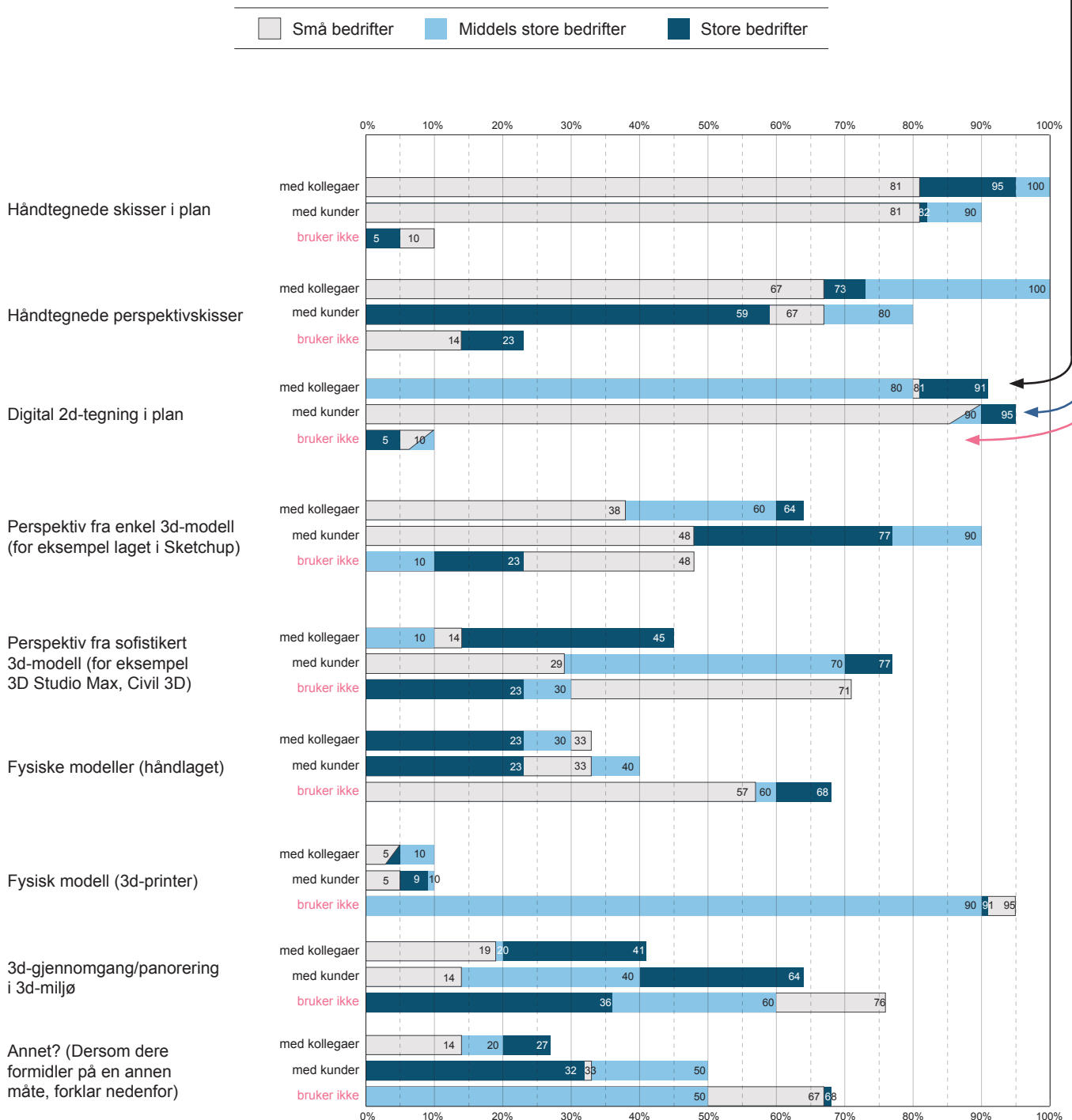
Hvordan lese diagrammet:

For eksempel kan vi lese at bruken av "Digital 2d-tegning i plan" brukes med kollegaer i 81% av de små bedriftene, 80% av de middels store bedriftene og 91% av de store bedriftene.

Bruken med kunder er 90% for både små og middels store bedrifter. Blant de store bedriftene bruker 95% digitale 2d-tegninger med kundene.

Det framgår videre at 5% av de store bedriftene ikke benytter seg av digitale 2d-tegninger, mens 10% blant de små og middels store bedriftene ikke gjør det.

Diagrammet nedenfor viser hvordan bruken av visualisering fordeler seg prosentvis for de ulike bedriftstørrelsene.



Nedenfor er beskrivelsene av resultatene fra diagrammet på forrige side. Resultatene er fordelt på de ulike bedriftsstørrelsene (heretter omtalt som gruppene).

Håndtegnede skisser i plan:

Ovenfor kollegaer så blir håndtegnede skisser benyttet av samtlige av de middels store bedriftene og nesten alle store bedrifter, mens metoden brukes en del mindre av de små bedriftene. Metoden brukes også i stor grad ovenfor kunder.

Håndtegnede perspektivskisser:

Ovenfor kollegaer brukes håndtegnede perspektivskisser av samtlige middels store bedrifter, mens det er langt færre av de små bedriftene som bruker den. Ovenfor kunder brukes metoden også mest av middels store bedrifter, mens de store bedriftene bruker metoden minst.

Digital 2d-tegning i plan:

Digital 2d-tegning i plan brukes mye blant alle gruppene, både ovenfor kollegaer og kunder.

Perspektiv fra enkel 3d-modell (for eksempel laget i Sketchup):

Ovenfor kollegaer brukes perspektiv fra enkle 3d-modeller mest av de store bedriftene, mens de små bedriftene bruker den langt mindre. Ovenfor kundene brukes denne metoden mest av de middels store bedriftene, men langt mindre av de små bedriftene.

Perspektiv fra sofistikert 3d-modell (for eksempel 3D Studio Max, Civil3D):

Ovenfor kollegaer brukes perspektiv fra sofistikerte 3d-modeller mest av de store bedriftene, mens den knapt brukes av to andre gruppene. Ovenfor kunder brukes denne metoden mye av både middels store og store bedrifter, mens de små bedriftene bruker den forholdsvis lite.

Fysiske modeller (håndlaget):

Resultatene viser at denne metoden brukes lite blant alle gruppene, både ovenfor kollegaer og kunder.

Fysisk modell (3d-printer):

Resultatene viser at fysiske modeller fra 3d-printere brukes veldig lite blant alle gruppene, både ovenfor kollegaer og kunder.

3d-gjennomgang/panorering i 3d-miljø:

Ovenfor kollegaer brukes 3d-gjennomgang eller panorering i 3d-miljø mest av de store bedriftene, mens de to andre gruppene bruker den langt mindre. Ovenfor kunder brukes denne metoden mest av store bedrifter, men også middels store bedrifter bruker metoden en del ovenfor kunder.

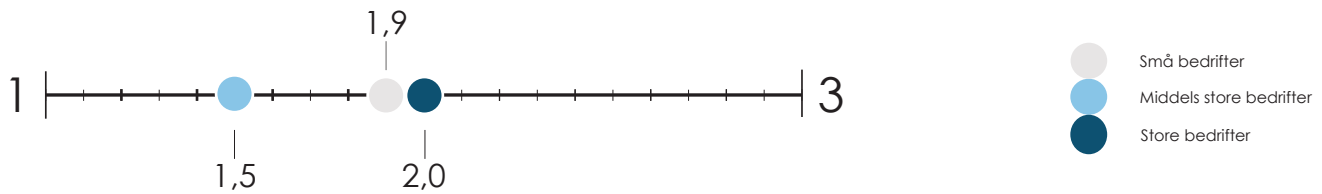
Annet? (Dersom dere formidler på en annen måte, forklar nedenfor):

Ovenfor kollegaer brukes det lite andre metoder enn det som har blitt listet opp, mens ovenfor kunder brukes det flere andre metoder. Det er de middels store bedriftene som i størst grad benytter seg av andre metoder.

Tema 2- Medvirkning

2.1 I hvilken grad erfarer dere at publikum klarer å tolke plantegninger, kart og koter

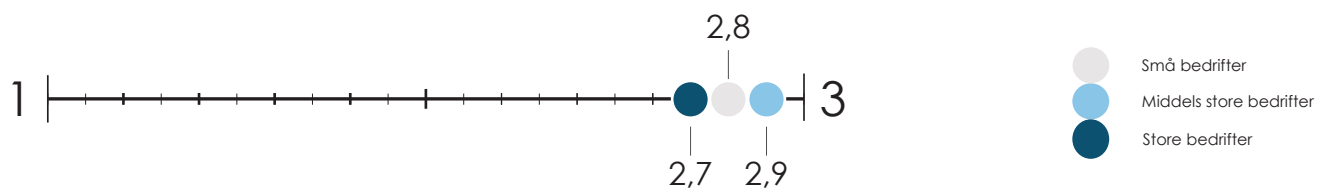
Svarene viser gjennomsnittsverdien blant de ulike gruppen på en skala fra 1-3 hvor 1= liten, 2= middels og 3 = stor



Erfaringene fra respondentene viser at publikums evne til å tolke plantegninger, kart og koter er under middels god. Det er de middels store bedriftene i denne undersøkelsen som har dårligst erfaring med å la publikum tolke plantegninger, kart og koter.

2.2 I hvilken grad erfarer dere at publikum klarer å tolke 3d-bilder og perspektivtegninger?

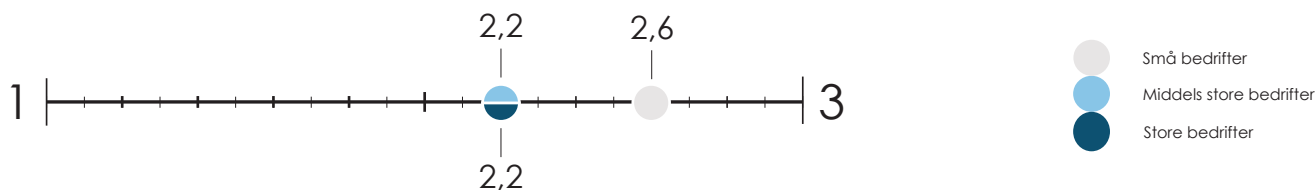
Svarene viser gjennomsnittsverdien blant de ulike gruppen på en skala fra 1-3 hvor 1= liten, 2= middels og 3 = stor



Resultatene viser at alle bedriftene opplever publikums evne til å tolke 3d-bilder og perspektivtegninger som meget gode.

2.3 I hvor stor grad opplever dere at publikum er engasjert i prosjektet på grunnlag av oppmøte på offentlig høring og møter?

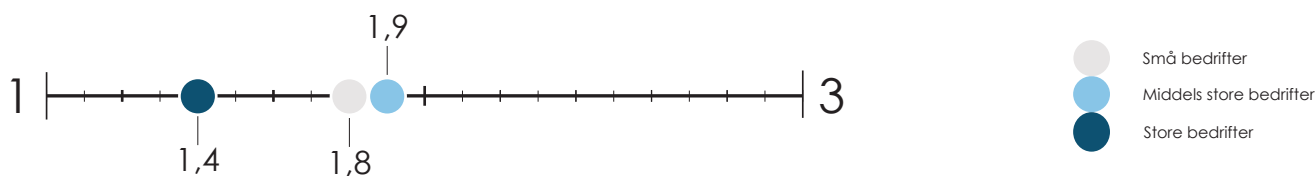
Svarene viser gjennomsnittsverdien blant de ulike gruppen på en skala fra 1-3 hvor 1= liten, 2= middels og 3 = stor



Graden av engasjement på grunnlag av oppmøte på offentlig høring og møter erfares av respondentene til å være over middels stor. Resultatene viser også at det er de små bedriftene som opplever det største engasjementet.

2.4 I hvor stor grad opplever dere at publikum er engasjert i prosjekter på sosiale medier (Facebook, Twitter, blogger, kommentarfelt i aviser og lignende)?

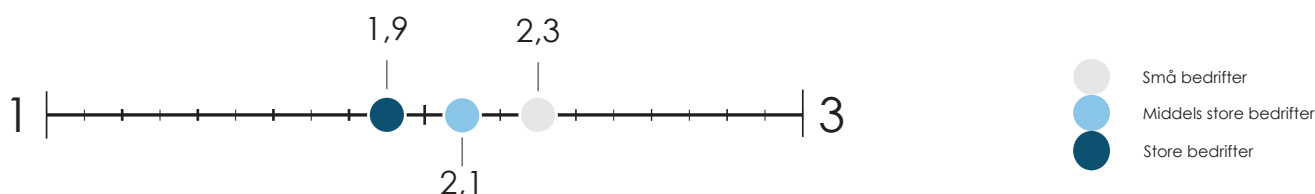
Svarene viser gjennomsnittsverdien blant de ulike gruppen på en skala fra 1-3 hvor 1= liten, 2= middels og 3 = stor



Publikums engasjementet på sosiale medier oppfattes som relativt lavt, særlig blant store bedrifter.

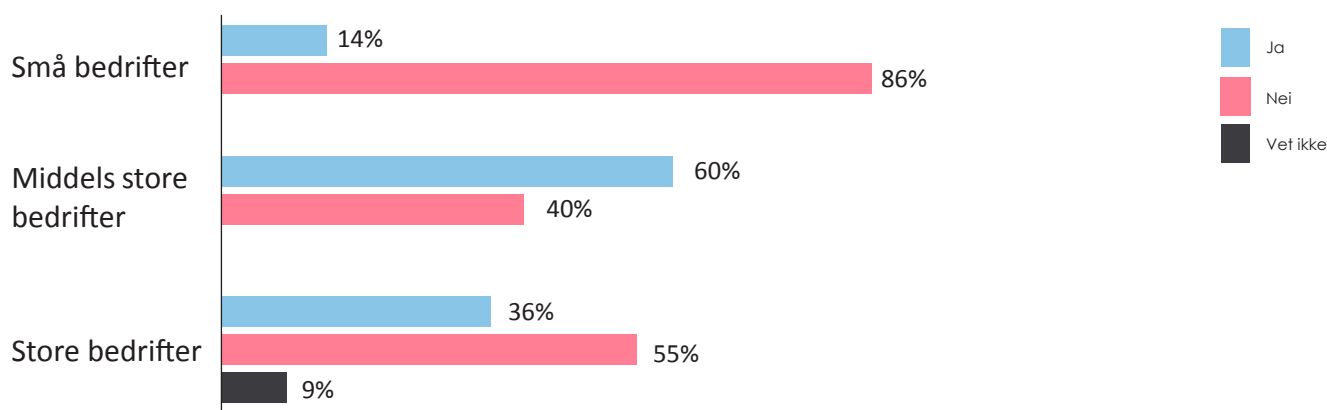
2.5 I hvilken grad opplever dere at publikum stiller krav til kvaliteten på visuelle framstillinger?

Svarene viser gjennomsnittsverdien blant de ulike gruppen på en skala fra 1-3 hvor 1= liten, 2= middels og 3 = stor



Resultatene viser at det opplevde kravet til kvaliteten på visualiseringer er middels høyt blant alle bedriftene, men det er de små bedriftene som opplever mest krav fra publikum.

2.6.1 Opplever dere at kundene spør etter mer informasjon i form av visualiseringer enn det dere leverer?

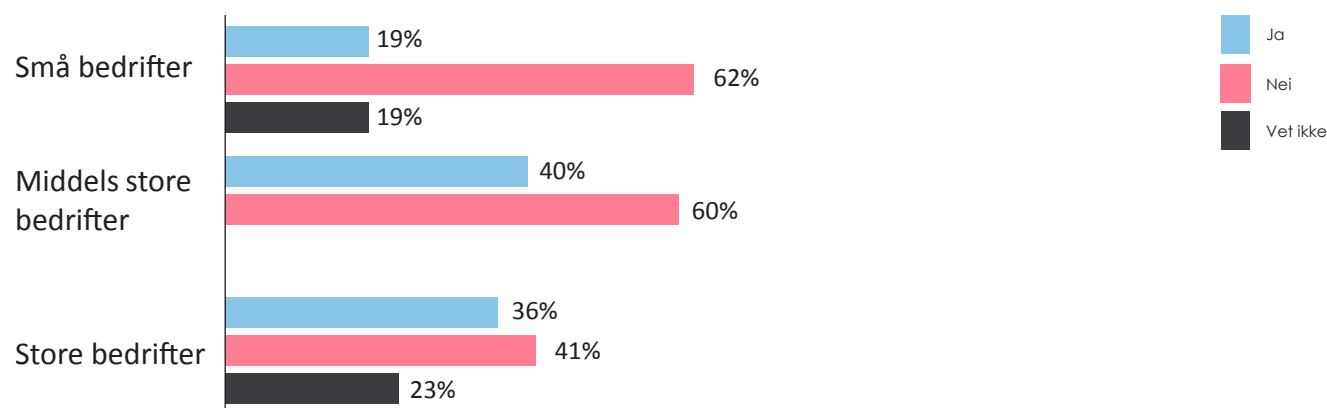


Blant små bedrifter viser resultatene at det er liten etterspørsel etter mer informasjon i form av visualiseringer enn det som blir levert.

Blant middels store bedrifter viser resultatene at mer enn halvparten av de spurte bedriftene har opplevd mer etterspørsel enn det som har blitt levert.

Blant store bedrifter viser resultatene at flertallet ikke har opplevd etterspørsel utover de leverte visualiseringene.

2.6.2 Har det skjedd at det har kommet inn klager ved offentlig høring på grunnlag av feiltolkninger av et prosjekt?



Blant små bedrifter viser resultatene at det forekommer klager, men at de fleste ikke har opplevd det. Cirka 20% av de små bedriftene som ble spurt visste ikke noe om dette.

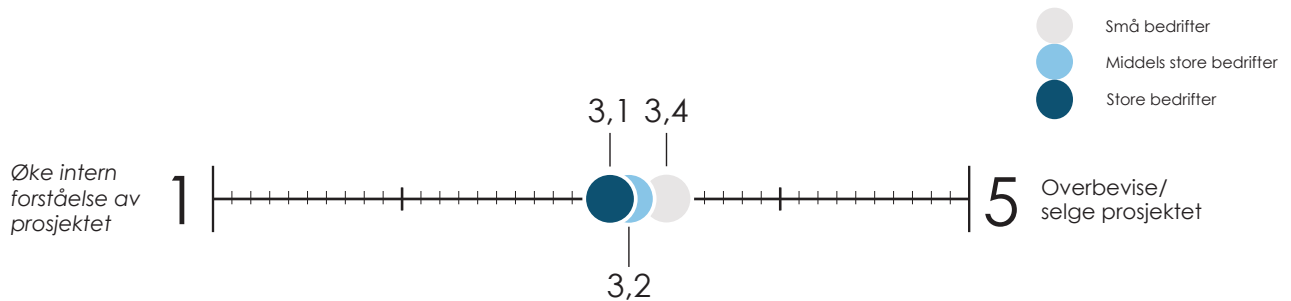
Blant middels store bedrifter viser resultatene at det forekommer klager oftere enn hos små bedrifter, men at flertallet også her ikke har opplevd dette.

Blant store bedrifter viser resultatene at antallet er veldig jevnt både blant de som har opplevd klager, og ikke har opplevd klager. Cirka 20% av de store bedriftene som ble spurt visste ikke noe om dette.

Tema 3- Formålet med visualiseringer

3.1 Hva er visualiseringens viktigste formål *tidlig* i planprosessen: Øke intern forståelse av prosjektet eller overbevise/selge prosjektet?

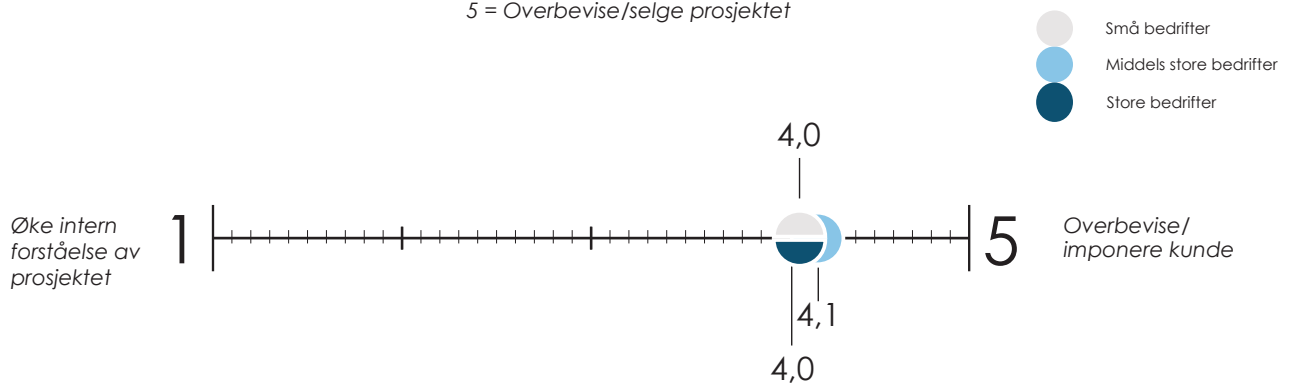
Svarene viser grad av enighet med påstanden.
1 = Øke intern forståelse av prosjektet
5 = Overbevise/selge prosjektet



Resultatene viser at fokuset mellom å øke den interne forståelsen og overbevise kunde eller å selge prosjektet var veldig jevnt.

3.2 Hva er visualiseringens viktigste formål *mot slutten* av planprosessen: Øke intern forståelse av prosjektet eller overbevise/imponere kunde?

Svarene viser grad av enighet med påstanden.
1 = Øke intern forståelse av prosjektet
5 = Overbevise/selge prosjektet



Resultatene viser at det var et litt høyere fokus på å overbevise og imponere kundene enn å øke den interne forståelsen mot slutten av planprosessen.

4.2 Resultater fra spørreundersøkelsene i VR-laboratoriet

Resultatene fra spørreundersøkelsene som ble avholdt i VR-laboratoriet presenteres tematisk rekkefølge, ikke i numerisk rekkefølge. Grafene i venstre kolonne viser svarene fra studentene og svarene i høyre kolonne viser svarene fra de profesjonelle aktørene.

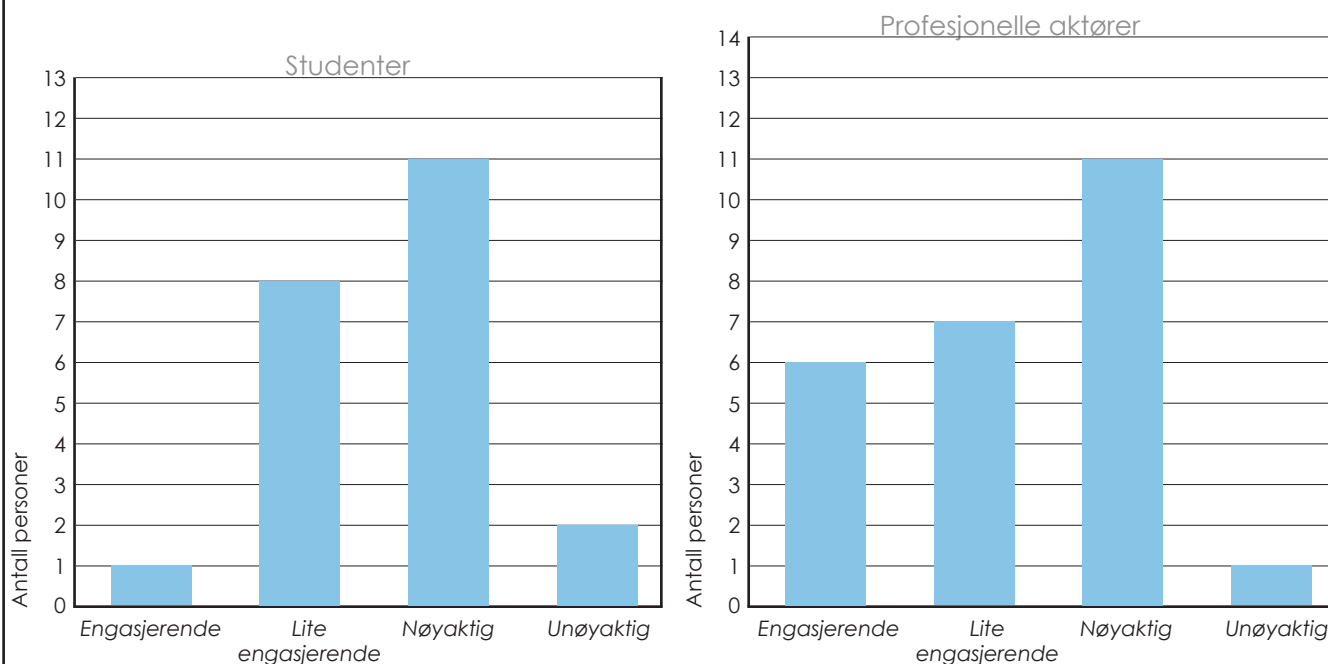
Tema 1- Bakgrunnsinformasjon

Spørreundersøkelsene viste at 7 av 13 (54%) studenter hadde vært på en lignende presentasjon tidligere og at 8 av 14 (57%) profesjonelle aktører hadde vært det. Blant de profesjonelle aktørene var 8 av 14 (57%) deltakere involvert i prosjektet Campus Ås.

Undersøkelsen viste videre at de fleste av studentene kjente lite til prosjektet, mens de profesjonelle aktørene hadde større kjennskap til prosjektet.

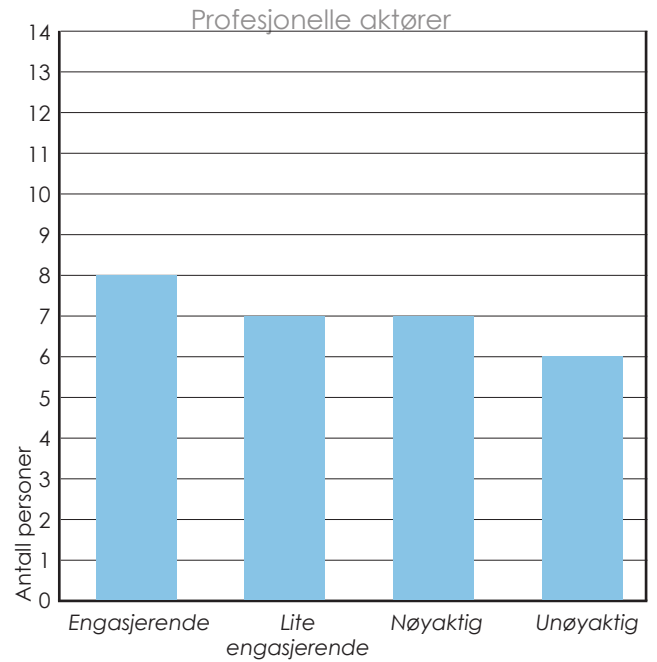
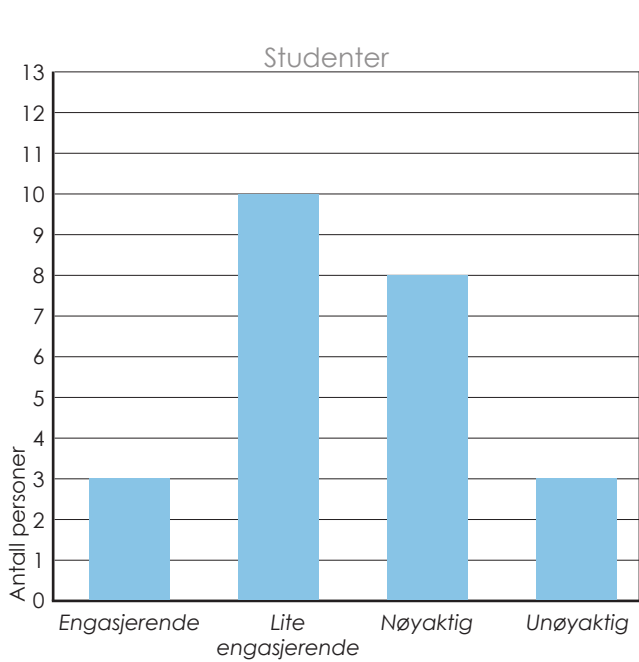
Tema 2- Opplevelse av presentasjonene

Spørsmål 5. 2d-presentasjonen opplevdes som:



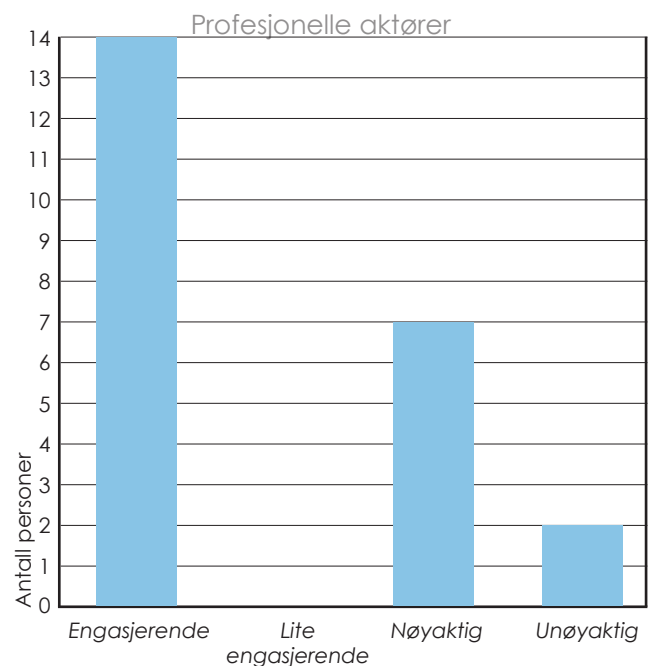
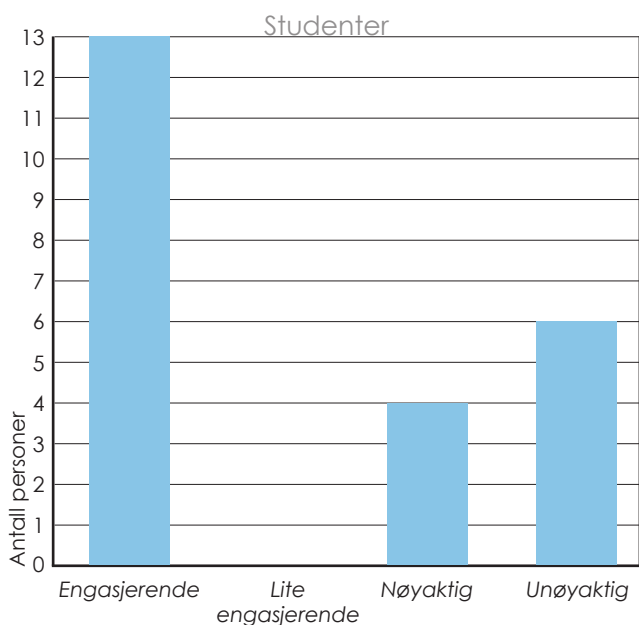
2d-presentasjonen opplevdes som langt mer engasjerende blant de profesjonelle aktørene. Både studentene og de profesjonelle aktørene opplever 2d-visualiseringene som nøyaktige.

Spørsmål 7. BIM-presentasjonen opplevdes som:



Studentene opplevde BIM-presentasjonen som lite engasjerende, men som nøyaktig. Blant de profesjonelle aktørene ble presentasjonen oppfattet som mer engasjerende enn blant studentene. Blant de profesjonelle aktørene var svarene forholdsvis jevnt fordelt.

Spørsmål 10. 3d-presentasjonen opplevdes som:



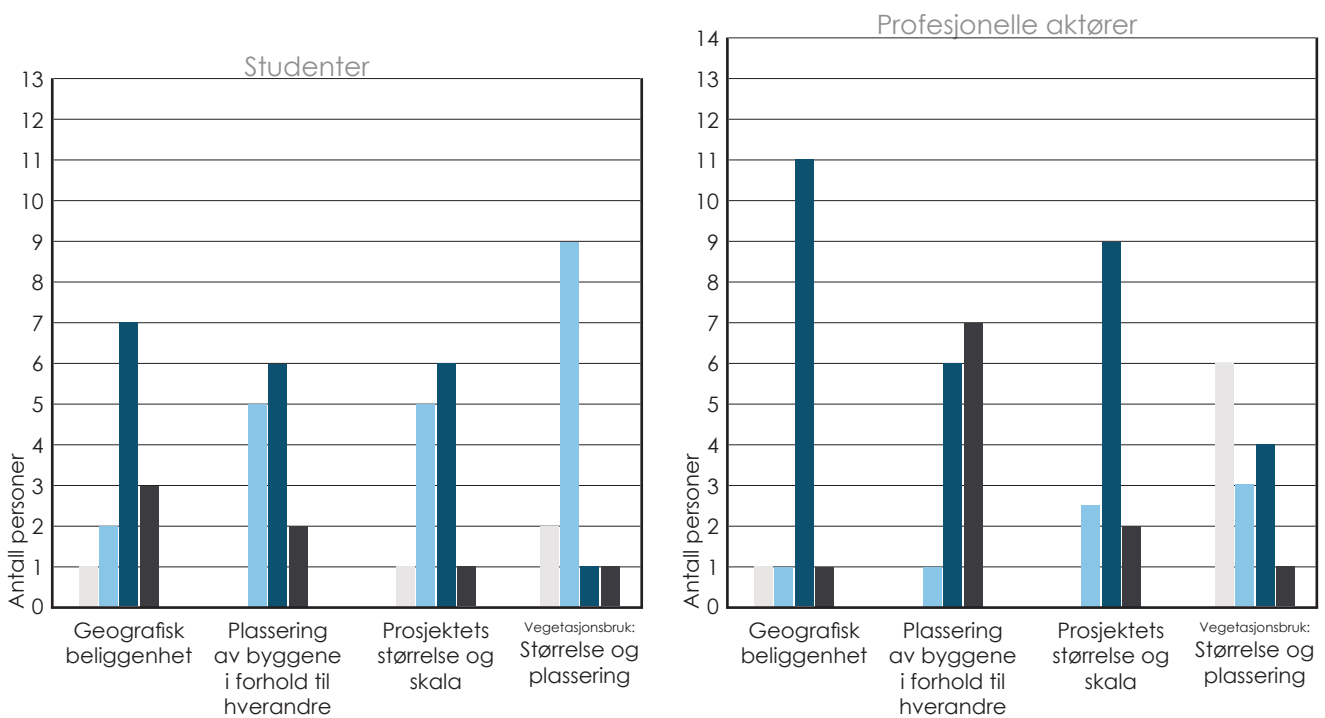
Samtlige respondenter i begge gruppene opplevde 3d-presentasjonen som engasjerende. Blant studentene svarte også flere at de synes 3d-presentasjonen var unøyaktig, enn nøyaktig. Blant de profesjonelle aktørene viste resultatene at flere synes den var nøyaktig enn unøyaktig, altså motsatt av hva studentene opplevde.

Tema 3- Forståelse av presentasjonene

Spørsmål 4. I hvilken grad har 2d-presentasjonen gitt en økt forståelse for:

- Geografisk beliggenhet
- Plassering av byggene i forhold til hverandre
- Prosjektets størrelse/skala
- Vegetasjonsbruk - størrelse og plassering

1 2 3 4 1= Veldig liten 4= Veldig stor = Ingen



Geografisk beliggenhet: Resultatene viser at forståelsen for geografisk beliggenhet har økt i stor grad både for studentene og de profesjonelle aktørene.

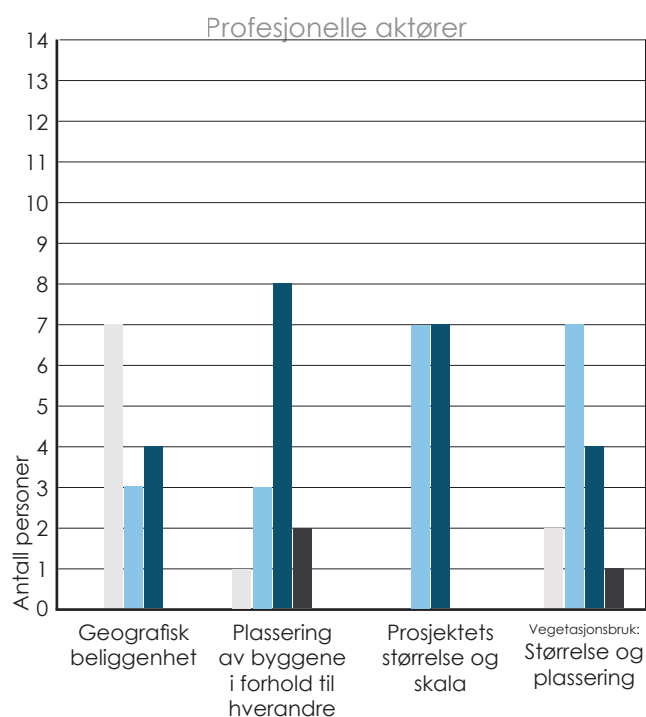
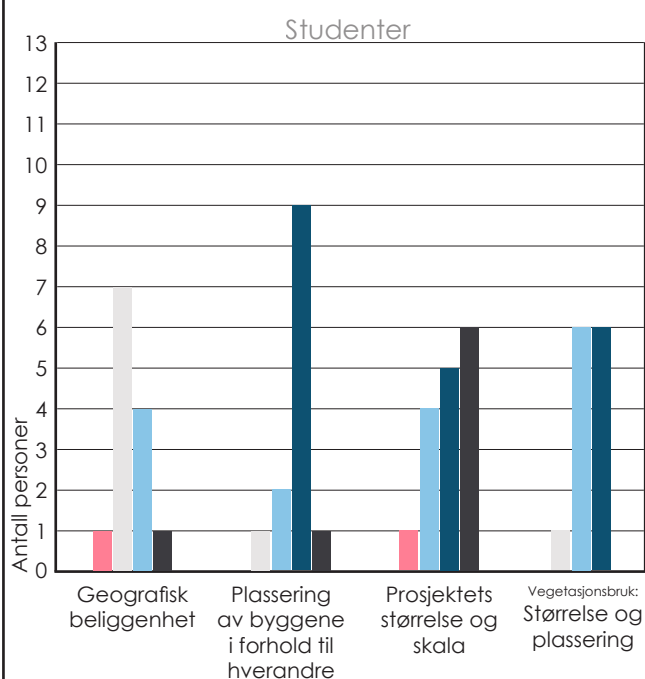
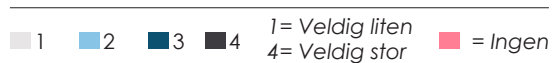
Plassering av byggene i forhold til hverandre: Resultatene viser at de profesjonelle aktørene har fått en høyere forståelse for plassering av byggene enn studentene.

Prosjektets størrelse/skala: Også her viser de profesjonelle aktørene en høyere forståelse enn studentene.

Vegetasjonsbruk – størrelse og plassering: Resultatene viser en lav forståelse blant både studentene og de profesjonelle aktørene, men at svarene blant de profesjonelle aktørene var jevnere fordelt.

Spørsmål 6. I hvilken grad har BIM-presentasjonen gitt en økt forståelse for:

- Geografisk beliggenhet
- Plassering av byggene i forhold til hverandre
- Prosjektets størrelse/skala
- Vegetasjonsbruk - størrelse og plassering



Geografisk beliggenhet: Resultatene viser en lav forståelse for beliggenheten blant begge gruppene.

Plassering av byggene i forhold til hverandre: Resultatene viser at det er en relativt høy økt forståelse for dette temaet blant studentene og de profesjonelle aktørene.

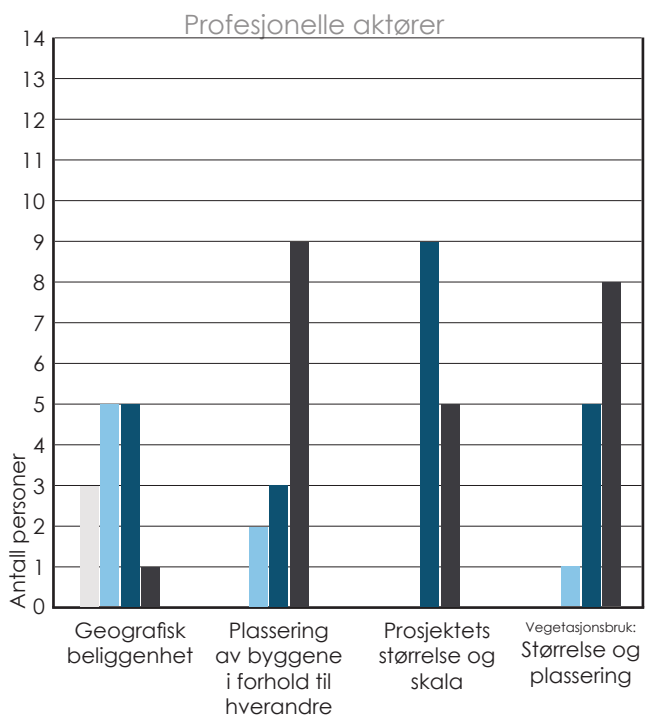
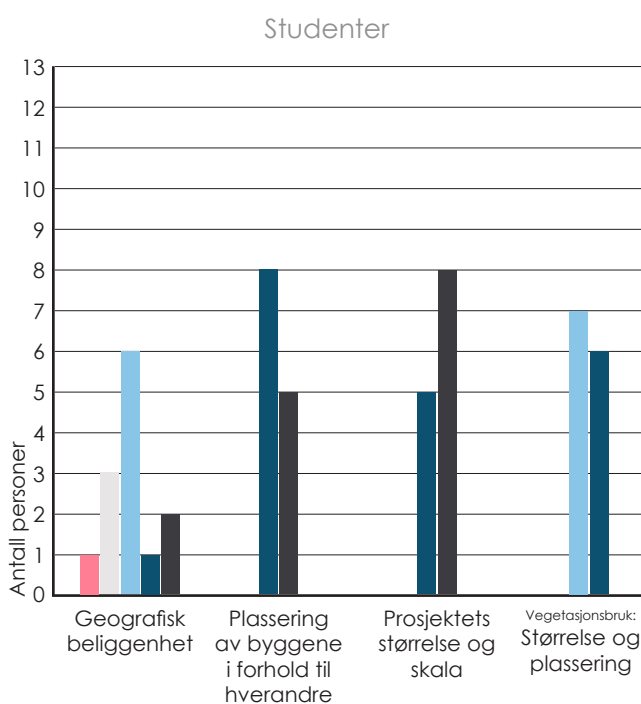
Prosjektets størrelse/skala: Her var den økte forståelsen høyest hos studentene.

Vegetasjonsbruk – størrelse og plassering: Resultatene viser en middels lav forståelse for temaet, både blant studentene og de profesjonelle aktørene.

Spørsmål 8. I hvilken grad har 3d-presentasjonen gitt en økt forståelse for:

- Geografisk beliggenhet
- Plassering av byggene i forhold til hverandre
- Prosjektets størrelse/skala
- Vegetasjonsbruk - størrelse og plassering

1 2 3 4 1= Veldig liten 4= Veldig stor = Ingen



Geografisk beliggenhet: Resultatet viser at forståelsen for beliggenhet øker lite i denne presentasjonen.

Plassering av byggene i forhold til hverandre: Her var det en høy økning i forståelsen blant både studentene og de profesjonelle aktørene

Prosjektets størrelse/skala: Her var det en høy økning i forståelsen blant både studentene og de profesjonelle aktørene. Studentene viser en noe høyere økt forståelse.

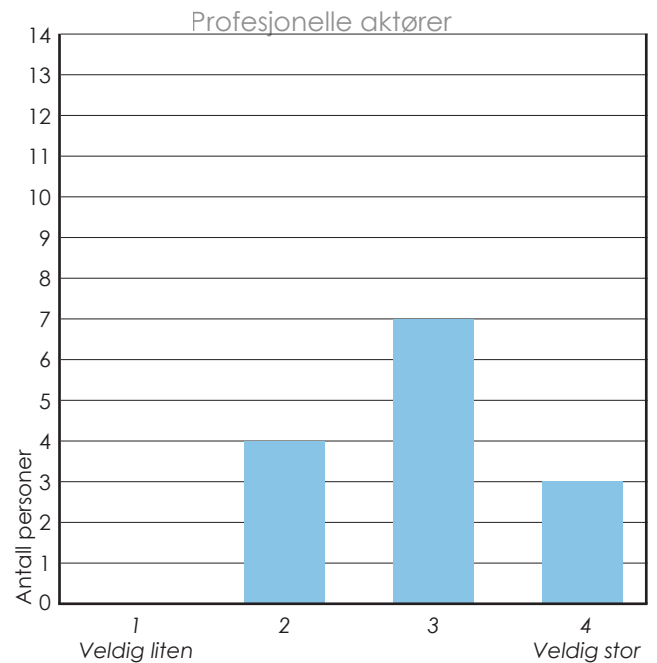
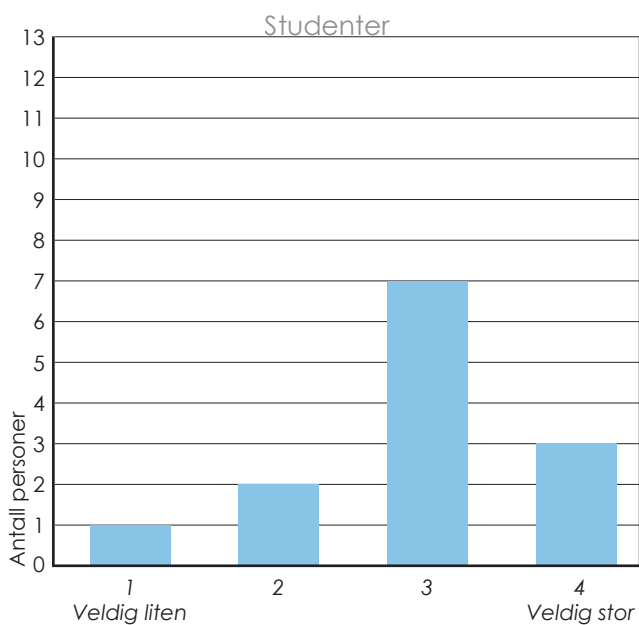
Vegetasjonsbruk – størrelse og plassering: Her viser resultatene en høy økning i forståelse blant både studentene og de profesjonelle aktørene

Totalt sett gav 3d-presentasjonen den sammenlagt høyeste økte forståelsen for alle temaene. BIM-presentasjonen gav den sammenlagt laveste forståelsen.

Tema 4- Representasjonen av 3d-modellen

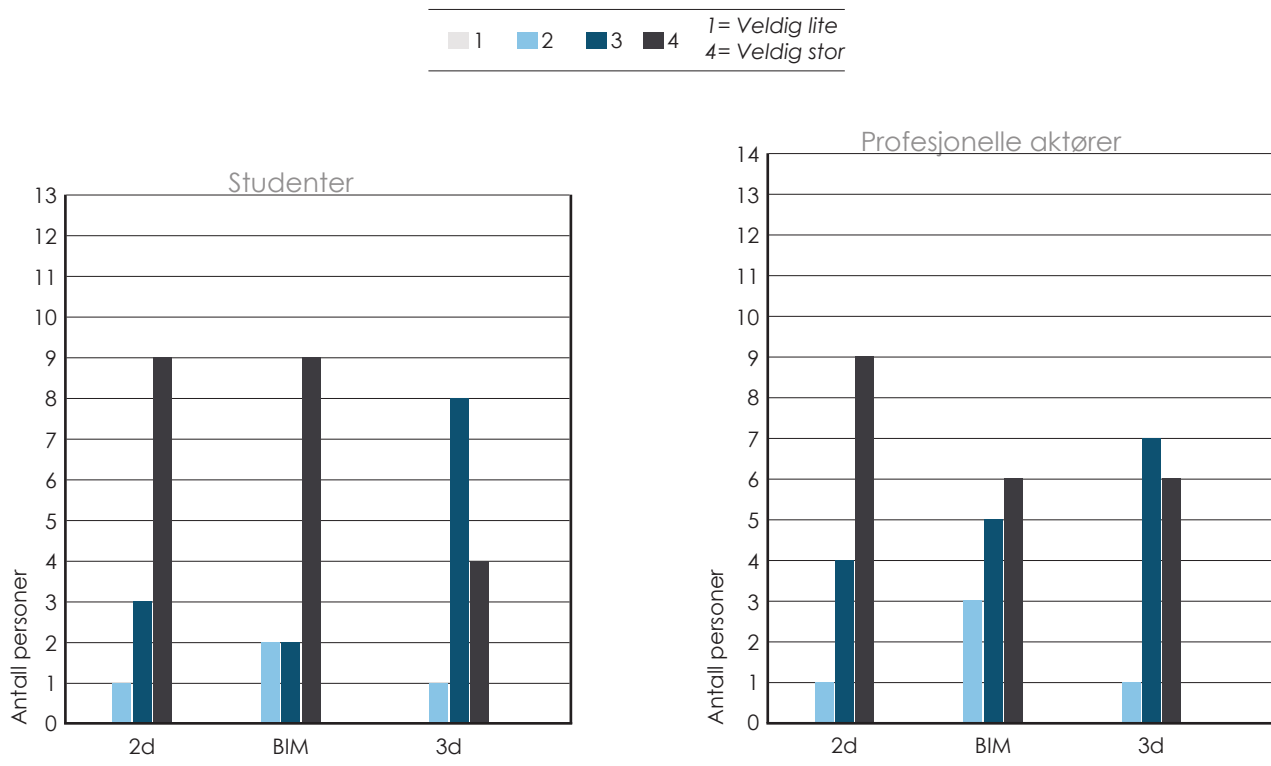
Spørsmål 9. I hvilken grad følte du at 3d-presentasjonen var en representativ gjengivelse av Campus? Med representativ måte menes her om du opplevde presentasjonen som en ukjent fiksjonell verden eller om du fikk inntrykk av å være på en virtuell versjon av campus?

1= Veldig liten
4= Veldig stor



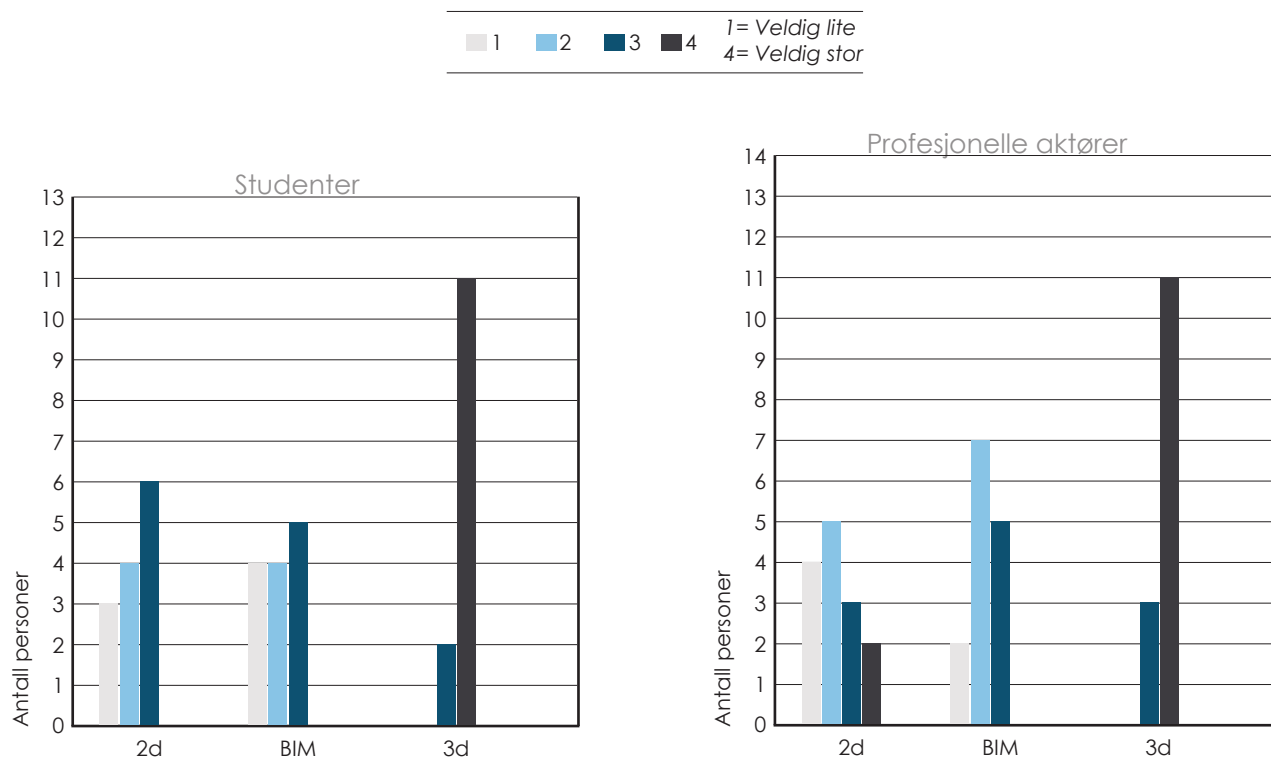
Resultatene viser at flertallet blant både studentene og de profesjonelle aktørene synes 3d-modellen var en representativ gjengivelse. Svarfordelingen mellom de to gruppene var veldig jevn.

Spørsmål 11. I hvor stor grad er de forskjellige presentasjonstypene egnet for å formidle planer til profesjonelle aktører?



Resultatene viser at både de profesjonelle aktørene og studentene synes at alle tre presentasjonsmåtene kan være godt egnet til å formidle planer til profesjonelle aktører. Studentene synes forøvrig at BIM-presentasjonen egner seg bedre å bruke ovenfor de profesjonelle aktørene, enn det de profesjonelle aktørene synes selv.

Spørsmål 12. I hvor stor grad er de forskjellige presentasjonstypene egnet for å formidle planer til publikum og berørte parter?

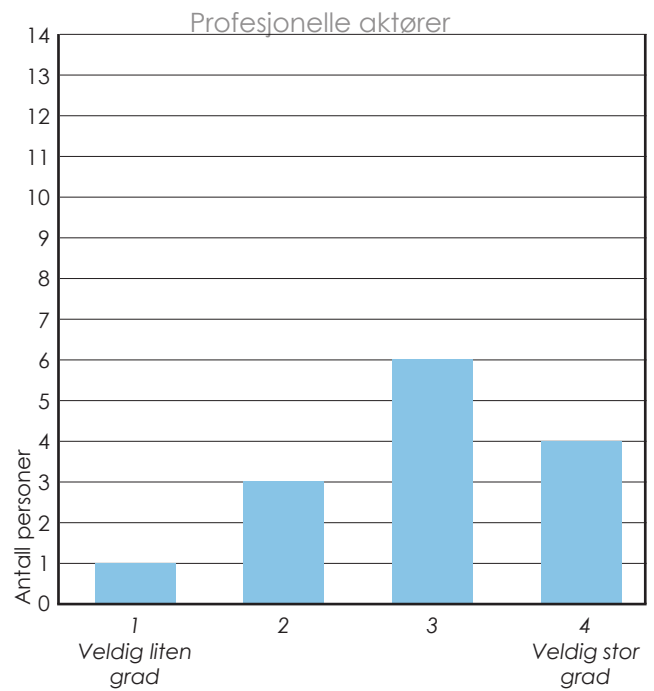
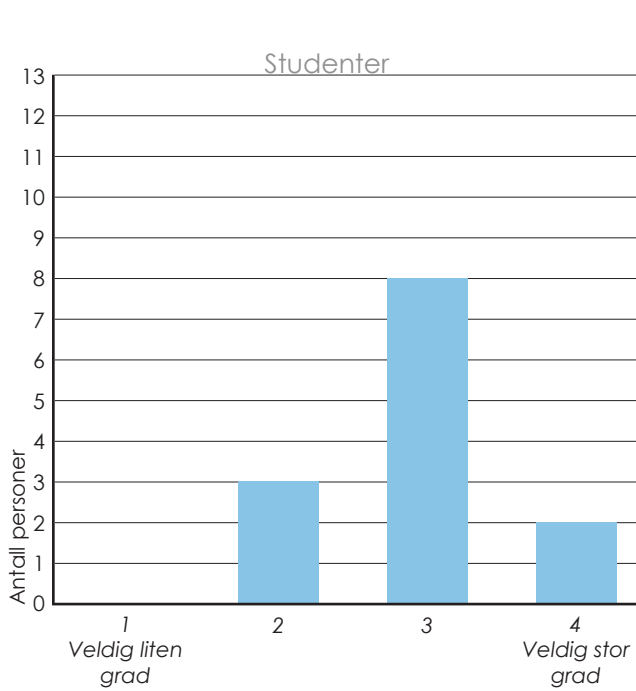


Både studenter og profesjonelle aktører mener at 3d-presentasjonen er en meget godt egnet presentasjonsmåte ovenfor publikum og berørte parter. For 2d- og BIM-presentasjonen var svarene varierende.

Tema 6- Innlevelse i den virtuelle verdenen

Spørsmål 13. Fikk du følelsen av å være en del av den virtuelle verdenen i 3d-presentasjonen?

1= Veldig liten grad
4= Veldig stor grad

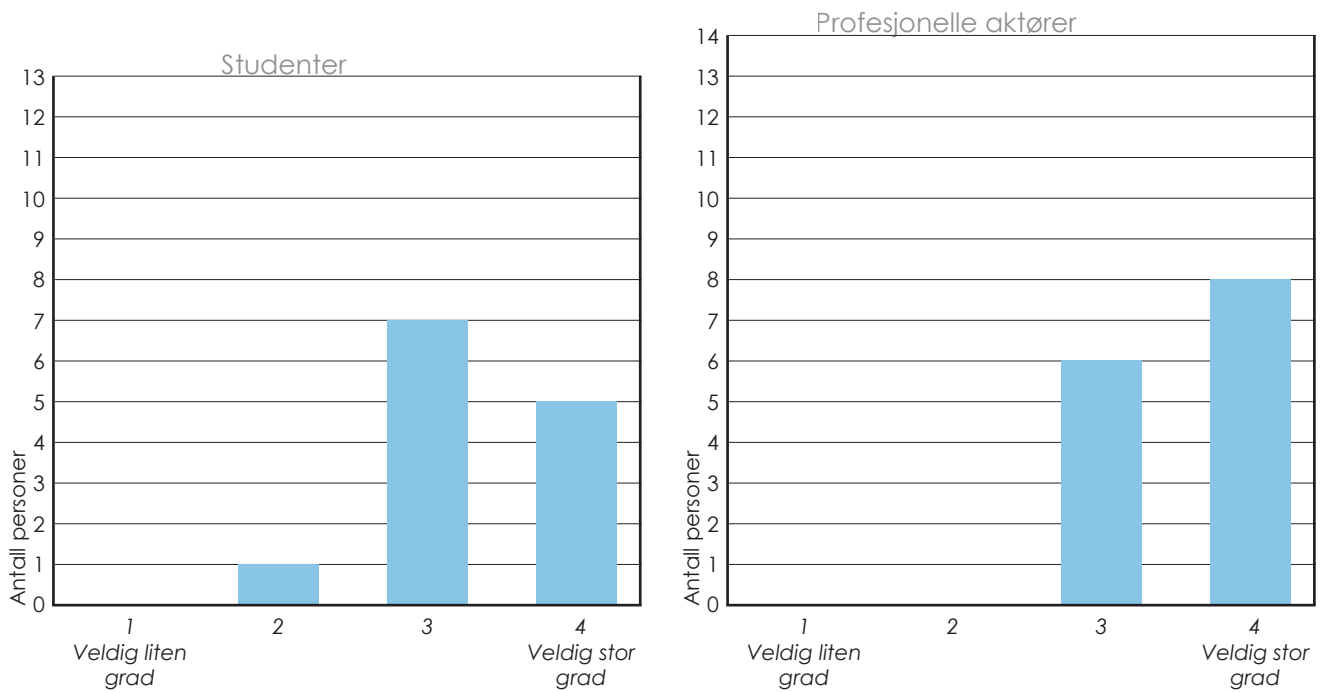


Resultatene viser at flertallet fikk en følelse av å være i den virtuelle verdenen.

Tema 7- VR-laboratoriet som presentasjonssted

Spørsmål 14. Hvordan vurderer du egnetheten til VR-laboratoriet som et sted for å presentere prosjekter?

1= Veldig liten grad
4= Veldig stor grad



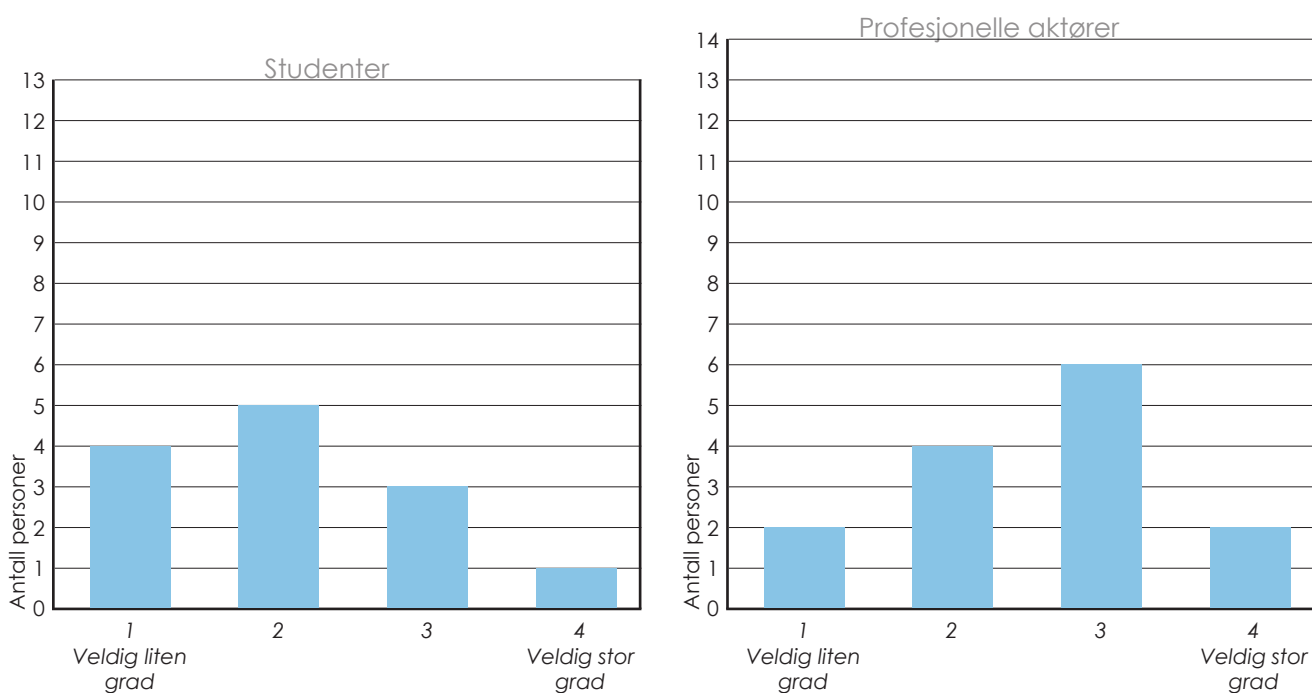
Både studentene og de profesjonelle aktørene ser en stor nytteverdi i VR-laboratoriet som et presentasjonssted for prosjekter.

Tema 8- Etikk

Spørsmål 15. Generelt sett: Tenker du vanligvis over om den som presenterer eller har utarbeidet 3d-modellen har fulgt eller eventuelt brutt noen etiske retningslinjer?

E.eks: Om den som har utarbeidet modellen har gjort sitt beste for å lage en modell som viser prosjektet på en nøytral og informativ måte. Om modellen er basert på korrekt datagrunnlag. At det ikke har blitt forsøkt å skjule uheldige vinkler eller at fordelsaktige vinkler har fått ekstra mye fokus.

1= Veldig liten grad
4= Veldig stor grad



Resultatene viser at studentene hadde en lavere bevissthet rundt visualiseringer i planprosesser enn de profesjonelle aktørene.

5. Diskusjon

I dette kapitlet diskuteres de resultater som det ble redegjort for i det foregående kapitlet. Først diskuteres resultatene fra den landsomfattende spørreundersøkelsen. Diskusjonen følger den samme tematiske inndelingen og rekkefølgen som i kapittel fire. I det andre delkapitlet diskuteres resultatene fra spørreundersøkelsene som ble avholdt i VR-laboratoriet. Denne diskusjonen følger den samme tematiske inndelingen og rekkefølgen som i kapittel fire.

I det tredje delkapitlet retter diskusjonen seg mot teorikapitlet i denne studien og her kobles teorien opp mot funn fra spørreundersøkelsene. Denne diskusjonen følger den samme inndelingen som teorikapitlet.

Det fjerde delkapitlet består av en metodekritikk hvor metoder og fremgangsmåter som har blitt brukt i løpet av studien blir vurdert. Metodekritikken følger oppsettet til de respektive spørreundersøkelsene slik de ble presentert i metodekapitlet. Til slutt gis en vurdering av studiens gyldighet og pålitelighet.

5.1 Den landsomfattende spørreundersøkelsen

Tema 1- Bruk av visualiseringer

Det er tydelig at de tradisjonelle analoge måtene å formidle ideer på med håndskisseringer fremdeles står sterkt tidlig i planprosessen. Ut i fra kommentarene fra respondentene og egen erfaring er det ingenting som tyder på at håndskisser vil bli mindre brukt i framtiden. Det er vanskelig å tenke seg noe annet som kan måle seg med tilgjengeligheten og effektiviteten til denne måten å kommunisere på. I de siste årene har det også blitt mulig å utføre håndtegninger og skisser på nettbrett og andre portable medier. Jeg velger også å karakterisere dette som håndtegninger, men vil vurdere det som et supplement til penn og papir i stedet for en erstatning. En respondent informerte om at ved det respektive kontoret ble alle prosjekter visualisert for hånd og gitt gratis til kunden som en del av markedsføringsstrategien til bedriften. Dette har vist seg å være et meget populært tilbud. Et slikt tilbud gir visualiseringene en merverdi utover det å kun formidle informasjon, og blir da samtidig et stykke håndverk eller kunstobjekt.

Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at plantegninger brukes mer enn perspektivtegninger (både analoge og digitale) blant alle de tre bedriftsstørrelsene. Dette er et interessant funn sett i lys av litteraturen og respondentenes egne oppfattninger (svar fra spørsmål nummer 2.1) om hvordan personer uten plankompetanse klarer å tolke for eksempel plantegninger kontra 3d-visualiseringer (Al-Kodmany 1999; Bishhop 2005; Lange 2011; Sheppard 1989). Det er rimelig å anta at kunden ikke nødvendigvis har plankompetanse selv om de kan ha noe erfaring med å lese plantegninger.

Svaret på hvorfor plantegninger blir brukt mer enn perspektiver kan kanskje være at det er enklest å produsere eller fordi bedriftene overvurderer kundenes evne til å tolke plantegninger.

Resultatene viser at det er særlig de *små* bedriftene som benytter seg lite av digitale 3d-perspektiver. Dette kan være fordi de har mindre prosjekter hvor det synes unødvendig med denne type visualiseringer, eller fordi prisen og brukerterskelen kan være for høy.

En av respondentene opplever at digitale eller programbaserte fremstillinger ofte ikke blir trodd på. Respondenten erfarer derimot at mer analoge visualiseringsmåter som bruk av foto kombinert med fakta og skisser blir tolket som mer troverdig fordi det bekrefter faglig mestring og kunnskap. Dette er et interessant funn og står i stor motsetning til funnet til Sheppard (1989) som sier at de datagenererte visualiseringene oppleves som *mer* troverdige enn analoge visualiseringer. Respondentens egne (udokumenterte) erfaringer kan ikke motbevise Sheppards systematiske forskning, men erfaringen virker sannsynlig. Når Sheppard gjorde undersøkelsen på slutten av 80-tallet var datagenererte 3d-visualiseringer fremdeles nytt og fremmed for folk flest, mens det nå er en naturlig del av hverdagen. Det virker derfor rimelig å anta at det er en større skepsis knyttet til 3d-visualiseringer nå enn det var da undersøkelsen til Sheppard ble utført.

Det antas videre at bruken av digitale 3d-modeller vil øke i takt med forbedret teknologi, økt brukervennlighet, samt et generasjonsskifte hvor for eksempel alle landskapsarkitekter og arkitekter har fått opplæring i 3d-modelleringsverktøy i løpet av

utdanningen. Fremdeles er det slik at de fleste som har jobbet med planlegging i noen år har lært seg de ulike programmene selv, eller via kurs på jobben.

Bruken av fysiske modeller var mindre enn forventet og kan være et resultat av en økende bruk av digitale 3d-modeller. 3d-printer brukes lite, men dette er en forholdsvis ny teknologi som opplever en økende popularitet og det forventes at flere bedrifter vil benytte seg av dette i framtiden (Teknologirådet 2012).

Det ble i spørreundersøkelsen også gitt en mulighet for å tilføye andre måter å formidle ideer på. Rundt 40% av respondentene valgte å komme med tilføyninger og resultatene viser at måten man kommuniserer på varierer veldig mye. Ut i fra kommentarene er det tydelig at de ulike måtene å formidle på også gjerne brukes i en kombinasjon av hverandre.

Tema 2- Medvirkning

Ettersom spørreundersøkelsen kun er sendt til bedrifter forteller svarene ingenting om hvordan publikums faktiske evner og engasjement er, men om bedriftenes oppfattning av dette.

Publikums evne til å tolke plantegninger, kart og koter oppleves av respondentene som litt under middels god. På bakgrunn av litteratur om temaet er dette litt bedre resultat enn forventet. Som det nevnes i diskusjonsdelen om *bruk av visualisering* kan det bare spekuleres i om bedriftene overvurderer publikums evne. Her ville det være interessant å gjøre en dybdeundersøkelse for å undersøke om dette er tilfellet.

Resultatene viser at respondentene opplever publikums evne til å tolke 3d-bilder og

perspektivtegninger som veldig god. Resultatet her var enda høyere enn forventet og taler sterkt for bruk av ulike former for 3d-visualiseringer ovenfor publikum.

Engasjement og oppmøte på offentlige høringer og møter viser seg å være bedre enn forventet. Dette er noe lavere forventningene mine som er basert på inntrykk og ulike forelesninger gitt ved UMB.

Spørreundersøkelsen viser at det opplevde engasjementet for prosjekter på sosiale medier er relativt lavt. Et raskt søk på internett om bedriftene viser at mye av stoffet som publiseres på sosiale medier gjerne er rekrutterings- og promoteringsrelatert, ikke prosjektrelatert. De sosiale mediene brukes altså ikke som en plattform for medvirkning og innspill for publikum.

På spørsmålet om hvilken grad respondentene opplever at publikum stiller krav til kvaliteten på visualiseringer viser resultatene seg å være litt over middels. Dette viser at publikum til en viss grad stiller krav til hva de skal vurdere, noe som er bra. Publikum vil være tjent med så gode og forståelige visualiseringer de kan få tak i, og har ingenting å tape på å stille krav til visualiseringer. En av grunnene til at de *ikke* stiller krav kan for eksempel være at man ikke vet hva man kan kreve. I rapporten "*Medvirkning i planprosesser i Oslo kommune*" (Schmidt et al. 2011) ser vi derimot at respondentene stiller klare krav til hva de forventer av en visualisering. En av grunnene til at disse klare kravene ble fremsatt kan være fordi respondentene ble spurt, i stedet for å måtte ta initiativ selv.

Når det gjelder klager eller innsigelser ved

offentlig høring på grunnlag av feiltolkninger av et prosjekt viser det seg at omtrent halvparten av respondentene som hadde en formening om spørsmålet har opplevd at feiltolkninger forekommer. Dette viser tydelig at det er et forbedringspotensial når det kommer til bruken av visualiseringer. Denne antakelsen blir også bekreftet av Asplan Viaks (Rieck & Følstad 2003) rapport om visualiseringsmetoder.

Tema 3- Formålet med visualiseringer

Resultatene viser at det *tidlig* i planprosessen er en jevn fordeling mellom det å øke "*intern forståelse*" og det å "*overbevise kunde/selge prosjektet*". Dette resultatet var omtrent som forventet i en planfase hvor alle er ute etter så mye informasjon som mulig. Som det også ble forventet viser resultatene at det mot *slutten* av prosjektet oppleves som mer viktig å "*overbevise eller imponere kunden*" enn å "*øke intern forståelse av prosjektet*". Særlig hvordan visualisering brukes mot *slutten* av en planprosess er med på å synliggjøre et viktig faktum: Uansett hvor mye informasjon en visualisering formidler så handler det likevel om å tilfredsstille ønsker. Det handler om å vekke noen følelser hos kunden slik at de føler at prosjektet ble som forventet eller bedre enn forventet. Det handler om å få kunden til å komme tilbake senere eller å få nye oppdrag.

5.2 Spørreundersøkelsen i VR-laboratoriet

Etter at besvarelsene var levert inn ble det åpent for diskusjon, kommentarer og andre innspill. Dette var en uformell kommunikasjonsform som både de profesjonelle aktørene og studentene satte pris på. Noen ønsket å se mer av 3d-modellen, mens andre hadde kommentarer til presentasjonene. Eventuelle kommentarer som omhandler de ulike spørsmålene blir derfor tatt med i diskusjonsdelen under i tillegg til resultatene som det ble redegjort for i forrige kapittel.

Tema 1- Bakgrunnsinformasjon

Resultatene viser at det var en veldig jevn fordeling blant de som hadde vært på en lignende presentasjon tidligere. Svarene viser også at det var en god fordeling blant de profesjonelle aktørene som var involvert i prosjektet og de som ikke var involvert. Denne jevne fordeling gir et godt utgangspunkt for tolkning av resultatene til tross for et relativt lavt deltakerantall.

Tema 2- Opplevelse av presentasjonene

Spørsmål 5, 7 og 10. Presentasjonen opplevdes som

På disse spørsmålene skulle respondentene svare på spørsmål om hvordan de opplevde de ulike presentasjonene. Man kunne velge mellom fire beskrivende ord (*engasjerende*, *lite engasjerende*, *nøyaktig* og *unøyaktig*) og krysse av de man synes passet best. Det var også mulig å ikke svare dersom ingen av beskrivelsene passet. .

2d:

Både studentene og de profesjonelle aktørene opplevde 2d-presentasjonen som nøyaktig. Studentene opplevde den i tillegg som

lite engasjerende, mens svarene mellom "engasjerende" og "lite engasjerende" var jevnt fordelt blant de profesjonelle aktørene. Dette kan skyldes at de profesjonelle aktørene er mer vant til å jobbe med plantegninger enn studentene og derfor opplevde presentasjonen som mindre uoversiktlig.

BIM:

Denne presentasjonen viste seg å være lite engasjerende blant studentene. Dette kan bero på at de ble tatt med inn i en verden de kjente lite til og fikk veldig mye informasjon på en gang. På toppen av dette var informasjonen presentert på en måte hvor de ulike elementene varierte lite i tekstur og farge, noe som kunne gjøre det vanskelig å danne seg et overblikk av prosjektet. Studentene kommenterte at de oppfattet denne presentasjonen som blant annet teknisk, uoversiktlig og lite personlig. De profesjonelle opplevde også modellen som teknisk og noe rotete, men som en svært god kilde til informasjon. Dette kan skyldes at studentene har svært lite erfaring med lignende verktøy, mens de profesjonelle aktørene som er vant til å bruke for eksempel Solibri vet hvor nyttig en slik BIM-modell kan være.

3d:

At samtlige respondenter blant begge gruppene syntes 3d-presentasjonen var engasjerende var et høyere antall enn antatt. Et interessant funn er at syv av de profesjonelle aktørene synes modellen var nøyaktig, mens kun to personer synes den var unøyaktig. Det er vanskelig å gi en vurdering av 3d-modellens faktiske nøyaktighet, men sammenlignet med BIM-modellen er 3d-modellen mindre nøyaktig. Dette er fordi flere av veiene og all vegetasjon ble lagt inn på øyemål fra foto samt fra BIM-modellen.

Tema 3- Forståelse av presentasjonene

Spørsmål 4, 6 og 8. I hvilken grad har presentasjonen gitt en økt forståelse for

I disse spørsmålene skulle respondentene oppgi i hvilken grad de opplevde en økt forståelse for fire ulike temaer. *Geografisk beliggenhet, plassering av byggene i forhold til hverandre, prosjektets størrelse/skala og vegetasjonsbruk - Størrelse og plassering.*

2d:

Denne presentasjonstypen framstod som mest egnet i denne studien til å beskrive *geografisk beliggenhet* og dette var ingen overraskelse. Kart og oversiktsbilder er noe de aller fleste har et nært forhold til uavhengig av bakgrunn. Kommentarene fra begge grupper viser at 2d-presentasjonen kan være et godt verktøy til å øke forståelsen for flere av temaene, men at det kreves en del trening for å bli komfortabel med å lese for eksempel plantegninger og reguleringskart.

BIM:

Denne presentasjonstypen viste seg å være lite egnet for å øke forståelsen for *geografisk beliggenhet*. Denne økte forståelsen gjaldt for begge gruppene. Resultatene viser videre at BIM-presentasjonen kan være nokså godt egnet til å formidle informasjon om de andre temaene.

3d:

Med unntak av *geografisk beliggenhet* gav 3d-presentasjonen en stor økning av forståelse for alle de andre temaene. Resultatene fra 3d-presentasjonen var de som ble mest visuelt synlige i spørreundersøkelsen. Dette gir en god indikasjon på hvor virkningsfull denne presentasjonsformen kan være. En av studentene kommenterte blant annet at personen fikk en ny forståelse av prosjektet og

forstod nå hva plantegningene *egentlig* viste. Det ble av en profesjonell aktør kommentert at 3d-presentasjonen opplevdes som et tillegg til de andre presentasjonsmåtene, men ikke som et fullverdig grunnlag alene. I diskusjonen etter spørreundersøkelsen kom det fram at flere var enige i at den passer godt som et *tillegg* til andre presentasjonstyper.

Resultatene som viste 3d-presentasjonens evne til å formidle samt skape forståelse ble ytterligere bekreftet ved at representanter fra Statsbygg ønsket en ny, mer grundig og interaktiv presentasjon av 3d-modellen som ble vist. En ny visning for involverte parter i prosjektet "Campus Ås" ble derfor avtalt. Denne visning vil bli gjennomført etter at denne studien er gjennomført og vil derfor ikke gi supplerende data.

Tema 4- Representasjonen av 3d-modellen

Spørsmål 9. I hvilken grad følte du at 3d-presentasjonen var en representativ gjengivelse av campus?

Resultatene viser at 3d-presentasjonen ble oppfattet som å være en representativ gjengivelse av campus av et flertall blant begge gruppene. Det antas at enda flere hadde opplevd den som en representativ gjengivelse dersom byggene hadde fått riktig tekstur og det hadde blitt satt inn flere referanseobjekter slik som skilt og statuer.

Tema 5- Formidling av informasjon

Spørsmål 11. I hvor stor grad er de forskjellige presentasjonstypene egnet for å formidle planer til profesjonelle aktører?

Både studenter og profesjonelle aktører var enige i at alle presentasjonstypene egner seg godt til å formidle planer til profesjonelle aktører. Disse svarene var som forventet da både 2d- og

3d-presentasjon er forholdsvis vanlige måter å presentere prosjekter på i dag. En såkalt BIM-presentasjon er ikke like vanlig innen alle deler av planleggingsyrket, men kan være et veldig nyttig verktøy dersom man skal undersøke et spesifikt spørsmål, som for eksempel hvor mange kvadratmeter gress som har blitt brukt, antall vinduer som har blitt satt inn i et prosjekt eller hvilken vei dørene slår.

Spørsmål 12. I hvor stor grad er de forskjellige presentasjonstypene egnet for å formidle planer til publikum og berørte parter?

Som resultatene viser er det 3d-presentasjonen som oppfattes blant både studenter og profesjonelle aktører som den mest egnede presentasjonsformen ovenfor publikum og berørte parter. Presentasjoner av denne typen viser seg altså å være meget egnet til å formidle de litt større og overordnede kvalitetene til et prosjekt. Denne presentasjonstypen kommer likevel til kort når man ønsker å faktisk finne ut hvor høyt et bygg er eller hvor mange kvadratmeter en parkeringsplass er.

Tema 6- Innlevelse i den virtuelle verdenen

Spørsmål 13. Fikk du følelsen av å være en del av den virtuelle verdenen i 3d-presentasjonen?

Undersøkelsen viste at flesteparten av både studentene og de profesjonelle aktørene fikk en stor eller veldig stor følelse av å være en del av den virtuelle verdenen i 3d-presentasjonen. En tidligere masterstudie utført av Dannevig & Thorvaldsen (2007) i samme lokalet målte også i hvilken grad respondentene følte seg som en del av den virtuelle verdenen. Det ble i deres studie benyttet aktiv stereoskopisk visning, og studien konkluderte med at respondentene fikk en følelse av å være i den virtuelle verdenen. Resultatene fra min studie indikerer at det fremdeles kan være mulig å oppnå en viss følelse

av å være i den virtuelle verdenen til tross for at det ikke ble benyttet stereoskopisk visning. Dannevig & Thorvaldsen påpeker for øvrig i sin studie at 3d-brillene som tillot stereoskopisk syn muligens bidro til at respondenterne ikke fikk benyttet seg av sidesynet sitt fordi brillene som ble benyttet hadde plast på sidene som hindret dette. Ettersom presentasjonen min ikke benyttet seg av denne stereoskopiske teknologien var det ikke behov for briller. Dette kan ha medført til bruk av sidesynet og dermed vært med på å øke følelsen av å være en del av den virtuelle verdenen. Dersom det skulle vise seg at de fleste får en følelse av å være i den virtuelle verdenen *uten* briller ville dette av praktiske årsaker være å foretrekke. For eksempel slipper man utfordringer med folk som allerede bruker briller, man slipper å dele de ut og samle de inn, og man slipper utgiften med selve anskaffelsen av 3d-briller. Fordelene med en stereoskopisk visning er at man får en ekstra dybdefølelse, noe som gjør at man får en enda sterkere følelse av å være en del av den virtuelle verdenen. Da kommer spørsmålet om hva som er *godt nok*. Det vil antakeligvis være avhengig av hva man ønsker å finne ut. Antakeligvis vil en 3d-presentasjon *uten* stereoskopisk visning være *godt nok* tidlig i en planprosess hvor man ønsker å utforske overordnede temaer. Men samtidig vil det nok variere med *hva* slags prosjekt man jobber med. I en masteroppgave utført av Solheim (2011) i det samme VR-laboratoriet anslås det at VR vil kunne tilføre mest nytteverdi i en tidlig planfase. Hennes undersøkelse ble utført *med* stereoskopisk visning.

Tema 7- VR-laboratoriet som presentasjonssted

Spørsmål 14. Hvordan vurderer du egnetheten til VR-laboratoriet som et sted for å presentere prosjekter?

Resultatene viser at både studentene og de profesjonelle aktørene mener at VR-laboratoriet er et godt egnet sted å presentere prosjekter på. I motsetning til konvensjonelle møte- og prosjektrum har VR-laboratoriet blant annet en stor buet skjerm og dempet belysning. Dette kan kanskje være med på å bidra til et økt fokus på det som presenteres.

Tema 8- Etikk

Spørsmål 15. Generelt sett: Tenker du vanligvis over om den som presenterer eller har utarbeidet 3d-modellen har fulgt eller eventuelt brutt noen etiske retningslinjer?

Resultatene viser at studentene var noe mindre skeptiske til presentasjonene enn de profesjonelle. Dette samsvarer med Sheppards (1989) erfaring om at profesjonelle aktører generelt er mer skeptiske til visualiseringer. Dette kan kanskje være fordi de profesjonelle aktørene enten har opplevd uærlige visualiseringer eller at de har vært i en posisjon hvor de selv ikke har vært fullstendig ærlige. Både Sheppard (2001) og MacDonald (2012) konstaterer likevel at det finnes en sunn skepsis til visualiseringer blant publikum. Resultatene fra studien min indikerer dog at det kan finnes en viss naivitet rundt presentasjoner av visualiseringer, også blant profesjonelle aktører. Det at seks profesjonelle aktører svarte at de i liten eller veldig liten grad tenker over om visualiseringene for eksempel hadde andre hensikter enn å informere på en nøytral måte, er en tankevekker. I enhver anledning hvor det handler om penger vil det alltid være en mulighet for at noen er villige til å opptre uærlig eller med uredlige hensikter. I en visualiseringsammenheng kan dette for eksempel være å skjule uheldige vinkler eller å justere den vertikale skalaen slik at prosjektet virker mindre dominerende i landskapet.

5.3 Diskusjon rettet mot teoridelen

Visualisering i et historisk perspektiv

Til tross for lang historie med bruk av visualiseringer innen planlegging er det først i de siste 50 årene det virkelig har skjedd en stor utvikling. Til tross for mange nye visualiseringsmetoder ser ingen av de nye visualiseringsmåtene ut til å fullstendig erstatte de gamle. De fungerer snarere som et supplement til de allerede eksisterende visualiseringsmetodene. Noe som ser ut til å være gjennomgående er at teknologien i de fleste tilfeller har eksistert en stund før den har blitt benyttet til planleggingsformål. I det siste århundret har teknologien stort sett blitt drevet frem av militæret, men i de siste årene har også spillindustrien vært med på å presse grensene for teknologien og mulighetene til å formidle informasjon (Johns & Lowe 2006; Smardon et al. 1986; Zeile et al. 2005).

En av de nyere metodene å visualisere på er ved hjelp av AR. Dette blir stadig mer populært og gir muligheten til å oppleve et planlagt prosjekt på det faktiske stedet med de lyder og lukter som hører med. Dette åpner for helt nye måter å forstå et prosjekt på. Fortsatt er bildekvaliteten og nøyaktigheten som benyttes til AR ganske dårlig, men det er bare et spørsmål om tid før teknologien utvikles til å kunne vise det vi i dag anser som fotorealistiske visualiseringer.

En annen visualiseringsmetode som stadig blir mer populær er 3d-printing. Bruksområdene er bare begrenset av fantasien og et av de første arkitektfirmaene i Norge som gikk til innkjøp av en 3d-printer var Snøhetta. Carsten Løddesøl som er verkstedsjef hos Snøhetta i Norge sier i et intervju til Aftenposten (Langberg 2013)

følgende om 3d-printing:

"Jo mer vi bruker 3D-printing i tegneprosessen, desto bedre blir prosjektene til slutt. Det er mye lettere å vise frem og diskutere løsninger med et fysisk objekt enn å vri en tegning rundt på en dataskjerm".

-Løddesøl (Langberg 2013)

Etter hvert som prisene på 3d-printere synker og bruken blir mer vanlig vil vi nok se mer av denne måten å visualisere på. Det å kunne vise et design som en fysisk modell har, sine fordeler, men det har også mange begrensninger. Først og fremst krever den spesielt og plasskrevende utstyr, men den kan også være upraktisk å transportere samt at den egner seg mindre godt til å presenteres for en større forsamling.

Hvordan brukes visualisering til å formidle informasjon?

Metodene man bruker for å formidle informasjon om prosjekter på er mange, og selv om man velger å bruke visualisering som formidlingsmåte er det fremdeles mange valg å ta. Denne studien nevner noen metoder å visualisere på som for eksempel ved bruk av *animasjoner*, *interaktive visualiseringer* og *utskrifter*. Listen viser langt fra alle da det å visualisere er en kreativ prosess som vil variere fra sted til sted og fra person til person. Som det kommer frem i både litteraturen og i spørreundersøkelsene er *kombinasjonsbruk* et sentralt tema. En person kan ønske å se hvordan prosjektet ser ut fra hagen sin, mens en annen kan være mer interessert i å se prosjektet fra veien. For å informere ulike personer eller brukergrupper om et prosjekt på en måte de synes er tilfredsstillende er presentasjonen avhengig av å være fleksibel, interessant og ha mulighet for interaksjon.

Hvem visualiserer man for?

Hvordan man visualiserer noe bør være avhengig av svaret på dette spørsmålet. Som det kommer frem i både litteraturen og i spørreundersøkelsene har forskjellige folk ulike forutsetninger og kompetanse til å tolke ulike typer visualiseringer. Det at noen ikke forstår informasjonen i en visualisering betyr altså ikke at visualiseringen nødvendigvis er dårlig, men at den kanskje vises for feil publikum. Trenger man derfor mange forskjellige måter å vise samme prosjekt på for at ulike personer skal forstå det? Svaret er både ja og nei. Prosjektet bør vises fra forskjellige vinkler, både i snitt, plan og perspektiv, alt etter som hvem som skal tolke visualiseringen. Dette betyr dog ikke at prosjektet må tegnes opp på nytt for hver av disse visualiseringene. Ved å benytte seg av digitale 3d-modeller fra ganske tidlig i prosjektfasen vil man kunne hente ut alle disse opplysningene uten å måtte tegne opp prosjektet på nytt. Dette er ingen nyhet og heller ikke bruken av BIM-modeller er helt nytt. Til tross for dette viser den landsomfattende spørreundersøkelsen at det fremdeles er mange som ikke benytter seg av digitale 3d-modeller.

Det å benytte seg av visualiseringer i planprosesser krever at man er klar over *hvem* man formidler til og *hvordan* man gjør det. Forklarende visualiseringer er naturligvis viktig mellom kollegaer og andre fagpersoner, men særlig ovenfor publikum og berørte parter som ikke har trening i å lese planer er det helt nødvendig med forklarende visualiseringer. I rapporten "*Medvirkning i planprosesser i Oslo kommune*" (Schmidt et al. 2011) ser man at publikum og de berørte partene krever gode og tydelige visualiseringer. De krever for eksempel 3d-visualiseringer med mulighet for å bevege seg i gjennom områder. Teknologien

finnes, og ønsket fra publikum er der, men ikke systemet. Er det for kostbart eller for vanskelig å implementere? Daniel (2001) hevder at flere planleggere, og spesielt arkitekter, kan oppleve denne potensielt sterke medvirkning som truende, og at de derfor ikke jobber mer med å fremme utviklingen av denne teknologien. Denne påstanden kom han med for 12 år siden og teknologien har endret seg mye siden den gang. Det har forhåpentligvis også meningen blant planleggere også. Det vil alltid være behov for fagkunnskap og kreative ledere som kan styre prosessene. Bruken av 3d-visualisering vil kunne gi publikum stor innsikt i planprosessene og gjøre det enklere å gjøre seg opp en mening, men uten faglig ekspertise er fallgruvene mange.

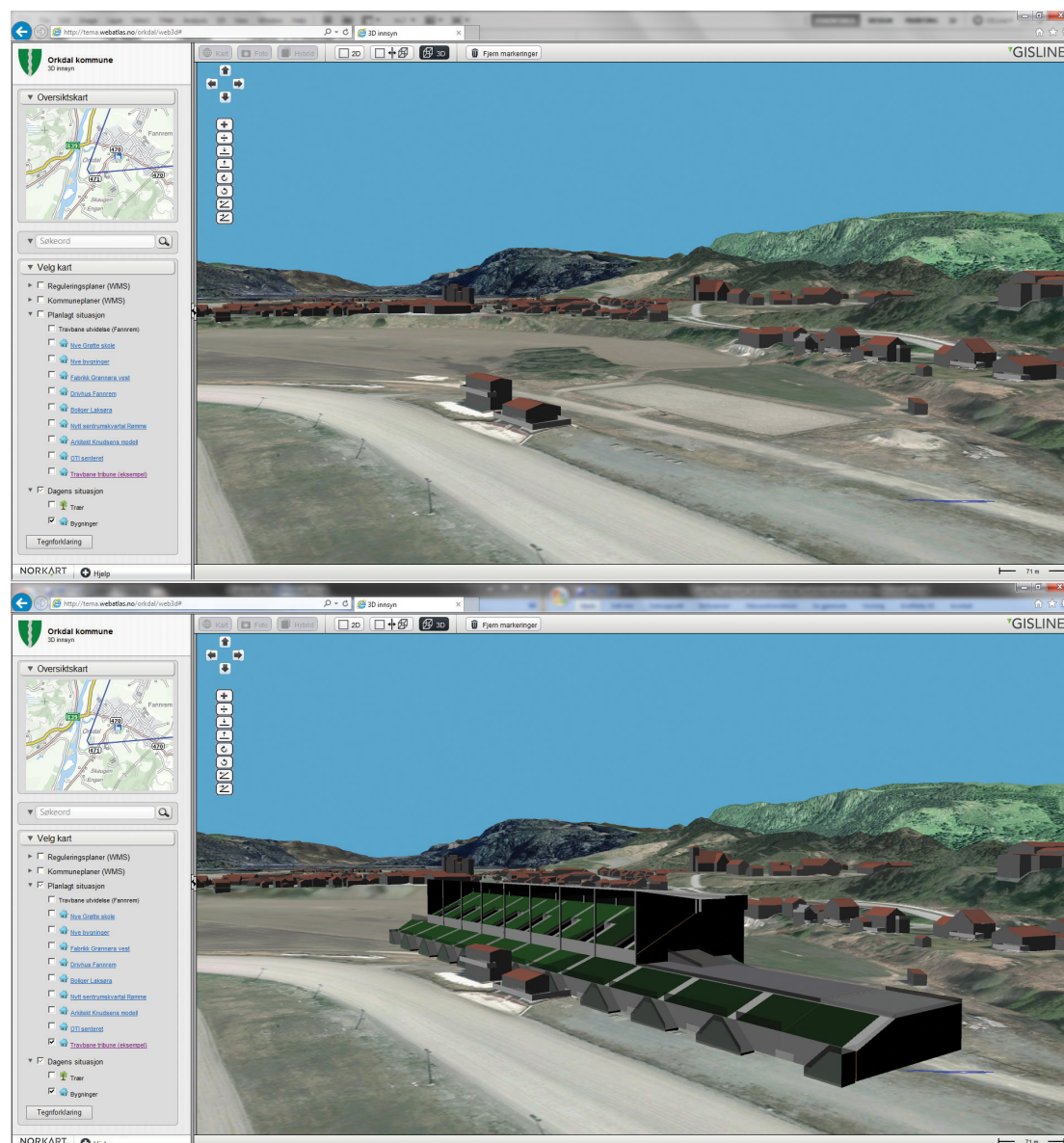
I PBL §5-1 andre ledd står det "*Kommunen har et særlig ansvar for å sikre aktiv medvirkning fra grupper som krever spesiell tilrettelegging, herunder barn og unge. Grupper og interesser som ikke er i stand til å delta direkte, skal sikres gode muligheter for medvirkning på annen måte.*" I §5-2 tredje ledd kan vi lese at "*Det skal legges til rette for elektronisk presentasjon og dialog i alle faser av planprosessen*". Det legges altså ingen begrensninger på hvordan dette skal gjøres, men likevel må man i dag stort sett bla igjennom tykke pdf-dokumenter dersom man ønsker å undersøke et planlagt prosjekt nærmere. Med dagens teknologi og muligheter virker dette nærmest som en selvmotsigelse at man forventer at personer uten særlig interesse eller plankompetanse skal sette seg inn i slike dokumenter og i tillegg tolke de riktig. Dersom man ønsker et lavterskeltilbud må man være villig til å følge opp deretter også.

For å støtte oppunder lovkravene er det viktig å fokusere på det man vet er engasjerende og forklarende. Med utgangspunkt i denne

studien og tidligere forskning er det helt klart at 3d-visualiseringer kan være et slikt fokuspunkt (Daniel 2001; Schmid 2001). Et eksempel på en tjeneste som forsøker å gjøre det enklere å få et innblikk i planer og byutvikling er prosjektet "Orkdal 3d". Dette er et bymodellprosjekt i Orkdal kommune som tilbyr tredimensjonale kart gjennom sine hjemmesider. Her kan man for eksempel finne foreslåtte byggeprosjekter som vist på bilde 5.3.1, eller filtrere på kommune- eller reguleringsplan. Orkdal kommune skriver følgende om 3d-prosjektet sitt på hjemmesiden sin:

"Målet med etablering av en webbasert 3d-modell er å kunne visualisere fremtidige byggeprosjekter på en bedre og mer reel måte. Blant annet kan man visualisere hvordan nye bygninger vil passe inn i terrenget, eller sammen med eksisterende bygninger. Dette vil på sikt kunne bli et godt hjelpemiddel for kommunens administrasjon, politikere og innbyggere".
(Orkdal kommune 2013).

Eksemplet fra Orkdal kommune som er levert av Norkart (www.norgei3d.no) viser at 3d-visninger av prosjekter er fullt gjennomførbart. Veldig mye ligger allerede tilrette for å utvikle gode bymodeller for alle



Bilde 5.3.1:
Ved hjelp av 3d-tjenesten fra Orkdal kommune kan man enkelt se på planlagte prosjekter.

På det øverste bildet ser vi den eksisterende situasjonen.

På det nederste bildet ser vi et utkast til en tribune på travbanen (Orkdal 2013).

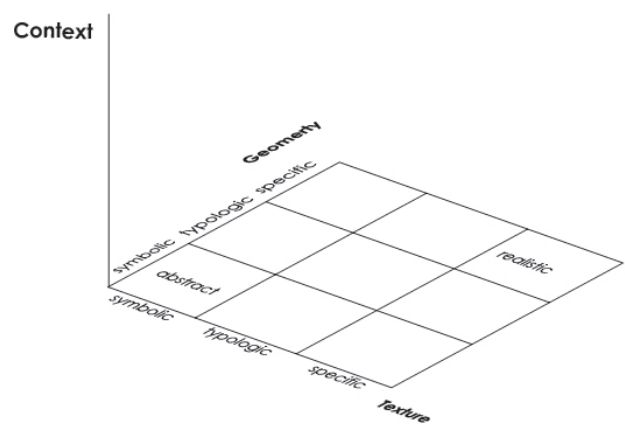
byer, og det er i stor grad derfor kun snakk om å anerkjenne denne typen for formidling og videreutvikle den (Aasgaard u.å.; Kolbe 2012). Det finnes allerede flere slike bymodellprosjekter både i Norge (se for eksempel www.bymodeller.no) og utlandet, men ut i fra egen erfaring og en uformell spørreunde blant venner og bekjente virker det som disse prosjektene er lite kjent for personer som ikke jobber med planlegging. Et interessant tema for videre forskning vil være å undersøke effekten av denne type visualisering med tanke på for eksempel publikums engasjement, forståelse for planlagt utbygging og brukermedvirkning i den respektive kommune.

Som det ble nevnt tidligere har også spillindustrien vært med på å drive utviklingen av visualisering for planlegging fremover. Det at det blir stadig mer vanlig å benytte seg av spillteknologi ser jeg på som en styrke for faget. Ved å utvikle spillmotorer til å simulere landskap benytter man seg av en plattform som jo er godt kjent for de fleste av dagens unge. Dette kan gjøre at terskelen for å bidra til medvirkning i planlegging senkes og vil være en god tilrettelegging for barn og unge, som er et av fokustemaene i PBL. I nær framtid vil det ikke være usannsynlig at hele bymodeller kan renderes i sanntid i spillmotorer med mulighet for å justere detaljeringsgraden selv. Og med et par tastetrykk vil man kunne få opp reguleringsplaner eller sol- og skyggeanalyser.

Hva utgjør en god visualisering?

Som det ble redegjort for i teoridelen finnes det ingen entydig fastsatt fasit på hva som utgjør en god visualisering. Det ble likevel gitt noen forslag til hva som kan gjøre en visualisering god og noen av disse punktene var raskere, nyere teknologi, mer realistisk og mer brukervennlig.

Det punktet som kanskje oftest blir assosiert med god visualisering av disse er "mer realistisk". Danahy (1997) laget en matrise som beskriver forholdet mellom abstrakte og realistiske visualiseringer. Ut i fra litteraturen, kommentarene og innspill til denne studien er det tydelig at matrisen mangler en viktig faktor. Den mangler kontekst; en sammenheng mellom det objektet man viser og hvordan det forholder seg til verden rundt. Jo mer kontekst man kan gi visualiseringen desto mer realistisk vil den bli. Under kan vi se min modifiserte matrise basert på Danahy sin (figur 5.3.2).



Figur 5.3.2: Matrise med forholdet mellom abstraksjon, realisme og kontekst. Modifisert figur gjengitt etter Lange (2005) etter Danahy (1997).

Foruten de mer overflatiske beskrivelsene nevnes det også egenskaper som kan være beskrivende for en god visualisering på et mer etisk plan. Beskrivelser som for eksempel "rettferdig" eller "ikke dømmende" er ikke det man først tenker på når man blir bedt om å vurdere eller se på en visualisering. Det er først når man har begynt å tenke over hva som ligger i beskrivelsene at viktigheten av ordene kommer til syne. Uansett hva slags egenskaper man ønsker å gi en visualisering bør den først og fremst være gyldig. Den bør kunne oppfylle formålet sitt, og dersom visualiseringen ikke kan gi den informasjonen eller de svarene man er

ute etter kan man ikke definere den som god i en plansammenheng. For å øke gjennomsiktigheten i planprosessen bør den også være pålitelig.

Etikk, lover og retningslinjer

Det å lage fotorealistiske visualiseringer eller digitale 3d-modeller var tidligere forbeholdt en relativ liten gruppe eksperter (Sheppard 2001). Etter hvert som teknologien har utviklet seg, prisene har gått ned og programmene har blitt mer brukervennlige har vi nå kommet til et punkt hvor enhver person kan være med på å modellere og visualisere forholdsvis komplekse prosjekter. Alt som kreves er litt tid og interesse. Landskapsarkitekt Knut H. Wik fortalte i en samtale at han hadde jobbet med å utforme en skatepark hvor en erfaren skater bidro med ideer og ønsker ved å selv modellere deler av parken i et prosjekteringsverktøy han selv hadde lært seg. Denne formen for kommunikasjon mellom profesjonelle aktører og publikum gjør det mulig å formidle tanker og ideer som kan være vanskelig å forklare med ord eller håndtegninger. Det å kunne forene ekspertkunnskap om *både* skating og landskapsarkitektur på denne måten gjør at skateparken har muligheten til å få en økt kvalitet.

Det at stadig flere personer har muligheten til å utarbeide realistiske visualiseringer er bra. Ved at stadig flere planleggere kan visualisere sine egne ideer i stedet for å leie inn tredjeparts aktører øker sjansen for at prosjektet blir slik planleggeren tenkte seg. Man kan altså fjerne et potensielt ledd for misforståelser.

Med denne lave terskelen for å utarbeide realistiske visualiseringer øker også faren for at visualiseringene kan bedra de som skal se på og tolke dem. Visualiseringene kan for eksempel være villedende og dømmende selv uten at

personen som har utarbeidet den er klar over det. Det kan derfor være nyttig med etiske retningslinjer eller regler som øker bevisstheten rundt bruk av visualiseringer. For blant annet å bidra til en mer gjennomsiktig planprosess hvor man i større grad kan stole på visualiseringene, utarbeidet Sheppard sin liste over etiske retningslinjer for landskapsplanlegging. Kort oppsummert sier listen at en visualisering bør være *tydelig, forståelig, interessant, tilgjengelig* og så *nøyaktig* som mulig. Selv om listen er rettet mot landskapsplanlegging bør innholdet gjelde all visualisering innenfor alle planleggingsfag. Mange vil nok kunne stille seg bak de fleste av punktene som nevnes av Sheppard på side 27, men noen av punktene kan være mer utfordrende å få full enighet rundt. For eksempel punktene som sier at man ikke skal bruke "*salgsteknikker*" eller lage visualiseringer som på andre måter kan virke forlokkende. Dette betyr ikke at noen nødvendigvis ønsker å være uærlige, men at de gjerne ønsker å selge en stemning. Spørsmålet videre er da om de som ser på slike "*forlokkende*" visualiseringer burde bli informert om at visualiseringen kan fremstå som "*bedre*" enn det virkeligheten kommer til å bli.

Som det kommer frem av litteraturen ser vi at det eksisterer både etiske retningslinjer og regelverk som omhandler bruk av visualisering i planprosesser i større eller mindre grad. Disse retningslinjene og reglene er dog ofte både utarbeidet av og gjeldende for sine respektive bedrifter eller etater. Det finnes altså ingen formelle føringer eller regler som er gjeldende for samtlige aktører som driver med planlegging på linje med teknisk håndbok eller PBL. Dessverre virker det som disse retningslinjene og reglene i stor grad kun er overordnede føringer som for eksempel dikterer at et prosjekt

bør eller må leveres med gode og forklarende illustrasjoner, uten å på noen måte si noe om hva som gjør en illustrasjon god eller forklarende.

I rapporten "*Medvirkning i planprosesser i Oslo kommune*" av Schmidt et al. (2011) blir det konstatert at utbyggerne i liten grad gjennomfører medvirkningstiltak utover minstekravene. Ettersom dagens lovverk er veldig lite spesifikk rundt bruken av visualiseringer og formidling til publikum er det viktig å stille høyere krav til hva som kreves av visualiseringer i planprosesser, særlig med tanke på medvirkning.

Litteraturen fra denne studien viser at de beste og mest detaljerte føringene for utarbeidelse av visualiseringer ser ut til å omhandle plassering av vindmølleparker. Innenfor dette fagfeltet finnes det tilsynelatende rikelig med retningslinjer og regelverk. De fleste av de foreslåtte retningslinjene framstår som selvsagte og banale når man ser de listet opp. Det er kanskje også derfor de trenger å bli løftet fram.

I eksemplet fra Asplan Viaks rapport om visualisering fra side 30 (Rieck & Følstad 2003) så vi et konkret eksempel på konsekvenser som følge av en utilstrekkelig visualisering. Selv om lignende mangler ofte vil være mulige å utelukke ved hjelp gode interne rutiner og erfaring, vil et formelt sett med retningslinjer kunne være til god hjelp da den som utarbeider visualiseringene vil bli nødt til å vurdere den faktiske nytten og kvaliteten av visualiseringene. Dette vil også gjøre det enklere for kunder, publikum og berørte parter å vite hva de kan forvente av visualiseringer, og de kan i større grad være sikre på at visualiseringene er gyldige og pålitelige.

På bilde 5.3.3 kan vi se et eksempel på en visualisering av en planlagt boligblokki Verdal. Bygget som er visualisert skal i følge eiendomsfirmaet være helt identisk med det faktiske bygget som skal bygges. Problemet er bare at omgivelsene i visualisering ikke stemmer det minste med hva som er der i virkeligheten. På bildet kan man se en grønn og frodig park rundt blokken, mens det i virkeligheten er eldre bebyggelse der. Egge (2013) forteller i sin artikkel for NRK at bildene er anmodet fjernet fra utbyggers hjemmeside etter pålegg fra Forbrukerombudet som et brudd på markedsføringsloven. Eiendomsfirmaet stiller seg uenige i avgjørelsen. I samme artikkel nevnes også et annet eiendomsfirma som i et av sine bilder fra Nord-Trøndelag har laget en visualisering av en bolig, men med Sunnmørsalpene i bakgrunnen.

På bakgrunn av disse eksemplene kan man spørre seg om hvorfor det ikke finnes noen offentlige retningslinjer eller reguleringer som tar for seg disse utfordringene på en konkret måte. Det kan være flere grunner til at et slikt lovverk per i dag ikke eksisterer, og en av grunnene til dette fraværet av retningslinjer og reguleringer kan tenkes å være frykten for å gjøre planleggingsfasen unødvendig komplisert og byråkratisk. En annen grunn kan være at det er vanskelig å vite hvordan man skal utarbeide slike retningslinjer som tar hensyn til den teknologiske utviklingen samtidig som den ikke legger begrensninger på designeren eller planleggerens kreativitet.

Størrelsen på prosjektene vil spille en stor rolle for hvor strenge eventuelle krav vil være. Det kan derfor være aktuelt å snakke om en terskelverdi, lokal påvirkning eller et fysisk omfang for prosjekter før man pålegger planleggerne å følge ekstra regler. Alt dette må

naturligvis tas i betraktning, men bør vurderes opp mot momenter som bedre kvalitetssikring samt mer gjennomsiktede planprosesser.

Det ser ut til at dagens opplæring i bruk av visualisering innen planlegging har stort fokus på verktøy og selve formildingen, mens det juridiske og de etiske prinsippene rundt visualiseringen blir stille forbigått.

Det er ikke nødvendig å finne opp hjulet på nytt da det allerede finnes forslag på etiske retningslinjer. Sheppards retningslinjer er på ingen måte en fasit, men de kan fungere som et godt utgangspunkt da retningslinjene hans er like gjeldende i 2013 som for over 20 år siden da de ble utarbeidet.

Retningslinjene til Sheppard er forøvrig tidløse og like aktuelle i dag fordi de ikke inneholder beskrivelser av "hardware" eller "software".



Bilde 5.3.3: Til venstre ser vi en ren digital rendering av boligen med en grønn park på sidene. På bildet til høyre ser vi en fotomanipulasjon hvor boligen er lagt inn på et foto på det faktiske området (Norgeshus Kjølen og Nydal bygg 2013).

5.4 Metodekritikk - den landsomfattende spørreundersøkelsen

Her vurderes metoden som ble brukt i forbindelse med den landsomfattende spørreundersøkelsen. Metodekritikken følger den samme tematiske inndelingen som metodebeskrivelsen i kapittel tre.

Rekruttering av deltakere

Selve rekrutteringsprosessen med å bruke NLA sin medlemsliste viste seg å være helt avgjørende for utvalget av respondenter. Respondentene representerer mange av de norske bedriftene som arbeider med planlegging.

Antall respondenter i gruppen med *middels store bedrifter* var halvparten så mange som de to andre gruppene. Dette resulterte i noe mindre nyanserte resultater for *middels store* bedrifter.

Utforming av spørreskjema

I spørsmålet om *bruk* av visualisering kunne respondentene velge om de benyttet den angitte metoden ovenfor kollegaer, kunder eller om de ikke benyttet seg av metoden. I ettertid skulle jeg gjerne sett hvordan de ulike metodene brukes ovenfor for eksempel myndighetene, publikum eller berørte parter. Grunnen til at disse ble unnlatt fra spørreskjemaet var fordi spørreskjemaet da ville bli mer komplisert og tidkrevende å fylle ut. Det kom også en kommentar om at disse spørsmålene var lite nyanserte. Dette var et bevisst valg for å få oversiktlig og sammenlignbare resultater. Ved en videre forskning ville det dog vært interessant å utføre kvalitative undersøkelser, som for eksempel dybdeintervjuer. Dette vil kunne avdekke mer informasjon om bruk og hvordan de ulike verktøyene kombineres.

Når det gjelder spørsmålene om *medvirkning* ble det kun oppgitt tre grader av enighet (*1-liten, 2-middels og 3-stor*) samt "*vet ikke*". Denne skalaen ble vurdert som hensiktsmessig for å få mer utslagsgivende data da det var usikkert hvor mange som kom til å delta på undersøkelsen. I ettertid er det klart at de tre punktene kunne ha blitt byttet med en skala på fem punkter for å få fram mer nyanserte svar.

I spørsmålene om *formålet* med bruk av visualisering ble det kun valgt to alternativer å velge mellom. Det er åpenbart flere aspekter i vurderingen når man velger å benytte seg av en visualisering, men her var ønsket å stille opp to ytterpunkter mot hverandre.

Gjennomføring av spørreundersøkelsen

Gjennomføringen av spørreundersøkelsen gikk som planlagt, og med 53 respondenter ble antallet vurdert som tilstrekkelig for å kunne benyttes i studien. Tidsfristen som ble gitt til respondentene på to uker syntes å være nok. Det er vanskelig å anslå om det ville ha kommet flere besvarelser dersom fristen var lengre, men det virker lite trolig at de som ikke hadde tatt seg tid til å svare innen to uker ville ta seg tiden senere.

Bearbeiding og analyse av resultatene

Den nettbaserte tjenesten som ble benyttet til analyse av svarene gav en god oversikt over resultatene og gjorde det enkelt å filtrere svarene etter bedriftsstørrelser.

5.5 Metodekritikk - spørreundersøkelsene i VR-laboratoriet

Her vurderes metoden som ble brukt i forbindelse med spørreundersøkelsene i VR-laboratoriet. Metodekritikken følger den samme tematiske inndelingen som metodebeskrivelsen i kapittel tre.

Valg av studieobjekt

"Campus Ås" framstod som et tydelig valg for denne studien på bakgrunn av de fastsatte kriteriene, til tross for dens kompleksitet og størrelse. Ettersom det kun er ett studieobjekt i studien kan det ikke trekkes noen entydige konklusjoner om hvordan de ulike visualiseringstypene (2d, BIM, og 3d) formidler informasjon. Det ville derfor med mer tid ha vært hensiktsmessig å hatt flere studieobjekter å sammenligne med. Det valgte studieobjektet har likevel produsert resultater som jeg mener kan være overførbare til andre prosjekter og svare på studiens problemstilling.

Rekruttering av deltakere

Ettersom de fleste deltakerne i gruppen med studenter studerte planlegging på et høyere årstrinn (4-5 årstrinn) vil det være naturlig å anta at svarene bærer preg av dette. Det antas at spørsmål om blant annet forståelse av 2d-visualiseringene ble høyere enn dersom gruppen hadde bestått av personer uten planleggingserfaring, for eksempel personer fra andre studieretninger, lavere årstrinn eller som ikke var studenter. Grunnen til at det ble valgt å rekruttere studenter i stedet for lokalbefolkning var med tanke på de forholdsvis korte tidsfristene forbundet med denne studien.

Utforming av spørreskjema

Spørsmålene ble utformet med tanken på å være lettfattelige og logiske for respondentene. Dette ble gjort ved å stille korte og konkrete spørsmål. Ingen av deltakerne gav uttrykk for at spørsmålene var uforståelige eller tvetydige. Dette kan tyde på at spørsmålene var gode og de bidrar dermed til å øke gyldigheten og påliteligheten på svarene.

Gjennomføring av spørreundersøkelsen

Denne delen av studien ble valgt å gjennomføres som "*ikke-immersiv VR*". Dette gjør at det i praksis skal være mulig å reprodusere funnene andre steder hvor det ikke er stereoskopisk teknologi tilgjengelig. Undersøkelsen ble likevel utført med en stor og buet skjerm som til en viss grad er med på å gjøre 3d-presentasjonen "*immersiv*".

Gjennomføringen av spørreundersøkelsen gikk som planlag, med kun en liten datateknisk utfordring i den ene presentasjonsdelen for de profesjonelle aktørene. I 3d-presentasjonen begynte Lumion å "*hakke*" i starten av visningen. Dette skjedde ikke i testgjennomkjøringen den første dagen. Grunnen til dette kan skyldes programmer som kjører i bakgrunnen på datamaskinen som resulterte i for stort minnebruk. Denne uforutsette hakkingen kan ha påvirket blant annet spørsmålene om opplevelse og egnethet. En løsning for å unngå hakking under presentasjonen kunne ha vært å vist en forhåndsinnspilt film av gjennomgangen. Å presentere 3d-modellen som en film ble valgt bort da en sanntidsgjennomgang av modellen gav muligheter for en interaktiv presentasjon. Det var dog ikke lagt opp til en slik presentasjon. Det at muligheten eksisterer for at deltakerne kunne komme med ønsker om å for eksempel gå

andre veier eller se på andre bygninger er med på å vise styrken til 3d-presentasjonen.

Noen av kommentarene fra besvarelsene gikk ut på at det var vanskelig å bedømme om de hadde fått en økt forståelse av 3d-presentasjonen fordi den var lettere forståelig, eller fordi de i tillegg satt på informasjon fra de to tidligere presentasjonene. En slik effekt er vanskelig å unngå, men ble vurdert som lite utslagsgivende fordi effekten er lik for alle. Usikkerhetsmomentet er da om deltakerne har forsøkt å vurdere de enkelte presentasjonene med det utgangspunktet de hadde før presentasjonene, eller om de har vurdert presentasjonene sammenlagt. Det antas likevel at de fleste vurderte hver enkelt presentasjon med det utgangspunktet de hadde når de kom. Et bevis for dette er den høye forståelsen for *geografisk plassering* i 2d-presentasjonen, som er gjennomgående lavere i de to påfølgende presentasjonene.

Klargjøring av 3d-modell

Valget om å benytte en ferdig 3d-modell anser jeg i ettertid som et godt valg. En selvlaget modell ville blitt mer nøyaktig og detaljert, men dette ville ha krevd mye tid og arbeid. Selv om den ferdige modellen fra ØKAW Arkitekter inneholdt en del feil og krevde justeringer etter at den var hentet inn i Sketchup, var den likevel godt egnet til formålet med presentasjonen.

Bearbeiding og analyse av resultatene

Resultatene ble vist som diagrammer som gjør det enkelt å se forskjeller. Med tanke på det lave deltakerantallet ville det vært uhensiktsmessig å benytte seg av statistiske beregninger. Statistiske beregninger ville ha vært å foretrekke dersom det hadde vært flere deltakere.

5.6 Studiens pålitelighet og gyldighet

Påliteligheten sier noe om hvor konsekvent og stabil studien er. For at studien skulle bli mest mulig pålitelig gis det i metodekapittelet en nøye gjennomgang av alt fra rekruttering av deltakere til hvordan spørreundersøkelsene har blitt utført og resultatene har blitt bearbeidet. Dette gjør det mulig for andre personer å gjennomføre en lignende test og dermed teste studiens pålitelighet ved å se om svarene viser de samme resultatene.

I spørreundersøkelsene som ble utført i VR-laboratoriet var dog antall deltakere så lavt at det ved en lignende undersøkelse vil kunne gi helt andre svar dersom det rekrutteres et høyere antall deltakere. Svarene vil også kunne variere ved valg av andre studieobjekter. Studiens gyldighet er avhengig om spørreundersøkelsene faktisk besvarte det de hadde til hensikt å undersøke. Dette måles opp mot studiens problemstilling og er avhengig av at deltakerne hadde en god forståelse for hva de svarte på. I den landsomfattende spørreundersøkelsen ble dette forsøkt ivaretatt ved utforming av enkle og konkrete spørsmål. I spørreundersøkelsene som ble avholdt i VR-laboratoriet ble dette forsøkt ivaretatt ved å utforme et enkelt spørreskjema med mulighet for å stille spørsmål under gjennomføringen.

Resultatene fra spørreundersøkelsen i VR-laboratoriet må deretter vurderes opp mot studieobjektet. Selv om det kun ble vurdert ett studieobjekt, innehar dette studieobjektet flere av de faktorer som gjør dette til et representativt prosjekt. Det antas derfor at funnene er gyldige og kan overføres til andre prosjekter av en viss størrelse og kompleksitet.

6. Konklusjon

Studien viser at vi historisk sett befinner oss på et sted hvor frekvensen mellom de teknologiske framskrittene for visualisering innen planlegging er høyere enn noen gang. Med så mange ulike måter å visualisere på er det viktig å vurdere hvem man skal visualisere for og hva slags informasjon man ønsker å formidle.

Problemstillingens første spørsmål søker å finne ut hvilke visualiseringsmetoder som egner seg best til å bruke ovenfor ulike mottakere viser studien følgende.

2d-presentasjonen gav den beste forståelsen for beliggenhet av prosjektet, men at plantegninger som snitt og oppriss er krevende å sette seg inn i både for profesjonelle aktører og studenter. Studien viser videre at BIM-presentasjonen først og fremst opplevdes som teknisk og noe rotete. BIM-presentasjonen egner seg mindre godt til å presentere et prosjekt, men egner seg derimot godt som et målrettet teknisk verktøy for de som trenger det.

Studien viser at 3d-presentasjonen gav en forholdsvis høy økt forståelse for beliggenhet, plassering av byggene i forhold til hverandre, prosjektets størrelse, samt plassering og størrelse av vegetasjon. 3d-presentasjonen ble også oppfattet som mer engasjerende enn de andre presentasjonene, noe som er spesielt viktig når man kommuniserer med ikke-profesjonelle aktører.

I tillegg viser studien at for å utarbeide en god visualisering bør man benytte seg av en kombinasjon av flere ulike visualiseringsmetoder ovenfor både profesjonelle aktører og publikum.

Disse visualiseringsmetodene bør i tillegg være engasjerende, forståelige, pålitelige og gyldige. De nevnte faktorene vil forsterkes dersom visualiseringene i tillegg er interaktive.

Problemstillingens andre spørsmål er om det eksisterer etiske retningslinjer, prinsipper eller lovverk som regulerer bruken av visualisering i planlegging, og hvordan kan de være med på å kvalitetssikre visualiseringene.

Studien viser at det generelt er lite fokus rundt det etiske ved bruk av visualiseringer i forbindelse med planlegging. Det eksisterer noen overordnede føringer, men lite som retter seg direkte mot bruken av visualiseringer.

Grunnet studiens omfang kan det ikke konkluderes med at det finnes et behov for noen juridiske føringer eller etiske retningslinjer. Jeg hevder likevel at temaet er modent for en diskusjon da det eksisterende lovverket synes å være utdatert og lite dekkende med tanke på de tilgjengelige visualiseringsmetodene som finnes i dag. Det foreslås derfor at det bør stilles et høyere minimumskrav til hva som kreves av visualiseringer i planprosjekter for å kvalitetssikre visualiseringer som brukes i medvirkningsprosesser. Høyere kvalitet på visualiseringene vil kunne føre til bedre og mer bærekraftig medvirkning i planprosesser.

Håpet med studien er å skape en bevissthet både rundt bruken av visualiseringer i planlegging og metodene som anvendes til utarbeiding av visualiseringer.

7. Kildehenvisninger

- Aasgaard, R. (u.å.). *Norge i 3D med Norkart Virtual Globe*. Tilgjengelig fra: <http://www.norgei3d.no/> (lest 01.05.2013).
- Akershus fylkeskommune. (2013). *Kart over Akershus*. Oslo: Akershus fylkeskommune. Tilgjengelig fra: <http://www.akershus.no/akershus/kart/> (lest 02.05.2013).
- Al-Kodmany, K. (1999). Using visualization techniques for enhancing public participation in planning and design: process, implementation, and evaluation. *Landscape and Urban Planning*, 45 (1): 37-45.
- Appleyard, D. (1976). *Environmental simulation, planning and design*. Berkeley: Department of Landscape Architecture.
- Beier, K.-P. (2000). *Virtual Reality: A Short Introduction*.
- BIM for landskap. (2013). IFC. Tilgjengelig fra: http://underland.no/?page_id=743.
- Bishhop, I. D. (2005). *Visualization for Participation: The Advantages of Real-Time?* 6th conference on information technologies in landscape architecture, Dessau campus, Germany. http://www.kolleg.loel.hs-anhalt.de/studiengaenge/mla/mla_fl/conf/: Anhalt University.
- Bishop, I. D. & Lange, E. (red.). (2005). *Presentation style and technology*. Visualization in landscape and environmental planning: technology and applications. London: Taylor & Francis. 68-77 s.
- Bostadløkken, M. B. (2009). *BIM for landskap*. Master: Universitetet for Miljø- og Biovitenskap, Institutt for landskapsplanlegging.
- Bruce, V., Georgeson, M. A., Green, P. R. & Georgeson, M. A. (2003). *Visual Perception*. Physiology, Psychology and Ecology, 4th Edition: Psychology Press.
- California Energy Commission. (2007). *Regulations Pertaining to the Rules of Practice and Procedure & Power Plant Site Certification*. California.
- Campaign to Protect Rural England. (2012). *Highland Council Visualisation Standard*. Cornwall: Campaign to Protect Rural England. Tilgjengelig fra: <http://cornwall.cprelocalgroups.org.uk/campaigns/energy-and-waste/climate-change-and-energy/the-issues/item/2262-highland-council-standard-hcs> (lest 10.04.2013).
- Cappelen Damm. (2012). *En bedrift og dens målsettinger*. Tilgjengelig fra: <http://merkur1.cappelendamm.no/c390419/merkurmodul/vis.html?tid=390426> (lest 27.02.2013).
- Casasantapia. (2013). *Art in Tuscany*. Tilgjengelig fra: <http://www.casasantapia.com/art/ambrogiolorenzetti/goodandbadovernment.htm> (lest 21.04.2013).
- Danahy, J. (1997). *A Set of Visualization Data Needs in Urban Environmental Planning & Design for Photogrammetric Data*: Birkhäuser Basel.
- Danahy, J. W. (2001). Technology for dynamic viewing and peripheral vision in landscape visualization. *Landscape and Urban Planning*, 54 (1-4): 127-138.
- Daniel, B. (2001). How can computer simulated visualizations of the built environment facilitate better public participation in the planning process? Tilgjengelig fra: <http://www.casa.ucl.ac.uk/planning/articles61/>

complanning.pdf (lest 18.04.2013).

- Daniel, T. C. & Meitner, M. M. (2000). Representational validity of landscape visualizations: the effects of graphical realism on perceived scenic beauty of forest vistas. *Journal of Environmental Psychology*, 21 (1): 61-72.
- Dannevig, T. & Thorvaldsen, J. A. (2007). *Immersive virtual reality in landscape planning*. Master. Ås: Norwegian University of Life Sciences, Institutt for landskapsplanlegging.
- Dialog Eiendomsmegling. (2013). *Nye boliger*: Dialog Eiendomsmegling. Tilgjengelig fra: <http://dialogeiendom.no/searchestate.asp?URL=http://pal.finn.no/pal/dialogeiendomsmegling/realestate/newbuildings/result> (lest 13.04.2013).
- Ervin, S. M. (2001). Digital landscape modeling and visualization: a research agenda. *Landscape and urban planning*, 54 (1-4): 49-62.
- Europarådet. (2000). The European Landscape Convention: Council of Europe. Tilgjengelig fra: http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/heritage/Landscape/default_en.asp (lest 05.05.2013).
- Falleth, E. I., Hanssen, G. S. & Saglie, I.-L. (2008). Medvirkning i byplanlegging i Norge. *NIBR-rapport 2008:37*. Oslo: NIBR.
- Fixdal, J. & Tennøe, T. (2013). 3D-printing. *Saken forklart nr. 7*.
- FormitasTV. (2013). *Augmented reality on a building site*: Formitas. Tilgjengelig fra: <http://www.youtube.com/watch?v=0LiEocrU6Lo> (lest 01.05.2013).
- Hassan, R. (u.å.). *VR-lab*. (e-post).
- Johns, R. & Lowe, R. (2006). *Unreal Editor as a Virtual Design Instrument in Landscape Architecture Studio*. Trends in Real-Time Landscape Visualization and Participation, Anhalt, s. 1-7: Wichmann Verlag.
- Kolbe, T. H. (2012). *What is CityGML*. Germany: CityGML. Tilgjengelig fra: <http://www.citygml.org/index.php?id=1523> (lest 01.05.2013).
- Langberg, Ø. K. (2013). Printer modeller i gips og metall. *Aftenposten*. Tilgjengelig fra: [http://www.aftenposten.no/okonomi/Printer-modeller-i-gips-og-metall-7179377.html#](http://www.aftenposten.no/okonomi/Printer-modeller-i-gips-og-metall-7179377.html#.UYJtIj6Ht8F).UYJtIj6Ht8F.
- Lange, E. (2005). *Issues and Questions for Research in Communicating with the Public through Visualizations*. Trends in Real-Time Landscape Visualization and Participation, Dessau: Wichmann Verlag. 1-11 s.
- Lange, E. & Bishop, I. D. (2005). *Visualization in landscape and environmental planning: technology and applications*. London: Taylor & Francis. XXIII, 296 s., pl. : ill. s.
- Lange, E. (2011). 99 volumes later: We can visualise. Now what? *Landscape and urban planning*.
- Leidland, R. (2011). *Om parken*. Ås: UMB. Tilgjengelig fra: <http://www.umb.no/parken/artikkel/mer-om-parken> (lest 01.04.2013).
- Local Play. (2012). *Inspirations for Social Drawing and Drawing Places*. Tilgjengelig fra: <http://localplay.org.uk/context/inspirations-for-social-drawing-and-drawing-places/> (lest 28.04.2013).
- MacDonald, A. (2012). *Windfarm Visualisation: Perspective Or Perception?* Scotland, UK: Whittles.
- McCormick, B. H., DeFanti, T. A. & Brown, M. D. (1987). Visualization in computer scientific computing. *Computer Graphics*, 21.
- Morse, J. M. (1998). Designing Funded Qualitative Research. I: Denzin, N. L., Y. S (red.) *Strategies of Qualitative Research*, s.56-85. London: Sage (I Flick 2002).

- Norgeshus Kjølén og Nydal bygg. (2013). *Siste nytt fra Gyldentann Terrasse, Verdal*: Norgeshus Kjølén og Nydal bygg. Tilgjengelig fra: <http://www.knbygg.no/kjolennydalbygg/prosjekter/gyldentann-terrasse-verdal/> (lest 08.05.2013).
- Norkart Geoservice & Vianova. (u.å.). *Bruksområder*: Norkart geoservice, Vianova. Tilgjengelig fra: <http://www.bymodeller.no/wip4/index.epl?cat=16800> (lest 05.05.2013).
- Novak-Marcincin, J., Janak, M. & Barna, J. (2012). Augmented reality technology applications. *Proceedings in Manufacturing Systems*, 7 (2): 89-92.
- Orkdal kommune. (2013). *Orkdal kommune i 3d*. Orkdal: Orkdal kommune. Tilgjengelig fra: <http://www.orkdal.kommune.no/3d> (lest 28.04.2013).
- Repton, H. & Loudon, J. C. (1840). *The landscape gardening and landscape architecture of the late Humphrey Gregg*. Tilgjengelig fra: http://books.google.no/books?id=wmpTAAAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=no&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- Rieck, N. & Følstad, R. (2003). *Visualiseringsmetoder – en eksempelsamling*. Sandvika.
- Riksrevisjonen. (2008). *Veileder i utarbeiding og bruk av spørreskjema*. Oslo: Riksrevisjonen.
- Rossen, E. & Liseter, I. M. (2009). virtual reality – IT. Tilgjengelig fra: http://snl.no/virtual_reality/IT (lest 07.03.2013).
- Schmid, W. a. (2001). The emerging role of the visual resource assessment and visualization in landscape planning Switzerland. *Landscape and urban planning*, 54: 213-221.
- Schmidt, L., Guttu, J. & Knudtzon, L. C. (2011). Medvirkning i planprosesser i Oslo kommune. *NIBR-rapport 2011:1*. Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning.
- Selvaag Bolig. (2013). *Om prosjektet*. Tilgjengelig fra: <http://www.selvaagbolig.no/boligprosjekter/Fernanda-Nissen/Om-prosjektet/> (lest 13.04.2013).
- Sheppard, S. R. J. (1989). *Visual simulation: a user's guide for architects, engineers, and planners*: Van Nostrand Reinhold.
- Sheppard, S. R. J. (1999). *Building a better crystal ball: proposed system criteria and an interim code of ethics for landscape visualization*. Our Visual Landscape: a Conference on Visual Resource Management, Ascona, Monte Verità, Sveits.
- Sheppard, S. R. J. (2001). Guidance for crystal ball gazers: developing a code of ethics for landscape visualization. *Landscape and Urban Planning*, 54 (1-4): 183-199.
- Sheppard, S. R. J. (red.). (2005). *Validity, Reliability and Ethics in visualization*. Visualization in landscape and environmental planning: technology and applications
London: Taylor & Francis. 79-97 s.
- Simensen, T. (2007). Visualisering av planlagte vindkraftverk. I: Rognerud, I. (red.). *Veileder nr. 5/2007*. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Sardon, R. C., Palmer, J. F. & Felleman, J. P. (red.). (1986). *Foundations for visual project analysis*: Wiley.
- SNL. (2013a). Den Europeiske Union. Tilgjengelig fra: <http://snl.no/>.
- SNL. (2013b). Etikk. Tilgjengelig fra: <http://snl.no/etikk>.
- SNL. (2013c). *stereoskopisk syn*: Store Norske Leksikon. Tilgjengelig fra: http://snl.no/sml_artikkel/stereoskopisk_syn (lest 04.05.2013).

- SNL. (2013d). *Visualisere*. Store norske leksikon (red.): Store norske leksikon.
- Solheim, K. (2011). *Prosesser og tverrfaglig kommunikasjon i forprosjekt med bruk av ny teknologi*. Ås. 64 s.
- Statens vegvesen. (2007). *Håndbok 139 - Tegningsgrunnlag*: Vegdirektoratet. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker>.
- Statsbygg. (2012a). *Nybygget på Ås blir tidenes største*: Statsbygg. Tilgjengelig fra: <http://www.statsbygg.no/Aktuelt/Nyheter/Nybygget-pa-As-blir-tidenes-storste/> (lest 01.02.2013).
- Statsbygg. (2012b). *Prosjekteringsgruppe Campus Ås SLP*: Statsbygg. Tilgjengelig fra: <http://www.statsbygg.no/Byggeprosjekter/Samløkalisering-pa-Campus-As/Prosjekteringsgruppen-/> (lest 01.02.2013).
- Statsbygg. (2013). *BIM- En kortfattet innføring*. Oslo: Statsbygg. Tilgjengelig fra: <http://www.statsbygg.no/FoU-prosjekter/BIM-Bygningsinformasjonsmodell/BIM-En-kortfattet-innforing/>.
- Teknologirådet. (2012). *3D-printing og fremtidens industriproduksjon*: Teknologirådet. Tilgjengelig fra: <http://www.teknologiradet.no/FullStory.aspx?m=28&amid=10289> (lest 02.05.2013).
- Than, K. (2012). World's Oldest Cave Art Found—Made by Neanderthals? Tilgjengelig fra: <http://news.national-geographic.com/news/2012/06/120614-neanderthal-cave-paintings-spain-science-pike/>.
- The Highland Council. (2010). *Visualisation Standards for Wind Energy Developments*. Skottland: The Highland Council.
- Tilley, K. E. (2013). *Designprosessen et steg videre*: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Tilgjengelig fra: <http://www.lifesciences.no/forsiden/artikkel/designprosessen-et-steg-videre>.
- UD. (2013). *Europarådet*: Utenriksdepartementet. Tilgjengelig fra: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/ud/tema/sikkerhetspolitikk/europaradet.html?id=115264> (lest 05.03.2013).
- Wik, K. H. (2010). *LAD 202 – 3D COMPUTER MODELLING FOR LANDSCAPE ARCHITECTURE 3D-MODELLING WITH AUTOCAD LECTURE 1*: Universitetet for miljø- og biovitenskap.
- Zeile, P., Schildwächter, R., Poesch, o. & Wettels, P. (2005). Production of Virtual 3D City Models from Geodata and Visualization with 3D Game Engines. A Case Study from the UNESCO World Heritage City of Bamberg. *In Trends in Online Landscape Architecture*.
- Zube, E. H., Simcox, D. E. & Law, C. S. (1987). Perceptual Landscape Simulations: History and Prospect. *Landscape Journal*, 6: 62-80.
- Ås kommune. (2012). *Fakta om Ås kommune*: Ås kommune Tilgjengelig fra: <http://www.as.kommune.no/fakta-om-as.131588.no.html> (lest 01.02.2013).

Figurer og bilder uten kildehenvisninger er utarbeidet av Thomas Bjørslund Hansen.

8. Vedlegg

Vedlegg 1: Spørreskjemaet for den landsomfattende spørreundersøkelsen.....	84
Vedlegg 2: Invitasjonen til profesjonelle aktører for spørreundersøkelsen i VR-laboratoriet.....	86
Vedlegg 3: Invitasjonen til studenter for spørreundersøkelsen i VR-laboratoriet	87
Vedlegg 4: Spørreskjemaet til spørreundersøkelsen i VR-laboratoriet	88
Vedlegg 5: Det fremviste materialet i 2d-presentasjonen	94

Vedlegg 1: Spørreskjemaet for den landsomfattende spørreundersøkelsen

Spørreundersøkelse om bruk av visualisering i planfasen 0 %

Mitt navn er Thomas B. Hansen og jeg studerer landskapsarkitektur ved Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB) i Ås. I forbindelse med min masteroppgave som handler om hvordan visualisering blir brukt til å formidle informasjon ønsker jeg flest mulige svar på denne spørreundersøkelsen.

Skjemaet tar ca. 5 minutter å fylle ut.
Undersøkelsen vil bli anonymisert og firmanavn vil kun benyttes til intern sortering.

Jeg ber om at svar leveres så snart som mulig.
Dersom det skulle være noen spørsmål så ta kontakt.
Mobil: 95 90 50 18
E-post: thomas.hansen@student.umb.no

Tusen takk for hjelpen!

Spørreundersøkelse om bruk av visualisering i planfasen 0 %

Firmanavn: *

Antall ansatte: *
Yrke *

Arbeidsområde

Landskapsarkitektur

Arkitektur

Annet:

Tema 1. Bruk av visualiseringer *

Hvordan formidler dere vanligvis ideer tidlig i prosjektet? (Det er mulig å krysse av flere alternativer)

	med kollegaer	med kunder	bruker ikke
Håndtegnede skisser i plan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Håndtegnede perspektivskisser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digital 2d-tegning i plan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perspektiv fra enkel 3d-modell (for eksempel laget i SketchUp)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perspektiv fra sofistisert 3d-modell (for eksempel 3d studio Max, Civil 3d)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fysiske modeller (håndlaget)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fysisk modell (3d-printer)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3d- gjennomgang / panorering i 3d-miljø	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annet? (Dersom dere formidler på en annen måte, forklar nedenfor)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Annen måte:

◀ ▶

Tema 2. Medvirkning *

	Liten	Middels	Stor	vet ikke / ingen formening
2.1 I hvilken grad erfarer dere at publikum klarer å tolke plantegninger, kart og koter?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.2 I hvilken grad erfarer dere at publikum klarer å tolke 3d-bilder, perspektivtegninger?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.3 I hvor stor grad opplever dere at publikum er engasjert i prosjektet på grunnlag av oppmøte på offentlig høring og møter?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.4 I hvor stor grad opplever dere at publikum er engasjert i prosjektet på sosiale medier (facebook, twitter, blogger, kommentarfelt i aviser og lignende)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.5 I hvilken grad opplever dere at publikum stiller krav til kvaliteten på visuelle framstillinger?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.6 Ja/Nei spørsmål *

	Ja	Nei	Vet ikke
2.6.1 Opplever dere at kundene spør etter mer informasjon i form av visualiseringer enn det dere leverer?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.6.2 Har det skjedd at det har kommet inn klager ved offentlig høring på grunnlag av feiltolkninger av et prosjektet?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tema 3. Formålet med visualiseringer *

3.1 Hva er visualiseringenes viktigste formål TIDLIG i planprosessen

Øke intern forståelse av prosjektet Overbevise kunde / Selge prosjekt

- *

3.2 Hva er visualiseringenes viktigste formål mot SLUTTEN av planprosessen

Øke intern forståelse av prosjektet Overbevise eller imponere kunde

Vedlegg 2: Invitasjonen til profesjonelle aktører for spørreundersøkelsen i VR-laboratoriet

Invitasjon

Spørreundersøkelse på UMB

I forbindelse med min masteroppgave om bruk av visualisering ønsker jeg å invitere deg og dine kollegaer til en presentasjon samt spørreundersøkelse i universitetets VR-lab. Undersøkelsen vil handle om **3d-visualisering, BIM, planlegging** og **kommunikasjon** med eksempler fra utbyggingen på Campus.

Dersom du ønsker å delta vennligst send en e-post med antall deltakere fra din arbeidsplass til: thomas.hansen@student.umb.no

Det er ønskelig at flest mulig profesjonelle aktører deltar på undersøkelsen, og på grunn av den korte fristen ber jeg om svar snarest mulig. Skulle det være noen spørsmål så ta kontakt.



Dato: Fredag 12. April

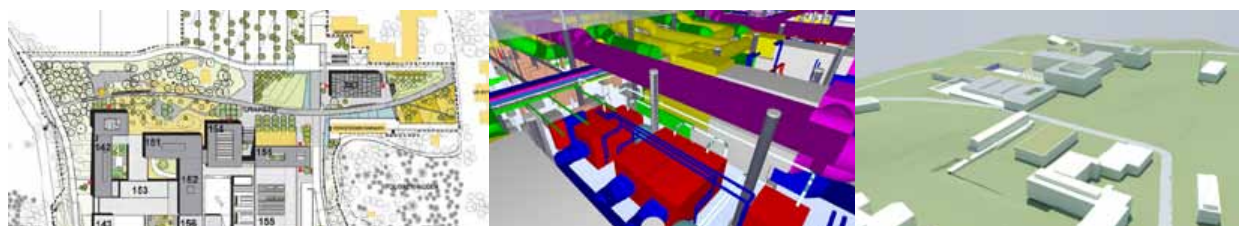
Tid: 12.30-13.30 (varighet vil være maks 1 time)

Sted: VR-Lab (planteskolen på UMB)

<http://www.umb.no/vrlab/article/location-of-vr-lab-at-umb>

Med vennlig hilsen

Thomas Bjørslund Hansen
thomas.hansen@student.umb.no
95 90 50 18



Vedlegg 3: Invitasjonen til studenter for spørreundersøkelsen i VR-laboratoriet

STUDENT?

Spørreundersøkelse i VR-laben

I forbindelse med min masteroppgave om bruk av visualisering ønsker jeg å invitere deg til en spørreundersøkelse i universitetets VR-lab. Undersøkelsen vil handle om **3d-visualisering, BIM og kommunikasjon** med eksempler fra utbyggingen på Campus. Alt du trenger å gjøre er å se på en presentasjon og svare på en kort undersøkelse. Lett for deg og til stor nytte for meg!

Dersom du ønsker å delta vennligst send en e-post til:

thomas.hansen@student.umb.no

Det er ønskelig at flest mulig deltar på undersøkelsen (inntil 24 deltakere), og på grunn av den korte fristen ber jeg om svar snarest mulig. Skulle det være noen spørsmål så ta kontakt. Det vil bli servert kaffe og kake.



Dato: Onsdag 17. April

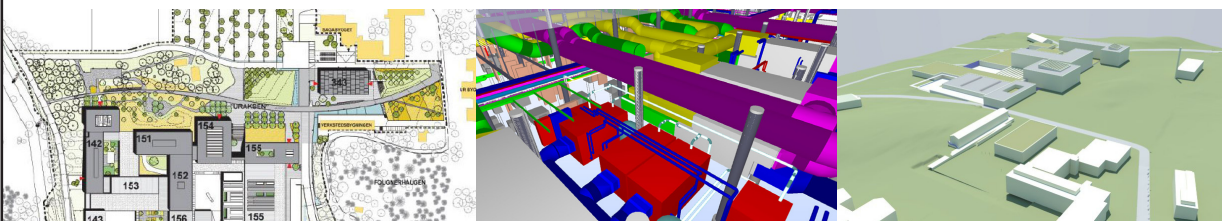
Tid: 13.00-14.00 (varighet vil være maks 1 time)

Sted: VR-Lab (planteskolen på UMB)

<http://www.umb.no/vrlab/article/location-of-vr-lab-at-umb>

Med vennlig hilsen

Thomas Bjørslund Hansen
thomas.hansen@student.umb.no
95 90 50 18



Vedlegg 4: Spørreskjemaet til spørreundersøkelsen i VR-laboratoriet

Nedenfor er forsiden til spørreskjemaet for *profesjonelle aktører*. Ellers var spørreundersøkelsen identiske

BAKGRUNNSINFORMASJON

Informasjon om undersøkelsen

Takk for at du har valgt å delta på undersøkelsen!
Svarene vil kun bli brukt til studieformål og undersøkelsen er helt anonym.

Undersøkelsen består av 15 spørsmål fordelt på 5 sider. Beregnet tid til hver side står på skjermen foran deg.

Dersom det skulle være noen spørsmål angående spørreskjemaet så er det bare å spørre. Generelle spørsmål tas etter at svarene er samlet inn.

- 1 Har du vært på en lignende presentasjon før (VR-lab, eller storskjerm med 3d-modell)?
- Ja Nei
- 2 Er du, eller har du vært involvert i samlokaliseringsprosjektarbeidet?
- Ja Nei
- 3 Hvor godt kjenner du til prosjektet?
- Veldig lite Veldig godt
- 1 4

BAKGRUNNSINFORMASJON

Informasjon om undersøkelsen

Takk for at du har valgt å delta på undersøkelsen!
Svarene vil kun bli brukt til studieformål og undersøkelsen er helt anonym.

Undersøkelsen består av 15 spørsmål fordelt på 5 sider. Beregnet tid til hver side står på skjermen foran deg.

Dersom det skulle være noen spørsmål angående spørreskjemaet så er det bare å spørre. Generelle spørsmål tas etter at svarene er samlet inn.

1

Studieretning: _____

Årstrinn: _____

2

Har du vært på en lignende presentasjon før
(VR-lab, eller storskjerm med 3d-modell)?

Ja Nei

3

Hvor godt kjenner du til prosjektet?

Veldig lite Veldig godt
1 4

2D-PRESENTASJON

4

I hvilken grad har 2d-presentasjonen gitt en økt forståelse for:

	Veldig liten 1		Veldig stor 4		Ingen
• Geografisk beliggenhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Plassering av byggene i forhold til hverandre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Prosjektets størrelse / Skala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Vegetasjonsbruk: Størrelse og plassering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Andre kommentarer:

5

2d-presentasjonen opplevdes som:
(Velg de alternativene som passer best)

Engasjerende	<input type="checkbox"/>
Lite engasjerende	<input type="checkbox"/>
Nøyaktig	<input type="checkbox"/>
Unøyaktig	<input type="checkbox"/>

BIM-PRESENTASJON

6

I hvilken grad har BIM-presentasjonen gitt en økt forståelse for:

	Veldig liten 1		Veldig stor 4		Ingen
• Geografisk beliggenhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Plassering av byggene i forhold til hverandre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Prosjektets størrelse / Skala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Vegetasjonsbruk: Størrelse og plassering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Andre kommentarer:

7

BIM-presentasjonen opplevdes som:
(Velg de alternativene som passer best)

Engasjerende	<input type="checkbox"/>
Lite engasjerende	<input type="checkbox"/>
Nøyaktig	<input type="checkbox"/>
Unøyaktig	<input type="checkbox"/>

3D-PRESENTASJON

8 I hvilken grad har 3d-presentasjonen gitt en økt forståelse for:

	Veldig liten 1		Veldig stor 4		Ingen
• Geografisk beliggenhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Plassering av byggene i forhold til hverandre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Prosjektets størrelse / Skala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Vegetasjonsbruk: Størrelse og plassering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Andre kommentarer:

9 I hvilken grad følte du at 3d-presentasjonen var en representativ gjengivelse av Campus?

Veldig liten 1	Veldig stor 4		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Med representativ måte menes her om du opplevde presentasjonen som en ukjent fiksjonell verden, eller om du fikk inntrykket av å være på en virtuell versjon av campus?

10 3d-presentasjonen opplevdes som: (Velg de alternativene som passer best)

Engasjerende	<input type="checkbox"/>
Lite engasjerende	<input type="checkbox"/>
Nøyaktig	<input type="checkbox"/>
Unøyaktig	<input type="checkbox"/>

GENERELL DEL

11 I hvor stor grad er de forskjellige presentasjonstypene egnet for å formidle planer til profesjonelle aktører?

	Veldig liten 1		Veldig stor 4	
2d-presentasjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIM-presentasjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3d-presentasjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12 I hvor stor grad er de forskjellige presentasjonstypene egnet for å formidle planer til publikum og berørte parter?

	Veldig liten 1		Veldig stor 4	
2d-presentasjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BIM-presentasjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3d-presentasjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13 Fikk du følelsen av å være en del av den virtuelle verdenen i 3d-presentasjonen?

	Veldig liten grad 1		Veldig stor grad 4	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14 Hvordan vurderer du egnetheten til VR-laben som et sted for å presentere prosjekter

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

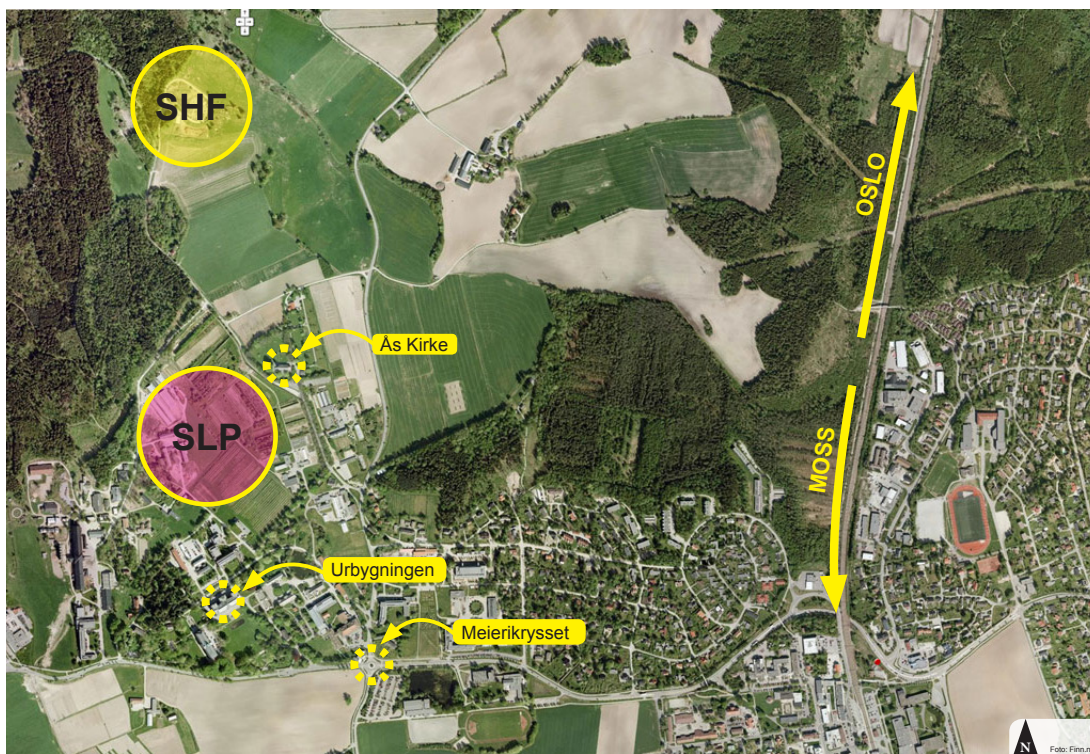
15 Generelt sett: Tenker du vanligvis over om den som presenterer eller har utarbeidet 3d-modellen har fulgt eller eventuelt brutt noen etiske retningslinjer?

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

F.eks:

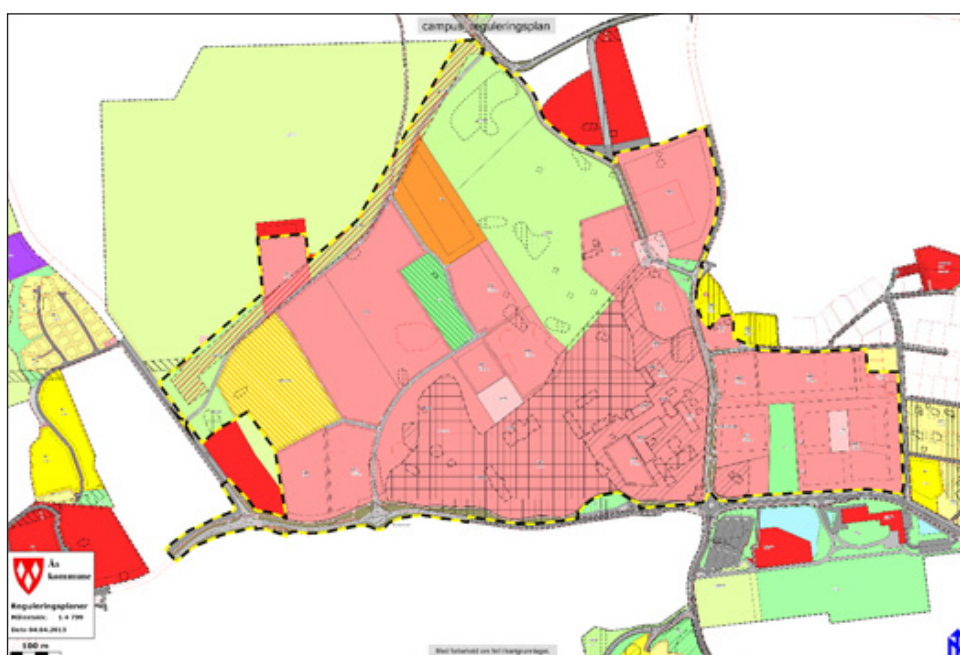
- Om den som har utarbeidet modellen har gjort sitt beste for å lage en modell som viser prosjektet på en nøytral og informativ måte.
- Om modellen er basert på korrekt datagrunnlag.
- At det ikke har blitt forsøkt å skjule uheldige vinkler eller at fordelsaktige vinkler har fått ekstra mye fokus

Vedlegg 5: Det fremviste materialet i 2d-presentasjonen



SHF: Senter for husdyrforsøk

SLP: Samlokaliseringsprosjektet

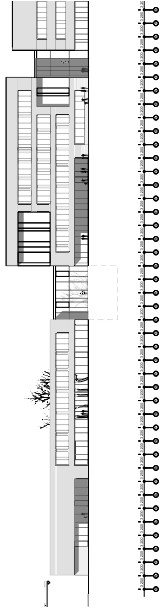
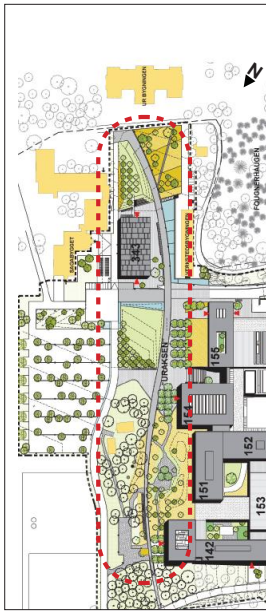


Reguleringsplan/Bebyggelse		Eiendomsinformasjon	
Område for boliger	Regulert senterlinje	Regulert senterlinje	Regulert senterlinje
Frittliggende område	Regulert kant kjøre	Regulert kant kjøre	Regulert kant kjøre
Område for industri	Regulert parkering	Regulert parkering	Regulert parkering
Område for offentlig	Måling/Avstands	Måling/Avstands	Måling/Avstands
Offentlig barnehage	Stenging av avkjer	Stenging av avkjer	Stenging av avkjer
Offentlig undervisn	Avkjørsel	Avkjørsel	Avkjørsel
Offentlig kirke			
Offentlig forsamlings			
Landbruksområde			
Område for jord- og			
Kjøreveg			
Annen veggunn			
Gang/sykkelveg			
Gangveg			
Parkeringsplass			
Park			
Turveg			
Frønsåde i sje og			
Privat veg			
Grav- og urnelund			
Område for anlegg			
Felles avkjørsel			
Høyspenningsanlegg			
Grense for restriks			
Friskiltone ved veg			
Grense for bevarn			
Bevaring av bygnit			
Bevaring av bygnit			
Bevaring av landsk			
Reguleringsplan 2008			
Båndlegging			
Bestemmelsegrens			
Regulert høyde			
Boligbebyggelse			
Boligbebyggelse - f			
Tjenesteyting			
Fjernvarmeanlegg			
Bebyggelse og ankk			
Kjøreveg			
Gang/sykkelveg			
Annen veggunn - f			
Annen veggunn - f			
Kollektivholdeplass			
Grannstruktur			
Kombinerte grann			
LNF-areal for nød			
Landbruksform B			
Faresone - Høyeste			
Sikringsone - Frisk			
Angitthensynsone			
Båndlegging etter l			
Bestemmelseområ			
Bestemmelseområ			
Felles for reguleringsplan P1			

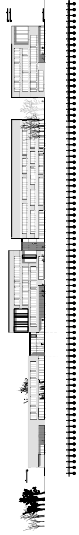
Reguleringsplan



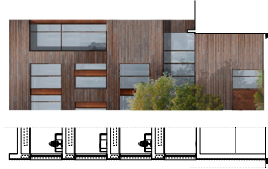
Uraksen



OPPRIS AV CAMPUS
FASADE MOT URAKSEN

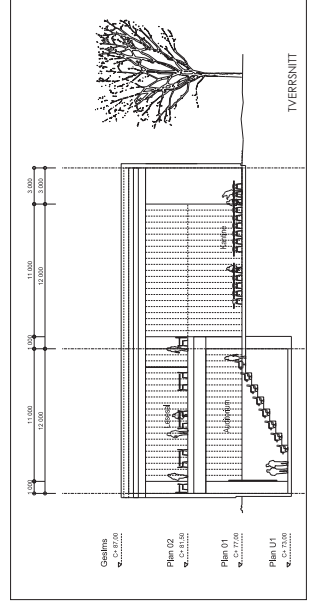
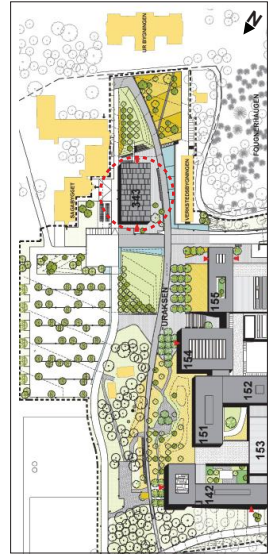


OPPRIS AV CAMPUS
FASADE MOT URAKSEN



USNITT AV MATERIALET

Fellesbygget



TVERRSNITT

FASADER SYD/VEST

