
RAPPORT

Testing og pilotering av reguleringsplaner i 3D

OPPDRAGSGIVER

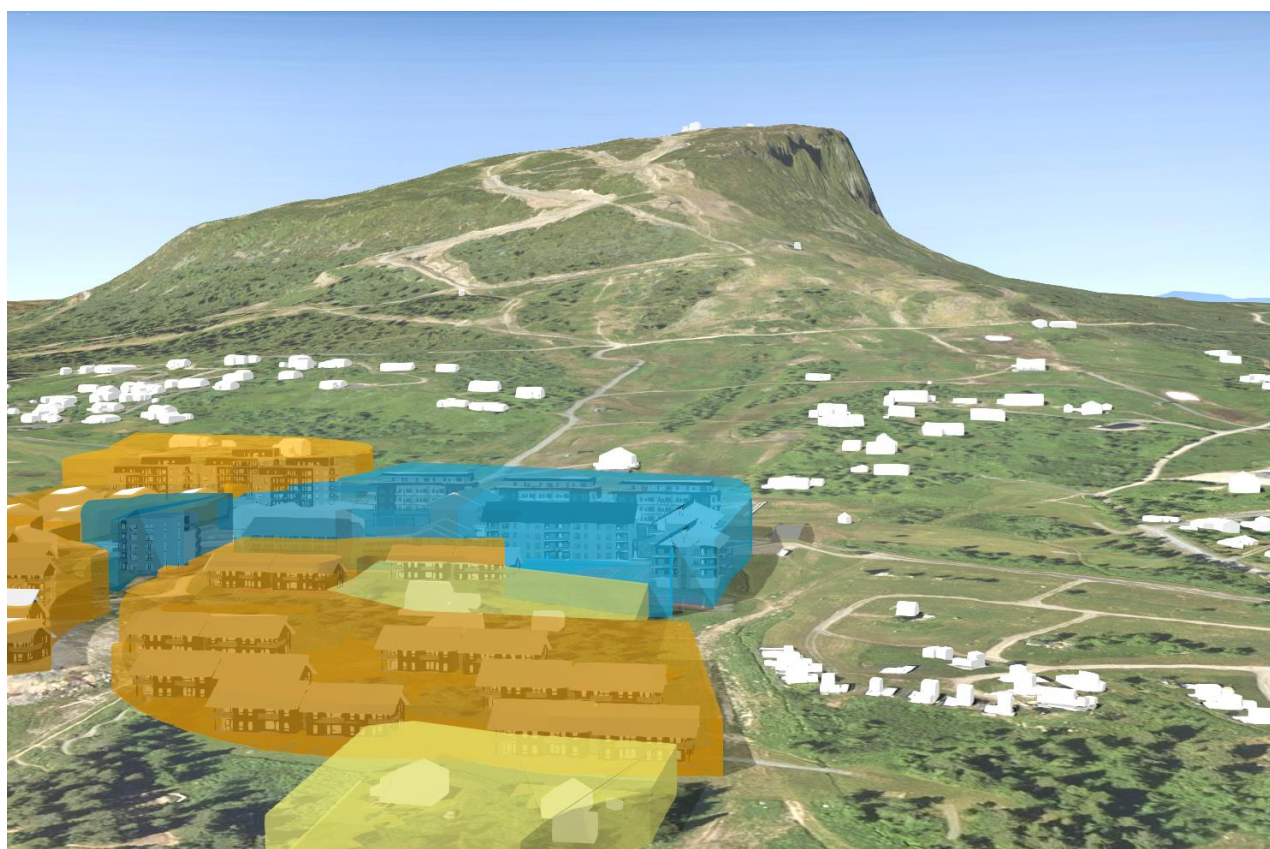
Kommunal- og Moderniseringsdepartementet

EMNE

Testing og pilotering av reguleringsplaner i 3D

DATO / REVISJON: 05. juni 2018 / 001

DOKUMENTKODE: 10202932-PLAN-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Testing og pilotering av reguleringsplaner i 3D			DOKUMENTKODE	10202932-PLAN-RAP-001
EMNE	Testing og pilotering av reguleringsplaner i 3D			TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Kommunal- og Moderniseringsdepartementet			OPPDRAGSLEDER	Siri Opsahl
KONTAKTPERSON	Peder Persen Fostvedt			UTARBEIDET AV	Peder Persen Fostvedt
KOORDINATER	SONE: XXX	ØST: XXXX	NORD: XXXXXX	ANSVARLIG ENHET	10103070 Arealplan utredning Skøyen
GNR./BNR./SNR.	X / X / X /				

SAMMENDRAG

Denne rapporten er en del av prosjektet for pilotering av romlige reguleringsplaner og digitale bestemmelser. Piloteringen er gjennomført på oppdrag av Kommunal- og Moderniseringsdepartementet. Hensikten er å prøve ut nye løsninger og høste erfaringer fram mot innføringen av SOSI Plan 5.0 som vil åpne opp for regulering av objekter i 3D gjennom filformatet GML. Grunnlagsprosjektet som er brukt er Skeikampen OTG, et fritidsboligprosjekt på Skei i Gausdal Kommune hvor Multiconsult har hatt ansvar for plan og prosjektering.

Rapporten har testet ut to metoder for å utarbeide en reguleringsplan i 3D basert på en eksisterende SOSI-fil. Disse metodene er henholdsvis via Civil 3D med en betaversjon av utvidelsen Focus Arealplan, og via ArcGIS Pro med transformasjonsverktøyet FME. Via begge metodene var det mulig å utarbeide en reguleringsplan i 3D basert på SOSI-import og prosjektert terrengmodell. GML-eksport var gjennomførbart med Civil 3D+Focus Arealplan, men ikke med ArcGIS Pro+FME. Det å lage reguleringsplaner i 3D åpner opp for muligheter til å ta i bruk analyseverktøy, og det skaper også utfordringer rundt distribusjon. For å utforske dette har rapporten har testet ut muligheten for å lage en hensynssone for utsikt ved hjelp av ArcGIS Pro sine analyseverktøy for 3D. Den har også testet ut muligheten for å distribuere reguleringsplaner i 3D ved hjelp av den nettbaserte løsningen ArcGIS Online.

001	05.06.2018	Testing og pilotering av reguleringsplaner i 3D	Peder Persen Fostvedt	Rune Nordbø	Siri Opsahl
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Grunnlagsprosjektet	6
3	Fra SOSI Import til 3D Byggegrenser.....	7
	3.1 Focus Arealplan Beta + Civil 3D.....	7
	3.2 ArcGIS Pro + FME	10
4	Analyse og distribusjon	13
	4.1 Hensynssone for frisikt i 3D	13
	4.2 Deling av 3D Reguleringsplaner – ArcGIS Online	15
5	Resultat/Erfaringer/Diskusjon	17

1 Innledning

Denne rapporten er en del av prosjektet for pilotering av romlige reguleringsplaner og digitale bestemmelser. Piloteringen er gjennomført på oppdrag av Kommunal- og Moderniseringsdepartementet. Hensikten er å prøve ut nye løsninger og høste erfaringer fram mot innføringen av SOSI Plan 5.0 som vil åpne opp for regulering av objekter i 3D gjennom filformatet GML (KMD, 2018). 3D-regulering vil åpne opp for at visse flater og objekter kan gis volum der det er hensiktsmessig. Reguleringsplaner i 2D slik de er i dag vil bestå, og 3D objektene vil være supplerende til dette.

I henhold til KMD sin «kokebok» bor gjennomføring av pilotering, har denne rapporten sett på en plan som ligger i grenseland mellom saksbehandling og vedtak (KMD, 2018). Multiconsult tatt utgangspunkt i prosjektet OTG Skeikampen som er et utbyggingsprosjekt for fritidsboliger på Skei i Gausdal som ble vedtatt i april 2018.

Det å skulle regulere i 3D byr på både muligheter og utfordringer. Å skulle utarbeide en plan i 3D krever teknisk kompetanse som går ut over det som er nødvendig for å tegne planer i 2D. Det finnes et stort antall tilgjengelige dataverktøy, og det kan være en utfordring å velge det verktøyet som passer. I denne rapporten har to fremgangsmåter blitt testet ut: disse er henholdsvis AutoCAD Civil 3D + Focus Arealplan Beta (2018) og ArcGIS Pro + FME («Feature Manipulation Engine»). Rapporten vil gi en detaljert trinnvis beskrivelse av fremgangsmåten som er brukt fra SOSI-import til GML-eksport, for så å sammenligne og gi en vurdering. Samtidig vil det å ta i bruk disse programmene kunne åpne opp for nye måter å tilnærme seg en reguleringsplan på. Prosjektering av bygg og infrastruktur foregår i dag i stor grad som 3D BIM, og ved å regulere i 3D i de samme programmene åpnes det opp for en annen detaljeringsgrad enn det som er mulig i 2D. For å utforske dette vil rapporten ta i bruk de kraftige tegnings- og analysefunksjonene som følger med ArcGIS og Civil3D, og se på problemstillinger rundt utsikt og solforhold, som var et tilbakevendende tema i arbeidet med OTG Skeikampen.

Det er i tillegg et åpent spørsmål hvordan en plan i 3D kan og burde distribueres og visualiseres. Det finnes i dag flere nettbaserte distribusjonsløsninger for 3D-objekter for både desktop og mobil som muliggjør effektiv kommunikasjon med sluttbrukeren, enten det er utbygger, planmyndighet, eller andre berørte parter i en planprosess. Denne rapporten vil teste ut en ArcGIS Online WebApp, som er en kartløsning på nett for 2D og 3D-kart. Til slutt vil rapporten gi en oppsummering og diskutere erfaringene som har blitt samlet inn under arbeidet med piloteringen.

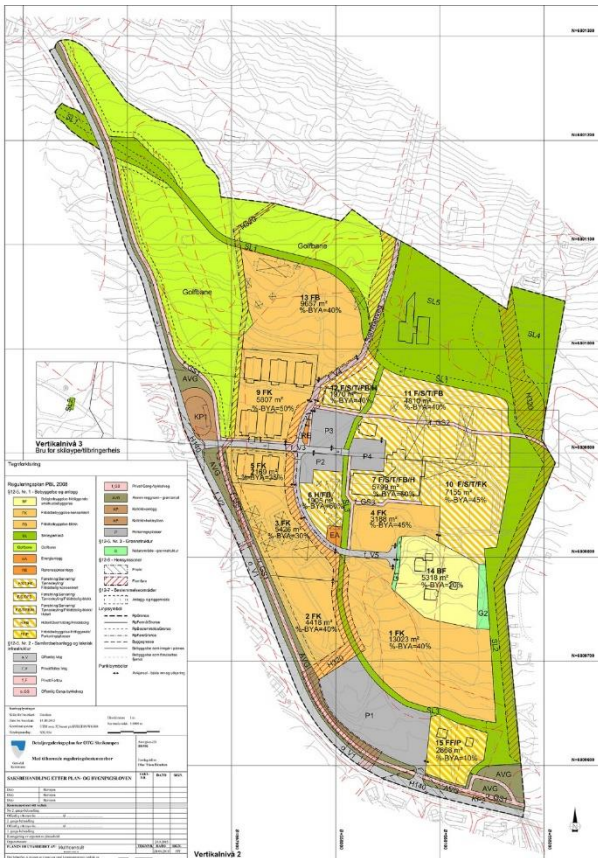


Figur 1: Illustrasjon av grunnlagsprosjektet med Skeikampen alpinsenter i bakgrunnen.

2 Grunnlagsprosjektet

Prosjektet som har blitt brukt som grunnlag for piloteringen er Olav Thon Gruppen (OTG) Skeikampen. OTG Skeikampen er et utviklingsprosjekt på Skei i Gausdal kommune, hvor det skal bygges 427 nye fritidsboliger og 2400m² nytt service/forretningsareal (Multiconsult, 2018). Multiconsult Norge AS har blant annet hatt ansvaret for arealplan, regulering og utredning for prosjektet. Planen er nå endelig vedtatt og det legges opp til byggestart i løpet av 2019.

Regulering av kotehøyde inkludert veg, regulert utnyttelsesgrad, regulert gesims/mønehøyde, regulert garasjeanlegg under bakken og regulert bruovergang over bakken med til sammen 3 av 4 vertikalnivå inngår i planen. Det er variasjoner med henhold til arealbruk over hele området. Planen ligger i tillegg i skrånende terreng, med høyfjellsområder på alle sider. Gjennom arbeidet med prosjektet var byggehøyder i forhold til utsikt og sollys en tilbakevendende problemstilling. Planen egnet seg derfor godt som et piloteringsprosjekt for regulering i 3D. I tillegg hadde det blitt utarbeidet en online illustrasjonsplan i 3D som ble bygget ved hjelp av ArcGIS Online og City Engine. Visualiserings-optimaliserte BIM-modeller, terrengmodeller og lignende lå derfor klart til å brukes videre, noe som ellers ville ha vært tid- og kostnadskrevende å tilrettelegge.



Figur 2: Reguleringsplan (venstre) og arkitekttegnet 3D-modell av planen (høyre).

3 Fra SOSI Import til 3D Byggegrenser

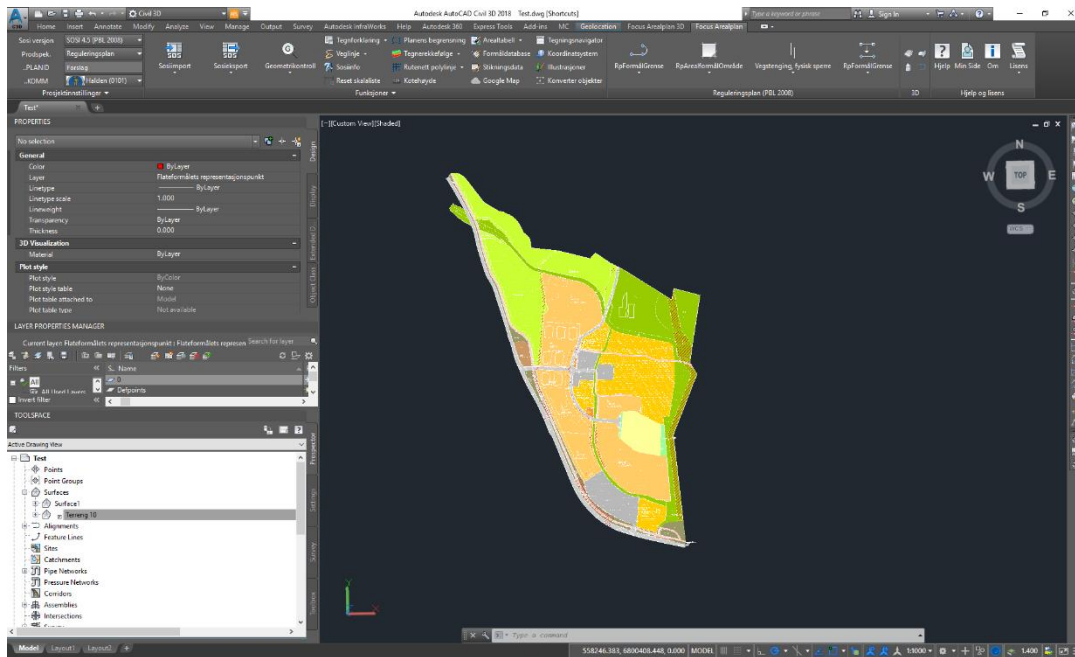
Denne delen vil beskrive de to metodene som blir brukt som utgangspunkt, henholdsvis Focus Arealplan/Civil 3D og ArcGIS Pro/FME. For begge fremgangsmåtene vil tegning av plan fra SOSI-Import til ferdig produkt bli beskrevet trinnvis.

3.1 Focus Arealplan Beta + Civil 3D

Focus Software har utarbeidet en betaversjon av AutoCAD-utvidelsen Focus Arealplan for å produsere 3D reguleringsplaner i GML. Focus Arealplan 2018 (Beta) bruker Civil 3D som grunnlag og gjør det mulig å tegne 3D-byggegrenser med hjelp av alle Civil 3D sine verktøy, via SOSI-import, eller som en del av en samlet 2D/3D prosess. Utvidelsen har i tillegg til alle de vanlige Focus Arealplan-funksjonene en rekke skreddersydde verktøy for 3D som forenkler arbeidsflyten med produksjon av en GML-kodet 3D reguleringsplan.

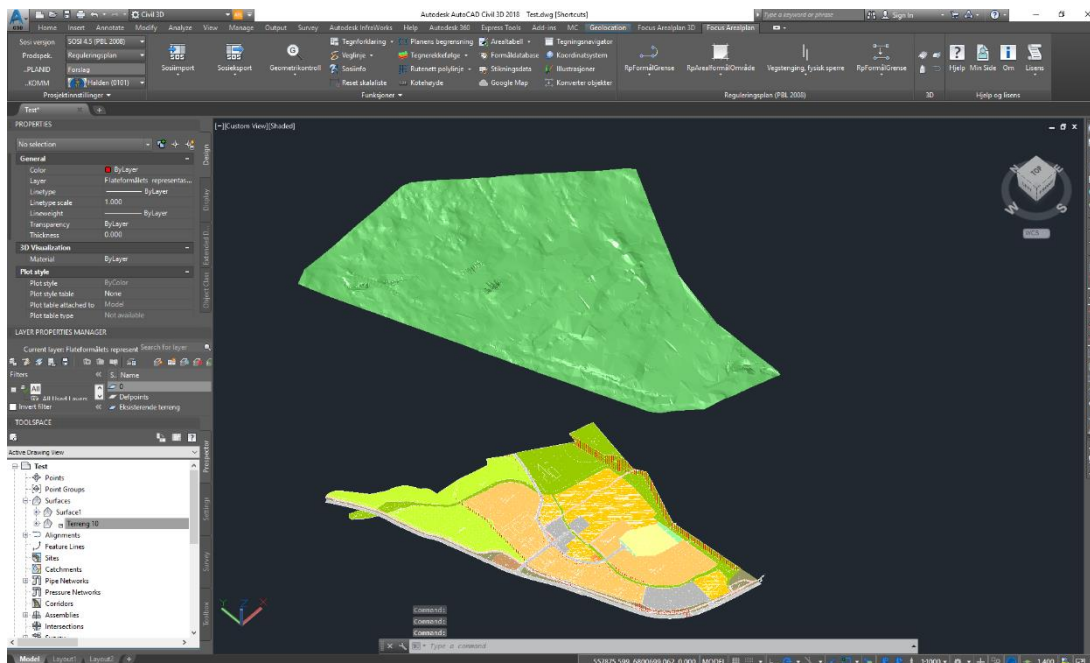
For å sette sammen en reguleringsplan i 3D ble følgende arbeidsflyt brukt:

- 1. SOSI-import av eksisterende reguleringsplan.** Arealplan Beta har en egen funksjon som gjør det enkelt å hente inn en SOSI-fil og omdanne den til en vanlig AutoCAD-tegning. Reguleringsplanen for Skeikampen var ferdig produsert og SOSI-kodet, så i dette tilfellet kunne den enkelt hentes inn.



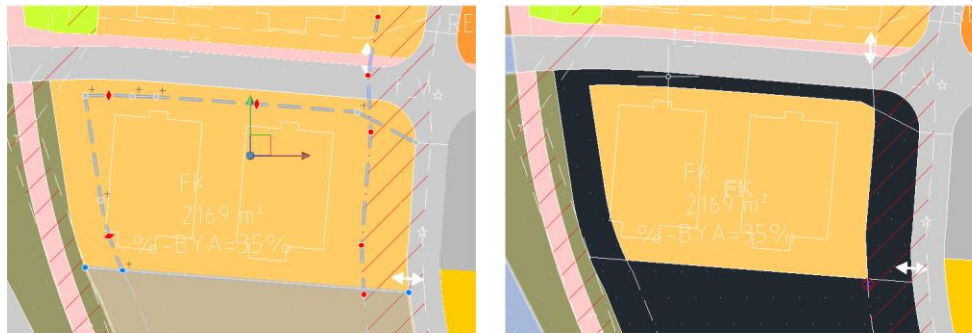
Figur 4: Resultat av SOSI-import inn i Civil 3D.

- 2. Import av terreng-modell.** Arealplan Beta krever en Civil 3D-surface for å kunne bygge 3D-byggegrenser. Denne terrengmodellen kan enten bygges opp på bakgrunn av FKB-data, eller hentes inn fra relevant fagområde dersom den er prosjektert. I dette tilfellet ble prosjektert terrengmodell hentet inn fra landskapsarkitekt.



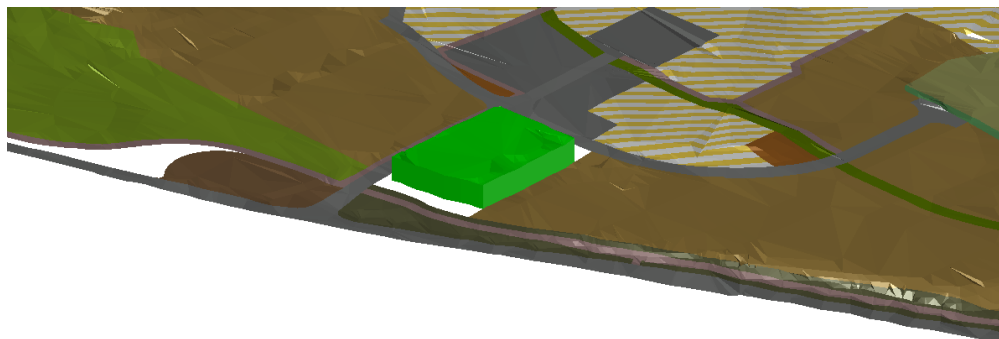
Figur 3: Importert terrengmodell over reguleringsplan. Terrengmodellen ligger på ca. 600 moh.

- 3. Oppretting av byggegrense-flater i 2D.** Byggegrenser i SOSI består gjerne av et sett av forskjellige linjer som sammen utgjør en flate som tilsier en byggegrense-flate. Disse linjene kan for eksempel være tegnede byggegrenser, byggegrenser i forskrift eller bestemmelser, formålsgrenser, flomsonegrenser eller lignende. For å kunne opprette en byggegrense i 3D må disse flatene først bygges opp som lukkede polygoner i 2D. Reguleringsplanen for Skeikampen hadde blant annet byggegrenser og flomsone som ble brukt for å sette opp byggegrense-flatene.



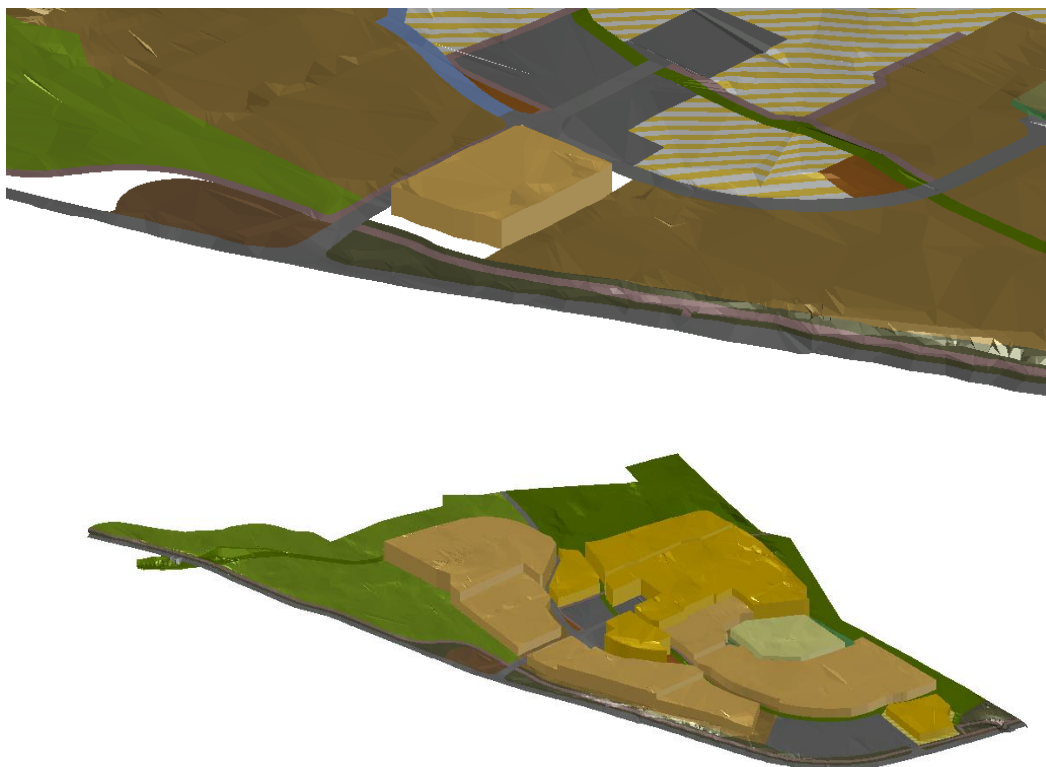
Figur 5 Venstre: Linjer som utgjør byggegrense-flaten for et felt med konsentrert fritidsbebyggelse: Standard byggegrense (1211), fare-grense for flomfare (320) og en formålsgrense (1202) Høyre: Den tilklippede byggegrense-flaten med arealformål.

- 4. Projisering av 2D byggegrense-flater til terreng og tildeling av volum.** Byggegrense-flatene blir så projisert til terrengmodellen og tildelt volum ved hjelp av en egen Arealplan Beta-funksjon. Volumtildelingen innebærer at programmet setter opp et 3D-solid objekt basert på byggegrense-flaten sin omkrets og en angitt høyde fra terrenget. I dette tilfellet ble høyden satt basert på regulert mønehøyde (10m) i henhold til planens bestemmelser. Etersom regulert mønehøyde baserer seg på avstand fra gjennomsnittlig planert terreng vil dette gi byggegrenser som kun vil vise korrekt høyde for et bygg sitt midtpunkt i forhold til terrenget.



Figur 6 Projisert byggegrense-flate til terreng med volum.

- 5. Kobling av arealformål til 3D-byggegrense.** 3D-solid-objektene som utgjør byggegrensene i 3D ble så koblet til gjeldende arealformål ved hjelp av en egen Arealplan Beta-funksjon.



Figur 7: Over: Arealformål Fritidsbebyggelse Konsentrert (1122) koblet til byggegrense i 3D.
Under: Ferdig oppsett med byggegrenser i 3D.

- 6. GML-Eksport.** Planen med 2D reguleringsplan og byggegrenser i 3D ble så eksportert til GML via Arealplan Beta sin GML-eksport. Resultatet av dette blir en GML-fil som inneholder både den informasjonen som ville ligget i en vanlig SOSI-fil og byggegrenser i 3D kodet til arealformål. Filen kan importeres inn igjen i Arealplan Beta for videre arbeid eller distribusjon.

3.2 ArcGIS Pro + FME

ArcGIS Pro er et GIS-verktøy utviklet av ESRI, og inneholder muligheter for kartproduksjon og geografisk analyse både i 2D og 3D. Programmet bygger på ArcMap, ArcScene og ArcCatalog, og kombinerer funksjonalitetene til disse i ett. FME er et verktøy for transformasjon av forskjellige typer data av geografisk karakter mellom filsystemer. FME kan fungere som et koblingspunkt som enkelt muliggjør dataflyt på tvers av programmer. Sammen kan disse to programmene gjøre det mulig å produsere en kodet GML-fil med byggegrenser i 3D.

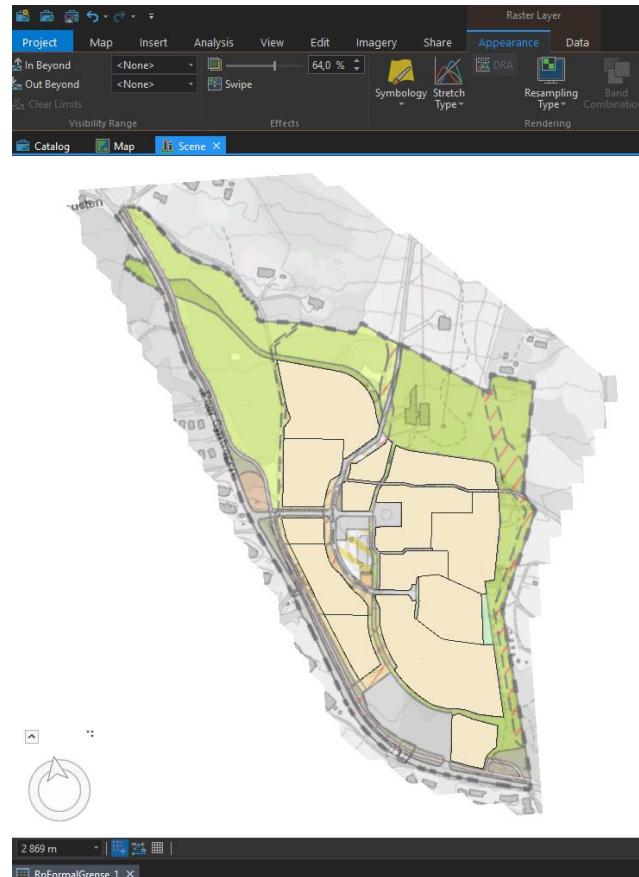
- 1. Opprettelse av ny lokal scene.** For å arbeide i 3D i ArcGIS Pro er det nødvendig å opprette en scene. ArcGIS Pro har to forskjellige typer scener: Global og Lokal. Forskjellen er at en global scene er i et låst globalt koordinatsystem, mens man ved en lokal scene står fritt til å velge koordinatsystem. For denne metoden trenger man en lokal scene.

2. **Import av terreng-modell.** ArcGIS Pro har støtte for en lang rekke forskjellige typer terrengmodeller. I denne metoden vil alle typer terreng som kan settes som en Elevation Surface kunne brukes, for eksempel en TIN-flate eller et DEM-terreng. En TIN-flate er en 3d-modell med polygoner, mens et DEM-terreng er en sort-hvitt bildefil hvor fargestyrken per piksel representerer høyde. I dette prosjektet ble et DEM-terreng fra landskapsarkitekt satt som elevation surface i en lokal scene.

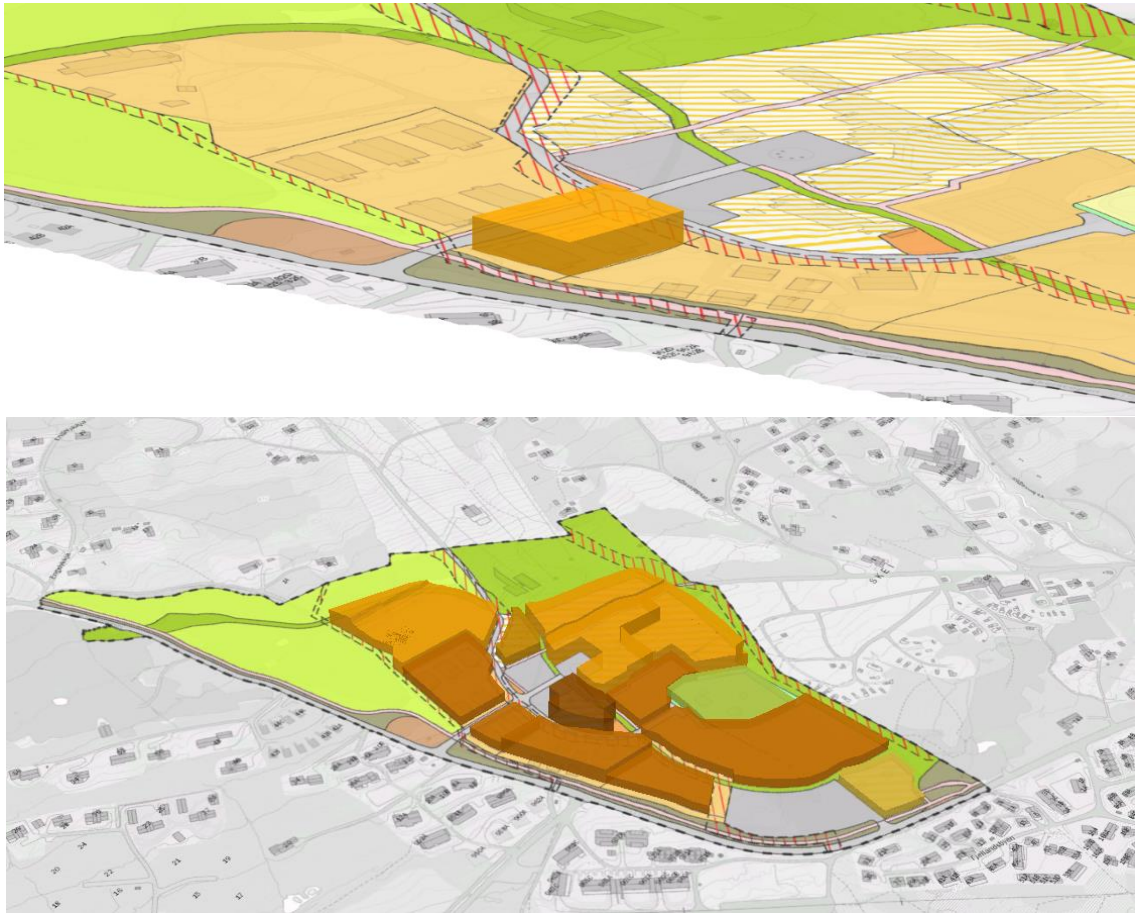
3. **SOSI-Import av eksisterende reguleringsplan.** Eksisterende reguleringsplan importeres i FME ved hjelp av GeoSOSI, og den eksporteres til én feature class for polygoner og en for linjer i en gitt geodatabase. Hvis man ikke har tilgang til FME kan man bruke SOSI-Shape eller tilsvarende for dette steget.

4. **Oppretting av byggegrense-flater i 2D.** Slik som i Focus Arealplan kreves det at byggegrensen er representert som et lukket polygon for at det skal kunne projiseres til et terreng som et 3d-objekt. Dette kan gjøres på flere måter i ArcGIS Pro. Hvis planen er liten kan man konstruere flatene manuelt ved hjelp av edit-verktøy. Hvis planen er større vil man for eksempel ved hjelp av geoprosesserings-verktøyene Feature to Polygon og Identity kunne merge linjene og formålsflatene sammen til ett polygon, hvor byggegrense-flatene kan velges og kopieres ut til en ny feature class. Fremgangsmåte vil tilpasses etter prosjekt så lenge man ender opp med ett eller flere lukkede polygoner som representerer byggegrense-flatene. Til dette prosjektet ble det brukt en blanding av geoprosessering og manuell redigering.

5. **Projisering av 2D byggegrense-flater til terreng og tildeling av volum.** I ArcGIS Pro blir flater automatisk koblet til terreng. For å gi byggegrense-flatene volum brukes først symboliseringsverktøyet Feature Layer->Appearance->Extrusion. Hvis det er forskjellige høyder for hvert formål kan dette kobles opp til en angitt verdi i byggegrense-flatene sin attributt-tabell. Dette kan også ligge inne i en SOSI- eller GML-fil. For å lagre bygghøydene brukes så analyseverktøyet Layer 3D to Feature Class. Resultatet vil bli et sett med multipatcher med feltnavn og sosi-koder i attributt-tabellen. Multipatcher er en type georeferert 3d-objekt som er vanlig i GIS.



Figur 8: Byggegrense-flater (beige) over reguleringsplan og terrengmodell i en lokal ArcGIS scene.



Figur 9: Ferdig opparbeidet reguleringsplan i 3D.

6. **Eksport til GML.** Modellen for GML-koding som ble testet i forbindelse med dette prosjektet er utviklet av Geodata. Da denne modellen ikke er ferdig utviklet var det ikke mulig å gjennomføre GML-eksport for denne fremgangsmåten,

4 Analyse og distribusjon

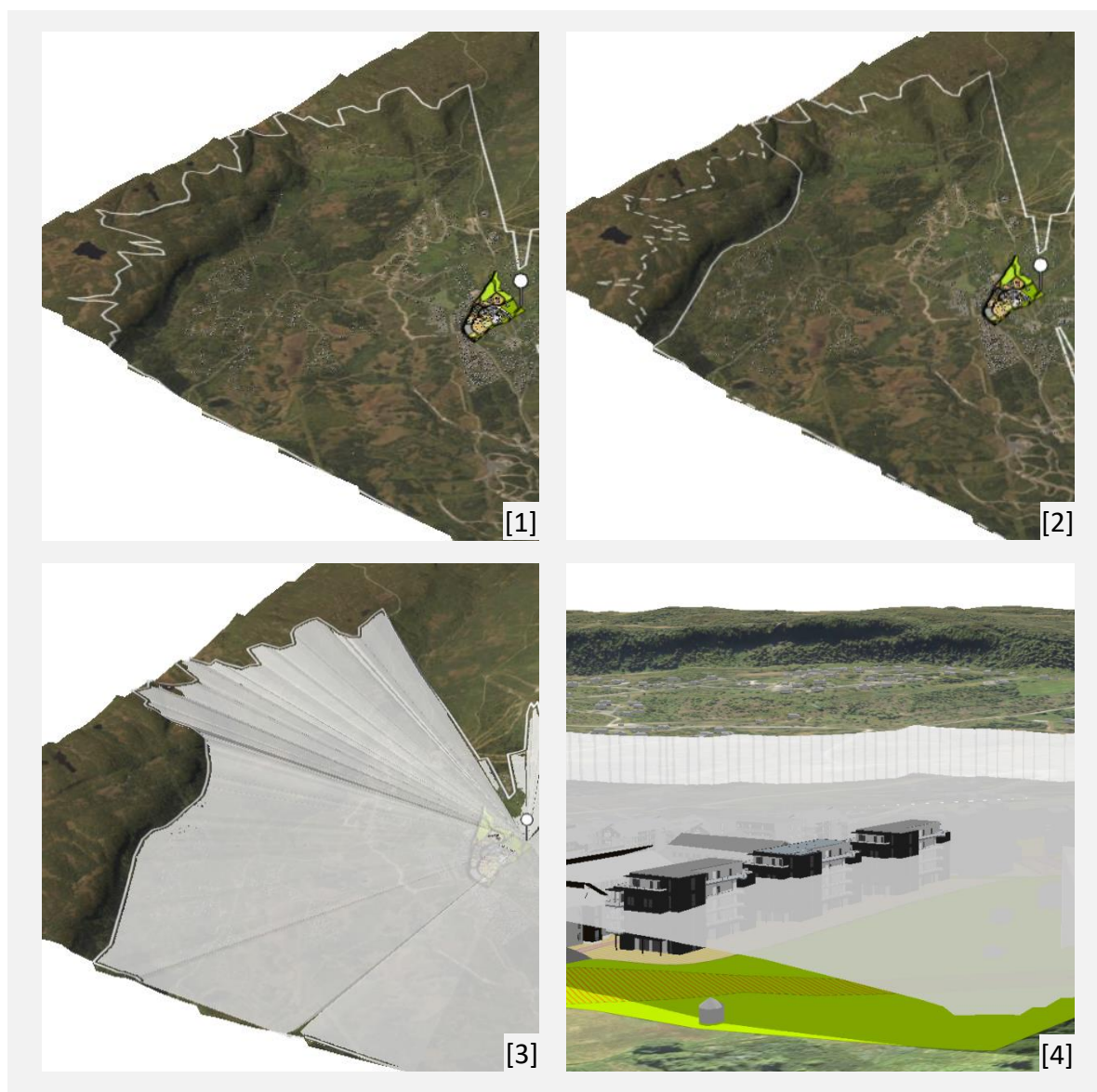
Det å ta i bruk 3D-objekter som en måte å fastsette en byggegrense på gir automatisk en rekke muligheter for formidling som er vanskeliggjort i en 2D-plan, da beskrivelsen av den tredje dimensjonen blir mer detaljert enn det som er mulig med bestemmelser og vertikalnivå alene. Når disse 3D-objektene i tillegg blir utarbeidet i kraftige tegnings- og analyseverktøy som ArcGIS Pro og Civil 3D åpner det opp for nye måter å tilnærme seg en reguleringsplan på. Samtidig følger det også med visse utfordringer rundt bruk av 3D, blant annet rundt publisering og distribusjon av en reguleringsplan som et formidlingsverktøy.

I dag distribueres reguleringsplaner enten via PDF eller nettbaserte løsninger som Plan- og Bygningsetaten i Oslo sitt planinnsyn (PBL, 2018). For å kunne legge opp til distribusjon av 3D-objekter vil man måtte tilpasse tjenestene som brukes i dag. Denne seksjonen vil først se på et eksempel på en 3D byggegrense utarbeidet gjennom en blanding av analyse i ArcGIS Pro og Civil 3D. Den vil så se på muligheter for å publisere og distribuere reguleringsplaner i 3D gjennom den nettbaserte karttjenesten ArcGIS Online.

4.1 Hensynssone for frisikt i 3D

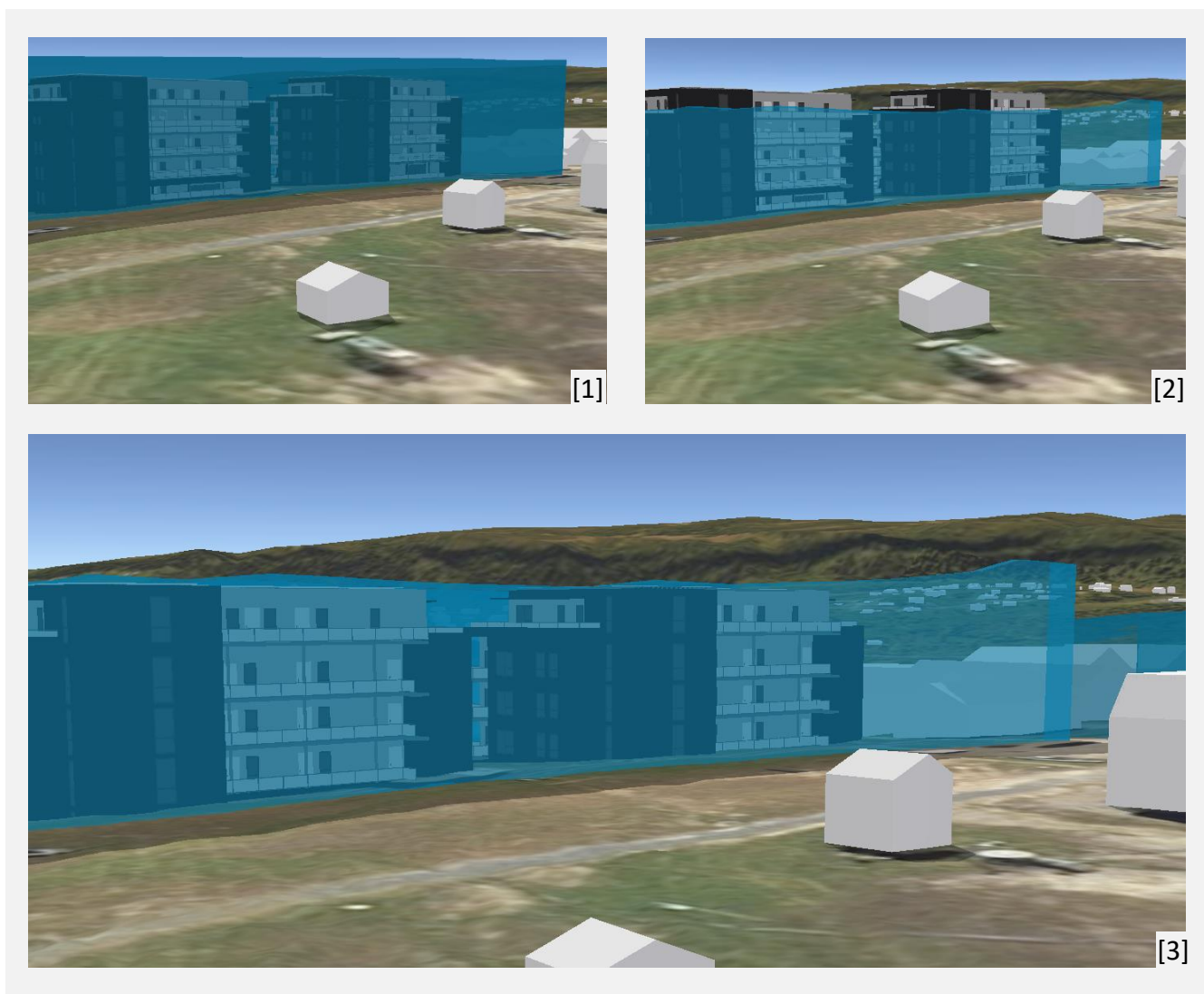
En problemstilling som dukket opp under arbeidet med reguleringsplanen for Skeikampen var byggehøyder og utsikt rundt den nedre delen av Skeikampen Alpinsenter. Hytteeiere og andre berørte parter mente at høye bygg ville kunne ha negative skyggeeffekter for skisenteret, og stenge for utsikt til omkringliggende fjelltopper. Siktlinjer og synlighet i relasjon til byggehøyder er en problemstilling som av natur er i 3D, og den er derfor et felt hvor regulering i 3D kan åpne opp for nye muligheter. Ofte løses slike problemstillinger gjennom blant annet kutting av etasjer eller flytting av bygg som ledd i forhandling med planmyndighet og interessenter. Å senke et prosjektert nybygg med 1 meter kan for eksempel medføre store positive konsekvenser for naboer i form av bedret utsikt og solforhold. Samtidig kan en slik endring medføre større eller mindre økonomiske konsekvenser for utbygger. Ved å ta i bruk GIS-analyse i kombinasjon med byggegrenser i 3D som et ledd i forhandlinger vil det kanskje være mulig å komme fram til mer finkornede løsninger som er bedre både for utbygger og for interessenter.

Hensikten med analysen som ble gjort i denne delen var å se om det er mulig å effektivt ta i bruk analyseverktøy for 3D i ArcGIS i arbeidet med en reguleringsplan i 3D. Målet var å komme fram til en 3D-byggegrense som kunne garantere at åskammen sørøst fra prosjektet mot Måråbeitkampen ville være synlig fra deler av skisenteret for så å innarbeide og regulere ønsket om beskyttet utsikt. For å få til dette ble det laget en type hensynssone for frisikt i 3D som fungerte som en 3-dimensjonal avgrensning for byggegrensene.



Figur 10: Silhuett-analysen som ble gjort. Først ble silhuettlinjen til åskammen som er synlig fra alpinksenteret beregnet[1]. Så ble denne tilpasset for å følge den nedre delen av åskammen[2]. Videre ble det lagt på en flate[3]. Flaten ble til slutt klippet til plangrensen, og alle prosjekterte bygg som vil stenge for utsikten fra alpinbakken stikker ut over flaten[4].

Figur 10 viser hvordan opprettingen av hensynssonen for utsikt i 3D ble gjennomført. Ved å sette opp en flate mellom et utsiktspunkt og den nedre grensen på det som skal være synlig, blir det mulig å beregne hvilke av deler av de planlagte byggene som ville stenge for utsikt. Hensynssonen er lagret som et lukket 3D-polygon av samme type som byggegrensene i 3D. Dette gjør det mulig å bruke høyden på hensynssonen til å tilpasse høyden på byggegrensene slik man kunne gjort med lengde og bredde i en vanlig 2D reguleringsplan. Figur 11 viser resultatet når byggegrensene i 3D klippes til etter hensynssonen i 3D.



Figur 11 Byggegrensen i 3D klippes til etter hensynssonen i 3D [1,2], og de prosjekterte byggene senkes for å passe inn under den nye byggegrensen[3].

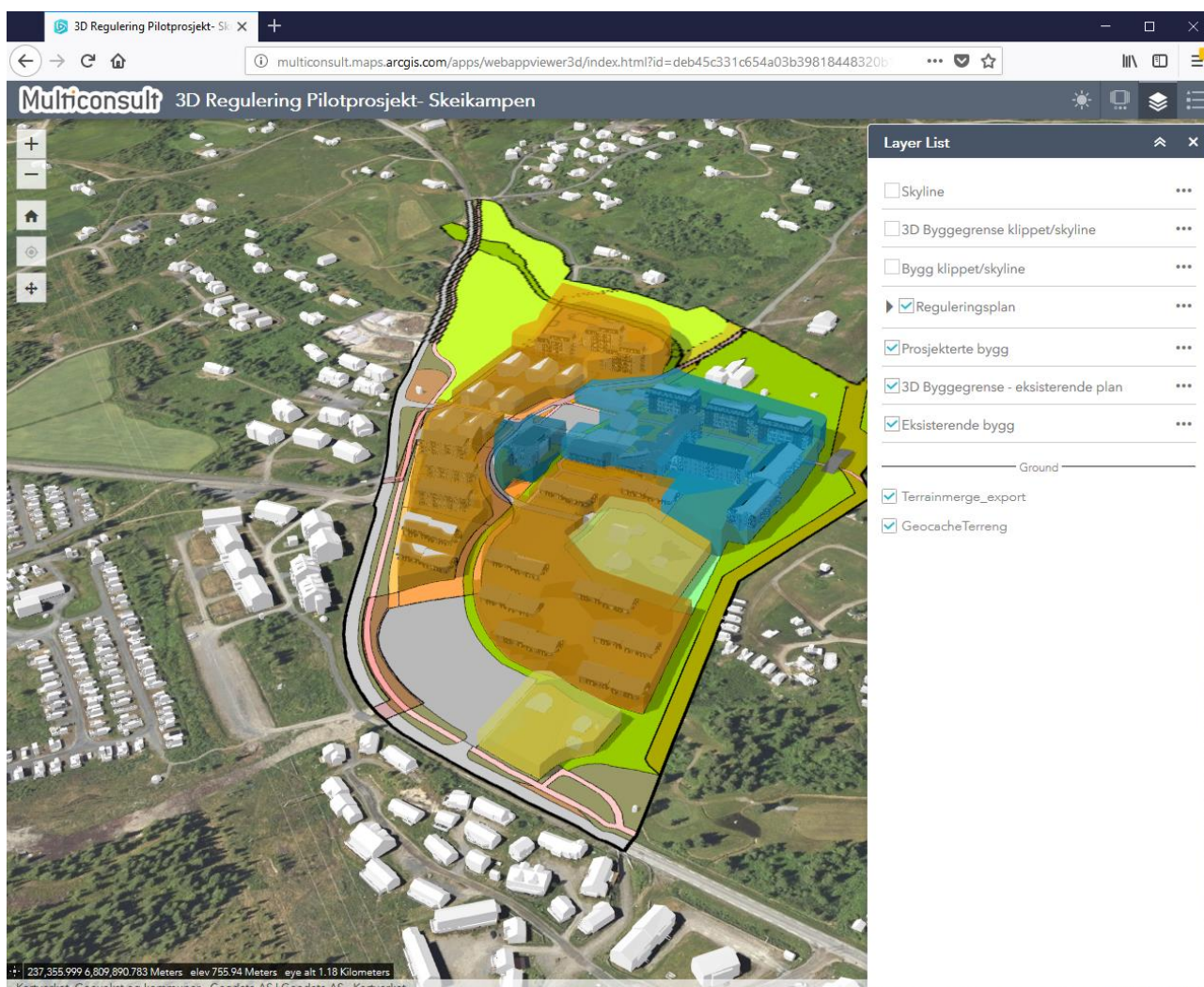
Etter at byggegrensen er klippet til langs hensynssonen blir resultatet at åskammen mot Måråbeitkampen er synlig fra et utsiktspunkt litt oppe i alpinbakken. Ved hjelp av analyseverktøy i GIS var det dermed mulig å klippe til byggegrensene i 3D på en måte som sikrer god utsikt og et lavt tap av utbyggingsvolum.

3D modellene med de tilklippede byggegrensene i 3D ble så eksportert fra GIS ved hjelp av FME, og importert inn i en Focus Arealplan hvor de ble eksportert ut i en GML-fil. Dette viser at det er mulig å kombinere analyseverktøyene i ArcGIS Pro med tegneverktøyene i Focus Arealplan/Civil 3D med når man jobber med 3D-objekter.

4.2 Deling av 3D Reguleringsplaner – ArcGIS Online

Filformatet som skal utgjøre utgangspunktet for reguleringsplaner i 3D blir GML. Slik som i dag med henholdsvis PDF og SOSI vil det bli behov for en visualiseringsmodell i tillegg til et filformat for teknisk distribusjon. Det å skulle distribuere visualiseringsmodeller av filer som er i 3D byr på utfordringer ettersom det ikke uten videre er mulig å gjøre dette med vanlig 2D PDF eller andre mye brukte filformater uten å miste den fleksibiliteten som ligger i en navigerbar 3D-modell. Mange kommuner har i dag nettbaserte GIS-løsninger for planinnsyn og deling av reguleringsplaner. For å teste ut

distribusjon av reguleringsplaner i 3D ble det i dette prosjektet lastet opp en 3D-modell av planen til ESRI sin ArcGIS Online-løsning. Modellen har blitt brukt til formidling, og til presentasjon av piloteringsprosjektet både for KMD og internt i Multiconsult.



Figur 12: Reguleringsplanen i en ArcGIS Online WebApp.

[Lenke til modellen finnes her](http://multiconsult.maps.arcgis.com/apps/webappviewer3d/index.html?id=deb45c331c654a03b39818448320b1e1)

<http://multiconsult.maps.arcgis.com/apps/webappviewer3d/index.html?id=deb45c331c654a03b39818448320b1e1>

5 Resultat/Erfaringer/Diskusjon

Det å tegne opp en reguleringsplan i 3D basert på en SOSI-fil av eksisterende reguleringsplan var mulig å gjennomføre både i ArcGIS Pro+FME og i Focus Arealplan 2018 (beta)/Civil3D. Transformasjonsverktøyet for SOSI er en innebygd funksjon i Focus Arealplan, mens i arbeid med ArcGIS må dette gjøres enten via FME eller SOSI->SHP. Selve opprettingen av 3D-byggegrenseobjektene krevde ca. like mye arbeid i ArcGIS Pro og i Focus Arealplan. Tildeling av volum til byggegrense-flater gjøres med dedikerte funksjoner både i Civil 3D og i ArcGIS Pro. Mens det i Focus Arealplan var mulig å få til en eksport til GML, er dette en funksjon som det per i dag ikke er mulig å få til i FME uten inngående teknisk kunnskap om GML-formatet.

Det som krever mest tid i begge tilfeller er oppretting av byggegrense-flater. Disse må per i dag tilpasses manuelt, og for en stor plan kan det være noe tidkrevende. Uten en slik flate er det ikke mulig å lage en byggegrense i 3D så det er derfor et mellomsteg som uansett må gjøres. Dersom det ikke på sikt skal kreves at alle planer skal være i 3D, kan det være hensiktsmessig å få på plass et eget SOSI 5.0- objekt for 2D byggegrense-flater da dette vil forenkle senere konvertering til 3D.

Det kan tenkes at heller enn å se på ArcGIS Pro og Focus Arealplan/Civil 3D som to konkurrerende tegneverktøy, kan de sees på som komplimentære i en komplett arbeidsflyt med tegning av plan, GIS-analyse og framstilling/distribusjon av sluttproduktet. ArcGIS har kraftige analyseverktøy som kan brukes for å forme 3D-objekter, mens Focus Arealplan/Civil 3D har kraftige funksjoner for tegning i 2D og 3D. Med ArcGIS Online får man også formidlingsverktøy som kan brukes for å få planen ut til et bredt publikum.

Det finnes også problemstillinger rundt 3D-regulering som dukket opp i arbeidet med rapporten men som det ikke var kapasitet til å se nærmere på. Blant annet ble det diskutert hvorvidt %BYA og BRA kunne suppleres med %BYV (Bebygd volum), hvor man i tillegg til å regulere foravtrykk regulerer hvor stor del av volumet til en byggegrense i 3D som kan brukes til bebyggelse. Beregning av volumet til en BIM-modell i forhold til en lukket 3D-grense er en operasjon som relativt enkelt kan utføres i Civil3D eller andre lignende programmer.

Distribusjon av modellen via ArcGIS Online fungerte bra. Modellen ble brukt både til distribusjon og som virkemiddel ved presentasjoner for KMD, og internt i Multiconsult. Fordelen ved å bruke en nettbasert strømmeløsning er at det gjør planen tilgjengelig. 3D-modellen kan vises på mobil, nettbrett og desktop uten at noe ekstra programvare må installeres. I dette tilfellet ble kun ett enkelt prosjekt vist i løsningen. Etter hvert som SOSI 5.0 blir standard vil det også være mulig å lage en tilsvarende løsning for en hel kommune, med alle planer inne både i 2D og 3D.

6 Referanser

KMD. (2018, 05 10). *Digitale romlige reguleringsplaner*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/plan-bygg-og-eiendom/plan--og-bygningsloven/plan/veiledning-om-planlegging/plankartsiden/digitale-romlige-arealplaner/digitale-romlige-reguleringsplaner/id2576056/>

KMD. (2018, 5 10). *Pilotering - romlige reguleringsplaner og digitale bestemmelser*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/plan-bygg-og-eiendom/plan--og-bygningsloven/plan/veiledning-om-planlegging/plankartsiden/digitale-romlige-arealplaner/pilotering---romlige-reguleringsplaner-og-digitale-bestemmelser/id2576033/?factbox=factbox2576044>

Multiconsult. (2018). *Reguleringsplan for OTG Skeikampen - Planbeskrivelse med konsekvensutredning og ROS-analyse*. Oslo: Olav Thon Gruppen.

PBL. (2018, 05 02). *Planinnsyn*. Hentet fra <https://od2.pbe.oslo.kommune.no/kart/>