

KONSEPT: REGULERINGSPLAN I 3D

CONCEPT: LAND USE ZONING PLAN IN 3D

JESPER VESØEN

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP
Institutt for Landskapsplanlegging (LLP)
Masteroppgave 30 s.t.p. 2013



KONSEPT: REGULERINGSPLAN I 3D
CONCEPT: LAND USE ZONING PLAN IN 3D

MASTEROPPGAVE VED INSTITUTT FOR LANDSKAPSPLANLEGGING (ILP)
UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP

Jesper Vesøen, MBYREG
Kontakt: jesper@vesoen.com

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på min høyere utdanning, som startet som byggingeniør ved Høgskolen i Agder høsten 2006, men ender som by- og regionplanlegger ved Universitetet for miljø- og biovitenskap våren 2013.

Masteroppgaven er del av en prosjektgruppe som ble opprettet høstsemesteret 2012. Gruppen består av følgende masterstudenter fra Institutt for landskapsplanlegging (ILP): Eirin Lund, Kirsten Østensjø Körte, Linn Rønneberg, Marthe Nyhuus og Jesper Vesøen.

Oppgaven startet som et generelt ønske om å få en dypere forståelse for hvilke kvaliteter tredimensjonale visualiseringer tilfører arealplanleggingen. Etter hvert som jeg arbeidet med temaet fra høsten 2012 endte jeg opp med et ønske om å lage et konsept for en reguleringsplan i 3D. Masteroppgaven er i den forstand som starten på en lengre prosess, der man har et konkret utgangspunkt for å diskutere muligheter og ønsker ut i fra. Mitt håp er derfor at denne oppgaven kan brukes videre i den pågående diskusjonen om temaet, og en eventuell konkretisering av et nytt reguleringsplansystem.

Jeg ønsker å takke min veileder Elin Børrud for gode råd og for å ha holdt ut med oss i prosjektgruppen. Samtidig vil jeg takke medstudentene i prosjektgruppen for samarbeidet. Det har vært en utrolig lærerik og spennende reise.

Jeg ønsker også å takke Miljøverndepartementet for å ha gitt et stipend til denne oppgaven. Midlene gjorde det mulig for meg å gå til anskaffelse av datamaskin og utstyr som ga meg friheten til å arbeide med oppgaven slik jeg ønsket det.

Takk til alle informantene i oppgaven, uten deres tilbakemelding hadde ikke denne oppgaven vært mulig.

Takk til venner og familie.

Takk til Åse for all hjelp og at du holdt ut med meg mitt siste semester ved UMB.

Jesper Vesøen

Mai- 2013

"I know nothing. I'm a beginner, but I ask a lot of questions and I would love your advice."

- Tim Ferriss. Forfatter og entreprenør (Tim Ferriss 2013)

Sammendrag

Masteroppgaven går ut på å lage et konsept til en *reguleringsplan i 3D* og ser på muligheter som oppstår ved transformasjonen fra 2D til 3D. Teorien i oppgaven danner grunnlaget for forståelsen av 3D som form, samt at tidligere forskning viser hvordan 3D-visualiseringer kan brukes og styres i forhold til temaet i oppgaven. Et case-område på Løren i Oslo er brukt som utgangspunkt for oppgavens metoder, der 3D-modelleringen av konseptmodellen baserer seg på tilbakemelding fra dybdeintervjuer og et innledende spørreskjema. Denne modelleringsfasen går i to omganger, den første danner basisen for 3D-modellen og gjør det mulig å få konkret tilbakemelding på konseptet. Den andre omgangen baserer seg på tilbakemeldingen, samt den bakenforliggende forskningen tidligere i oppgaven, hvor det produseres frem mer spesifikke 3D-modeller som visualiserer muligheter ved reguleringsplaner i 3D. Forskningen avsluttes med en evaluering av konseptet samt en oppsummering og refleksjon.

Oppgaven er av en utforskende art og det er derfor ingen definitiv slutt på konseptet til reguleringsplan i 3D. Hovedmålet ble derfor å komme med konkrete visuelle eksempler på reguleringsplaner i 3D og diskutere muligheter som oppstår. Oppsummeringen på oppgaven er ikke ment som en entydig konklusjon, men konseptet skildrer at det er mulig å vise en reguleringsplan i 3D, samt at det oppstår nye muligheter rundt formatet som er etterspurt av profesjonelle planleggere. Samtidig som det oppstår muligheter har konseptet utfordringer som må løses med videre forskning og testing.

Abstract

This master's thesis attempts to create a concept of a *3D land use zoning plan* and looks at the opportunities that arise in the transformation from 2D to 3D. Theory on 3D shape and the utilization of 3D-visualizations in urban planning create the basis for the thesis. A development in Løren, Oslo, is used as the case-area for the methods used in the research, where the 3D modelling of the concept is based on feedback from in-depth interviews and a preliminary questionnaire. The 3D modelling has two stages, where the first stage creates the basis for the 3D model and makes it possible to get specific feedback on the concept. The other half is based on the feedback and the underlying research, where more specific 3D models visualize the potentials in the concept. The research concludes with an evaluation of the concept as well as a summary and reflection of the research topic.

There is no definite end to the thesis because of its exploratory nature. The main objective of the thesis is therefore to create specific visual proposals for a 3D land use zoning plan and discuss the opportunities that arise in the proposals. The summary of the thesis is not intended as a conclusion, but the concept shows that a 3D land use zoning plan is possible and that the opportunities that arise hold traits that are sought after by professional planners. The concept also has its challenges that needs to be adressed in further research and through empirical testing.

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|--------------|
| 1. INNLEDNING | s. 7 |
| 1.1 Oppgavens tema og relevans | s. 8 |
| 1.2 Bakgrunn for valg av tema og problemstilling | s. 9 |
| 1.3 Oppgavens struktur | s. 10 |
| 2. KORT OG GODT | s. 11 |
| 2.1 Om case-området: Løren | s. 12 |
| 2.2 Om Dag Hammarkjølds vei 49-51 | s. 13 |
| 2.3 Om Lørenvengen 19-21 og Lørenveien 54 | s. 14 |
| 2.4 Om reguleringsplaner | s. 15 |
| 2.5 Om begrep | s. 16 |
| 3. TEORI OG TIDLIGERE FORSKNING | s. 18 |
| 3.1 Bakgrunn for valg av teori og tidligere forskning | s. 19 |
| 3.2 3D som form | s. 19 |
| 3.3 3D som virkemiddel i arealplanprosess | s. 24 |
| 3.4 3D som virkemiddel i arealplanprosess satt i system | s. 25 |
| 4. METODE | s. 28 |
| 4.1 Kort om dette kapitlet | s. 29 |
| 4.2 Om den innledende spørreundersøkelsen | s. 29 |
| 4.3 Modellering av konseptmodellen | s. 30 |
| 4.3.1 Valg av 3D-modelleringsverktøy | s. 30 |
| 4.3.2 SketchUp | s. 32 |
| 4.3.2.1 Fra 2D til 3D | s. 33 |
| 4.3.2.2 Landskap og terreng | s. 35 |
| 4.3.2.3 Lagstruktur | s. 37 |
| 4.3.2.4 Modellering av bebyggelsen på Løren | s. 38 |
| 4.3.2.5 Modellering av bebyggelsen på case-områdene | s. 39 |
| 4.4 Om dybdeintervjuene | s. 43 |
| 4.5 Feilkilder og svakheter i forskningen | s. 44 |
| 5. ANALYSEDEL | s. 45 |
| 5.1 Innledende Spørreundersøkele | s. 46 |
| 5.2 Tilbakemelding på konseptet | s. 49 |
| 5.2.1 Tilbakemelding fra saksbehandler | s. 50 |
| 5.2.2 Tilbakemelding fra utviklere og konsulenter | s. 52 |
| 5.3 Drøfting av funn og videre modellering | s. 57 |
| 5.3.1 Fleksibilitet | s. 58 |
| 5.3.2 Juridisk bindende illustrasjoner | s. 63 |
| 5.3.3 Kommunikasjon | s. 65 |
| 6. EVALUERING & OPPSUMMERING | s. 67 |
| 6.1 Evaluering av konseptet reguleringsplan i 3D | s. 68 |
| 6.1.1 Utfordringer og mangler | s. 68 |
| 6.1.2 Evaluering som SWOT-analyse | s. 71 |
| 6.2 Oppsummering av konseptet: Reguleringsplan i 3D | s. 72 |
| 6.3 Videre tanker og spørsmål | s. 73 |
| Referanser | s. 75 |

INNLEDNING

1.

1.1 Oppgavens tema og relevans

Det har vært stor utvikling innen digital 3D modellering og grafisk fremstilling de siste ti årene. Konseptplanlegging i 3D brukes av de fleste store private planlegging- og arkitektkontorene i Norge. I samfunnet forøvrig har skjermer i stor grad tatt over for papir, vi leser nyheter på vår datamaskin eller telefon og vi sender ikke lenger brev, men e-post. I kartbransjen har det også skjedd store endringer og fri flyt av informasjon på internett har blitt et viktig samfunnstema. Dette har blant annet ført til en kolossal endring i hvordan vi bruker og leser kart. GPS er blitt allemannseie og man kan lett navigere seg fra personlig telefon eller fra datamaskin gratis i kartdatabaser som Google Maps og Google Earth. En svært populær funksjon er muligheten til å navigere seg i gatebilder, samt det å få frem volumene i kartene. Kart er med andre ord ikke lenger et to-dimensjonalt fenomen, men en tre-dimensjonal interaktiv verden.

”Bruk av 3D-systemer kun til visualisering av det endelige resultat er i grunnen sløsing med ressurser. 3D-modellering må inn i prosjekteringsmetodikken på et tidlig tidspunkt.” (Sevaldson 1996)

Etter min oppfatning har ikke reguleringsplaner som format for arealplaner i kommuner endret seg særlig mer enn at man har gått i fra å tegne de for hånd til å tegne de digitalt. Gjennom denne oppgaven vil jeg se på muligheten for å lage en reguleringsplan som er i tråd med tiden vi lever i og hvilke muligheter som oppstår når reguleringsplanen skifter format. Endringen i formatet er transformasjonen fra 2D til 3D.

Reguleringsplan i 3D har i de senere årene blitt diskutert i fora og medier, derimot er det få konkrete norske konsepter å finne. I 2011 holdt GeoForum, i samarbeid med Miljøverndepartementet, et idéseminar om Arealplaner i 3D (Arealplaner i 3D 2013). Under seminaret deltok aktører fra kommune og stat samt private aktører for å diskutere tema knyttet til 3D som medium for arealplaner og hvilke utfordringer og fordeler man kan ha ved slike former for arealplaner. Noe mer konkrete eksempler på reguleringsplaner i 3D finner vi fra arbeid utført av arkitekt Dag Langve Sauge, utdannet ved AHO. Han argumenterer blant annet for at kommuner bør være tidlige med i idéutviklingen av sine egne arealer gjennom bruk av reguleringsplaner hvor 3D viser ønsket utvikling. Slik mener han at man kan engasjere flere, spesielt lekmannsfolk som ikke har kompetansen til å lese arealplankart. (Reguleringsplaner i 3D er tingen 2013)

1.2 Bakgrunn for valg av tema og problemstilling

Arealplanlegging er et bredt fagfelt med mange ulike spesialiseringer og fagvinklinger. Min interesse for arealplanlegging kom i tidlig alder og blant mine mest verdsatte bøker i ung alder var atlas, faktabøker og historiebøker om byer og byenes utvikling. Det å tegne kart og illustrasjoner av byer var en hobby jeg hadde godt ut i tenårene, mens det var måten jeg realiserte planene mine på som endret seg med tiden. Som barn laget jeg byer av murstein og planker, der kvister og blomster var byens vegetasjon og lekebiler og små figurer utgjorde befolkningen. Etter hvert som jeg ble mer interessert i data ble murstein, planker og planter byttet ut med digitale byer i spill. Idéen var den samme, men utførelsen ble med dette mer kompleks og utfordrende.

Min fasinasjon for planer og illustrasjoner har jeg tatt med meg i utdannelsen min som by- og regionplanlegger ved UMB. Da jeg skulle skrive min avsluttende oppgave som masterstudent var det viktig for meg å kunne arbeide med en forskningsdesign som jeg selv synes er interessant. Det var med denne interessen jeg bestemte meg for å skrive en oppgave der jeg undersøker muligheten for å utvikle et konsept, hvor jeg kunne skifte mellom å arbeide med tekst og med digital 3D-modellering. Gjennom kurset *3D in design* ved Institutt for landskapsplanlegging ble jeg bedre kjent med mulighetene til 3D-visualiseringer av planer og det var slik jeg fikk idéen til å lage et konsept til reguleringsplaner i 3D.

PROBLEMSTILLING

Kan man utforme en reguleringsplan i 3D?

UNDERPROBLEMSTILLING

Hvilke muligheter oppstår rundt det tredimensjonale elementet til reguleringsplanen?

Forskningsspørsmålene tar utgangspunkt i et forstudium gjennomført høsten 2012 med materialer fra to case-områder på Løren i Oslo.

1.3 Oppgavens struktur

Ved å fargekode kapitlene ønsker jeg å lage en oversiktlig og lett leselig oppgave, samtidig som det er i stil med det fargefulle uttrykket til reguleringsplaner.

- 1.** **Kapittel** er innledningen til oppgaven og tar for seg oppgavens tema og forskningsspørsmål.
- 2.** **Kapittel** gir en kort oversikt over oppgavens bakgrunnsinformasjon slik at leseren blir kjent med case-området for oppgaven, samt enkelte begrep som må redegjøres for.
- 3.** **Kapittel** tar for seg teori om 3D som form og menneskelig persepsjon, samt overgangen fra 2D til 3D og hva teori og forskning sier om dette. Til slutt i kapitlet gjøres det kort rede for internasjonal forskning innen bruken av 3D som verktøy i arealplanleggingen og hvordan man kan lage et system der 3D spiller en større rolle i arealplaner.
- 4.** **Kapittel** tar for seg hvilke metoder jeg har brukt for å svare på forskningsspørsmålet og hvordan jeg har vurdert bruken av disse. 3D-modellering har vært en tidkrevende og viktig metode og vil bli redegjort for i kapitlet. Denne delen skal sikre etterprøvnbarheten i oppgaven.
- 5.** **Kapittel** gjør jeg rede for analysen av materialet i forskningen. Analysen avsluttes med å utarbeide konseptmodellen videre basert på tilbakemeldingen og forskningen.
- 6.** **Kapittel** starter med en evaluering av konseptet før jeg oppsummerer forskningsresultatet og til slutt reflekterer over andre vinklinger på oppgaven og videre arbeid med oppgavens forskningsspørsmål.

KORT OG GODT

2.

2.1 Om case-området: Løren



Figur 1: Case-området på Løren markert på ortofoto som viser Hovinbyens plassering i Oslo.

Hovinbyen er et av satsningsområdene for byutviklingen i Oslo (NIBR 2012). Gjennom prosjektgruppen arbeidet jeg fra høstsemesteret 2012 for å gjøre meg kjent med case-området, men også for å finne materiale for å tilspisse min problemstilling. *Case-området Løren* ble valgt på grunnlag av dette forstudiet.

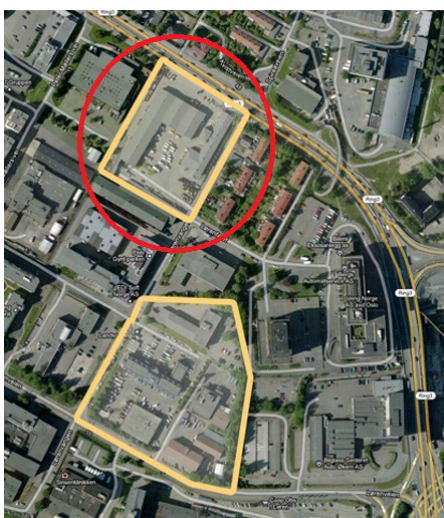
Viktigheten av Hovinbyen-utviklingen i oppgaven min falt bort ettersom problemstillingen tilspisset seg, men jeg valgte allikevel å nevne denne for å vise case-området i kontekst til den aktuelle byutviklingen i Oslo. Ved å velge et case-område som er under utvikling og hvor reguleringsplaner er til politisk behandling, ønsket jeg å binde sammen forskningsmetodene i en aktuell sak som er pågående.

Konseptmodellen i oppgaven tar utgangspunkt i to planforslag som befinner seg på case-området Løren i Oslo. Disse er videre i oppgaven omtalt som *case-områdene*; *Dag Hammarskjølds vei 49-51* og *Lørenvangen 19-21* og *Lørenveien 54*. Kjente landemerker i direkte nærhet til området er blant andre Økernsenteret og Sinsenkrysset.

2.2 Om Dag Hammarskjølds vei 49-51

Dagens bebyggelse på case-området har en nok så lav utnyttelse og består av næring og lagervirksomhet. Dagens eier og utvikler er Lørenvangen utvikling AS og ULOS AS, som eies av OBOS. Veidekke Eiendom AS står som konsulent i utviklingen av tomten og Civitas AS og Lillestrøm arkitektkontor AS har arbeidet som konsulenter for planleggingen av tomten. (Civitas AS 2010)

Hovedformålet med utbyggingen er å bygge boliger, samt at sørligste bygg på tomten skal inneholde en barnehage. Det er planlagt parkeringskjeller under store deler av planområdet. I skrivende stund er planforslaget med detaljreguleringsplan til politisk behandling. (Plan- og bygningsetaten 2012, oktober)

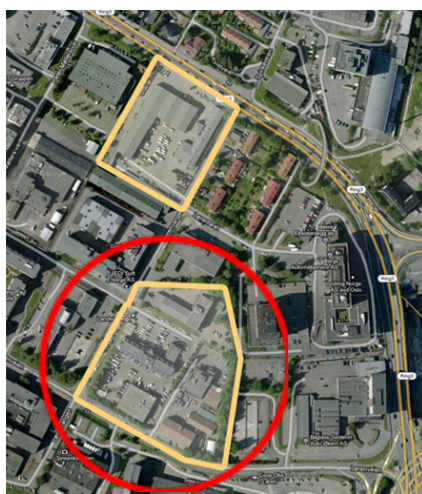


Figur 2: Sammenstilling av et utvalg Illustrasjoner fra forslagsstillers planbeskrivelse som viser tiltenkt bebyggelse på Dag Hammarskjølds vei 49-51. Bildet øverst til venstre er hentet fra Google Maps og er fotoredigert for å vise planområdets plassering.

2.3 Om Lørenvangen 19-21 og Lørenveien 54

Dagens bebyggelse på dette case-området består hovedsakelig av kontorlokaler, logistikk lokaler og lagerbygg. Dagens eiere er OBOS gjennom selskapet Lørenvangen Utvikling AS. Også her er Veidekke brukt som konsulenter for utviklingen, samt at Civitas AS og Lillestrøm arkitekter AS står for arealplanleggingen. (Lørenvangen utvikling AS 2009)

Planlagt utvikling på tomten er en høyere utnyttelse enn sammenlignet med den på Dag Hammarskjølds vei. Også her står boliger for størsteparten av bygningsmassens bruksarealer. I tillegg er det regulert inn næringslokaler i detaljplanen langs Lørenveien på sørsiden av tomten. (Plan- og bygningsetaten 2012, desember)



Figur 3: Utvalg av illustrasjoner fra forslagsstillers planbeskrivelse som viser tiltenkt bebyggelse på Lørenveien 54. Bildet øverst til venstre er hentet fra Google Maps og fotoredigert for å vise plassering av planområdet.

2.4 Om reguleringsplaner

En reguleringsplan har som formål å fastsette i detalj hvordan arealet innenfor en gitt planavgrensing er tenkt utnyttet eller vernet. I mange tilfeller er reguleringsplaner et nødvendig rettsgrunnlag for gjennomføring av utbygging og tiltak. Reguleringsplaner er hjemlet i Plan- og bygningslovens kapittel 12.

(Regjeringen 2011)

Kort fortalt inneholder en reguleringsplan gjerne en kombinasjon av ett eller flere kart med tilhørende bestemmelser, der planen kan ha ett eller flere hoved- og/eller underformål. Formålene i planen kan beskrives i kombinasjon eller hver for seg. Reguleringsplankartet og tilhørende bestemmelser er juridisk bindende. Planen inneholder også gjerne en tekstlig planbeskrivelse, samt illustrasjoner. (Regjeringen 2011)

Utgangspunktet for oppgaven min er to områder som er foreslått omregulert ved detaljregulering. Detaljreguleringsplaner er hjemlet i plan- og bygningsloven §12-3. Detaljreguleringer brukes gjerne for gjennomføring av utbyggingsprosjekter og tiltak på et mindre område og i større detalj enn ved områdereguleringer. Detaljplaner erstatter tidligere bebyggelsesplaner og detaljert reguleringsplan. (Regjeringen 2011).

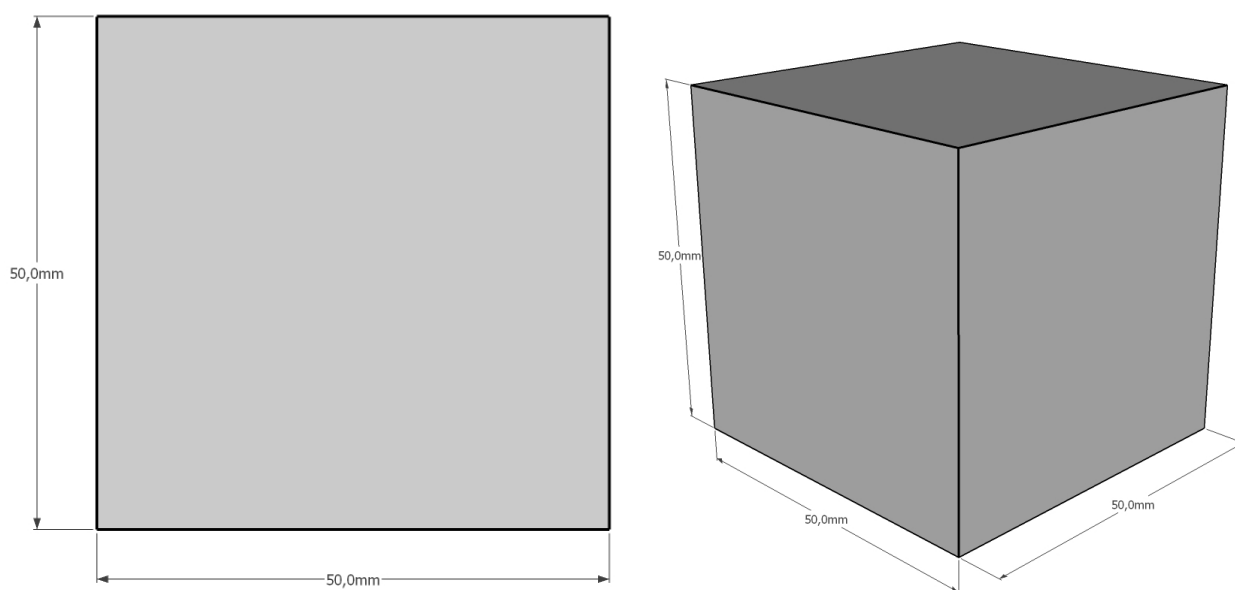


Figur 4: Detaljreguleringsplaner for case-områdene. Dag Hammarskjølds vei 49-51 til venstre, Lørenvangen 19-21 og Lørenveien 54 til høyre.

2.5 Om begrep

3D I DATAMODELLERINGEN

I forhold til en todimensjonal "verden", der man kun opplever to retninger som gjerne er forenklet til en *x-akse* og en *y-akse*, så vil man i en tredimensjonal verden få oppleve en *z-akse*, også gjerne omtalt som dybde-dimensjonen. Man kan visualisere denne forskjellen svært enkelt ved å tegne opp et kvadrat med to dimensjoner og en kube med tre dimensjoner.



Figur 5: Til venstre vises et kvadrat på 5x5 cm i to dimensjoner, mens til høyre vises samme kvadrat med en tredje dimensjon og kalles derfor en kube med 5x5x5 cm. Illustrasjonen er laget i Trimble SketchUp.

En hovedforskjell mellom tredimensjonalitet i datamodelleringen og tredimensjonalitet i virkeligheten er at vi oppnår 3D digitalt gjennom en matematisk forenkling av virkeligheten, mens virkelig 3D slik vi oppfatter den består av fysisk materie. Derimot er det i dag nokså billig og enkelt for selv privatpersoner å skrive ut digitale 3D-modeller fra datamaskinen til fysiske modeller med en 3D-printer. Om ikke mange år vil vi muligens kunne "skrive ut" bygninger fra digitale 3D-modeller. Slik hviskes forskjellen mellom den digitale og fysiske verdenen mer og mer ut. (Barnatt 2013)

STATISK OG DYNAMISK 3D-VISUALISERING

Statiske visualiseringer, som manipulerte foto, viser et rom som opplevd av en stillestående observatør.

Dynamiske visualiseringer (som også kan være statiske bilder som del av en animert sekvens/bevegelse) som ved data animasjoner, viser rommet fra perspektivet til en observatør i bevegelse. Sistnevnte har en stor fordel siden observatøren ikke nødvendigvis er låst til spesifikke forutbestemte utsiktspunkter. I stedet for muliggjør denne teknikken fri bevegelse for observatøren i det virtuelle rommet, avhengig av størrelsen på modellen (og teknikken) er også bevegelse i sanntid (real-time) i rommet mulig. (Neto 2001)

DATA-ASSISTERT-KONSTRUKSJON

Data-assistert-konstruksjon (forkortet til DAK) er programvare som utfører teknisk tegning på datamaskiner (Definisjon av DAK 2013). Kjente programvarer som klassifiseres som DAK er blant andre AutoCAD og SketchUp.

DRAPERER

I denne oppgaven bruker jeg ordet slik det er brukt på engelsk *to drape* i programvaren SketchUp. Her brukes ordet om å tilpasse et gitt objekt (gjerne linjer eller et todimensjonalt bilde) til eksempelvis et terreng, slik at man kan få frem utformingen av dette i et digitalt tredimensjonalt miljø.

GEO-REFERANSE

For å vite hvor i kartdatabasen et gitt kartutsnitt befinner seg gir mange av dagens DAK-verktøy muligheten til å referere det i koordinater. Dette gjøres for at man skal få en presis nok stedfestelse av hvor det bestemte utsnittet befinner seg lokalisert på kloden vår. I geomatikken kaller man dette å fastsette koordinatene i et geodetisk referansesystem. (Geografisk referansesystem 2013)

ORTOFOTO

Et ortofoto er et flybilde av et geografisk område som har samme geometriske egenskaper som kart og kan derfor knyttes til et referansesystem. Ortofoto kan derfor kobles sammen med terrengdata for 3D-visualiseringer. (Kartverket 2013)

TEORI OG TIDLIGERE FORSKNING

3.

3.1 Bakgrunn for valg av teori og tidligere forskning

Til grunn for forskningsspørsmålet mitt ligger det et ønske om å forstå hvordan det tredimensjonale elementet oppfattes, samt hvilke kvaliteter den ekstra dimensjonen gir til arealplanleggingsfeltet.

Først vil jeg gjøre rede for forståelsen av tredimensjonal form og hvordan dette henger sammen med den fysiske verdenen rundt oss. Dette danner grunnlaget for oppgavens utforskende design. Deretter vil jeg ta for meg hva det vil si å presentere statiske og dynamiske visualiseringer i forhold til arealplanleggingen. For å kunne diskutere hvordan 3D-visualiseringer nyttes i planprosessen og hvordan man kan styre bruken av tredimensjonale virkemidler i arealplanleggingen, vil jeg gjøre rede for forskning på dette feltet som er gjort i Danmark og i USA.

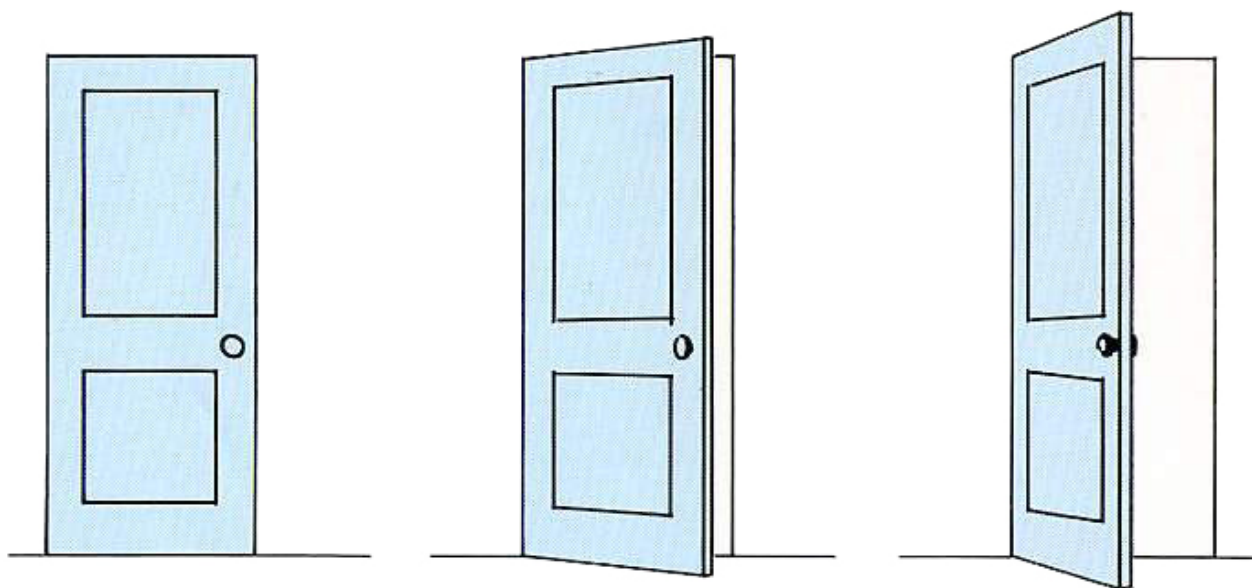
3.2 3D som form

”Persepsjon er et begrep som enkelt kan defineres som det å oppfatte omgivelsene rundt seg gjennom sansing, mens form som begrep ikke kan beskrives like enkelt.” (Pizlo 2008 s.18)

Zygmunt Pizlo er professor og forsker ved Purdue University og har mastergrad innen elektro ingeniør og doktorgrad i psykologi. Hans forskning spesialiserer seg innenfor forståelse av menneskelig persepsjon og 3D som form, samt hvordan man kan overføre denne forståelsen til maskinell og kyberteknisk bruk (Pizlo 2013). Boken *3D Shape: Its unique place in visual perception* går dypt inn i vår forståelse av menneskelig og virtuell (maskinell) persepsjon. Den tar for seg vår opplevelse av de tre synlige dimensjonene, samt hva 3D egentlig vil si, til å gå dypere inn i hvordan vi kan programmere maskiner til ”å se” og arbeide i 3D. Jeg vil stort sett bruke den innledende delen av boken i min diskusjon rundt forståelsen av 3D som form, da store deler av boken tar for seg matematiske modeller og formler. Dette gjør jeg for å unngå å bli for teknisk, samt for å holde meg innenfor mitt studieområde.

Zygmunt Pizlo argumenterer i boken sin for at vi først i de siste årene har forstått hvordan vi bør definere former som tredimensjonale enheter. Det er ikke nødvendigvis det menneskelige øyet som har et fortrinn over eksempelvis telelenser på en maskin i forhold til å forstå 3D, men heller hvordan hjernen vår har spesialisert seg på å oversette informasjonen fra øyets 2D syn til å oppleve verden i 3D. (Pizlo 2008)

Et eksempel på dette er shape constancy: Når du ser et objekt som du er kjent med, så vil du oppleve at formen på objektet er konstant uansett hvilken vinkel du observerer objektet fra. Som eksempel på dette kan vi se for oss en dørkarm. Uansett hvilken vinkel du ser dørkarmen fra, så vil den oppleves som et rektangel, selv om den faktisk ser ut som et trapes fra de fleste perspektiver. Hjernen vår jobber altså konstant med å gjenkjenne kjente objekter, for å forenkle og kategorisere de, slik at en dør fortsatt ser ut som en dør selv om den endrer form i synsfeltet når vi beveger på den.

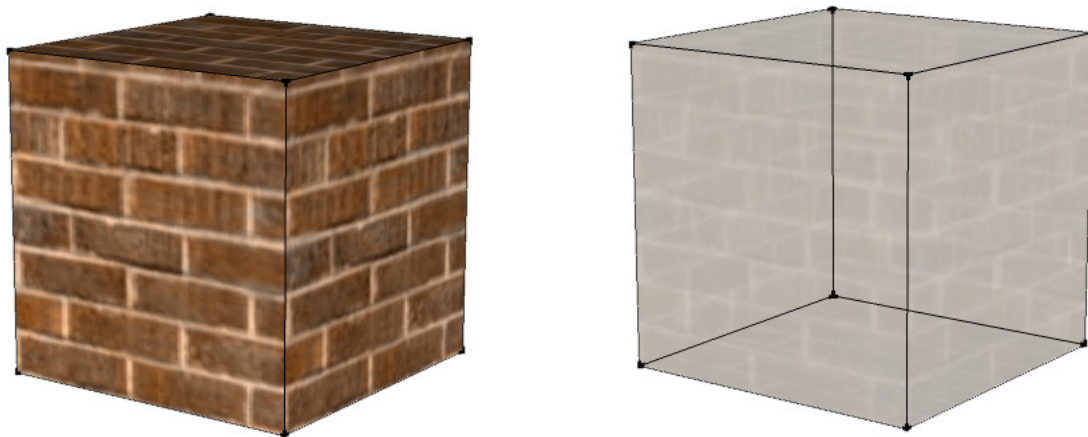


Figur 6: Den forenklede formen av en dør er rektangulær, derfor oppleves døren fortsatt som et rektangel selv når det egentlig er et trapes i vårt synsfelt.

Forskningen til Pizlo, og de empiriske undersøkelsene som understøtter hans forskning, forteller oss at de aller fleste av oss oppfatter former i 3D på en mye mer naturlig måte enn måten vi oppfatter former i 2D. Noe av den empiriske forskningen peker til at 3D er vår naturlige måte å oppfatte verden på og at selv komplekse 3D former forstås godt av vanlige personer. Faktum er, i følge Pizlo, at ingen objekter i vår fysiske hverdag er, eller oppleves, som todimensjonale. "[...] there are no 2D objects, no matter how thin." (Pizlo 2008 s.36) Et tynt ark kan tenkes å være veldig nære et 2D objekt, men uansett hvordan du vender på arket så har det en dybde: "In short, we perceive the world in 3D as 3D, rather than as 2D, not because the 3D interpretation is simpler, which it may very well be, at least on some occasions, but because it is a smart thing to do." (Pizlo 2008 s.60)

En viktig del av å lage plankart handler blant annet om å forenkle informasjonen slik at kartet ikke blir rotete, det handler altså om å gjøre kartet mer leselig. En viktig forskjell mellom 2D og 3D i denne sammenhengen, er at mye av forskningen som er gjort innenfor persepsjon av former peker på at forenkling av 2D former gjerne fører til tap av informasjon, mens forenkling av 3D former kan være like gode som, eller bedre enn, utgangspunktet. (Pizlo 2008) Pizlo viser også til at ved en rekonstruering fra 2D til 3D så vil man måtte legge til informasjon, det vil si legge til elementer som gir en forståelse av dybde. 3D former sådan vil gi mer informasjon om former enn ved 2D. (Pizlo 2008)

En annen viktig del av forståelsen av form som tre-dimensjonale objekter handler om vår faktiske opplevelse av formene rundt oss. Pizlo peker her til forskning gjort av David C. Marr, som var psykolog og hjerneforsker. Marr argumenterer for at vi som mennesker i vårt naturlige miljø sjeldent opplever mer enn halvparten av det tre-dimensjonale miljøet rundt oss. (Pizlo 2008 s.81) For å visualisere dette tar jeg utgangspunkt i *figur 7* som viser en opak kube, det vil si en ugjennomsiktig kube. Praktisk talt er alle former vi omgir oss med opake, dette er ikke minst riktig når det gjelder det bebygde rom som vi til daglig bruker. Bygningsmasser har solide opake materialer, som tre, metaller eller betong, veier er av asfalt, grus eller stein. Naturlige elementer som trær, busker eller fjell er også ugjennomsiktige. Visuell persepsjon handler altså også om å oversette informasjon fra øynene utover hva øynene kan oppfatte: Vi vet at bygget har en bakside, selv om vi ikke har mulighet til å se den. Marr kaller dette 2,5D, altså at vi kun ser halvparten av den siste dimensjonen fordi dybden delvis er skjult av fysiske opake objekter. (Pizlo 2008 s.81)



Figur 7: Kuben til høyre er et ugjennomsiktig (opakt) objekt, mens kuben til venstre er nesten helt gjennomsiktig (uopakt).

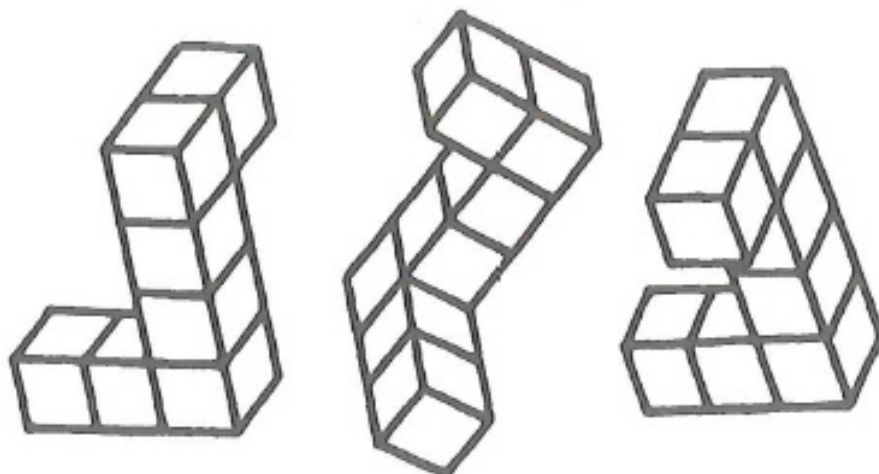
I *figur 7* ser vi at selv om vi oppfatter en kube av murstein som et tre-dimensjonalt objekt, så kan vi fortsatt ikke oppleve hele objektet samtidig siden det er opakt. Kuben til høyre i figuren over er nesten helt gjennom-siktig, det vil si vi kan oppleve "hele" det tredimensjonale objektet samtidig, slik at vi ser baksiden. Dette er unntaket fra regelen, og slike objekter forekommer sjeldent hvis aldri i vår fysiske verden. Man kunne argumentert for at glassvinduer, eller glassbygg, er transparente objekter, men dette ville vært en kraftig forenkling av virkeligheten. Faktum er at selv om store deler et bygg er av glass så vil byggets bærende struktur, samt alt innholdet av rør, vegger og interiør, ikke være gjennomsiktig. Vi ser altså fortsatt ikke hele bygningen som objekt samtidig. Bygget er altså ikke "uopakt" (transparent) og er derfor ikke heller et fullstendig tre-dimensjonalt objekt argumenterer Marr. (Pizlo 2008 s.81)

Derimot er Pizlo uenig i Marrs grunnleggende teori om hvordan vi automatisk lager oss en forestilling om et tredimensjonalt objekt selv om hele objektet ikke er synlig. Pizlo argumenterer for at det er konturene i forhold til omgivelsene og bakgrunnen (Figure-ground organization) som skaper forståelsen for at objektet er tredimensjonalt, mens Marr tok utgangspunkt i objektets orientering i et gitt rom (Pizlo 2008 s.81). Pizlo argumenterer her for at form er en svært kompleks struktur og at persepsjonen av en tredimensjonal form nesten aldri er eliminert på grunn av en spesiell projeksjon alene. Pizlo sier videre at en todimensjonal form gjengitt av sine konturer inneholder mye visuell informasjon og at man av den grunn i de fleste tilfeller kan gjenskape en tredimensjonal struktur av denne (Pizlo 2008 s.86).

Den psykologiske effekten, altså gestaltet, av 3D virker å være et hovedpunkt i Pizlo sin forskning. Som utvikling av sanser har det vært viktig for oss å tenke på verden i tre dimensjoner, og slik har også hjernen vår utviklet seg, i følge Pizlo. (Pizlo 2008) Selv om objekter som nevnt over ikke er gjennomsiktige så kan vi allikevel "se" hva som er bak objektene. Hjernen vår fyller altså inn "hull" i synsfeltet i sanntid slik at vi bedre forstår verden rundt oss. Pizlo understreker viktigheten av dette videre i forhold til spørsmålet om opplevelse av form. Marr sin forskning tok utgangspunkt i at tredimensjonal form var kun mulig å oppleve gjennom at objektene hadde tredimensjonale overflater. (Pizlo 2008 s.88) Min tolkning av dette i forhold til at Pizlo tidligere i boken argumenterer for opplevelsen av tredimensjonal form ut av todimensjonale tegninger og bilder, er at tredimensjonale overflater ikke er grunnleggende for vår oppfattelse av tredimensjonal form. Dette forklarer da altså sammenhengen med at vi kan oppleve former på eksempelvis et ark eller en skjerm som "tredimensjonale", eksempelvis kuben i *figur 7*, selv om disse helt klart «lever» i to dimensjoner på arket eller skjermen.

Et hovedpunkt i min masteroppgave er å forstå forskjellen mellom 3D og bilder av 3D. 3D kan i definisjonen av ordet kun oppleves i et tredimensjonalt miljø. Bilder av 3D er ikke tredimensjonale, men heller todimensjonale. Derimot virker ikke denne forskjellen til å være av spesielt stor betydning hvis vi tar utgangspunkt i Pizlo sin forskning. (Pizlo 2008 s.106) Ved projeksjon av 3D bilder på en skjerm eller et lerret, så vil man altså ikke oppleve 3D i sanntid slik ordet er ment. For å oppleve 3D i sanntid, i oppgavens sammenheng, så er kunstig virkelighet nødvendig. Dette trenger allikevel ikke å være noe spesielt negativt for bruken av 3D i planlegging, fordi projeksjon av 3D miljø og objekter på en skjerm eller et lerret faktisk gir brukeren en så og si like god opplevelse av det tredimensjonale miljøet som blir visualisert. Grunnet dette er som diskutert tidligere fordi vi som mennesker opplever verden i to dimensjoner med våre øyner, mens det er hjernen som bruker denne informasjonen for å danne opplevelsen av tre dimensjoner. (Pizlo 2008)

Et annet viktig forsøk for forståelsen av 3D form i forhold til todimensjonale medier ble utført av Shepard og Metzler i 1971. Tredimensjonale former ble vist skissert på der man ønsket å undersøke menneskers kognitive egenskaper til å rotere tredimensjonale former mentalt. (Pizlo 2008 s.126)



Figur 8: Eksempel på figurene brukt i forskningen til Shepard og Metzler i 1971. Tre objekter vises, der én av objektene ikke kan roteres slik at den blir lik de andre objektene.

Som vist i figuren over så ble forsøksobjektene bedt om å finne ut av hvilket av formene som *ikke* kunne roteres til å bli lik de andre formene. På denne måten måtte forsøksobjektene visualisere formene mentalt og rotere de for å komme frem til et svar. Undersøkelsen kom i følge Pizlo frem til at vi som mennesker ikke har store problemer med å rotere objekter mentalt. Dette er svært viktig kunnskap for min undersøkelse, da det betyr at vi faktisk kan oppfatte todimensjonale objekter på et lerret eller ark som tredimensjonale former, samt at vi har mulighet til å kunne forutse «usett» form mentalt og oppleve denne i sanntid. (Pizlo 2008 s.128)

3.3 3D som virkemiddel i arealplanprosess

Pedro L. Neto er arkitekt ved universitetet i Porto og har skrevet en avhandling om representasjon av data i planleggingen som har hovedfokus på realistiske visualiseringer av planer på detaljnivå. Utgangspunktet mitt for å se på denne avhandlingen var for å gi meg et grunnlag for å bestemme detaljgraden på 3D-modelleringen min i oppgaven, samt å ha en forståelse for hvilke visualiseringsmetoder som bør vektlegges i oppgaven.

Forskingen tar utgangspunkt i å teste visualiseringer av bebyggelser på 46 informanter, der halvparten er fra arkitektur- og planleggerbakgrunn og den andre halvparten er studenter fra studieområder som ikke er relatert til planlegging. Undersøkelsen så etter forskjell i å forstå form og innhold i de visuelle planene. Flere visualiseringsmetoder ble brukt: Fotografi, video/film, 3D-modeller med animasjoner, plankart og fotomontasjer. Det er viktig å merke seg i denne sammenhengen, spesielt i forhold til 3D, at denne undersøkelsen ble gjennomført i år 2000.

Undersøkelsen fant at visualiseringer har en stor makt, og kan brukes til å vise et ubalansert bilde av planer, som gjerne tilskylder de dårlige sidene ved planen. 3D-visualiseringer med mulighet for dynamiske animasjoner ble rangert høyest for begge gruppene i forhold til å beskrive bebyggelsene. (Neto 2001 s.680) Det ble også funnet at det var stor forskjell mellom de to informantgruppene i å forstå visualiseringene.

Neto mener at hvis vi ønsker mer medvirkning og bedre informerte borgere, så måtte man gå fra trenden ved å bruke statiske visualiseringer, til å bruke metoder som viser den underliggende logikken ved byformen. (Neto 2001) Han fortsetter med å understreke at i tillegg som vi må ta til oss og bruke moderne visualiseringsteknikker, så må vi også se kritisk på bruken av disse verktøyene. Man må ha et klart skille mellom visualiseringen som visjon og hva som faktisk er virkelighet. Modellen må altså ikke bli viktigere enn virkeligheten. (Neto 2001 s.674)

Undersøkelsen ser også på mulighetene som skapes ved å kombinere metoder og verktøy for å skape mer kommunikative visualiseringer. Fordelen med dette, peker Neto på, er at de ofte er mer ærlige i å kommunisere forskjellen på å representere hva som er planen og hva som er virkelighet. Derimot er det viktig å begrense seg også i forhold til teknikker som brukes. (Neto 2001)

Neto advarer også delvis mot bruken av 3D modeller i video som eneste grunnlag i å visualisere en plan. De fleste informantene var enige i at denne formen for representasjon ikke ga god nok informasjon om planen og kunne ikke kommunisere budskapet godt nok alene. (Neto 2001) Min tolkning av dette funnet er at mange ofte trenger mer tid til å fordøye informasjonen planen gir og at video da kan vise et litt uærlig og "raskt" bilde av dette budskapet.

3.4 3D som virkemiddel i arealplanprosess satt i system

Et utgangspunkt for å behandle reguleringsplaner i 3D vil være å ha en bakenforliggende prosess som har brukt 3D modeller som grunnlag for planleggingsprosessen. I dette kapitlet tar jeg kort for meg to utenlandske undersøkelser hvor man så på 3D-visualiseringer som virkemiddel i design- og arealplanleggingsprosessen, samt hvordan man kan styre og styrke 3D som arealplan-verktøy .

DANMARK

I Danmark gjennomførte Statens byggeforskningsinstitutt (SBI) og Statens Forsknings- og Uddannelsesbygninger (S-FoU) i 2004 en undersøkelse hvor de hovedsakelig så på 3D-visualiseringer i arkitektkonkurranser. Forskningen har bakgrunn i 11 intervju av 20 fag- og lekdommere samt byggherrerådgivere, samt at det er foretatt en evaluering av 3D-visualiseringens innvirkning på bedømmelsesprosessen i konkurransene. Reguleringsplaner i 3D diskuteres ikke direkte, men denne rapporten gir interessant informasjon om hvordan 3D påvirker planprosessen og hvordan denne formen for visualiseringer oppfattes og brukes av fageksperter samt beslutningstakere.

Forskningen konkluderer med at det anbefales en større bruk av 3D-visualiseringer fra forslagsstillere for bruk i bedømmelsesprosessen. 3D visualiseringer bedrer forståelsen av hvilke visjoner og ønsker utbygger har for planen, samt at den gir beslutningstaker et bedre grunnlag for å ta et valg basert på hva som menes er den beste bygningen i forhold til planen. (Bertelsen 2004 s.8) Det må også oppfordres til at de 3D visualiseringer som skal ligge til grunnlag for bedømmelsen av utformingen, ikke burde inneholde "Fuglefløjt, Mozart eller andet salgsmateriale". (Bertelsen 2004 s.9) Min tolkning av dette er at forfatteren samt dommerne i undersøkelsen kom frem til at ved bruk av 3D visualisering i planleggingen så burde forvaltningen ha en designmal til grunn for hva modellene skal inneholde og hvordan de skal se ut. Tanken er da at man regulerer visualiseringer på et slikt vis at man unngår salgstriks som fugleperspektiv og unødvendige eller unaturlige gjenstander i modellen.

For å styre bruken av 3D-visualiseringer i planprosessen anbefaler SBI blant andre følgende krav:

- At byggherren fortsatt anvender 3D-rådgivning til bearbeiding av forslagene slik at feil kan fjernes, mangler utbedres, og fokuset kan legges på de enkelte konkurranseforslagenes idéer og visjoner.
- At studioenes (arkitekt og planleggere) sin kompetanse i digital 3D-skissering utvikles vesentlig, en felles designmanual utarbeides og arbeidsgangen moderniseres.
- At 3D-visualiseringen sammenkobles med en digital areal- og volummåling samt en tidlig prissetning som grunnlag for bedre beslutninger.

USA

Firas A. Al-Douri er professor i arkitektur ved University of Nevada. I avhandlingen undersøker Al-Douri om digitale modeller og informasjons- og kommunikasjonsteknologiske verktøy kunne hjelpe designere i å visualisere og arbeide med designalternativer i store urbane datasett på en mer effektiv måte. (Al-Douri 2010) Forskningen til Al-Douri tar for seg forholdet mellom 3D-visualiseringer og arealplaner gjennom funnene i forskningen. (Al-Douri 2010 s.92)

Denne forskningen bygger på en hypotese om at man i USA mangler gode nok visualiseringer og planer over eksisterende bygningsmasse i mange store byer. Planer for byutviklingen mangler som regel en egen strategi for utformingen av byrommet, samt en samhandlingsplan for å skape et overordnet program for byformen. (Al-Douri 2010 s.75) Grunnen til dette problemet er mangfoldig, men Al-Douri peker på to hovedutfordringer, nemlig de informasjonsrelaterte og de kommunikasjonsrelaterte problemene. De informasjonsrelaterte problemene handler om at det ligger overveldende mye informasjon og data bak planleggingsprosessen, noe som kan gjøre arbeidet med å finne relevant og riktig informasjon og data vanskelig. Han peker også på at denne informasjonen gjerne er lett tilgjengelig og endres svært ofte i dagens informasjonsalder, noe som gjør at informasjon og data lett foreldres. De kommunikasjonsrelaterte problemene kan være at verktøyene og programvaren som brukes i design- og planprosessen er dårlige eller utdaterte i forhold til å benytte seg av data og kunnskap som stadig oppdateres. Al-Douri peker da blant annet til hvordan noen eksperter argumenterer for at dagens byformingsprosess handler mye om antagelser og generaliseringer av byrommets volumer basert på todimensjonale medium. (Al-Douri 2010 s.75)

Hypotesen til Al-Douri lyder at man gjennom bruk av nyere, mer fleksibel og et større mangfold av informasjonsteknologiske verktøy og modelleringsprogrammer kan forbedre denne luken mellom informasjons- og kommunikasjonsrelaterte problemer. Han peker da til digitale 3D modeller i byformingen, GIS og web-baserte informasjonssystemer, kunstig virkelighet, urban simulering og kommunikasjon over internett. Disse verktøyene skal altså skape en større nærhet til planen og bedre kommunikasjonen og diskusjonen rundt planene. Det vil også være enklere å få oppdatert data og informasjon om byen og planer, samt at det oppfordrer til kreativitet og samhandling i sanntid mellom planleggingspartene. (Al-Douri 2010)

For å få til en slik prosess tar Al-Douri utgangspunkt i forskning foretatt av Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA) ved University College London i 1998. I forskningen til CASA kommer de frem til en firedeelt kategorisk sammensetning av funksjoner som må til for å skape en interaktiv og kommunikativ modell for design fasen i forhold til bruken av 3D-visualiseringer i arealplanleggingen. (Al-Douri 2010 s.78)

Disse kategoriene er:

1. *Visualisering-/navigasjonsfunksjoner*, som handler om å utforske det urbane miljøet i en større kontekst, hvor man blant annet utforsker informasjonen i det virtuelle miljøet.
2. *Kommunikasjonsfunksjoner*, der man i samspill med andre brukere arbeider mot konsensus, eller diskuterer problemer og mål. I samspillet henter man ut abstraksjoner av det urbane miljøet.
3. *Analytiske funksjoner*, her grupperer, ordner og transformerer man informasjon ved bruk av forskjellige vitenskapelige og uformelle fremgangsmåter for å abstrahere, generalisere og fraskille informasjon.
4. *Manipuleringsfunksjoner*, er den siste kategorien og innebærer å redigere, legge til og slette, samt å endre informasjonen til å fremskaffe alternative design og modifikasjoner av disse.

Forskningen til Al-Douri viser at en effektiv bruk av dette kategoriske systemet i forhold til bruken av 3D-modeller i prosessen av arealplanleggingen øker kvaliteten av beslutningsprosessen. Ved å øke planleggerens kognitive og kommunikasjonsmessige muligheter gjennom en plattform for å kommunisere idéer og muligheter mellom planleggere, oppnår man en større oppslutning og det legger til rette for mer velbegrunnede avgjørelser (Al-Douri s.96). Metoden oppnår dette blant annet gjennom å vise hvordan de visuelle og strukturemessige elementene i byformen henger sammen med planene på et overordnet nivå og lokalt nivå, i deler og som en helhet. Hovedverktøyet for metoden er den tredimensjonale visualiseringen for å fremstille og bedømme effekten av arealplanforslag og alternative design-strategier for områdets sammenheng, tetthet og urbane form (Al-Douri s.92). Tilbakemeldingen får forskeren gjennom intervju med planfaglige eksperter.

METODE

4.

4.1 Kort om dette kapitlet

Opgavens utforskende art setter rammer for hvilke metoder som må brukes for at oppgaven skal ha vitenskapelig karakter og kan brukes som diskusjonsgrunnlag for utviklingen av tredimensjonale reguleringsplaner.

Metodene jeg har valgt er en innledende spørreundersøkelse, 3D-modellering og dybdeintervju som tilbakemelding på mitt konsept. Ved å bruke flere metoder håper jeg på å utvide min kunnskap innenfor studieområdet mitt og gi en best mulig besvarelse på forskningsspørsmålene.

4.2 Om den innledende spørreundersøkelsen

En spørreundersøkelse ble gjennomført i samarbeid med prosjektgruppen for å få frem fagkunnskap, holdninger og praksis på tvers av aktørenes rolle og profesjon. Respondentene ble forhåndsvalgt på grunnlag av deres tilknytning til utviklingen på case-områdene. For å kunne analysere besvarelsene om holdninger og meninger ble det valgt å fremstille disse i en Likert skala (Store Norske Leksikon 2013).

Spørreskjemaet ble delt ut gjennom en nettbasert løsning og det var veilederen til mastergruppen som stod for kodingen av denne. For å sikre anonymitet ble det ikke samlet inn informasjon om hvem informantene var i hver besvarelse, men for at man kunne sammenligne besvarelsene på tvers av aktørenes roller og profesjoner ble det spurt om informantens arbeidsområder og deres faglige bakgrunn. Spørsmålene skulle belyse praksis og holdninger knyttet til temaet boligbygging med bykvalitet blant fagpersoner som arbeider med utviklingen i Hovinbyen. Mine spørsmål konsentrerte seg om å avdekke forhold rundt aktualiteten til min problemstilling, meninger knyttet til temaet og hvordan respondenten arbeidet med 3D visualiseringer.

Dessverre var det dårligere oppslutning blant respondentene enn det ble gjort uttrykk for i tilbakemeldingene på invitasjonen til undersøkelsen. Resultatet av dette for min oppgave er at spørreundersøkelsen brukes i hovedsak som middel for å anslå aktualiteten til oppgaven min blant profesjonelle planleggere og utviklere, som var målgruppen for spørreundersøkelsen. Enkelte av besvarelsene i undersøkelsen dannet også grunnlag for å utvikle spørsmål til dybdeintervjuene.

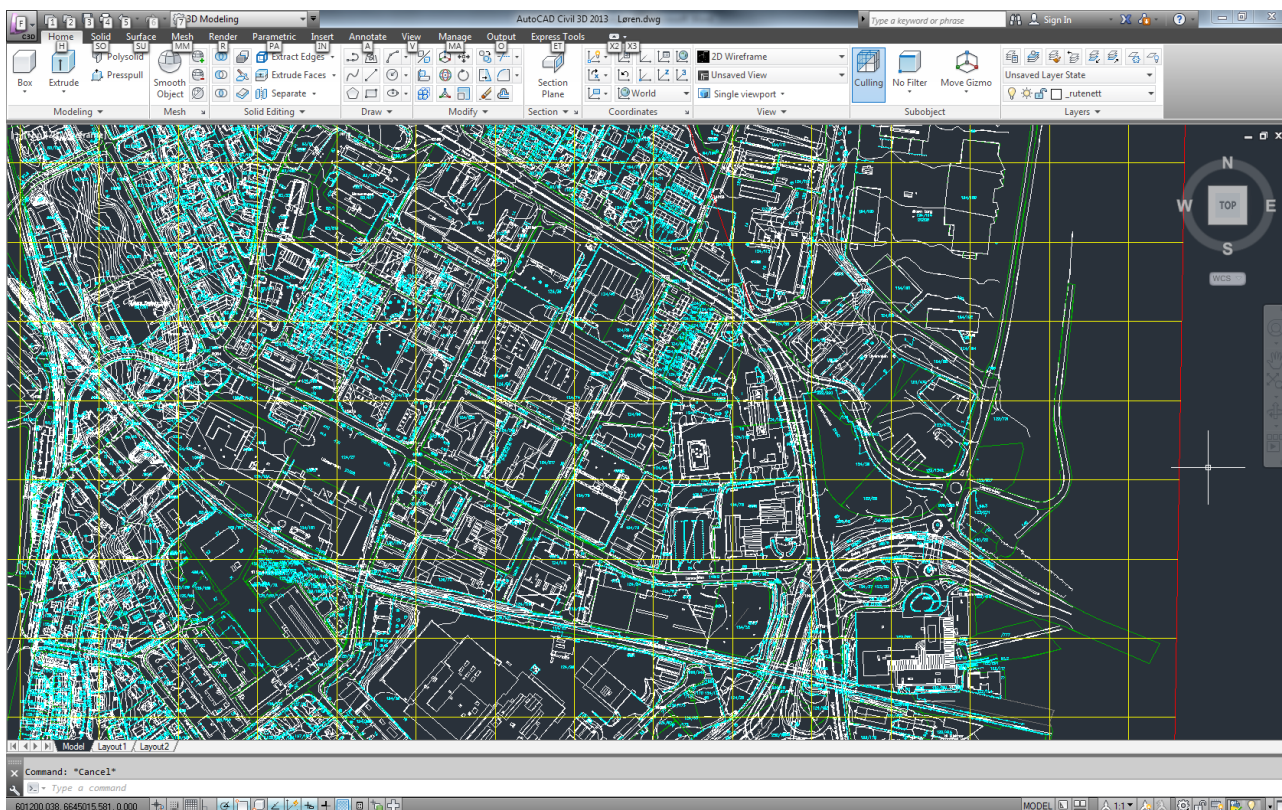
4.3 Modellering av konseptmodellen

For å kunne utforske hva en reguleringsplan i 3D kan være, samt å utforske egenskapene rundt et slikt nytt reguleringsverktøy, så jeg det som nødvendig å utarbeide et konsept til en tre-dimensjonal form for reguleringsplaner. Dette gjorde 3D-modellering av konseptet til en viktig metode for denne oppgaven.

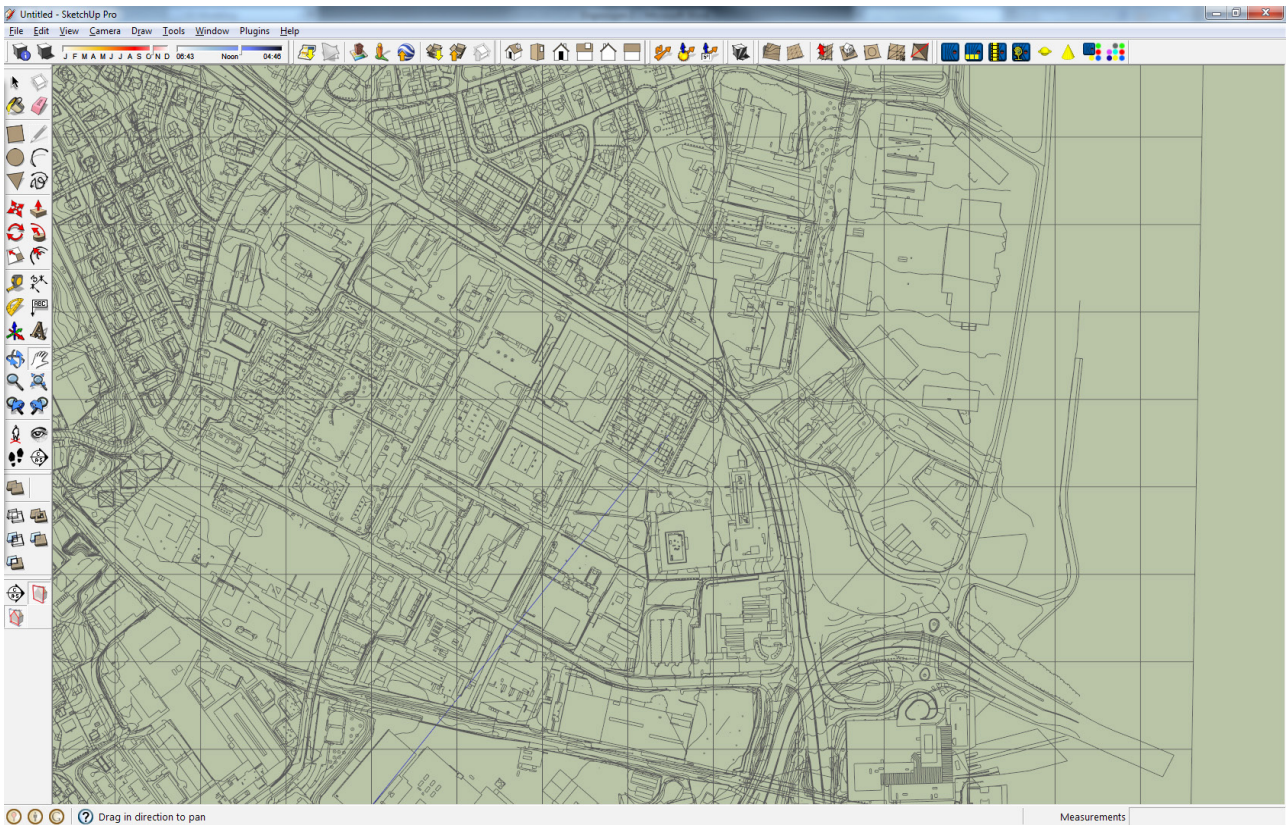
4.3.1 Valg av 3D-modelleringsverktøy

Et tema de siste årene har vært å diskutere bruken av 3D og arealplanplanlegging i forhold til kunstig virkelighet (virtual reality), også her på Universitetet for miljø- og biovitenskap. (Dannevig og Thorvaldsen 2007) Uten å avskrive mulighetene rundt en reguleringsplan utviklet for kunstig virkelighet, så mener jeg det første steget må være å utvikle et konsept for reguleringsplaner i 3D. For å kunne skape et slikt konsept trenger vi en modell som kan brukes som grunnlag for diskusjon rundt et nytt reguleringsplansystem.

Valget mellom modelleringsverktøy stod mellom AutoCAD Civil 3D og Trimble SketchUp, da det er de to programmene jeg har brukt mest gjennom mine studier ved UMB, og som jeg følte meg mest sikre på.



Figur 9: Skjerm bilde fra DAK-programmet AutoCAD



Figur 10: Skjermbilde fra DAK-programmet SketchUp.

Hovedforskjellen mellom de to modelleringsverktøyene ligger i begrensningene og bruksområde for programvaren. AutoCAD er en DAK-programvareserie (Datamaskin-assistert-konstruksjon) og er ment som et prosjekteringsverktøy hvor presisjon og dokumentasjon er svært viktig. Trimble Sketchup, som støttes av det mer kjente selskapet Google, er også en DAK-programvare, men tar utgangspunkt i 3D modellering som grunnlag for å teste ut designløsninger på en enklere og mer visuell måte. SketchUp er derfor et godt verktøy i konseptfasen av et prosjekt, der man kan lage visualiseringer raskt og enkelt, mens AutoCAD egner seg bedre i en senere fase av prosjektet, når man skal utforme og prosjektere det endelige designet.

Mitt valg av modelleringsverktøy i 3D falt derfor på Trimble SketchUp. Grunnet dette valget ligger i forskningsdesignet mitt, der jeg ønsket å lage et konsept som katalysator for diskusjon rundt mulighetene for en reguleringsplan i 3D.

4.3.2 SketchUp

Ved å velge SketchUp var det viktig for min modelleringsprosess å være klar over hvilke muligheter og begrensninger dette valget satt for konseptet. Terreng og enkelte bygningsmasser kan enkelt importeres fra Googles egne databaser på internett, der ortofoto og terreng hentes fra Google Earth, og enkelte bygninger kunne lastes inn i programvaren gjennom Googles 3D Warehouse (SketchUp 2013). Fordelen med denne fremgangen er at det sparer tid ved at disse funksjonene er sømløst integrert i programvaren. Ulempen er blant annet at bygningsmassen er laget av en tredjepart og at bygningsmassene i den forstand kan være noe ukorrekte. Terrengmodellen som hentes inn gjennom Google Earth har forskjellige kilder, men består ofte av datamateriale hentet fra målinger fra satellittbilder, som kan ha varierende oppløsning og nøyaktighet. (Google Earth 2013)

Som utgangspunkt i at modelleringen skulle resultere i en enkel konseptmodell har jeg sett bort i fra å legge teksturer på bygningsmassen, noe som kunne gitt et mer realistisk utseende på modellen. Jeg har også valgt ikke å hente inn komponenter som trapper, vinduer og dører i modellen, selv om dette er mulig gjennom programvaren. Det var også et bevisst grep og ikke å hente inn beplantning som trær og busker.

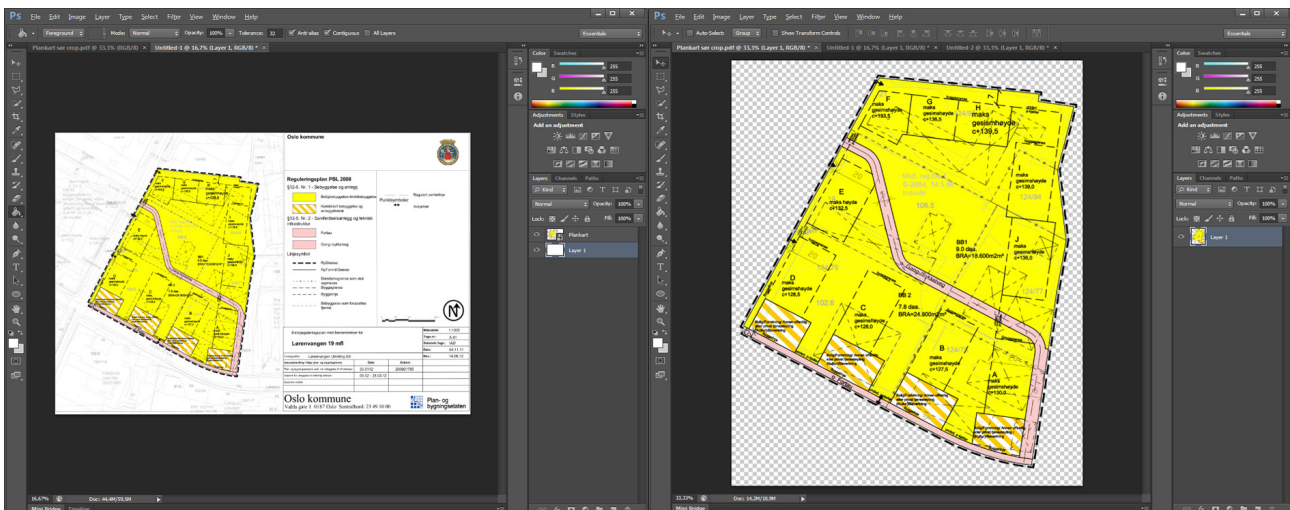
Selv om jeg var godt kjent med programvaren SketchUp og tilleggsfunksjonene, så ble det brukt mye tid på å lære meg programvaren og det gikk en del tid på å modellere om deler av modellen som jeg ikke var fornøyd med, eller der det oppstod konflikter mellom lagene i modellen. Oppgaven min gir derfor en pekepinn på hvilken arbeidsmengde som faktisk ligger i modelleringsfasen når man skal utarbeide konseptuelle 3D-modeller. Modelleringen ble gjort i to faser. Førsteutkastet og grunnleggende modellering ble gjort fra midten av februar til midten av mars. Siste fase bestod av retting av feil og konkretisering av muligheter i konseptmodellen og ble gjennomført de tre siste ukene i april.

I SketchUp har jeg laget modellen i 1:1, som betyr at forholdene i modellen skal være de samme som i virkeligheten. Det tas forbehold om at enkelte bygninger og strukturer ikke er helt korrekte i forhold til virkelig størrelse, da modelleringen av bygningsmassen tar utgangspunkt i ortofoto fra Google Earth, samt illustrasjonsplaner og reguleringsplaner fra Caseområdet. Ortofotoet er geo-referert til koordinater i Google Earth slik at modellen kan eksporteres til nøyaktig posisjon i kartdatabasen, noe som gir muligheten til å bevege seg fritt i modellen fra en nettleser eller Google Earth programvaren. Dette gjør modellen svært interaktiv og kan deles fritt og gratis mellom personer. Både Google Earth og SketchUp er fritt tilgjengelig gratis programvare på internett.

4.3.2.1 Fra 2D til 3D

Ved å lese teori om vår forståelse av form i to og tre dimensjoner fikk jeg en dypere forståelse for hvordan modelleringen og bruken av programvaren fungerte. Grunntanken i programmet kommer frem når vi forstår at prosessen å gå fra et todimensjonalt grunnlag til en tredje dimensjon handler om å lage en forenklet, men samtidig svært lesbar versjon av den virkelige fysiske verden.

Som utgangspunkt for å lage en reguleringsplan i 3D trenger jeg reguleringsplankart som jeg kan eksportere til SketchUp. Reguleringsplankartene jeg bruker for dette er bildefiler i høy oppløsning som prosjektgruppen ble tildelt gjennom samarbeidet med Plan- og bygningssetaten i Oslo. Slike reguleringsplankart inneholder flere elementer som jeg vurderte som unødvendige for å produsere konseptet mitt, deriblant avgrensninger for bygningskropper og vegger utenfor case-områdene samt tegnforklaring til kartet. Disse måtte fjernes fra bildefilene før jeg kunne importere bildet inn i SketchUp. For å tilpasse bildefilene valgte jeg å bruke Adobe Photoshop, som er et anerkjent og mye brukt foto- og bildebehandlingsprogram.



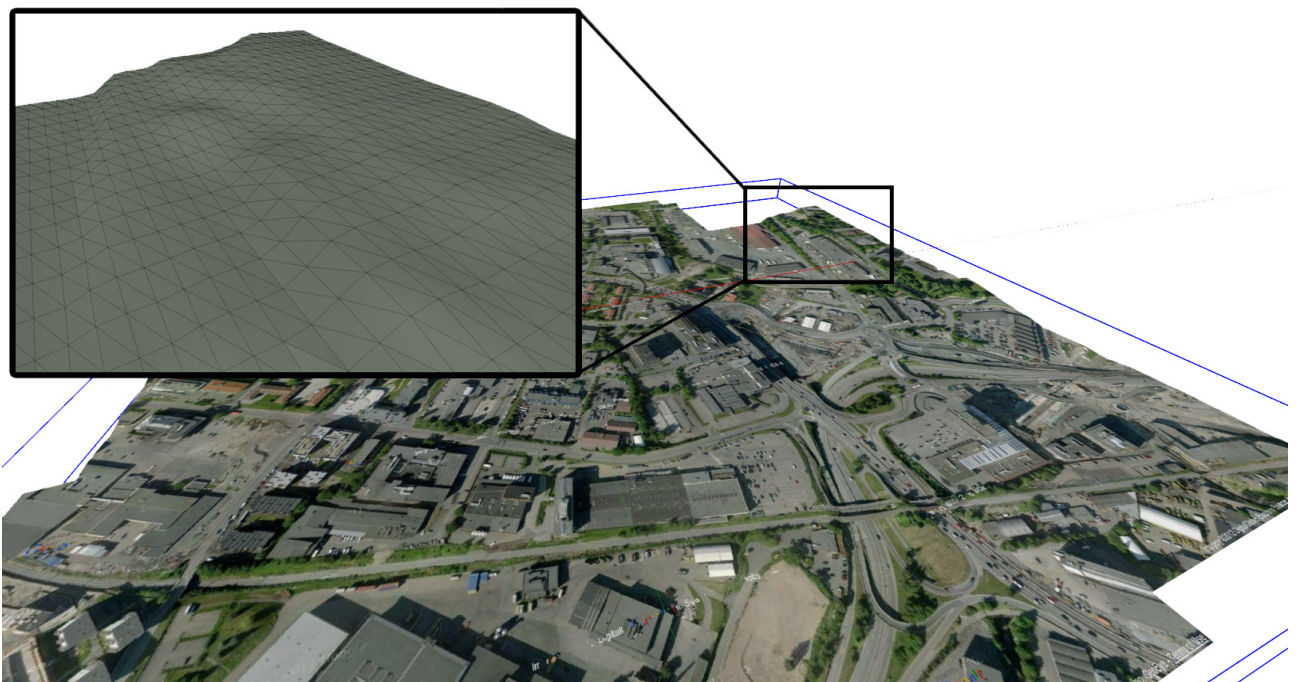
Figur 11: Skjermbilde fra Adobe Photoshop som viser forskjell mellom reguleringsplankart før og etter bearbeiding. Her vises reguleringsplankartet til *Lørenvangen 19-21* og *Lørenveien 54* som eksempel.

Det første steget i SketchUp var å hente inn kartgrunnlag, i form av flere ortofoto over caseområdet satt sammen til en sammenhengende flate, samt en terrengmodell. Jeg tok utgangspunkt i at det kunne være fordelaktig å ha en større del av området rundt case-områdene *Dag Hammarskjøldsvei 49-51* og *Lørenvangen 19-21* og *Lørenveien 54*. Ved å hente inn mer terreng- og ortofotogrunnlag enn strengt tatt nødvendig ønsket jeg å kunne se en større sammenhengen i bystrukturen, samt hvordan terrengforholdene i området er.



Figur 12: Ortofoto plassert i aksesystemet i SketchUp.

Plasseringen av ortofoto i SketchUp skjer automatisk og ligger som vist i *figur 12* langs det todimensjonale aksesystemet. Dette er det grunnleggende todimensjonale elementet som danner basis for videre modellering i modellen.



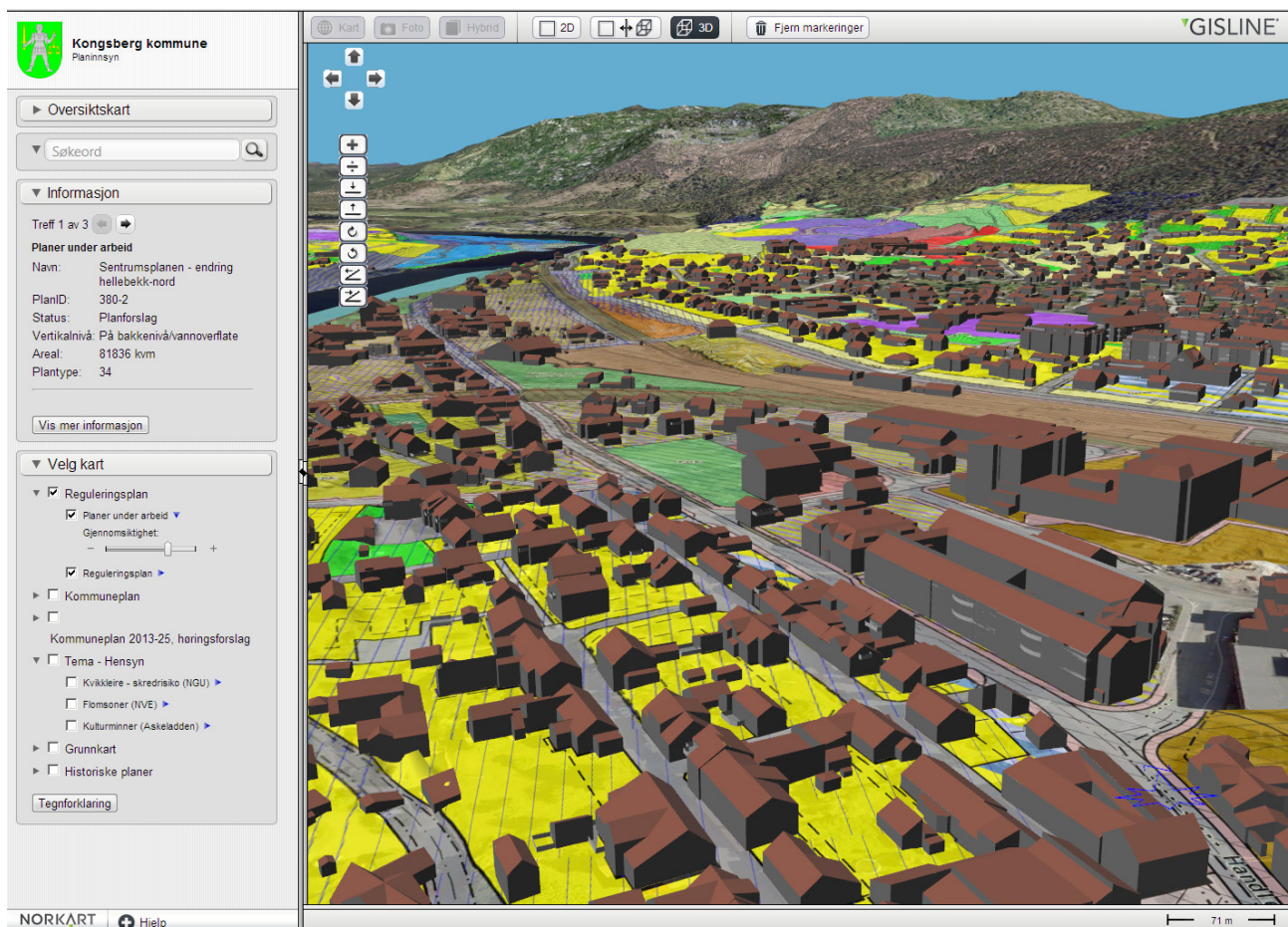
Figur 13: Med terreng plassert i aksesystemet til SketchUp får vi et tredimensjonalt landskap.

I *figur 13* har jeg valgt å belyse tredimensjonaliteten i terrenget ved å skru av teksturene og vise frem den «skjulte geometrien» i modellen. Her ser vi at terrenget faktisk er satt sammen av en rekke trekantede flater kalt *Triangulated Irregular Network*, gjerne forkortet til TIN (ArcGIS 2013). TIN overflaten viser også at terrengmodellen er en nokså grov forenkling av landskapet sammenlignet med det virkelige landskapet.

4.3.2.2 Landskap og terreng

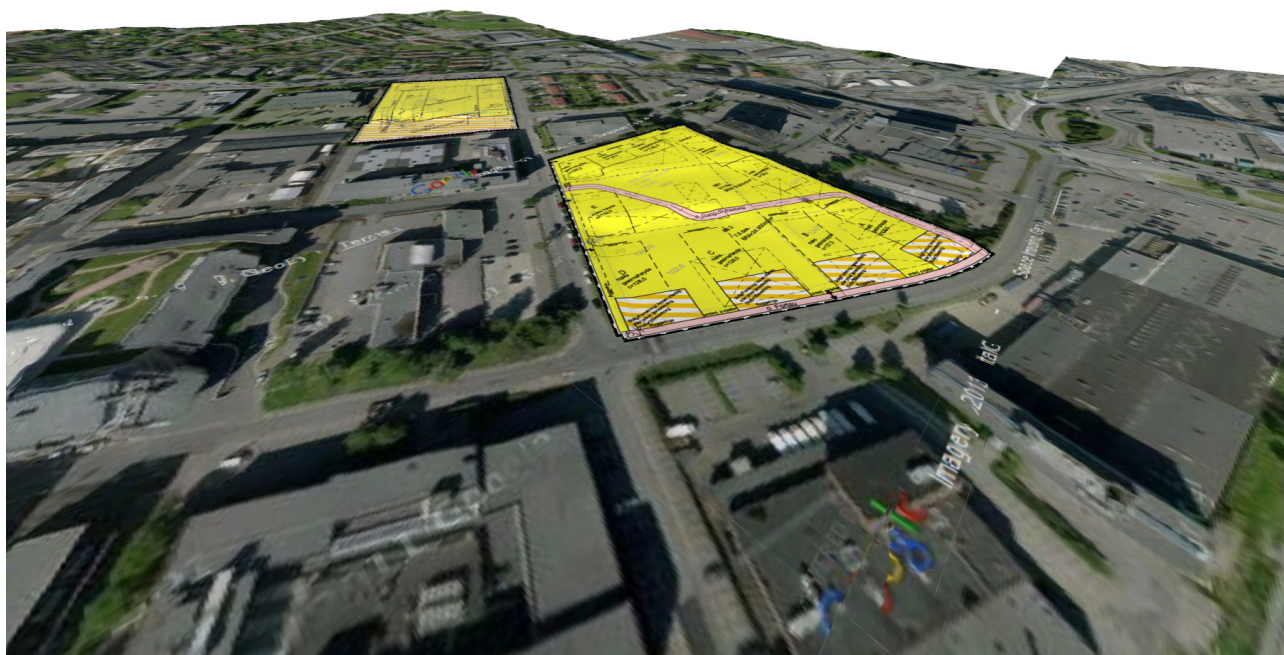
Som et hovedpunkt må vi innse at selv om teknologien har kommet svært langt de siste årene i å skape meget realistiske representasjoner av virkeligheten, vil de ofte oppleves som virtuelle og «falske». Problemet som her må diskuteres, er hvorvidt jeg burde legge vekt på å gjenskape det virkelige rommet vi bruker og beveger oss i som en erstatning til det virkelige rommet, eller om det er en fordel å forenkle landskapet. Siden oppgaven min handler om å lage et konsept for å skape en diskusjon rundt muligheten for en reguleringsplan i 3D har jeg valgt en nokså grov terrengmodell som grunnlag og holdt landskapet tomt for vegetasjon.

Som nevnt i de innledende kapitlene finnes det former for reguleringsplaner i 3D tilgjengelige på nett. Kongsberg kommune er en av aktørene som har tatt i bruk tredimensjonale terrengmodeller, der bygningsmasser kan vises sammen med reguleringsplaner for kommunen. Ved å bruke et slikt utgangspunkt for min modellering tar jeg i bruk eksisterende teknologi som har vært i bruk over tid. Hovedforskjellen derimot ligger i at kommunen henter sine terrengmodeller og kart fra lukkede kartdatabaser som er distribuert gjennom GISLINE. Selv om metoden derfor er noe forskjellig så er konseptet svært likt.



Figur 14: Skjerm bilde fra Kongsberg kommunes digitale kartdatabaser med tilgang til reguleringsplaner drapert over et tredimensjonalt terreng.

Ved å legge reguleringskartene jeg skal bruke for konseptet over terrengmodellen, kan jeg benytte SketchUp sin draper funksjon og få "malt" reguleringskartet på terrenget. I denne prosessen er det svært viktig å tilpasse det flate reguleringsplankartet, som er hentet inn som en bildefil, til størrelsesforholdene i 3D-modellen. Jeg har valgt å løse dette ved å måle opp punkter som man kan finne igjen i ortofotoet og i reguleringsplankartet, for så å tilpasse reguleringsplankartet til målene for de utvalgte punktene. Dette må gjøres fordi bildefilene som blir hentet inn i SketchUp ikke er geo-referert, eller har samme størrelsesforhold slik ortofotoet og terrengmodellen har. Siden terrengmodellen er geo-referert på samme måte som ortofoto, vil jeg kunne dele resultatet til andre brukere enkelt gjennom Google Earth. På denne måte ønsker jeg senere i oppgaven å simulere hvilke muligheter som ligger i å dele informasjon gjennom fritt tilgjengelig programvare for visualisering av arealplaninformasjon.



Figur 15: Skjermbilde fra SketchUp hvor reguleringsplanene er drapert over terrengmodellen.

4.3.2.3 Lagstruktur

En svært viktig og tidkrevende del av modelleringen består i å holde orden på de forskjellige lagene i 3D modellen. Dette er en viktig arbeidsprosess for å skille de forskjellige elementene i 3D-modellen. Som ved de fleste DAK-verktøy holder man orden på lagene gjennom et eget vindu i SketchUp.

Reguleringsplanene er lagt på eget lag og posisjonert 1 cm over Ortofoto fra google Earth. Dette er gjort for å sikre at lagene ikke blandes inn med hverandre siden opake objekter i Google SketchUp vanskelig synes hvis de deler samme tredimensjonale rom i modellen. Ved å holde disse separert prøver jeg å tydeliggjøre lagene i min modell for min egen arbeidsprosess, samt at det hjalp meg å sammenligne bygningsmasser i forhold til illustrasjonsplan og ortofoto som også lå i forskjellige lag og høyder.



Figur 16: Skjermbilde fra SketchUp som viser et eksempel på hva som skjer hvis to forskjellige 3D-objekter deler samme tredimensjonale rom i modellen.

4.3.2.4 Modellering av bebyggelsen på Løren

Deler av modelleringen til masteroppgaven ble gjort i høstsemesteret 2012 i faget *3D in design* ved Institutt for landskapsplanlegging. Derimot måtte store deler av bebyggelsen som jeg hadde modellert inn endres, eller erstattes på grunn av at jeg ikke anså arbeidet som presist nok for videre arbeid. Modelleringen av bygninger rundt case-områdene mine er ment å gi en bedre forståelse for hvordan eksisterende bygningsmasse er på Løren. For ikke å bruke unødvendig lang tid på bygningskropper utenfor Løren, enn de som er i direkte nærhet til case-områdene, valgte jeg å ikke ta med bygningskroppene nord for Dag Hammarskjølds vei (Ringvei 3), sør for jernbanelinjen ved Arcus, øst for Ring 3 og Økernsenteret, samt bygninger vest for Sinsenveien.

Etasjehøyde er satt til 2,5 meter for bygningsmassen hvor bolig står som primærfunksjon. Unntaket fra denne regelen gjelder da for enkelte næringsbygg og bygningsmasse med store kjellerarealer. Det er svært lite av reguleringsplanen og bygningsmassen i case-områdene som er satt av til andre formål enn bolig i de siste planforslagene (Lørenvangen utvikling AS 2010) (Civitas AS 2010). Da jeg startet med den innledende modelleringen i høstsemesteret, før masteroppgaveskrivingen, var tanken at hvis mitt valg av etasjehøyder og bygningsmasser innebar en for stor feilkilde for konseptet, så skulle det være enkelt å endre dette for å øke nøyaktigheten i modellen. Dessverre viste det seg at ettersom antall modeller og lag økte, ble det desto vanskeligere å gå tilbake og endre bygningsmassen for hele modellen.

Utgangspunktet for bygningskroppene var det flate ortofotoet fra Google SketchUp. Det forenklet modelleringen da det etter min tidligere erfaring med SketchUp kan være svært tidkrevende og vanskelig å modellere former med en tredimensjonal terrengmodell som grunnlag. En svakhet med denne fremgangsmetoden var at jeg måtte flytte hvert enkelt bygg og tilpasse disse etter terrengmodellen i etterkant. For å få riktig antall etasjehøyder og bedømme forhold rundt bygningsmassene brukte jeg Google Streetview som er en gratistjeneste på internett der man kan se bilde fra gatenivå på de fleste norske veier og gater. Jeg tok også i bruk personlige bilder jeg hadde fra case-området.

Enkelte bygninger, som Økernsenteret, kunne hentes inn gjennom bygningsdatabasen Google 3D Warehouse, som er sømløst integrert med SketchUp.



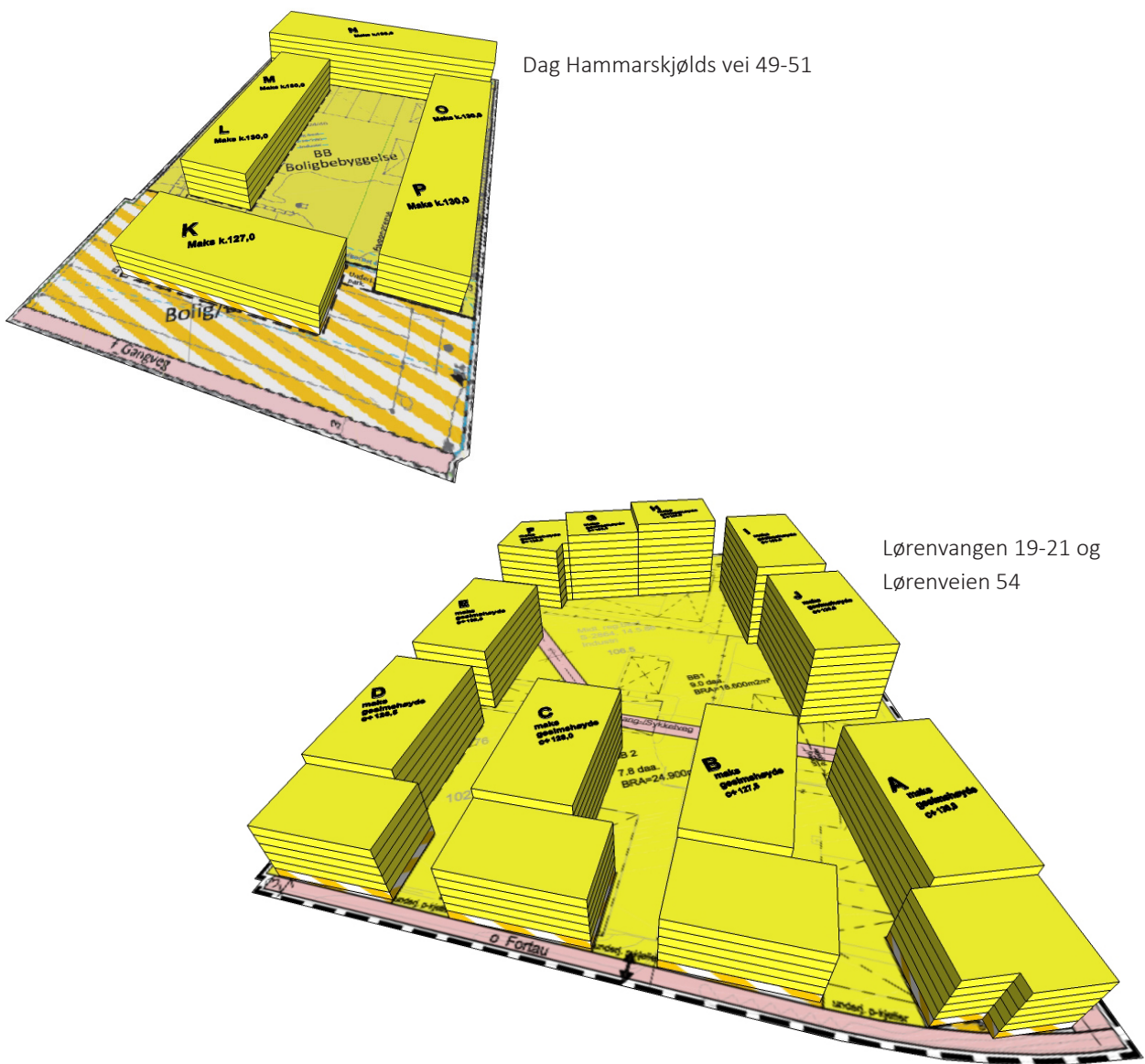
Figur 17: Skjerm bilde fra SketchUp som viser eksisterende bygninger på Løren som ble modellert. Økernsenteret nederst i bildet ble hentet inn gjennom Google 3D Warehouse og endret slik at det står plassert i terrenngmodellen.

4.3.2.5 Modellering av bebyggelsen på case-områdene

Som utgangspunkt for å plassere inn bygningsmasser til case-områdene digitalt i modellen har jeg gått for to alternative metoder. Siden jeg ikke hadde sett en norsk reguleringsplan i 3D før, der bygningsmassen er en del av den regulerte strukturen, gikk jeg ut i fra antagelsen om at mitt førsteutkast burde være et enkelt konsept med en lav detaljgrad. En annen metode kunne ha vært å modellere inn mer komplekse strukturer i bygningsmassen som trappeoppganger, balkong, søppelskjul og lignende. Problemet med å tilføre slike detaljer i et konsept for en reguleringsplan er at det ville vært en vanskelig oppgave å bedømme hvor man skulle stoppe i detaljnivået, samt at utgangspunktet for min oppgave var å lage en enkel konseptmodell som utgangspunkt for diskusjon.

ALTERNATIV 1

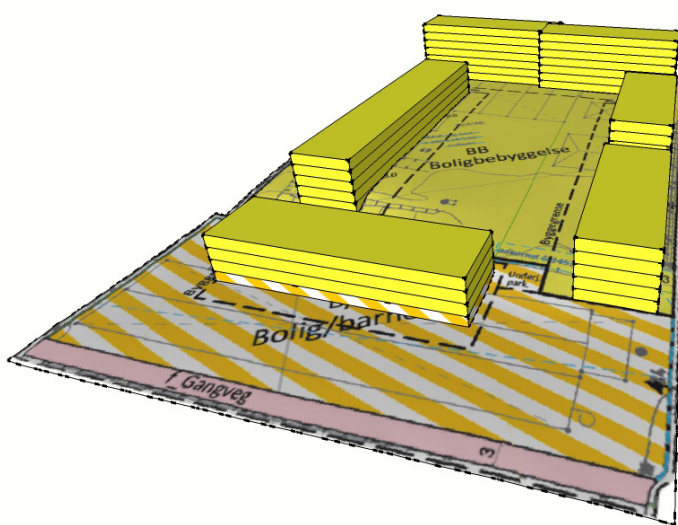
Dette alternativet viser bygningsmasser i forhold til bygningsgrensene til reguleringsplankartet. Antallet etasjer er hentet fra de siste planforslagene fra forslagstiller. (Plan- og bygningsetaten 2012, oktober og desember) Det er viktig å presisere at det er verken slik forslagsstiller har tenkt seg at bygningsmassen skal se ut, eller at bygningsetat har godkjent en slik utbygging. Utgangspunktet er altså rent teoretisk, for å få med detaljnivå som må diskuteres i oppgaven. Tredimensjonal tekst ble plassert i et lag over bygningskroppene som beskrev maks kote- og gesimshøyder slik det var bestemt i detaljplanene.



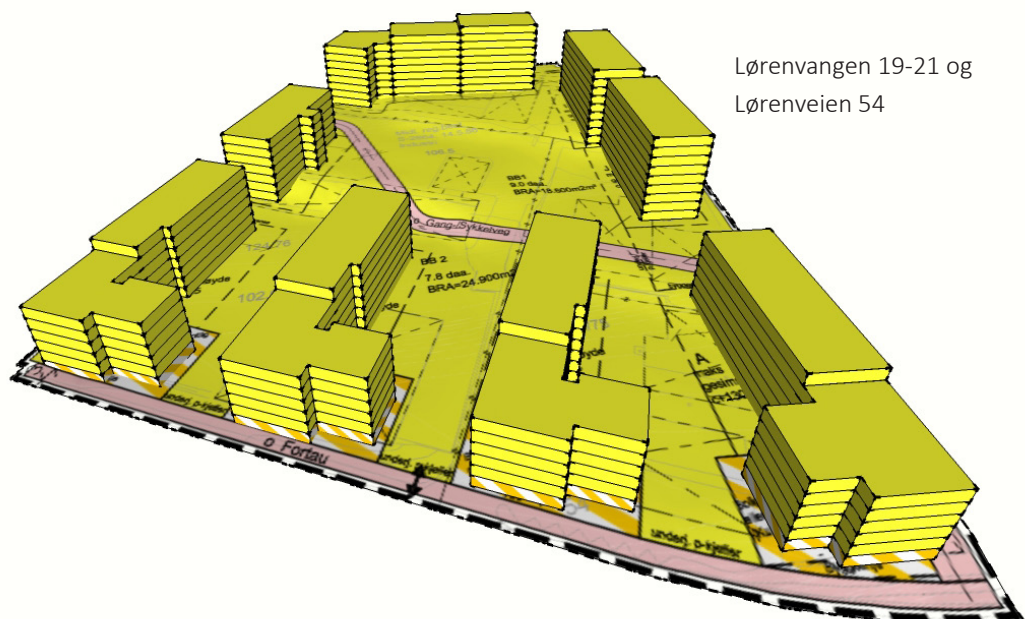
Figur 18: Skjermbilde fra SketchUp hvor bygningsmassen er hentet fra byggegrenser i reguleringsplan og planlagt etasjehøyder.

ALTERNATIV 2

Ved det andre alternativet i modellen tok jeg utgangspunkt i reguleringsplankartets bygningsgrenser, samt illustrasjonsplanene for begge case-områdene. Dette alternativet gjør visse antakelser om at forslagsstiller har bestemt seg for en bygningsmasse med et gitt "fotavtrykk". Antall etasjer forblir det samme som for alternativ 1, men bygningskroppen har nå en mer konkret form. Materialet som ble brukt for å fastsette denne formen kom fra de siste planforslagene til forslagsstiller som ble sendt til politisk behandling før julen 2012. (Plan- og bygningsetaten 2012, oktober og desember)



Dag Hammarskjølds vei 49-51

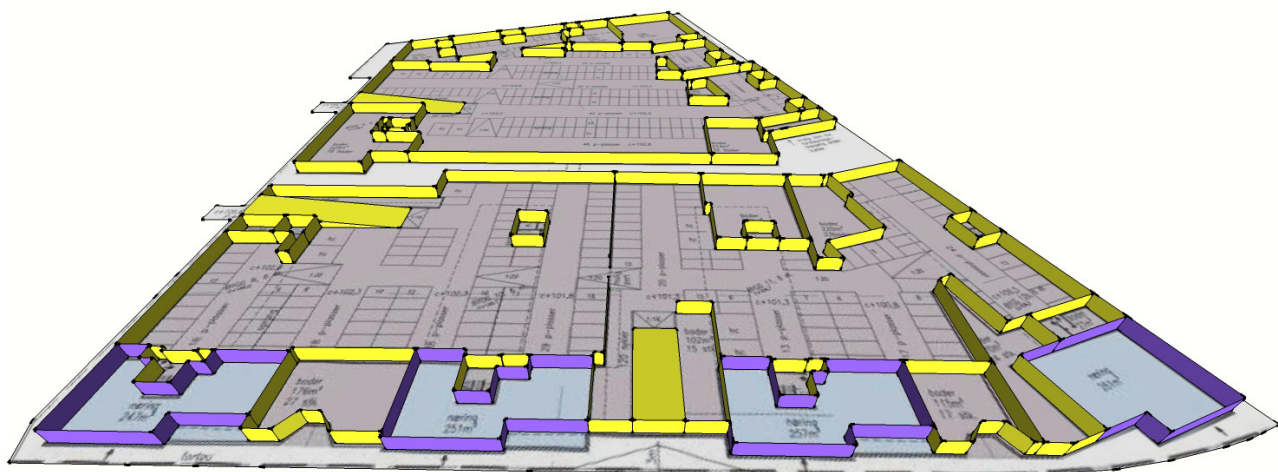


Lørenvangen 19-21 og
Lørenveien 54

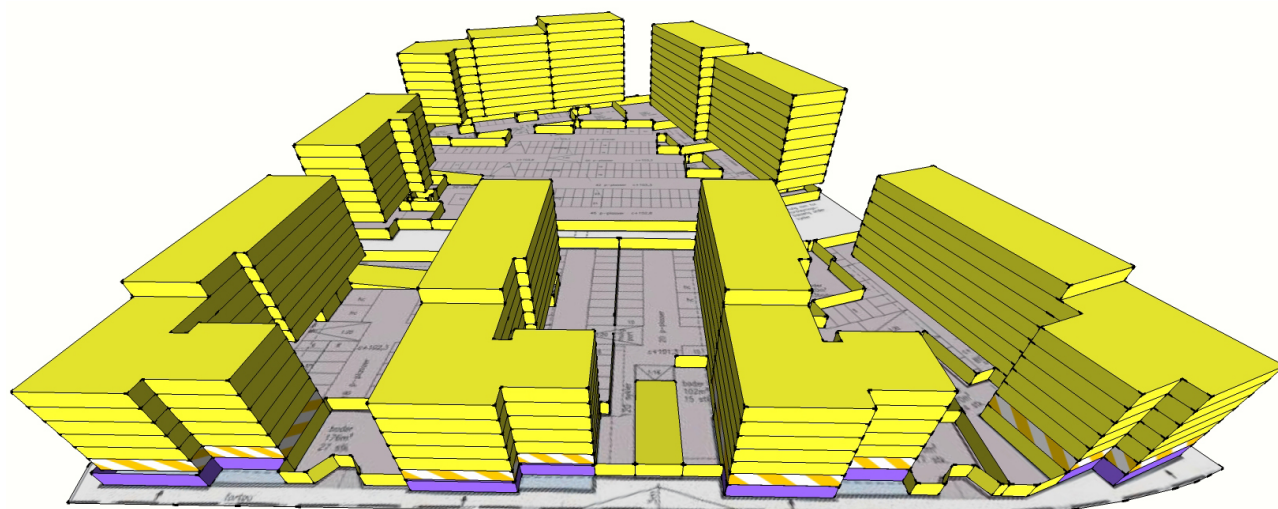
Figur 19: Skjerm bilde fra SketchUp som viser hvordan bygningsmassene er tiltenkt med utgangspunkt i visualiseringer og illustrasjonsplaner.

NIVÅ I REGULERINGSPLANEN

For å diskutere rundt mulighetene ved å ha en reguleringsplan i 3D ønsket jeg å øke kompleksiteten i modellen ved å tilføre planene for parkeringsanlegget for det ene reguleringsplanområdet. Slik håpet jeg på å få frem hvordan man kan vise reguleringsplaner i flere nivå tredimensjonalt. Ved å bruke samme plangrunnlaget (forslagsstillers reguleringsplanforslag) og den samme teknikken for importering av plankart, fikk jeg modellert inn parkeringsanlegget i konseptet. Jeg valgte kun å modellere parkeringsplanen inn for case-området i sør, da jeg visste dette ville bli en tidkrevende prosess.



Figur 20: Skjermbilde fra SketchUp som viser plan over parkeringskjeller med reguleringsplanfarger på vegger i 3D.



Figur 21: Skjermbilde fra SketchUp som viser nivåene i reguleringsplanen i 3D, med parkeringskjeller og forslag til bebyggelse over.

4.4 Om dybdeintervjuene

For å undersøke aktualiteten og holdninger til forskningsspørsmålet, samt å spore opp andre sider ved konseptet og spørreskjemaet, ble det gjennomført dybdeintervju av et utvalg av respondentene som hadde blitt invitert til den innledende spørreundersøkelsen. Dybdeintervjuene behandler jeg som tilbakemelding på konseptet *reguleringsplan i 3D*. Informantene er fagfolk som arbeider med, eller har god kjennskap til case-områdene benyttet i oppgaven, samt at de har lang og mangfoldig kompetanse innenfor deres fagfelt. Fordelen med å gjennomføre dybdeintervjuene etter analysen av det innledende spørreskjemaet var for å gi meg en innsikt i hvordan den statistiske informasjonen henger sammen med den virkelige verden. (Askheim og Grenness 2008)

Fra disse intervjuene ble også personlig informasjon utelatt fra oppgaven for å sikre intervjuobjektets anonymitet. Intervjuobjektene i oppgaven er derfor gjengitt med rolle i forhold til utviklingen på Løren. Intervjuene ble tatt opp på mikrofon slik at det var enklere å holde en flytende samtale, samt at man kan få med seg responsen fra informanten på en bedre måte.

Ved å intervju to aktører fra eiendomsutviklingen, to arkitektfirmaer samt forvaltningsorgan ønsket jeg å kunne analysere sammenhenger mellom interessene innad for de forskjellige aktørene, samt interesser på tvers av aktørene.

Rekkefølgen på dybdeintervjuene i oppgaven har jeg valgt å legge frem etter når intervjuene ble gjennomført. Det ble kontaktet flere aktører for samtaler enn det antallet som kommer frem i oppgaven, men av forskjellige grunner kunne ikke disse aktørene intervjues innenfor tidsrammen til min masteroppgave.

4.5 Feilkilder og svakheter i forskningen

Oppgavens utgangspunkt handler om å lage et konsept til en reguleringsplan i 3D som kan skape en diskusjon ut i fra konkrete og visuelle forslag, basert på teori om 3D, modellering og tilbakemeldinger. Konsept slik jeg tolker det i oppgaven handler om en idéutvikling som byr på flere problemer i forhold til å gjennomføre samfunnsvitenskapelig forskning. Konklusjonen i oppgaven vil kun gi svar på forskningsspørsmålet i den grad jeg har tolket tilbakemeldingen på konseptet og det teoretiske grunnlaget riktig.

Spørreundersøkelsen som ble utført tidlig i semesteret, hvor konkrete spørsmål knyttet til reguleringsplan i 3D kun var en liten del av spørreundersøkelsen, bærer preg av at antallet respondenter var lavere enn først antatt. Dette gjør at resultatene i spørreundersøkelsen nok ikke kan anslås å være representative for målgruppen.

3D-modelleringen i oppgaven er etterprøvbart, men det finnes ingen «korrekt» måte å modellere på. Som metode er derfor 3D-modellering en faktor i forskningen som kan svekke generaliserbarheten til oppgaven. Ved å bruke andre modelleringsmetoder og verktøy kan man muligens oppnå andre resultater.

Intervjuene som ble gjennomført kan være vanskelig generaliserbare, da utvalget er nokså lite og man kan argumentere for at noen av spørsmålene kan ha virket ledende for besvarelsen. (Askheim og Grenness 2008)

ANALYSEDEL

5.

5.1 Innledende spørreundersøkelse

Av spørsmålene som ble stilt i spørreundersøkelsen anser jeg de følgende spørsmålene som relevante til min problemstilling.

De innledende spørsmålene i spørreundersøkelsen handlet om bakgrunnen til respondentene. Av de totalt ni fagpersonene som svarte på spørreundersøkelsen var tre av disse saksbehandlere, én var prosjekterende arkitekt/planlegger, én var reguleringsarkitekt/forslagsstiller og fire var utviklere.

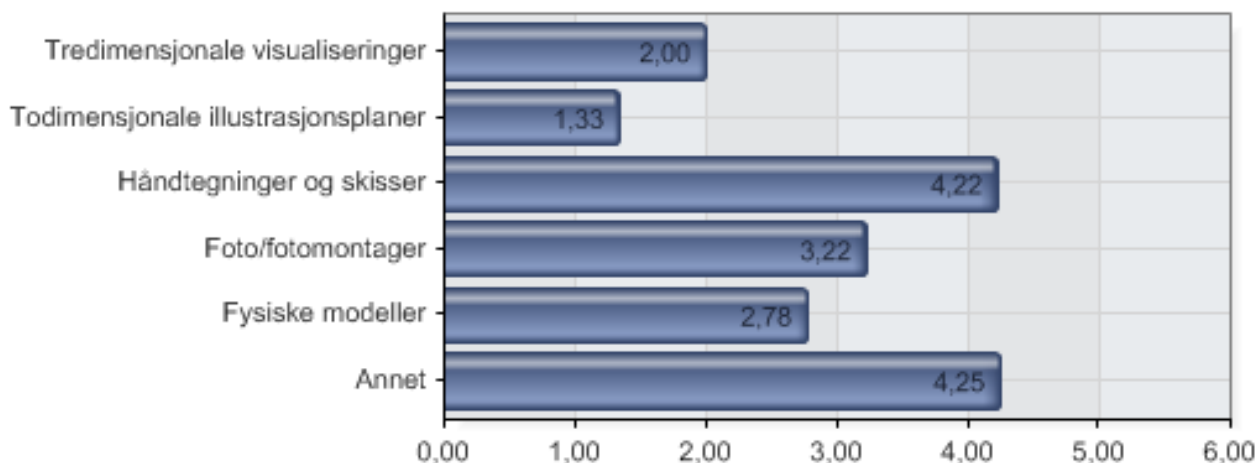
Som oppfølgingsspørsmål ble det spurt om hvilken fagbakgrunn respondenten hadde. To av respondentene hadde fagbakgrunn fra ingeniørfaget, fire var utdannet arkitekter, én av respondentene var utdannet i eiendomsfaget, én var utdannet statsviter og én respondent hadde ikke utdannelse knyttet til faget, men hadde derimot tretti års planerfaring og kurs. Samtlige av respondentene, uten om én respondent som ikke valgte å svare, har også hatt andre roller innenfor planlegging og utvikling. Denne informasjonen var relevant for mastergruppen fordi vi ønsket et utvalg som kunne ansees som eksperter innenfor undersøkelsens fagområde. Svarene fra respondentene ga oss også en oversikt over hvilke av respondentene som kunne være interessante å ta kontakt med senere i oppgaven i forhold til å gjennomføre intervju.

Som innledende spørsmål knyttet til min problemstilling, ble respondentene stilt følgende spørsmål: "Skriv de tre første ordene du assosierer med *reguleringsplaner i 3D*". Jeg laget deretter en ordsky for å visualisere respondentenes besvarelser.



Figur 22: Ord som respondentene assosiererte med *Reguleringsplaner i 3D*. Ordet modell ble nevnt to ganger av forskjellige respondenter og fremstår derfor i større skrift.

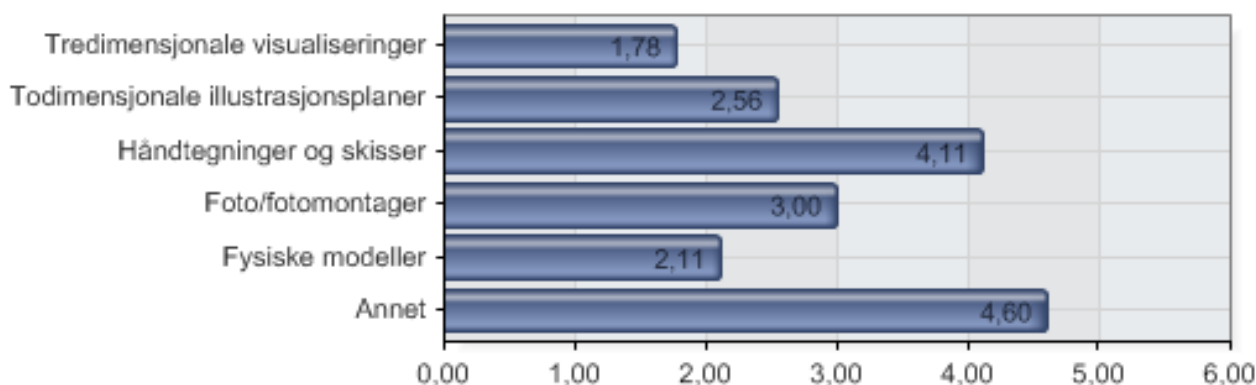
På en skala der 1 er mest brukt og 6 er lavest brukt ble respondentene spurt om "hvilke visualiseringsverktøy som brukes mest i plan- og prosjektutviklingen?":



Figur 23: Viser hvordan respondentene vurderte hvilke visualiseringsverktøy som ble mest brukt. Lavest tall (nærmest 1) beskriver hva som er mest brukt.

I følge vårt ekspertpanel blir altså todimensjonale og tredimensjonale visualiseringer brukt mest. Selv om todimensjonale illustrasjoner ansees som mest brukt ser vi at de fleste av respondentene samtidig vektet tredimensjonale visualiseringer som mye brukt. I tillegg til visualiseringene som har blitt nevnt, var også 3D-filmer og kartanalyser gode verktøy i forhold til bruksverdien.

For å avdekke nytteverdien av verktøyene spesifisert over ble følgende spørsmål stilt til respondentene: "Hvor stor nytte har de forskjellige visualiseringsverktøyene i forhold til å fastsette bestemmelser til reguleringsplanen?". Her ble også lik skala med besvarelse fra størst (1) til lavest nytte (6) valgt.



Figur 24: Viser hvordan respondentene vurderte hvilke visualiseringsverktøy som hadde størst nytteverdi.

Besvarelsene viser at tredimensjonale representasjoner av planen er de mest nyttige verktøyene i forhold til å fastsette bestemmelser til reguleringsplanen. Dette anser jeg som et viktig resultat med tanke på aktualiteten til oppgaven min.

Videre ønsket jeg å undersøke om ekspertpanelet vårt trodde det var mulig å utarbeide juridiske reguleringsplaner i 3D. Til dette svarte syv av ni ja, mens én svarte nei og én respondent svarte vet ikke.

Et viktig moment i oppgaven er å skille mellom konseptet om Reguleringsplan i 3D og bruken av 3D visualiseringer som illustrerende hjelpemiddel i planleggingen. For videre å avdekke meninger om 3D visualiseringer i arealplanleggingen, som kunne gi meg verdifull informasjon om ekspertpanelet anså disse som positive eller negative virkemidler, ble respondentene bedt om å rangere en rekke påstander om temaet. Fordi disse påstandene var et ledd av flere spørsmål i spørreundersøkelsen mastergruppen hadde produsert, ble det valgt en likert-skala fra 1 til 5 med følgende alternativ: Helt enig (1), delvis enig (2), delvis uenig (3), helt uenig (4) og vet ikke (5). Resultatene analyserte jeg ved å trekke frem de enkelte besvarelsene som jeg vurderte som mest relevante for min problemstilling. Siden antall respondenter til spørreundersøkelsen var lavere enn antallet vi fikk respons av da vi inviterte til undersøkelsen, har jeg valgt ut de besvarelsene hvor det var størst enighet om verdien på alternativene. Dette vil si at jeg har valgt å ikke ta med de besvarelsene hvor resultatene lå spredt fordelt i skalaen.

Syv av ni respondenter svarte at de var helt enige i at reguleringsplaner alltid følges av skisser og illustrasjoner av hvordan planen kan realiseres. Dette forteller meg at visualiseringer er en viktig del av reguleringsplanen, noe som kan tyde på at det juridisk bindende plankartet i seg selv ikke er beskrivende nok for brukeren.

Respondentene ble spurt om de var enige i påstanden om at 3D visualiseringer gir mulighet for å oppleve en sann romlighet og tetthet. Svarene viser en enighet om at dette var riktig, der tre svarte helt enig og seks svarte delvis enig. For min oppgave kan det bety at tredimensjonalitet er en viktig parameter å diskutere i lys av brukerens forståelse av todimensjonale medier som reguleringsplankart. Derimot er spørsmålet nokså vagt i hva som menes med 3D visualiseringer, slik at jeg ikke ønsker å trekke konklusjoner videre rundt denne påstanden.

Det var svært stor enighet mellom respondentene i at 3D visualiseringer er nyttige for å utvikle konsept-skisser tidlig i planfasen. Ved å undersøke om bruksverdien også er høy i dybdeintervjuene kan jeg delvis fastslå hvor aktuell min problemstilling er, da jeg anser bruken av 3D visualiseringer tidlig i planfasen som en viktig faktor for levedyktigheten til en reguleringsplan i 3D.

Jeg ønsket også å teste om respondentene mener at den viktigste egenskapen ved 3D-visualiseringer er at de er enklere for «vanlige folk» å forstå, sammenlignet med reguleringsplaner. Kun én av respondentene var helt uenige i denne påstanden, mens syv var delvis enige og én helt enig i påstanden.

Jeg kan ikke trekke konklusjoner av dette spørsmålet uten videre undersøkelser, men jeg tolker responsen som at 3D-visualiseringer er svært viktige når man skal formidle planen i fora hvor de aller fleste ikke har planfaglig kompetanse. I forhold til høringer og medvirkning i reguleringsplansaker så vil 3D-visualiseringene kunne spille en svært stor rolle, selv om disse ikke er juridisk bindende slik reguleringsplanen er.

5.2 Tilbakemelding på konseptet

Utgangspunktet for valg av intervjuobjekter tidlig i oppgaven var i hovedsak de aktørene som arbeider med dagens utvikling på Dag Hammarskjølds vei 49-51, og Lørenvangen 19-21 og Lørenveien 54. Ettersom problemstillingen tok for seg en mer generell form hvor utformingen i konseptplanleggingen lokalt var mindre viktig enn utformingen av mitt eget konsept til en reguleringsplan i 3D, ble det mer aktuelt å intervju flere forskjellige aktører innenfor Lørenområdet. Derimot var alle intervjuobjektene godt kjent med planene og utviklingen på case-områdene.

Jeg har valgt å analysere samtale mine med objektene i dybdeintervjuene som tilbakemelding (feedback) på konseptet mitt. På grunn av at samtale ble gjennomført i to runder, én tidlig i februar og resterende i midten av mars, har jeg valgt å fremstille det slik i oppgaven. Den første samtalen var med en erfaren saksbehandler i Oslo. På dette tidspunktet hadde jeg ikke utarbeidet konseptet mitt og tilbakemeldingen på mine idéer var derfor mer generelle. Den siste runden med samtaler i mars fikk jeg en mer direkte tilbakemelding på mitt konsept, da jeg hadde kommet lengre ut i modelleringsfasen til konseptet. Disse samtale var med erfarne utviklere og deres reguleringsarkitekter.

5.2.1 Tilbakemelding fra saksbehandler

Hovedoppgaven med denne samtalen var å avdekke muligheter og mangler ved dagens ordning, samt å greie ut rundt spørsmål som ble stilt i den innledende spørreundersøkelsen. I tillegg ønsket jeg å forstå hvordan etaten bruker 3D i forhold til reguleringsplansaker.

3D I FORHOLD TIL BESTEMMELSER I REGULERINGSPLAN

I samtalen var det viktig for intervjuobjektet å skille mellom "optisk-3D" og "fysisk-3D", altså det som kun vises foran øynene våre og det som vi kan føle og ta på. I forhold til spørsmålet som ble stilt i spørreundersøkelsen hvor størsteparten av respondentene rangerte tredimensjonale visualiseringer som høyest, eller nest høyest nytte i forhold til å fastsette bestemmelser til reguleringsplanen, svarte intervjuobjektet at forvaltningen ikke var avhengige av digitale 3D modeller. Spesielt i forhold til "optisk 3D" som informanten kalte det, var ikke en personlig nødvendighet da informanten hadde arbeidet "såpass lenge med planer". Derimot understrekte intervjuobjektet at det kunne være et "veldig fint verktøy å bruke for å få frem sider ved planen". Dette sett i lys av at reguleringsplaner skal leses av mange forskjellige parter og at kunnskapsnivået blant disse partene er varierende i forhold til å forstå reguleringskart. Personlig var "fysiske 3D modeller" å foretrekke syntes informanten.

FORDELER OG ULEMPER VED ET REGULERINGSPLANKART I 3D

Intervjuobjektet synes det var noe vanskelig å se for seg et reguleringsplankart i 3D uten å se et konsept, noe jeg var klar over kunne være et problem i forhold til å få nøyaktig nok tilbakemelding på mine spørsmål. Derimot hadde personen som hadde arbeidet i etaten i lengre tid forståelse for at tidene endrer seg i forhold til format og måten man kommuniserer på: "Tja, da kan vi jo ikke tenke konvensjonelt ved at man sender ting i posten lenger, det vil jo ikke funke. Så som i dag at det meste skjer elektronisk, slik er vel utviklingen uansett." Som ved det innledende spørsmålet om 3D i forhold til bestemmelsene, var det ikke store fordeler personlig for informanten, men at det ville kunne være en fordel ved fremlegging av planen for andre. Spesielt fordelaktig kunne en slik presentasjonsmåte av reguleringsplanen være ved større møter og for medvirkningen: "Noen ganger har vi jo folkemøter for planer, og da kunne vise det på et lerret som mange kan se og oppleve samtidig, det er nyttig. Det kan også tenkes at det kan være nyttig for utvikler på samme måte."

Her ønsket informanten og igjen skille mellom "fysisk" og "optisk" 3D i forhold til slike folkemøter. Det at man kunne oppleve en tredimensjonal utgave av planen på et lerret kunne ha en stor fordel spesielt opp mot borgerne og politikere som ikke hadde god nok kjennskap til å lese reguleringsplankart. Derimot følte nok informanten at en fysisk 3D modell av utviklingen gjengir volumene og utformingen i planen bedre, enn ved 3D modell på en skjerm eller lerret.

UTFORDRINGER VED REGULERINGSPLAN I 3D

I spørreundersøkelsen kom det frem i enkelte besvarelser fra respondentene at det var en viss bekymring for detaljgraden til en reguleringsplan i 3D og at denne fort kunne bli for styrende i forhold til å låse utviklingen. Dette hadde intervjuobjektet fra Plan- og bygningsetaten full forståelse for: "Er de for detaljerte, slik at når det oppstår endringer i planen, som det som regel gjør, så skal enhver endring begrunnes med dispensasjon,[...]". Som eksempel på denne utfordringen sier informanten: "[...] hvis det er bestemt hvor stor balkongen skal være og alt er i detalj [ned til den minste grad], så blir det fort for detaljert. Så man trenger en viss forenkling".

Videre presiserer informanten at det ikke alltid er de samme utviklerne eller arkitektene som går videre med planleggingen av et prosjekt, og at dette gjør prosessen vanskelig å videreføre. "Jeg tror at [regulerings] planene fort kan bli for detaljerte, men vi må jo samtidig ha de så detaljerte at man ikke mister oversikten over bebyggelsen". En avveining av detaljnivået virker derfor å være et viktig poeng for Plan- og bygningsetaten hvis man skulle endret reguleringsplansystemet over til et tredimensjonalt format. Derimot er informanten tvilende til om en reguleringsplan i 3D egentlig ville blitt særlig mer styrende enn dagens format tilsier: "[...] om det blir mer detaljert med 3D er jeg usikker på. Vi setter jo fotavtrykk [på bygningssmassen], maksimale arealutnyttelser, hvor langt balkongen kan gå ut også videre [...], at jeg kan ikke se at det vil kunne bli noe særlig mer detaljert enn det allerede er. Det blir jo bare en illustrasjon av bestemmelsene egentlig?". Spesielt den sistnevnte setningen la mulighetene mer åpne for at en reguleringsplan i 3D kunne fungere, samtidig som det ga visse føringer for hvordan jeg arbeidet videre med modelleringen senere i oppgaven. En visualisering av bestemmelsene tredimensjonalt vil muligens ikke være en stor endring i forhold til i dag lyder altså tilbakemeldingen til intervjuobjektet fra plan- og bygningsetaten.

Til slutt bemerker informanten at aktualiteten til reguleringsplaner i 3D avhenger også av bruksområde: "Det er nok viktigere å forstå sammensetningen i byer enn det er i åpne områder ute på landet." Denne tilbakemeldingen tolker jeg som at kompleksiteten og sammensetningen av byer åpner for en større kontroll og et ønske om styring fra forvaltningens side. Det at utbyggingen i tette bystrøk, som vi finner flere av i Oslo, byr på flere utfordringer samt at det krever en større oversikt i byer hvor tilflyttingen er stor og bystrukturen endrer seg stadig, er utvilsomt en viktig faktor for plan- og bygningsetaten. Landlige kommuner vil kanskje derfor ikke tjene like mye på en endring i reguleringsystemet som en reguleringsplan i 3D ville tilsi. Alt i alt avhenger dette selvfølgelig av hvordan et slikt plansystem vil fungere på nasjonalt nivå. "[...]. I by derimot er det viktigere å ta et grep i forhold til hva som bygges." Som avsluttende ord tar informanten opp at arbeidet til etaten er svært allsidig, og at det derfor er mange sider ved plansaker som de må tenke på og kontrollere. Spesielt nevnes forhold rundt radon problematik, samt geologiske og geotekniske forhold som

er viktig å kartlegge for etaten. En visualisering av disse er også en mulighet som kan vurderes i forhold til en reguleringsplan i 3D, som eksempelvis å gi oversikt over hvor man må tillegge verdier som hensynssooner og bevaringer i visualiseringen på en juridisk bindende måte.

5.2.2 Tilbakemelding fra utviklere og konsulenter

Den neste runden med samtaler ble gjennomført torsdag 21. mars og fredag 22. mars, med henholdsvis to utviklere på torsdagen og to reguleringsarkitekter på fredagen. Måten jeg valgte å analysere samtalen etter at disse ble transkribert fra lydopptakene, var å sette hovedmomentene fra besvarelsene inn i en tabell etter aktørens roller og etter spørsmålene som ble stilt. I denne sammenheng var det viktig å skille mellom hovedmomentene fra *planetat* og *resten av informantene* i analysen, da førstnevnte ikke hadde sett mitt konsept. Derimot var enkelte av de innledende spørsmålene av en generell karakter slik at jeg har valgt å analysere enkelte av disse opp mot besvarelsene til informanten i planetaten.

| Spørsmål som ble stilt | Regulerings Arkitekter | | Utbygger (privat) | | Forvaltningsorgan |
|--|--|---|--|--|---|
| | Respondent 1 | Respondent 2 | Respondent 3 | Respondent 4 | Respondent 5 |
| Begynner dere tidlig med 3D og datamodellering i planleggingen/utviklingen? | Ja | Ja | Ja, vi bruker disse tidlig. | Ja vi bruker disse mye. | Vi ser at 3D brukes mye i planleggingen |
| Hvorfor er det et viktig verktøy for dere? | <p>Avdekke strukturer og forhold i tette bysituasjoner.</p> <p>I andre situasjoner kan det være for å få frem terreng.</p> | <p>Det er et godt verktøy for å visualisere planer og utnyttelse.</p> | <p>Det er viktig for å formidle saken i lange forskjellige fora, og PBE krever det. Det gjelder spesielt også for utviklingen opp mot politikeren.</p> <p>Som fagperson er dette kanskje ikke like viktig, men nytten av 3D kommer uansett for oss også når vi skal vurdere utnyttelse og strukturer.</p> <p>Men, det kan også være et minus, da man kan nesten være sikker på at tidlige planer og visualiseringer IKKE viser hvordan det faktisk kommer til å se ut.</p> | <p>3D elementet har stor innvirkning som diskusjonsgrunnlag mellom utvikler, kommune og private parter, gjerne med parter med mindre kompetanse innenfor planlegging. 3D elementet er også gunstig for salg og fronting av visjon og form av utbyggingen.</p> <p>Det kan også hjelpe oss å vinne frem til politikerne foran kommunens egne forslag, da de bedre forstår intensjonene våre.</p> | <p>Digitale 3D modeller, optisk 3D, er ikke vi avhengige av i å fastsette bestemmelser, men det er et veldig fint verktøy å bruke for å få frem sider ved planen, og for å kommunisere til andre.</p> |
| I spørreundersøkelsen kom det blant annet frem at det var stor oppslutning og positivisme bak grunntanken om en reguleringsplan i 3D. Hva tenker du/dere kan være grunnen til dette? | <p>Mer visuelt leselig, kommuniserer bedre</p> | <p>Det blir lettere å lese planen og det vil kunne være mer kommunikasjonsvennlig</p> | <p>Det som overrasker oss er at illustrasjonene til planene ikke har større innvirkning og er mer «juridisk bindende» enn det de er i dag. Den vedtatte</p> | <p>Kommunikasjon mellom partene.</p> | |

Figur 25: Eksempel på hvordan jeg ordnet og analyserte tilbakemeldingen opp mot de forskjellige aktørene og spørsmålene. Ved å systematisere besvarelsene i tabellen etter farger, der grønt var likheter i besvarelsene og oransje var ulikheter, ble det enklere for meg å avdekke hovedsynspunkter i tilbakemeldingen.

3D SOM VIRKEMIDDEL I PLANLEGGINGEN

Hos alle partene kom det frem i samtalene at digitale 3D modeller og visualiseringer var viktige virkemidler. 3D modeller er viktige i konseptfasen av prosjektet, der utvikler møter med arkitekter for å diskutere hvordan tomtene kan utnyttes. Derimot var det et gjennomgående tema i samtalene at de tredimensjonale visualiseringene hadde størst nytte når man skulle kommunisere prosjektet med andre aktører enn forslagstillerne.

Ved å kunne vise hvordan man hadde tenkt å utnytte tomtene på en visuelt forståelig måte var det enklere «å selge» denne til politikere og naboer. Her trakk en av utviklerne frem at de hadde erfart at det ikke var uvanlig i plansaker at uenigheter mellom forslagsstiller og planetat fører til at partene utvikler hvert sitt forslag til reguleringsplan. Ved å kunne vise til gode 3D visualiseringer av utnyttelse og utforming hadde de selv erfart at de vant frem med sitt forslag for beslutningstakerne. Et viktig punkt med denne erfaringen fra begge utviklerne er at de gjerne ønsker en sterkere konkretisering av planetatens ønsker for de enkelte utviklingene og områdene. I denne sammenheng nevner den ene av informantene planer på Økernområdet der planetat vedgikk at alle tekniske og formmessige grep var overholdt i utviklerens planer, men at de fortsatt ønsket en lavere etasjehøyde fordi de mente at tomteutnyttelsen ble for høy. Intervjuobjektet hadde i den saken vanskelig for å forstå hvorfor etaten stod fast på et visst utnyttelsestall når man var enige om at planen overholdt kravene. I andre saker kunne informanten fortelle om at etaten i egne forslag til reguleringsplan hadde gått over den utnyttelsen som var bestemt i kommunedelplanen.

Det kom også frem egenskaper ved 3D-visualisering som kan få negative konsekvenser for utvikler. I den tidlige fasen av prosjektet er det viktig å holde visualiseringene nokså grove, slik at disse ikke blir oppfattet som «ferdige». Siden det kan ta flere år fra man utvikler forslag til reguleringsplan, til man utarbeider rammesøknad og får igangsatt byggingen, mener den ene av informantene at man i de fleste situasjoner kan være sikker på at det tidlige forslaget ikke gjenspeiler hvordan den faktiske bygningsmassen vil se ut. Den andre utvikleren kunne for det samme temaet fortelle at svært detaljerte og virkelighetsnære 3D-visualiseringer kan fremstå for kjøper som designet på den endelige utbyggelsen. Slik kan det oppstå rettslige tvister mellom partene som man ønsker å unngå.

3D I FORHOLD TIL BESTEMMELSER I REGULERINGSPLAN

I den innledende spørreundersøkelsen som alle unntatt én av arkitektene jeg hadde samtaler med deltok som respondenter, kom det frem at 3D-visualiseringer var svært viktige i forhold til å fastsette bestemmelser til reguleringsplanen. De fleste av informantene fra forslagsstillers side nevnte i samtalene at det var de kommunikasjonsvennlige egenskapene ved 3D-visualiseringer som gjorde dette til et godt verktøy i denne

sammenhengen. Ved kunne visualisere bygningskroppen og simulere egenskaper ved denne i analyser kan man lettere fastslå elementer som må med i bestemmelsene til reguleringsplan.

En spesielt interessant bemerkelse til dette spørsmålet kom fra samtalen med en av utviklerne: «Det som overrasker oss er at illustrasjonene til planen ikke har større innvirkning og er mer juridisk bindende enn det de er i dag. Den vedtatte reguleringsplanen setter jo til side alt arbeidet og ressursene ved 3D modellene. Det ender opp med et reguleringsplankart med farger, byggelinjer og bestemmelser til kartet. Dette er litt rart». Derimot virket informanten svært fornøyd med at det var slik at illustrasjonene ikke var bindende, da de mente at dette førte til større fleksibilitet i planleggingen noe som var til fordel for utvikler.

FORDELER OG ULEMPER VED ET REGULERINGSPLANKART I 3D

Det viktigste temaet som alle informantene tok opp i samtalen var at konseptet mitt til reguleringsplaner i 3D virket å være for lite fleksibelt. Slik jeg tolket informantenes tilbakemelding handlet fleksibiliteten om tidsaspektet til reguleringsplanen og forhold som endrer seg over tid. Eksempler på forhold som ble nevnt var: tekniske forskrifter som byggenæringen må forholde seg til, endringer i eiendomsmarkedet og at utbyggingen ofte skjer i byggetrinn over flere år. "Det kan oppstå vanskeligheter når man setter seg for stramme rammer. Verden utvikler seg svært fort. Detaljreguleringsplaner varer jo i 5 år og man kan utsette dette til 7 år. I forhold til byggetrinn så vil planen allerede ha gått ut når første byggetrinn er ferdig og man skal bygge det neste. [...] Da kan det jo fort skje at planområdet omreguleres", kommer det frem fra en av utviklerne. Selv ved utbygginger som er knyttet til et prosjekt med nokså spesifikk utforming, ønsker ikke utvikler å binde seg til planetat i større grad enn det de trenger i dag.

En fordel som kom frem i samtalen mine, var at en tredimensjonal reguleringsplan har potensialet til å vise komplekse utbyggingssaker der man krever å få fremlagt reguleringsplaner for flere plan på en bedre måte enn i dag. Et eksempel på dette er om man må redegjøre for utnyttelsen av arealene på en tomt under og over bakken, for så å binde dette i en reguleringsplan. I dag ville man nok levert flere reguleringsplaner for de forskjellige nivåene, mens i en reguleringsplan i 3D vil man kunne se alle nivåene samtidig, noe som kan få frem forhold mellom planene som ikke kommer frem gjennom dagens reguleringsplankart. Denne tilbakemeldingen fikk jeg fra en av reguleringsarkitektene som hadde jobbet med slike komplekse saker tidligere.

FREMTIDEN TIL REGULERINGSPLANEN

Slik tilbakemeldingen fra informantene lyder er det en to-delt skildring av hvordan reguleringsplanen vil kunne endre seg i forhold til dagens format. Utviklerne mener at i forhold til deres behov er dagens format godt nok og at reguleringsplanen fyller de behovene som trengs for å få gjennomført deres prosjekter. Reguleringsplankartet i dag er med andre ord godt nok som verdidokument for utvikleren. Derimot er utviklerne klar over at det er tredimensjonale visualiseringer av reguleringsplankartet som vil bli brukt videre i fremtidige prosjekter, men at man da snakker om illustrasjonsplaner og ikke et tredimensjonalt juridisk planformat.

Et moment som jeg også ønsket å få en uttalelse på var om man kunne forkorte planprosessen ved at man igjennom hele planprosessen arbeidet i 3D, fra konsept til politisk behandling, og leverte reguleringsplanforslaget i 3D. Her ga en av utviklerene uttrykk for at det ikke var mye tid å hente, fordi det var høringsfasen som tok lang tid. Siden flere høringsinstanser skal kunne uttale seg, opptil flere ganger, bruker man mye tid i planprosessen på å vente på tilbakemeldinger fra disse.

Arkitektene på sin side ga et uttrykk for at en tredimensjonal reguleringsplan vil kunne ha elementer som man kan ta i bruk i fremtiden. Spørsmålet om implementeringen av et slikt system skal fungere, mener den ene av informantene, beror på hvor mye ressurser planetat og staten er villige til å bruke. Slik det er i dag ligger planetat, spesielt i Oslo, langt bak konsulentvirksomhetene når det gjelder bruken av DAK-verktøy, løsninger på internett og andre teknologiske verktøy. Hvis man tenker rent hypotetisk, hvor planetaten har de nødvendige ressursene, mener en av informantene at man kunne tjent på å ha et reguleringsplansystem i 3D hvor planetat bestemmer viktige parametere i planen, slik at konsulentene enkelt kunne testet sine modeller opp mot disse. I denne sammenheng nevner samme informant at det er viktig å diskutere hierarkiet mellom bestemmelsene, kartet og illustrasjonen.

ANDRE UTFORDRINGER VED KONSEPTET TIL REGULERINGSPLAN I 3D

Bestemmelsene til reguleringsplanen er viktige å beholde, var tilbakemeldingen fra en av reguleringsarkitektene. Å kunne bestemme deler av planen i klartekst som man nødvendigvis ikke behøver å visualisere vil fortsette å være viktig, og informanten kunne ikke se uten videre hvordan dette kunne gjøres i en reguleringsplan i 3D.

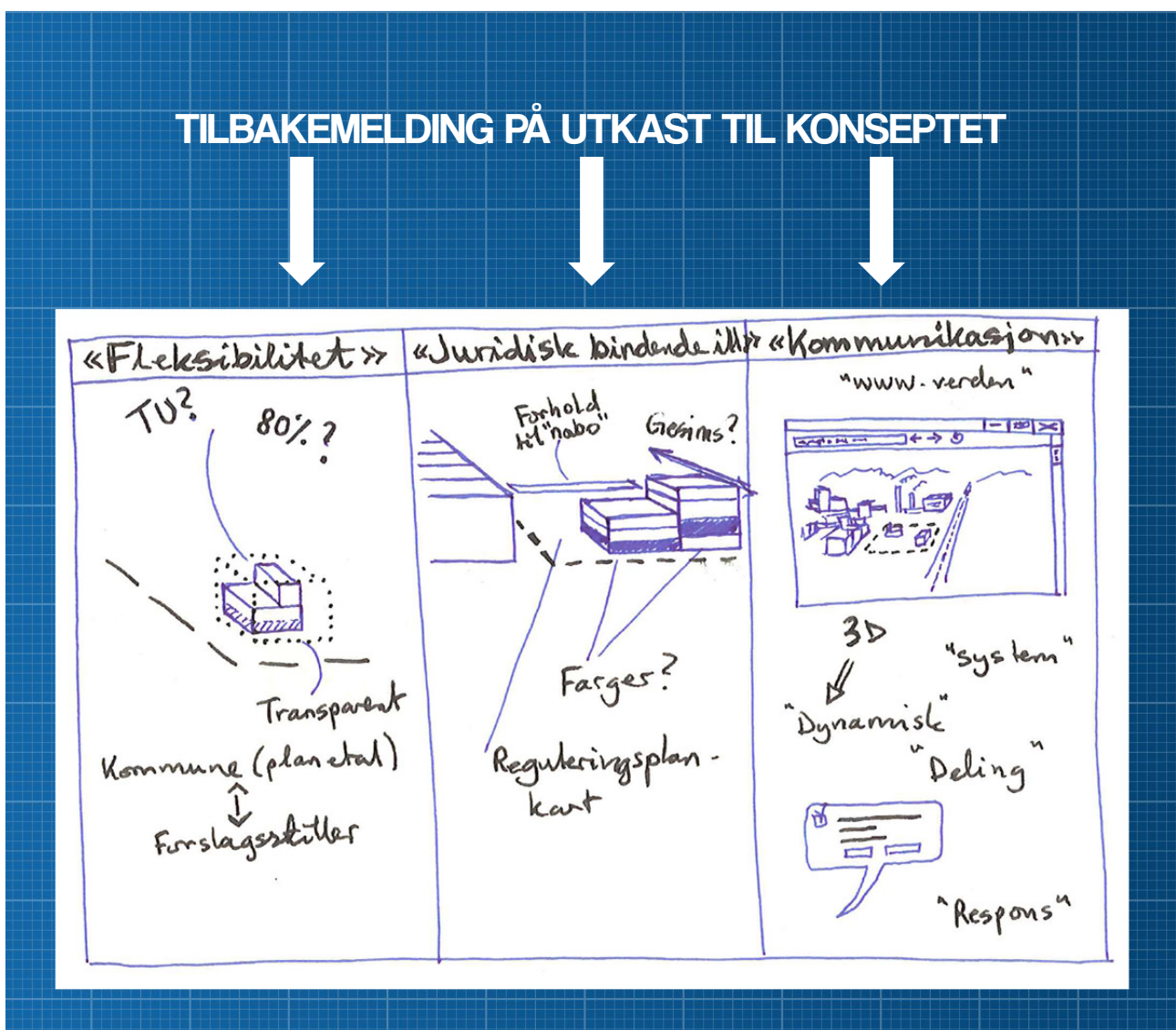
"Diskusjonen er jo gjerne den å finne det grensesnittet som gagnar begge parter."

- Intervjuobjekt, arkitekt

5.3 Drøfting av funn og videre modellering

Intervjuobjektene er enige om at 3D modellering gjennom DAK gir plankart som er svært leselige for de fleste. Spørreundersøkelsen viser sammen med intervjuene at nytten og bruken av digitale 3D-modeller er stor i forhold til å utarbeide reguleringsplaner.

I løpet av analysen av samtalene med mine informanter har det oppstått et mønster i tilbakemeldingene som jeg ønsker å ta tak i videre i oppgaven. Slik jeg har tolket tilbakemeldingen fra mine informanter er det hovedsakelig tre forhold rundt mitt konsept som jeg bør arbeide videre med. Disse tre momentene har jeg valgt å kalle: *Fleksibilitet*, *Juridisk bindende illustrasjoner* og *Kommunikasjon*.



Figur 26: Fotoredigert utkast fra håndtegning av idémyldring etter analysen av tilbakemeldingen.

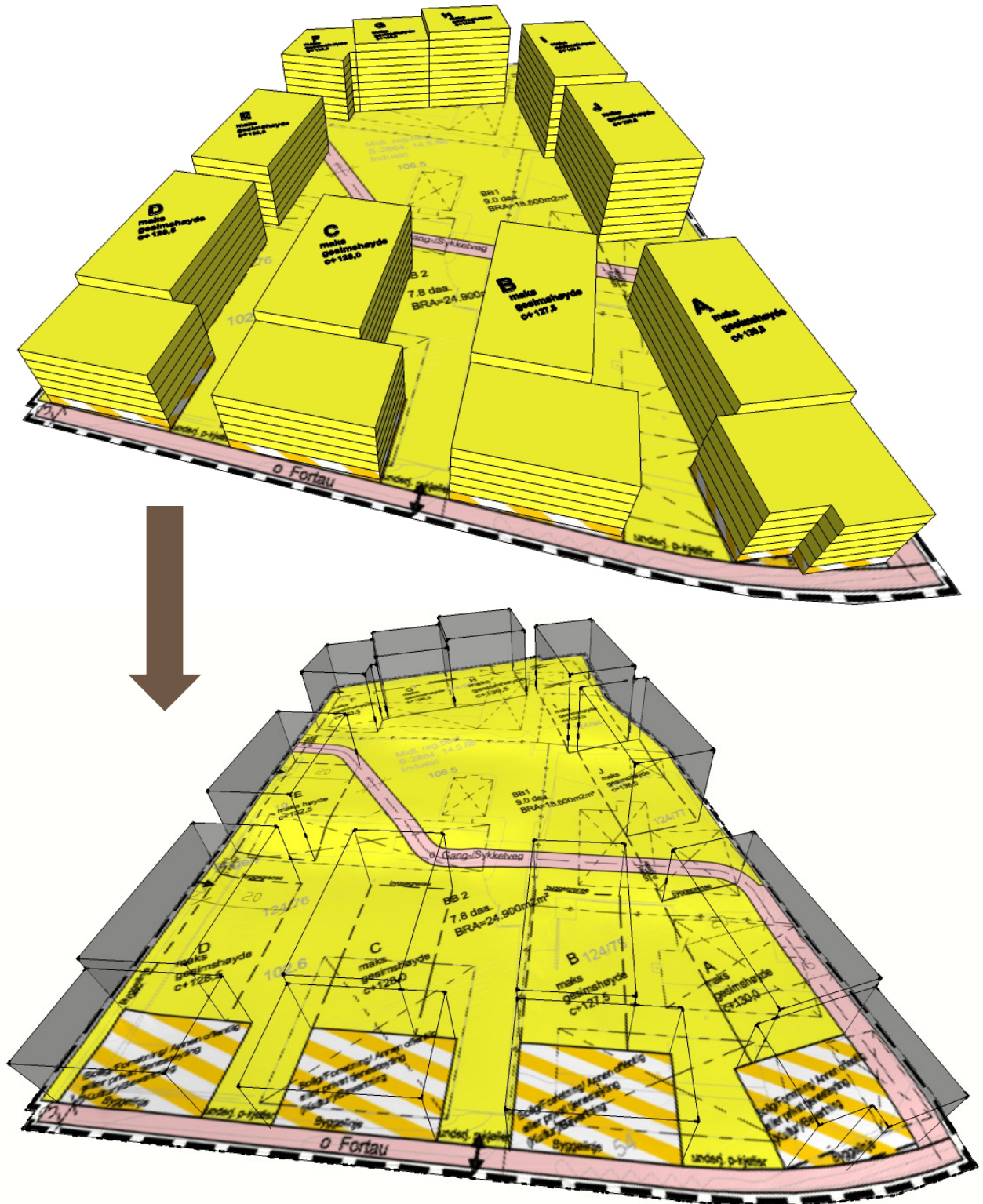
5.3.1 Fleksibilitet

Som utgangspunkt for bygningsmassen i 3D-modelleringen hadde jeg et ønske om å ha en nok så grov detaljeringsgrad for å få konseptet til å fremstå som uferdig og åpent for diskusjon. Derimot var tilbakemeldingen i intervjurunden den at konseptet mitt fremsto som "lite fleksibelt" og for "spesifikt". For å finne en mulighet for å skape mer fleksibilitet i den tredimensjonale reguleringsplanen ønsket jeg å utnytte tilbakemeldingen fra en av reguleringsarkitektene. Den gikk ut på at hvis planetatene hadde hatt et reguleringsplansystem i 3D, som inneholdt bestemmelser for viktige parametere for utbyggingen, så kunne utviklere og konsulenter enkelt ha puttet modellene deres inn i denne og sjekket om det brøt med kommunens plan. Dette kan gi rom for å gå inn i en mer konkret diskusjon, lød tilbakemeldingen.

Denne idéen bygger også på tilbakemeldingen om at reguleringsplan i 3D har potensiale i utbygginger med klare prosjektplaner, eller der man har en klarere bygningsform som man ønsker å beholde. Derimot var den gjennomgående tilbakemeldingen at man skal være forsiktig med detaljgraden til 3D visualiseringen, da visualiseringer før rammesøknad gjerne ikke viser helt korrekt hvordan bebyggelsen/utformingen egentlig vil bli seende ut.

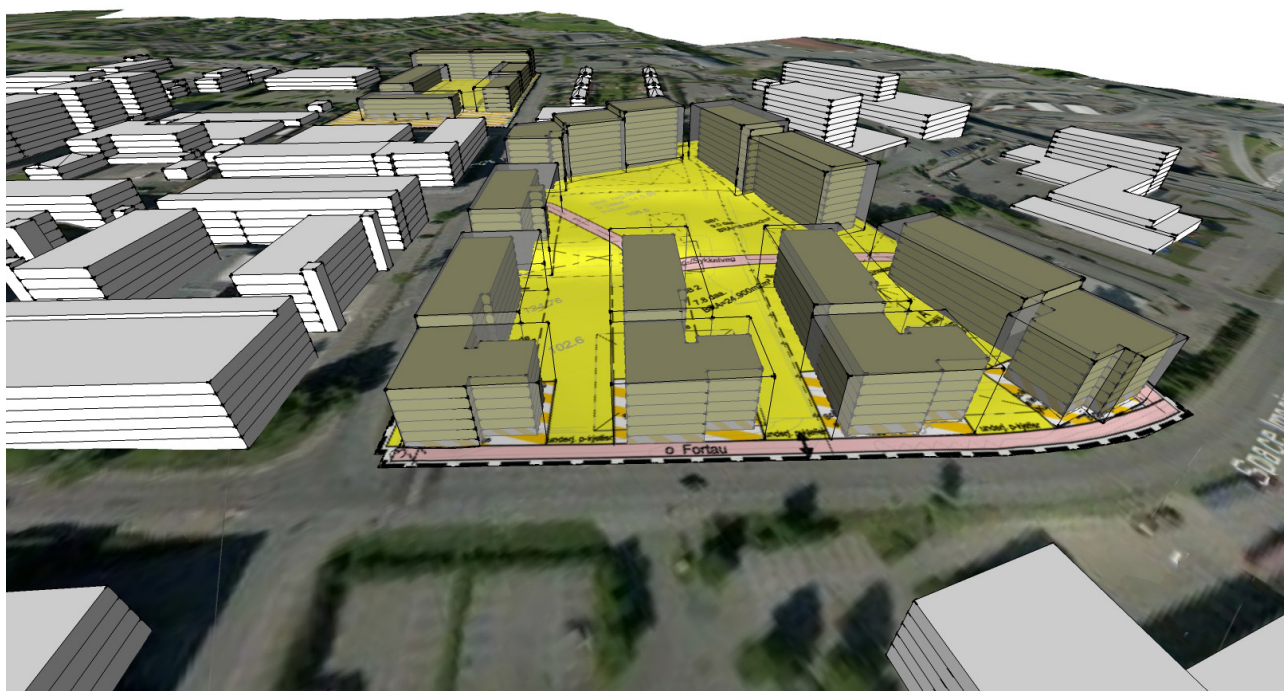
For å visualisere mulighetene rundt fleksibilitetsspørsmålet tar jeg utgangspunkt i å kombinere modellene fra det jeg i modelleringsfasen valgte å kalle *alternativ 1* og *alternativ 2*. Tanken bygger på muligheten som ligger i å presentere et gitt volum innenfor byggegrensen som et transparent, istedenfor opake flater. Som jeg tok for meg i teorikapitlet er det så å si ingen naturlige solide elementer i vår hverdag som er fullstendig transparente. Ved å gjøre flatene i alternativ 1 transparente ønsker jeg å visualisere en reguleringsplan der man definerer byggegrensene ut i fra et visuelt volum, men hvor grensene samtidig fremstår som "vage" og retningsgivende.

Som eksempel på denne transformasjonen har jeg videre valgt å vise før og etter bilder med utgangspunkt i planområdet Lørenvangen 19-21 og Lørenveien 54.



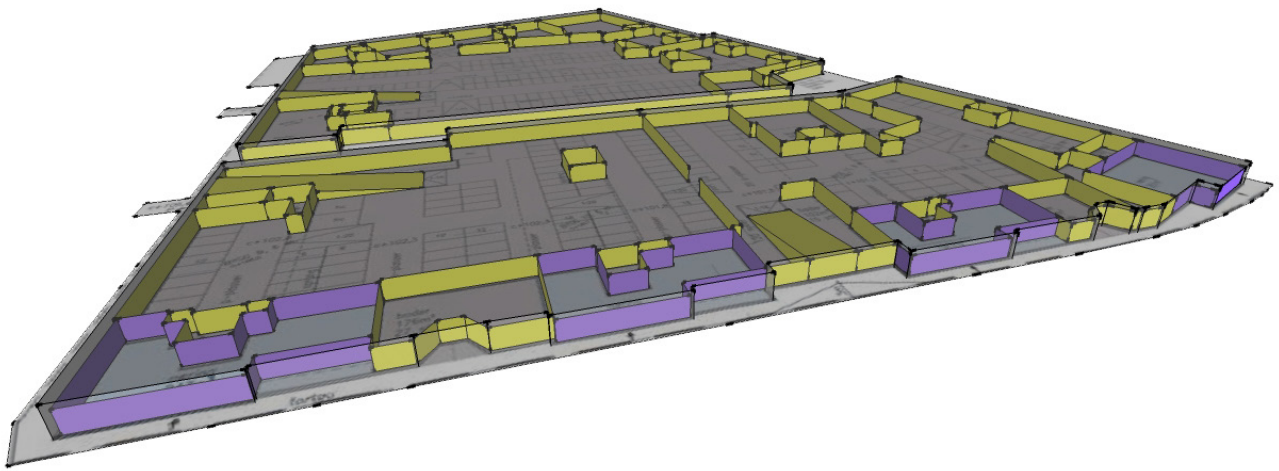
Figur 27: Skjermbilder fra SketchUp som viser byggegrensene i volum fra *alternativ 1* transformert til transparenter.

For å visualisere min tolkning av hvordan reguleringsarkitektene kan laste inn deres forslag til bygningskroppene, og teste disse mot kommunens grenser i reguleringsplanen, brukte jeg modellen fra *alternativ 2* og plasserte disse bygningsmassene i transparentene. Den opake bygningsmassen i dette eksempelet simulerer da forslagsstillers ønsker til utnyttelsen på planområdet gjengitt i tredimensjonale bygningsmasser, mens de transparente formene er kommunens retningsgivende områder for plassering og utnyttelse på planområdet. Dette fordrer en planprosess i forkant hvor forslagsstiller og planetat har forankret bebyggelsestypen og utnyttelsen som er tenkt for planområdet.

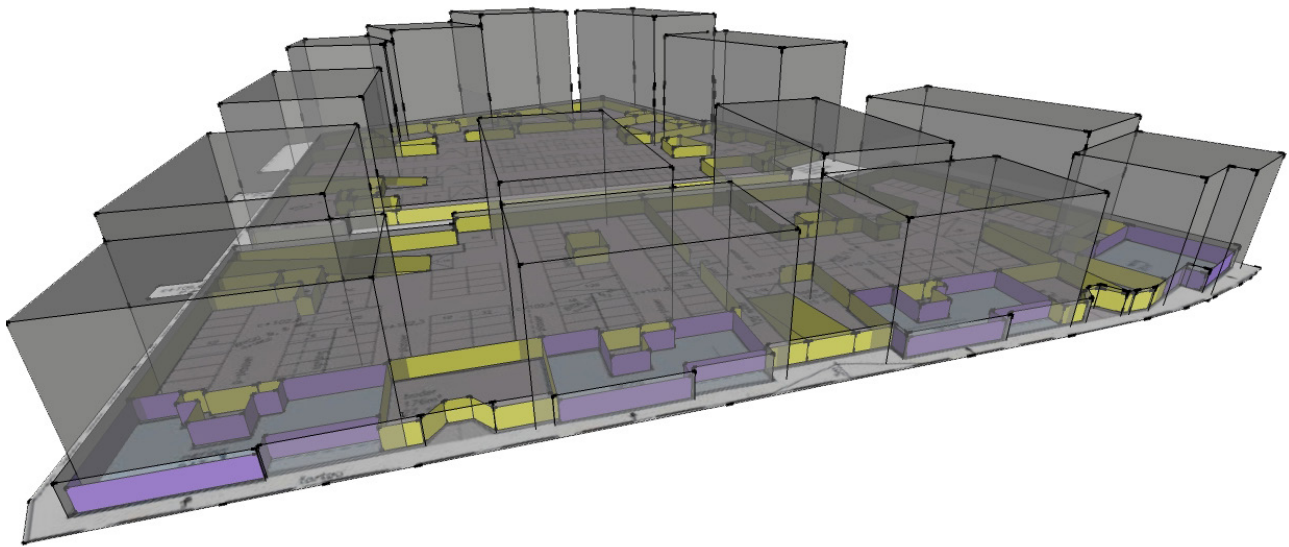


Figur 28: Skjermbilde fra SketchUp hvor bygningskroppene fra alternativ 2 er plassert inne i transparentene.

Videre ønsker jeg å vise hvordan en reguleringsplan i 3D kan brukes som arbeidsverktøy mellom planetat og forslagsstiller. For at dette skal være mulig ser jeg det som nødvendig at det er god kommunikasjonsflyt mellom partene. På denne måten får man et plansystem hvor man visuelt kan få frem partenes tanker om utformingen og den volummessige utnyttelsen av tomtene i et felles medium. Slik skaper man kanskje en nøytral visualisering og man kan gå konkret inn i diskusjonen om hvordan den nye bebyggelsen vil passe inn i den lokale bystrukturen.

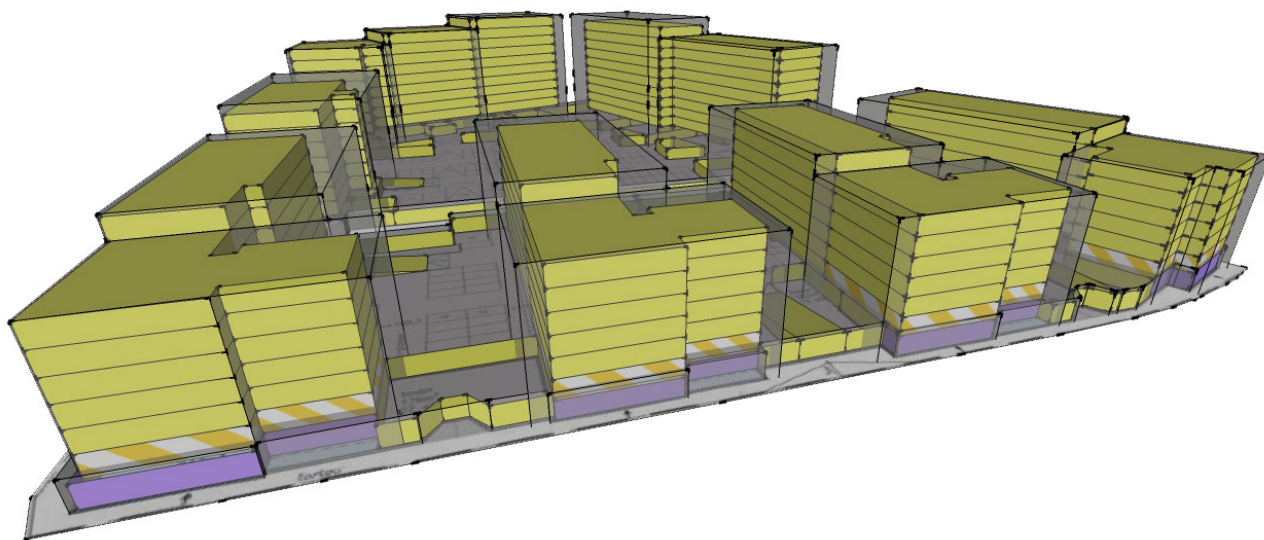


Figur 29: Skjermbilde fra SketchUp som viser parkeringsanlegget i transparent.

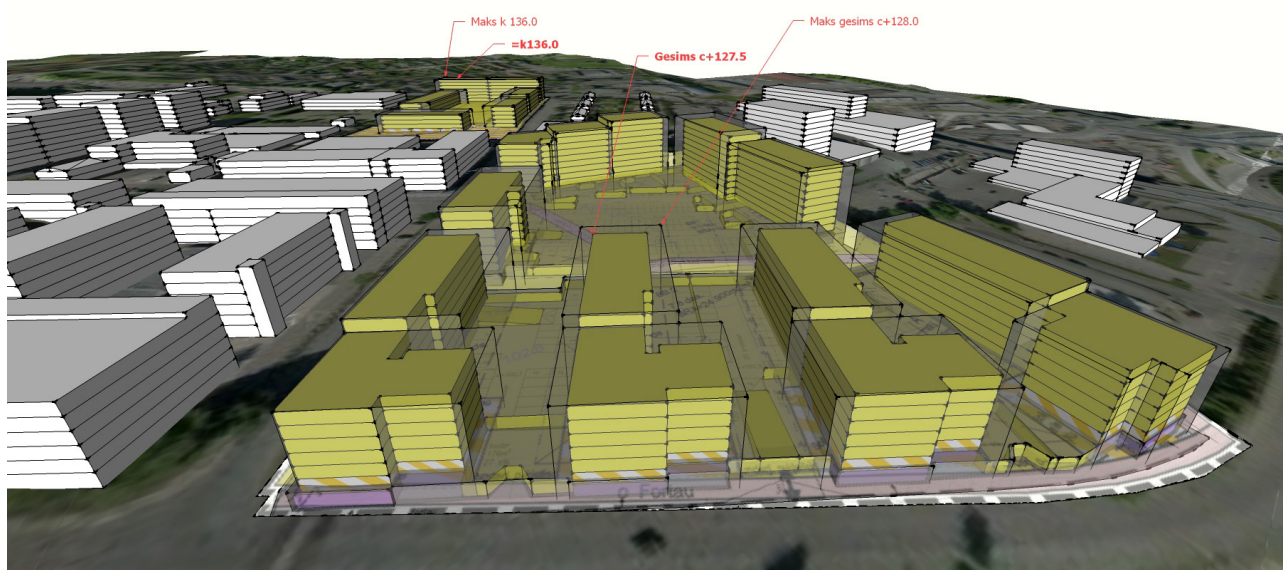


Figur 30: Skjermbilde fra SketchUp hvor sammenhengen mellom transparentene for bygningsmassen over og under bakken kommer klarere frem.

Ved å bruke transparente i reguleringsplanen er det enklere å skille mellom de forskjellige nivåene i plan-kartet. Ved komplekse reguleringsplaner hvor man ser det nødvendig å beskrive utnyttelsen av planområdet eksempelvis over og under bakken, vil en reguleringsplan i 3D kunne vise sammenhengen mellom nivåene på en mer lesbar måte, var tilbakemeldingen fra én av intervjuobjektene.



Figur 31: Skermbilde fra SketchUp som viser sammenhengen mellom bygningsmassene over og under bakken i transparenter.



Figur 32: Skjermbilde fra SketchUp hvor det illustreres hvordan man kan få frem informasjon fra reguleringsplanen i 3D.

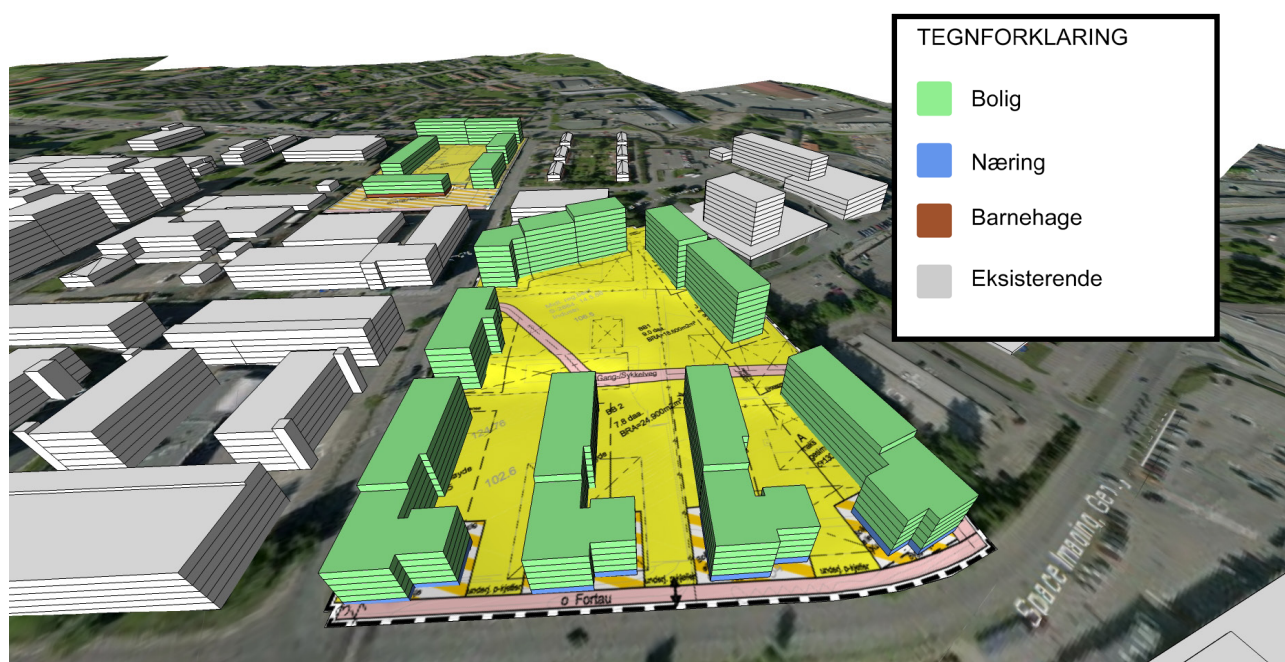
Som en del av verktøymulighetene i en reguleringsplan i 3D kan vi tenke oss at man kan teste om bygningsmassen til forslagsstiller passer inn i parameterene til planetat. Et eksempel på dette, som vist i *figur 32*, kan være å sjekke om høyden på forslaget (i fet rød skrift) passer inn i planetatens transparent (vanlig rød skrift).

Det ble også trukket frem i samtale mine med en av reguleringsarkitektene at det teknologisk sett ikke var noen hindring i å få inn tredimensjonale bygningskropper gjennom GIS, og presentere denne informasjonen i et reguleringsplankart. I dag brukes SOSI 4-formatet (Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon) som standard for å beskrive informasjon i offentlig kart og arealplaner. Dette formatet støtter bruken av informasjon som kan kodes til tredimensjonale modeller. (Kartverket b 2013)

Det var også en forespørsel fra utviklerne i tilbakemeldingen å få en større klarhet om ønsket utnyttelse fra planetat. Jeg anser mitt forslag i dette kapitlet som et utgangspunkt for et mulig svar på dette ønsket.

5.3.2 Juridisk bindende illustrasjoner

En annen mulighet som ble trukket frem i samtale var å gi illustrasjonene til reguleringsplanen en større juridisk tyngde. En fordel med dette slik tilbakemeldingen lød var at planetat og forslagstillere kan fastsette enkelte kvaliteter visuelt slik at det ikke bør oppstå overraskelser rundt bygningsmassen på et senere tidspunkt i planleggingsprosessen. Slik jeg tolket samtale med utviklerne var ønsket å beholde reguleringsplankartet slik det er i dag. Ved juridisk bindende illustrasjoner i 3D blir det derfor viktig å skille mellom hva som er reguleringsplankartet, og hva som er juridisk bindende illustrasjoner.

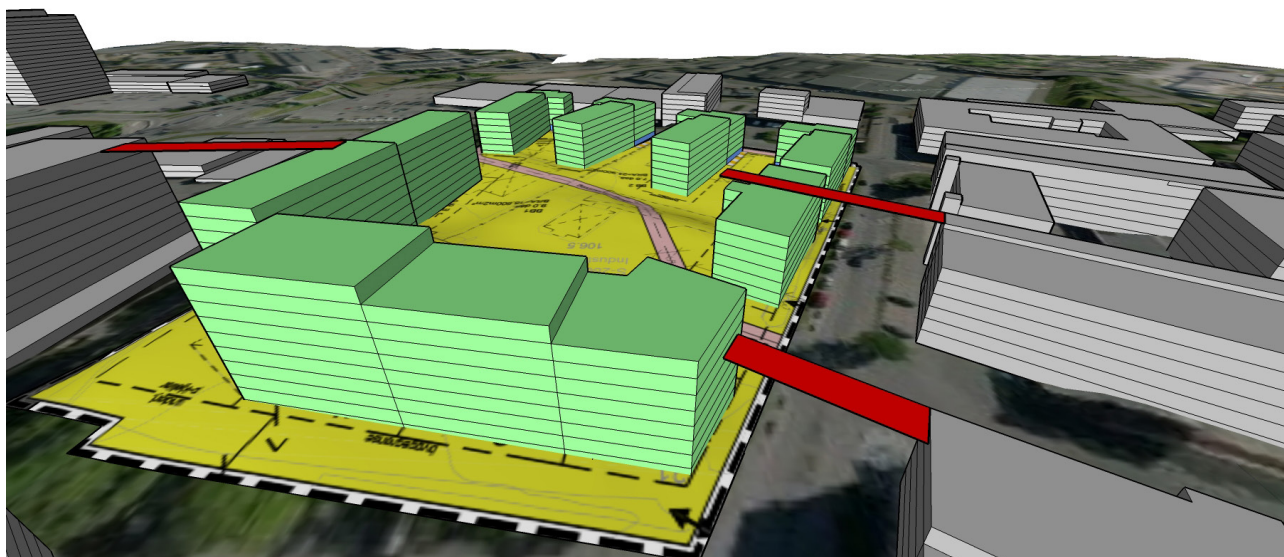


Figur 33: Skjerm bilde fra SketchUp hvor man skiller klarere mellom reguleringsplankart i 3D og planlagt bebyggelse.

For å uttrykke forskjellen mellom reguleringsplankartet og bebyggelsen har jeg valgt å endre på fargekoden til byggene. I den første delen av konseptet mitt tok jeg for enkelhets skyld utgangspunkt i reguleringsplanens farger til bebyggelsen. Tilbakemeldingen fra intervjuobjektene mine tolker jeg som at dette var en mulig feilvurdering, da konseptet fremsto som bindende og for lite fleksibelt.

Farger som står i kontrast med reguleringsplankartet er ment for å hjelpe brukeren å skille mellom hva som er eksisterende bebyggelse, plankart, ortofoto og planlagt bebyggelse, samt å skille disse fra reguleringsplankartet.

Et annet moment jeg også ønsket å ta for meg var utviklerens ønske om å ha et godt samarbeid med andre utviklere/nabo tomter og ta hensyn til deres ønsker. Eksempler på slike forhold som ble tatt opp i samtalen var høyder på bebyggelse og hvordan bygningskroppene var posisjonert på tomten.



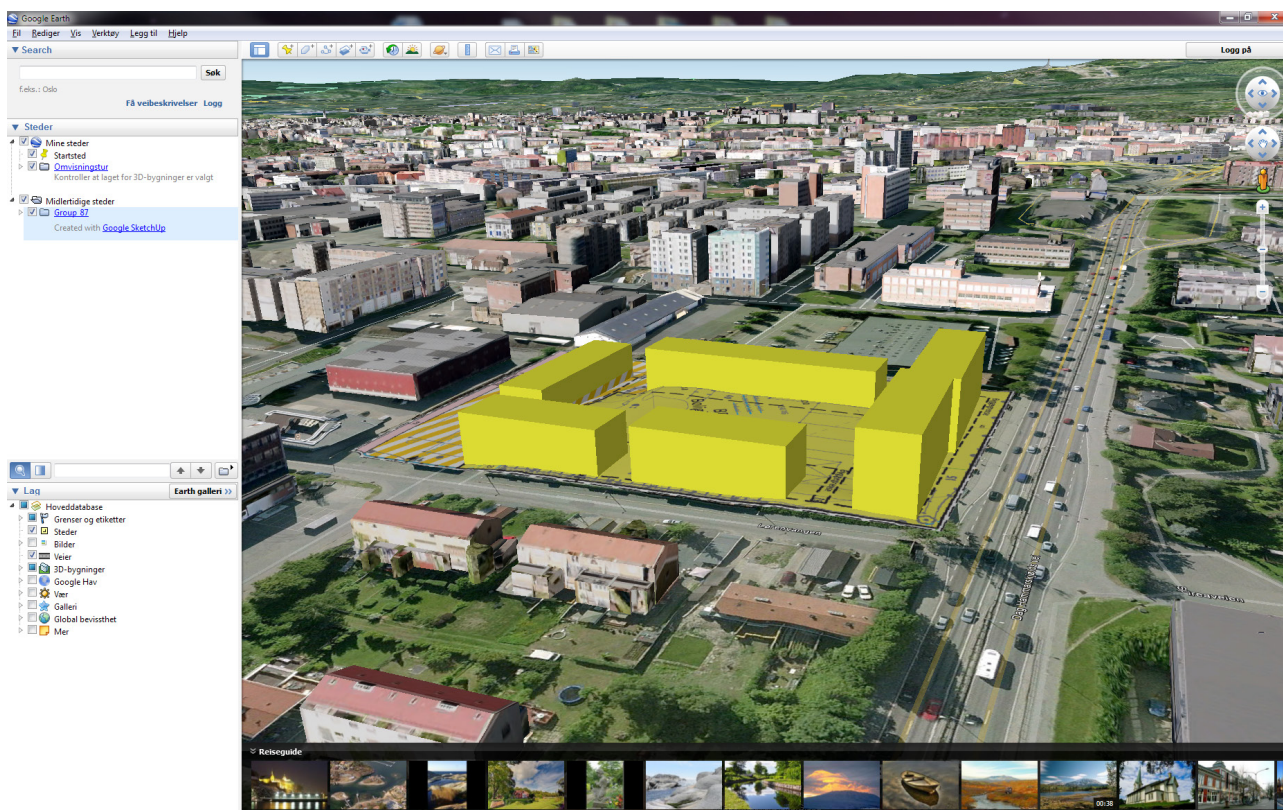
Figur 34: Skjermbilde fra SketchUp med forslag til hvordan man kan bruke visuelle hjelpemidler i modellen.

En gjennomgående uenighet mellom utvikler og planetat som jeg har erfart gjennom samtalen var at utvikler ønsket flere etasjer og høyest mulig utnyttelse, mens planetat ønsket lavere utnyttelse og lavere bygningshøyder. I forhold til et reguleringsplansystem i 3D kan man gå inn i en konstruktiv debatt der man kan teste etasjehøyden i forhold til nabobebyggelse. Siden utvikler ønsker å ha et godt forhold til utviklere på nabotomter og ikke ønsker innsigelser og planetat ønsker en jevn bygningshøyde for planområdet i forhold til nabobebyggelsen, kan man bruke visuelle hjelpemidler for å teste hvor høy bebyggelsen vil bli. Som nevnt tidligere er det viktig i slike sammenhenger at bygningsmassene har riktig størrelsesforhold og er georeferert, slik at de representerer bebyggelsen så godt som mulig.

5.3.3 Kommunikasjon

3D som kommunikasjonsmiddel er ansett som en av de viktigste egenskapene til 3D visualiseringer. En reguleringsplan i 3D vil kunne ha store fordeler der man skal klargjøre planen i flere fora, ved at man enkelt kan vise tredimensjonale planer på lerret i større samlinger, samt at disse kan deles mellom brukerne digitalt. I møter om reguleringsplansaker, i offentlige eller politiske fora, er det kanskje ikke uvanlig at deltakerne har digitale datamaskiner eller mobiltelefoner. De fleste av oss er vant til å bruke disse til å lete opp kart og navigere oss rundt i disse. Ved å ta i bruk det samme konseptet i mitt forslag til en reguleringsplan i 3D ønsker jeg å holde på at det er viktig å bruke verktøy som folk flest er kjent med.

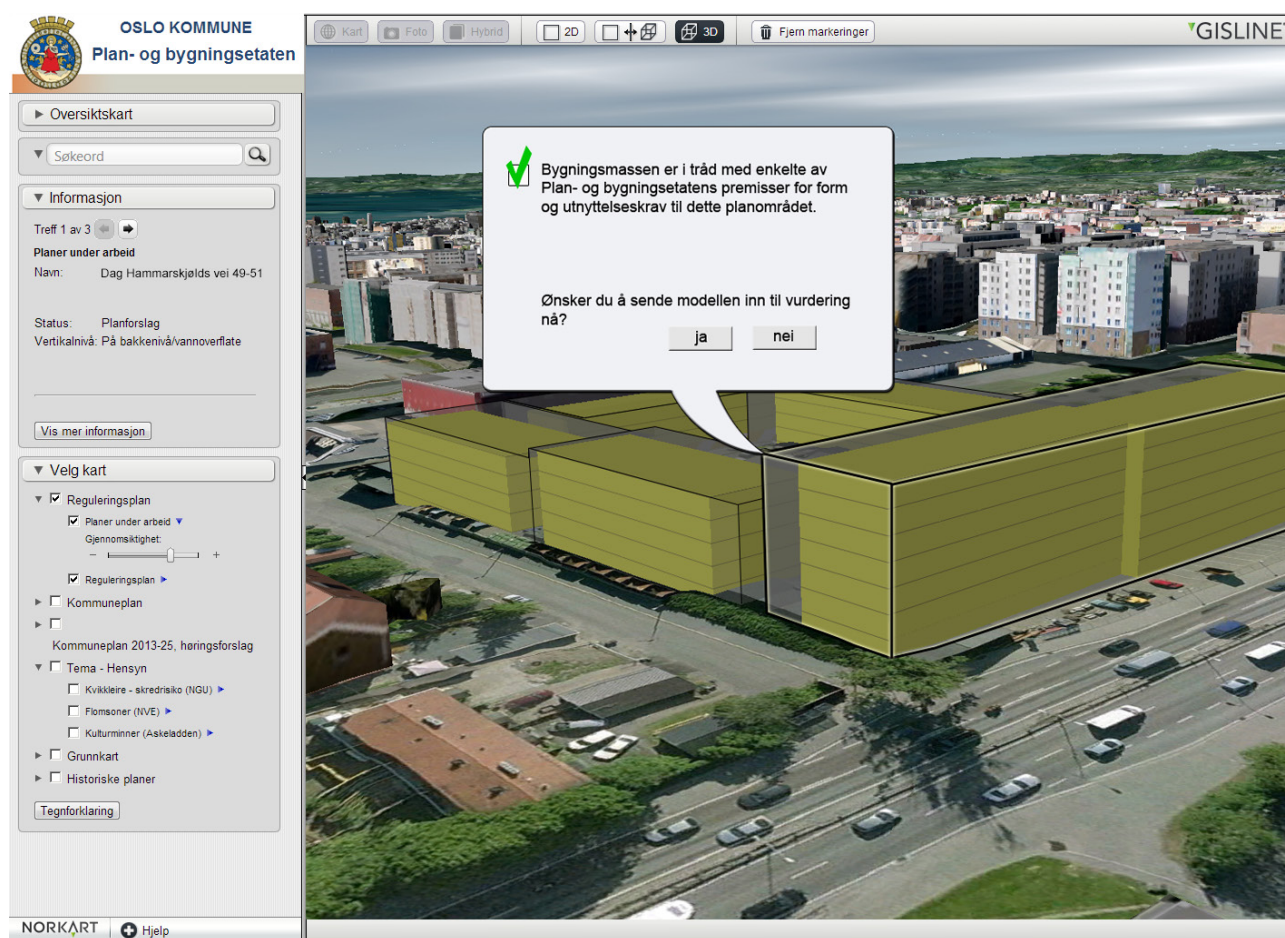
I mitt konsept har jeg valgt å eksemplifisere en slik funksjon i reguleringsplaner i 3D ved å dele modellen min gjennom Google Earth programvaren.



Figur 35: Skjermbilde fra Google Earth, der modellen fra SketchUp er delt tilgjengelig for alle med programvaren.

I figur 35 har jeg delt reguleringsplanen i 3D fra Dag Hammarskjølds vei i Google Earth for å belyse et mulig kommunikasjonsaspekt ved å dele informasjon på internett. Ved å bruke fritt tilgjengelig programvare kan brukere som ønsker å se modellen på egen datamaskin få et inntrykk av hva som planlegges i en tredimensjonal verden. Denne funksjonen belyser også reguleringsplaner i 3D sin mulighet som en dynamisk 3D-visualisering av forslaget.

Siden 3D-modellen er georeferert kan vi tenke oss at den vil kunne lastes opp til en database og testes opp mot parametere satt av planetaten. I eksempelet under jeg har valgt å illustrere idéen om at forslagsstiller ønsker å teste sitt forslag til bebyggelsen i reguleringsplan i 3D opp mot «bygningsgrenser i 3D». Tanken er at forslagsstiller, eller konsulenten, skal få rask tilbakemelding om modellen holder mål i forhold til gitte krav. Ved å kunne sende modellen inn elektronisk i et system som styres av planetat kan man få en grundigere evaluering av saksbehandler.



Figur 36: Fotoredigert illustrasjon av hvordan et system for reguleringsplaner i 3D kan fungere som kommunikasjonsmiddel mellom forslagsstiller og planetat.

Illustrasjonen over er ment som et eksempel på hvordan transparentene i kapitlet om fleksibilitet kan fungere som kommunikasjons- og styringsmiddel. Figuren er fotoredigert i Adobe Photoshop hvor jeg tok utgangspunkt i systemet som Kongsberg kommune bruker i dag. Forslaget er ikke nødvendigvis ment som en erstatning til dagens planprosess, men som et tilleggsværktøy.

EVALUERING & OPPSUMMERING

6.

6.1 Evaluering av konseptet til reguleringsplan i 3D

6.1.1 utfordringer og mangler

FORM I REGULERINGSPLANER I 3D

Det som kanskje blir spesielt viktig å merke seg når man diskuterer 3D som form i et todimensjonalt medium, som på en skjerm eller et lerret, er problemet med form og simplifisering av den. Spesielt ved tolkning av transparente og opake objekter i en modell. Faktum er at sammensetning av objekter kan gi like former som enkeltobjekter. Pizlo beskriver dette problemet som a priori begrensninger (a priori constraints). (Pizlo 2008)

Derimot er visualisering og simplifisering av bygninger normalt sett svært enkelt fordi bygninger har en kjent form som for oss er lett å forstå ut i fra en gitt kontekst. Et problem som kan oppstå er når prosjektets design tillater kunst eller form som for de aller fleste er ukjent. Dette kan eksempelvis skje med bruken av samtidsarkitektur og design som åpner for svært komplekse former. Visualiseringen av disse kan bli vanskelig i forhold til en reguleringsplan i 3D siden en slik plan må forenkle informasjonen slik at det juridiske blir leselig. Over-simplifisering av former i en slik sammenheng kan være problematisk for planens del, men her må man ut i fra omstendighetene ta avgjørelser om hvordan svært komplekse former bør representeres, hvis de skal visualiseres i planen i det hele tatt. Pizlo nevner simplifisering av svært komplekse former, samt ved bevegelse av komplekse former, som vanskelige for mennesker å oppleve eller tyde i enkelte tilfeller. (Pizlo 2008 s.94)

Forskningen fra SBI og S-FoU i Danmark anbefaler å danne et regelverk rundt 3D-visualiseringer i planer. Forskningen tar spesifikt for seg arkitektkonkurranser, men jeg har valgt å tolke den mer generelt i min oppgave, da jeg mener denne tankegangen kan overføres til privat planlegging som utgjør den største andelen av arealplanleggingen i Norge. En hovedutfordring i oppgaven min er å fastsette hvor detaljert man skal være i en reguleringsplan i 3D. Jeg tror ikke det finnes noe godt svar på dette spørsmålet uten videre forskning.

STATISK ELLER DYNAMISK?

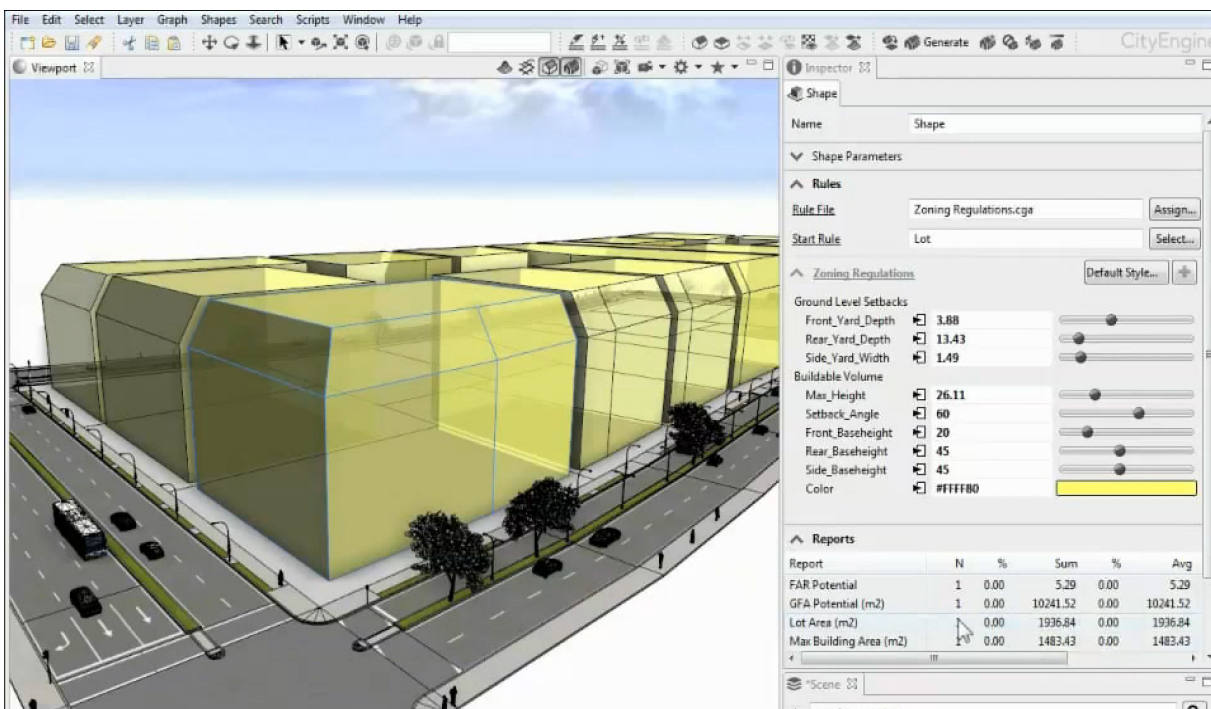
En fordel ved konseptet er at når man har laget 3D-modellen så kan denne brukes både som statisk og dynamisk visualisering. Derimot kommer ikke den dynamiske muligheten særlig godt frem i oppgaven siden den leveres i papirformat. Jeg valgte derfor i modelleringsfasen å konsentrere meg om momenter ved modellen slik at den kunne vises i et statisk medium. Det ville vært interessant å ha testet et utvalg brukere opp mot den dynamiske muligheten i å bruke 3D-modellen. Tidligere forskning tyder på at et format der man kan kombinere visualiseringsmetoder vil kunne beskrive planen på best mulig vis. (Neto 2001)

REGULERINGSPLANER I 3D SOM SYSTEM

En annen utfordring blir å bestemme hvordan reguleringsplaner i 3D skal fungere som system. Slik jeg tolker konseptets format er det for meg klart at reguleringsplaner i 3D vil være et digitalt system, som må styres av forvaltningen. For å lage et fungerende system rundt konseptet kan vi se til tidligere forskning som er gjort innenfor bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologiske verktøy i arealplanleggingen. Forskningen til Al-Douri viser at man øker kvaliteten av beslutningsprosessen ved å dele systemer for 3D-arealplanlegging inn i CASA sitt firedelte kategoriske system. Disse kategoriene var: Visualisering- og navigasjonsfunksjoner, kommunikasjonsfunksjoner, analytiske funksjoner og manipuleringsfunksjoner (Al-Douri 2010 s.78). Slik jeg tolker forskningen, kan man ved å forme et lignende system rundt reguleringsplaner i 3D forbedre de informasjons- og kommunikasjonsrelaterte utfordringene i arealplanleggingen.

Slik tilbakemeldingen fra intervjuobjektene og spørreundersøkelsen viste var den viktigste egenskapen ved 3D-visualiseringer dets kommunikative aspekt. Med dette som utgangspunkt har jeg i oppgaven sett på noen kommunikasjonsfunksjoner og visualiseringsfunksjoner ved reguleringsplaner i 3D, mens de analytiske funksjonene og manipuleringsfunksjonene ble nedprioritert. Videre arbeid med konseptet burde undersøke de to sistnevnte funksjonene for å avdekke det fullstendige potensialet til reguleringsplaner i 3D.

I avsluttende fase av oppgaveskrivingen ble jeg klar over en programvare fra ESRI, utviklerne bak ArcGIS, som heter *City Engine*. Med dette programmet er det mulig å utarbeide reguleringsplaner i 3D basert på 2D GIS informasjon. Gjennom programvaren kan man dele planer med andre og blant annet teste ut tomteutnyttelser og få visuell og numerisk tilbakemelding på planforslaget. (ESRI 2013)



Figur 37: Skjermbilde fra video som viser ESRI City Engine i bruk ved "3D Land use Zoning".

ESRI City Engine ser ut til å ta opp mange av momentene som jeg har diskutert i denne oppgaven. Slik programmet fremstår er de fire kategoriene til CASA representert gjennom funksjoner i programvaren. Det er også interessant å se at det visuelle aspektet med transparente også går igjen i ESRI sin programvare, slik det er ved mitt konsept til reguleringsplaner i 3D.

FLEKSIBILITET

Et av hovedpunktene i tilbakemeldingen fra intervjuobjektene var at endringer i samfunnet og lovverket skjer ofte, slik at reguleringsplaner i 3D ville kunne føre til svært mange dispensasjonssøknader slik dagens system fungerer. Den tidligere forskningen jeg har studert i oppgaven behandler ikke dette temaet og gir derfor ikke et svar på en slik problemstilling. Derimot kan det tenkes at ved å holde informasjonsgangen flytende i et reguleringsplansystem i 3D, så kan man åpne opp for diskusjon hvordan man skal behandle dispensasjonssøknader etter at reguleringsplanen er godkjent.

Slik tilbakemeldingen fra planetaten lød i dybdeintervjuet var det to sider ved fleksibiliteten som virket motstridende. På den ene siden ønsker utviklerne at dagens reguleringsplanformat forblir uendret fordi det gir god "fleksibilitet" i forhold til at man ikke binder seg opp mot en spesifikk visualisert bygningsmasse. På den andre siden mener informanten fra planetat at man gjennom bestemmelser til reguleringsplanen i dag er svært nøyaktig i forhold til å beskrive planforslaget, slik at det nok ikke vil bli særlig mye strengere ved en reguleringsplan i 3D. Slik informanten tydet idéen om reguleringsplan i 3D, handlet det om å visualisere bestemmelsene for å gi en beskrivende og juridisk visualisering. Som nevnt tidligere hadde ikke denne informanten sett mitt konsept. Det vil kunne være viktig for konseptet å undersøke dette aspektet, slik at man kan få klarhet om fleksibiliteten faktisk blir dårligere ved reguleringsplaner i 3D.

Ordlyden i bestemmelsene til reguleringsplanen er også viktig å beholde, lyder tilbakemeldingen fra flere av partene. Hvordan forholdet mellom bestemmelser til planen skal løses i forhold til en reguleringsplan i 3D vil være et viktig moment å finne en konkret løsning på.

6.1.2 Evaluering som SWOT-analyse

Etter å ha analysert tilbakemeldingen til konseptet mitt og idéen om en *reguleringsplan i 3D* vil jeg ta for meg en oppsummering av hvordan jeg tolker egenskaper som styrker, svakheter, muligheter og trusler for konseptet reguleringsplaner i 3D. Jeg har valgt å vise dette som en SWOT-analyse, da dette er en rask og oversiktlig måte å få frem min tolkning av hovedegenskapene til konseptet. Interne faktorer har jeg tolket som egenskaper ved konseptet reguleringsplan i 3D, som har kommet frem i oppgaven, og som styres av hvordan konseptet utfyller sin oppgave basert på teori og tidligere forskning, samt i forhold til tilbakemeldingene i analysedelen. De eksterne faktorene er egenskaper ved konseptet som ikke styres direkte av konseptet, men som jeg tolker som utenforstående muligheter og trusler for konseptet.

| | STYRKER | SVAKHETER |
|----------|---|---|
| INTERNE | <p>3D-former har mulighet for å vise mer informasjon.</p> <p>3D-former er enkle å forstå, også for ufaglærte.</p> <p>Reguleringsplan i 3D som digitalt system kan fremvises både som statisk og dynamisk visualisering.</p> <p>Reguleringsplan i 3D kan være et godt redskap for byer og tettsteder.</p> <p>Reguleringsplan i 3D gir nye muligheter som er etterspurt av profesjonelle planleggere.</p> | <p>Konseptet er i en tidlig fase og har mange usikkerheter.</p> <p>Reguleringsplan i 3D oppfattes som lite "fleksibelt" og for styrende.</p> <p>Detaljgraden i en reguleringsplan i 3D er fortsatt uavklart.</p> <p>Reguleringsplan i 3D kan være mindre relevant for små kommuner med lite bebyggelse.</p> <p>Hierarkiet mellom plankart, visualiseringer og bestemmelser er ikke konkret nok.</p> |
| EKSTERNE | MULIGHETER | TRUSLER |
| | <p>Det er en optimisme bak bruken av 3D-visualiseringer i arealplanleggingen.</p> <p>3D-visualiseringer av arealplaner er ønsket.</p> <p>Dagens SOSI-format støtter 3D-modeller.</p> <p>Programvare som ESRI City Engine finnes. Man kan spare ressurser ved å ta i bruk ferdigutviklet programvare fra anerkjente leverandører.</p> | <p>Planetat ligger langt bak utviklere og konsulenter i bruk av digitale verktøy.</p> <p>En endring fra dagens reguleringsplanformat til en reguleringsplan i 3D vil kunne kreve mye ressurser.</p> <p>Private utviklere ønsker muligens ingen endring av planformatet.</p> |

Tabell 1: Oppsummerende evaluering av hovedegenskaper ved konseptet ordnet i en SWOT-analyse.

6.2 Oppsummering av konseptet: Reguleringsplan i 3D

I denne oppgaven ønsket jeg å lage et konsept hvor jeg så på muligheten for å utforme en reguleringsplan i 3D. Mitt første forskningsspørsmål var derfor om dette i det hele tatt var mulig, da jeg ikke hadde sett konkrete eksempler for en slik reguleringsplan. Mitt andre forskningsspørsmål ble deretter om hvilke muligheter som oppstår rundt det tredimensjonale elementet til reguleringsplankonseptet.

Forskningen i oppgaven viser at 3D bør kunne bli en del av reguleringsplanen, i stedet for et tillegg slik det er i dag. For at dette skal kunne gjøres på en god måte har jeg trukket frem tidligere forskning i oppgaven som peker på et system der man kan dra nytte av flere funksjoner. I denne sammenheng blir digitalisering og deling av informasjon på internett en viktig del av reguleringsplaner i 3D slik jeg tolker forskningen.

Konseptet mitt viser at det er mulig å utforme reguleringsplanen i 3D, samt at den tredje dimensjonen kan tilføre egenskaper som er etterspurt av profesjonelle planleggere.

Muligheter som oppstår i konseptet som følge av det tredimensjonale elementet er egenskaper som faller inn under funksjoner som kommunikasjon og visualisering, samt navigasjon i reguleringsplan i 3D. Ved å kunne dele tredimensjonale planer med andre brukere fritt tilgjengelig over internett kan planen få et større publikum. En reguleringsplan i 3D kan også brukes som arbeidsverktøy der forslagsstillere kan teste sine forslag og få tilbakemelding fra planetat. Det er også mulig å vise komplekse reguleringsplaner med flere plannivå slik at man ser sammenhengen i planen på en bedre måte. Konseptet viser også at man kan skille mellom planlagte bygningsmasser, reguleringsplanen og eksisterende situasjon tredimensjonalt ved bruk av visuelle hjelpemidler.

EGNE BETRAKTNINGER

Det å kunne arbeide med 3D-modellering anser jeg å ha vært en stor nytte for meg i forhold til videre arbeid som arealplanlegger. For oppgavens del har det å kunne konkretisere idéer og tilbakemeldinger i et konseptformat vært veldig interessant og lærerikt. Forskningsdesignet i masteroppgaven har derfor gitt meg god øving i 3D-modellering, samtidig som jeg har fått en bedre forståelse for hvordan erfarne arealplanleggere arbeider med reguleringsplaner. Teorigrunnlaget bak 3D-form og arealplanlegging i 3D anser jeg også som viktig lærdom å ta med videre fra min avsluttende oppgave ved UMB.

Mitt største håp for oppgaven er at den kan være til nytte for den pågående diskusjonen rundt temaet reguleringsplaner i 3D, hvor konkretiseringen av et konsept til et slikt planformat er mitt viktigste bidrag.

6.3 Videre tanker og spørsmål

Ved å velge en arbeidsmetode hvor hovedpoenget var å utarbeide et konsept for diskusjon og videre utvikling, er det viktig å reflektere over videre arbeid og diskusjon rundt oppgavens tema.

Et moment jeg valgte å ikke ta med i konseptet handler om hvor mye ressurser det er forsvarlig for planetaten å bruke på å utvikle og opprettholde et reguleringsplansystem i 3D. Ut i fra designstandpunktet tok en av arkitektene opp et lignende tema, nemlig at man burde spørre seg i hvor stor grad planetat bør bruke tid på å regulere utformingen av bygningsprosjekter når det ligger mye arbeid og erfarne arkitekter bak arbeidet. Det kunne vært en spennende oppgave å gå inn i den samfunnsøkonomiske vurderingen av en reguleringsplan i 3D.

En annen problemstilling som jeg vurderte tidlig i prosessen var å se på det juridiske aspektet ved en reguleringsplan i 3D. Reguleringskart er i og for seg et produkt som leses av profesjonelle planleggere og lages av profesjonelle planleggere. Det er derfor visualiseringene og bestemmelsene til kartet som ofte kommuniserer til politikere og befolkningen. Problemet jeg ser her er derfor to-delt: Visualiseringer til reguleringsplankart er i dag sjeldent annet enn retningslinjer og ment som en "visjon", mens bestemmelsene er bundet i regler og derfor bestemmende for hvordan prosjektet vil bli seende ut. Problemet blir ut i fra min forståelse at det vi oppfatter som prosjektets utseende i den tidlige fasen, altså visualiseringen, ikke nødvendigvis viser hvordan prosjektet faktisk vil bli seende ut. På en annen side er bestemmelsene til reguleringsplanen ord som i verste fall kan tolkes ulikt og derfor gi ulik oppfattelse av hvordan det endelige produktet vil bli seende ut. En spennende problemstilling ville kunne vært å se på den juridiske tolkningen og implementeringen av en reguleringsplan i 3D.

Hvis utfordringen rundt fleksibiliteten i konseptet mitt løses, så vil jeg argumentere for at det finnes flere muligheter i reguleringsplaner i 3D enn utfordringer. I den forstand ligger hovedutfordringen ved konseptet til reguleringsplaner i 3D ved å teste verktøyet i en reel plansak. Ved å teste reguleringsplaner i 3D for et statlig planforslag, eller gjennom offentlig-privat samarbeid, kan man kanskje unngå et problem ved at ingen private aktører ønsker å være "forsøkskaniner".

Referanser

Figurliste

- Figur 1: Ortofoto over Oslo. Mottatt gjennom prosjektgruppesamarbeid fra Plan- og bygningsetaten i Oslo.
- Figur 2: Illustrasjoner hentet fra forslagsstillers reguleringsplan oversendt til politisk behandling, Illustrasjonen er fotoredigert: <http://web102881.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/casedet.asp?mode=all&caseno=200704453>
- Figur 3: Illustrasjoner hentet fra forslagsstillers reguleringsplan oversendt til politisk behandling, Illustrasjonen er fotoredigert: <http://web102881.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/casedet.asp?mode=all&caseno=200901755>
- Figur 4: Illustrasjonene er hentet fra forslag til detaljreguleringer for planområdene: <http://web102881.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/casedet.asp?mode=all&caseno=200901755> og <http://web102881.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/casedet.asp?mode=all&caseno=200704453>
- Figur 5: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 6: Illustrasjon hentet fra internettside om Shape constancy. http://www.rhsmpsychology.com/Handouts/shape_constancy.htm
- Figur 7: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 8: Pizlo 2008, side 127.
- Figur 9: Skjermbilde fra AutoCAD tegning over Løren. Produsert av Jesper Vesøen
- Figur 10: Skjermbilde fra SketchUp modell over Løren. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 11: Skjermbilde fra Adobe Photoshop. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 12: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 13: Fotoredigert skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 14: Kongsberg kommune: <http://tema.webatlas.no/Kongsberg/planinnsyn> Lest. 18.4.2013.
- Figur 15: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 16: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 17: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 18: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 19: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 20: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 21: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 22: Illustrasjon produsert i InDesign av Jesper Vesøen.
- Figur 23: Questback- Resultater fra spørreskjema. Side 41
- Figur 24: Questback- Resultater fra spørreskjema. Side 49
- Figur 25: Tabell laget i Microsoft Word, fotoredigert. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 26: Illustrasjon, håndtegnning og fotoredigering i Adobe photoshop. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 27: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 28: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 29: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 30: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 31: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 32: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 33: Skjermbilde av SketchUp modell i Google Earth. Tegnforklaring fra Adobe Photoshop. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 34: Skjermbilde fra SketchUp modell. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 35: Skjermbilde fra Google Earth. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 36: Fotoredigert skjermbilde fra Google Earth. Produsert av Jesper Vesøen.
- Figur 37: Skjermbilde fra video. ESRI: <http://video.arcgis.com/watch/1760/3d-land-use-zoning>

Tabelliste

Tabell 1: Tabellen er produsert i Microsoft Word og importert i InDesign. Produsert av Jesper Vesøen.

Litteraturliste

Al-Douri, F. A. (2010). The impact of 3D modeling function usage on the design content of urban design plans in US cities. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 37 (1): 75-98.

ArcGIS. What is a TIN surface?. http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/What_is_a_TIN_surface/006000000001000000/. Lest 8. april 2013

Arealplaner I 3D <http://geoforum.no/kurs-og-konferanser/publiserte-foredrag/2011/arealplaner-i-3d-ideseminar> Lest 18. april 2013

Askheim, Ola Gaute Aas og Grenness, Tor. (2008). *Kvalitative metoder for markedsføring og organisasjonsfag*. Oslo: Universitetsforl.

Barnatt, Christopher. 3D printing. <http://www.explainingthefuture.com/3dprinting.html> Lest. 1. mai 2013.

Bertelsen, N. H. (2004). *3D-Visualisering i arkitektkonkurranser: Interview af fag- lægdommere og forslag til fremtidige målsætninger*. 1.udgave utg. By og Byg Dokumentation 063, b. 1.udgave. Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. 33 s.

Civitas AS, (2010) faktaark. Plan- og bygningsetaten Oslo saksnr. 200704453 02.07.2010

Definisjon av DAK, Datamaskin-assistert-konstruksjon, <http://snl.no/DAK/IT> Lest 21. april 2013

ESRI. City Engine. <http://www.esri.com/software/cityengine> Lest. 7. mai 2013

Geografisk referansesystem. Store Norske Leksikon. http://snl.no/geografisk_referansesystem Lest 18. april 2013

Google Earth. <https://productforums.google.com/forum/#!topic/gec-data-discussions/8Bg0vDsXgC8> Lest. 8 april 2013

Kartverket a. Ortofoto. <http://www.statkart.no/Kart/Ortofoto/>. Lest 22. april 2013

Kartverket b. SOSI. <http://www.statkart.no/Standarder/SOSI/> Lest. 2. mai 2013

Lange, E. (2001). The limits of realism: perceptions of virtual landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 54 (1–4): 163–182.

Lørenvangen Utvikling AS. (2009) Planinitiativ. Plan- og bygningsetaten Oslo saksnr. 200901755 17.02.2009

Neto, P. L. (2001). Evaluation of an urban design project: imagery and realistic computer models. *Environment and Planning B-Planning & Design*, 28 (5): 671–686.

NIBR. (2012) Byplangrep og bostedssegregasjon. NIBR-Rapport 2012:11.

Pizlo, Zygmunt. (2008). *3D Shape. Its Unique Place in Visual Perception*. Cambridge, MA/London (England): MIT Press.

Pizlo, Zygmunt. Purdue University. <http://www1.psych.purdue.edu/~zpizlo/>. Lest 15. jan. 2013

Plan- og bygningsetaten. (2012) Planforslag til politisk behandling, detaljregulering. Saksnr. 200704453 29.10.2012

Plan- og bygningsetaten. (2012) Planforslag til politisk behandling, detaljregulering med 2 alternativer. Saksnr. 200901755. 17.12.2012

Regjeringen. (2011) Reguleringsplan. Utarbeiding av reguleringsplaner etter plan- og bygningsloven. T-1490.

Reguleringsplaner i 3D er tingen. <http://www.innodesign.no/Bygg-Anlegg/Reguleringsplaner-i-3D-er-tingen> Lest 18. april 2013

Sevaldson, Birger R. (1996) 3D for designere. NIBI Norwegian intergraph User Group. AHO.

SketchUp. 3D Warehouse. <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/>. Lest 8. april 2013

Store Norske Leksikon. Likert-skala. http://snl.no/.sml_artikkel/Likert-skala. Lest 7. april 2013

Tim Ferriss. Smash fear, learn anything. TED talks. http://www.ted.com/talks/tim_ferriss_smash_fear_learn_anything.html Lest 25. april 2013

Programvare

For å produsere masteroppgaven har følgende programvare vært brukt:

Adobe Photoshop CS6

Adobe InDesign CS6

Google Earth 7.0.3

Microsoft Word 2010

Trimble SketchUp Pro 8

Antall ord i oppgaven:

Totalt: 17006 ord.

KONSEPT: REGULERINGSPLAN I 3D
CONCEPT: LAND USE ZONING PLAN IN 3D

MASTEROPPGAVE VED INSTITUTT FOR LANDSKAPSPLANLEGGING (ILP)
UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP

Jesper Vesøen, MBYREG
Kontakt: jesper@vesoen.com