

BYGNINGSDOKUMENTASJON AV OSLO BISPEGÅRD

Gamlebyen, Oslo

Gustavsen, L., Carniel, F. og Meyer, R.





Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)
 Storgata 2, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo
 Telefon: 23 35 50 00
www.niku.no

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| Tittel Bygningsdokumentasjon av Oslo Bispegård Gamlebyen, Oslo | Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 167/2012 | Publiseringsdato 17.10.2012 |
| | Prosjektnummer 15620825 | Oppdragstidspunkt 16.04.2012 |
| | Forsidebilde Biblioteket i Oslo Bispegård. Foto: Knut Paasche, NIKU | |
| Forfatter(e) Gustavsen, L., Carniel, F. og Meyer, R. | Sider 32 | Tilgjengelighet Åpen |
| | Avdeling Arkeologi | |

| |
|---|
| Prosjektleder Lars Gustavsen |
| Prosjektmedarbeider(e) Flavio Carniel, Regin Meyer |
| Kvalitetssikrer Knut Paasche |

| |
|--|
| Oppdragsgiver(e) Statsbygg Hovedkontor, Biskop Gunnerus' gate 6, Oslo |
|--|

| |
|--|
| <p>Sammendrag</p> <p>I mai 2012 gjennomførte NIKU, på oppdrag fra Statsbygg, en laserskanning av utvalgte deler av Oslo Bispegård i Gamlebyen i Oslo. Prosjektet hadde som formål å identifisere ulike metoder og ambisjonsnivåer for dokumentasjon av historisk bygningsmateriale ved hjelp av laserskanner. Fire rom, samt en fasade ble laserskannet, med tanke på denne typen evaluering.</p> |
|--|

| |
|---|
| Emneord bygningsdokumentasjon, laserskanning |
|---|

Avdelingsleder, arkeologiavdelingen

Knut Paasche

Forord

I mai 2012 gjennomførte NIKU, på oppdrag fra Statsbygg, en laserskanning av utvalgte deler av Oslo Bispegård i Gamlebyen i Oslo. Prosjektet hadde som formål å identifisere ulike metoder og ambisjonsnivåer for dokumentasjon av historisk bygningsmateriale ved hjelp av laserskanner. Fire rom, samt en fasade ble laserskannet, med tanke på denne typen evaluering.

Innholdsfortegnelse

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Innledning..... | 6 |
| 2 | Instrument og programvare | 6 |
| 3 | Prosjektgjennomføring..... | 6 |
| 4 | Resultater | 7 |
| 4.1 | Spisesal (Rom nr. 6 – 2. etasje) | 7 |
| 4.2 | Inngangspartiet | 10 |
| 4.3 | Klosteranleggets østfløy (rom B og C) og fasade..... | 12 |
| 4.4 | Resepsjonsområdet..... | 18 |
| 5 | Sluttleveranse | 18 |
| 6 | Utfordringer og feilkilder..... | 19 |
| 6.1 | Spisesal (Rom nr. 6 – 2. etasje) | 19 |
| 6.2 | Inngangsparti | 19 |
| 6.3 | Klosteranleggets østfløy (rom B og C) og fasade..... | 19 |
| 6.4 | Resepsjonsområdet..... | 20 |
| 6.5 | Generelle utfordringer..... | 21 |
| 7 | Konklusjon | 22 |
| 9 | VEDLEGG | 23 |

1 Innledning

I mai 2012 ble deler av Oslo Bispegård i Gamlebyen i Oslo dokumentert ved hjelp av laserskanner. Hensikten med prosjektet var å evaluere metodens muligheter og begrensninger i forbindelse med dokumentasjon og overvåkning av historiske bygninger. Laserskanningen har resultert i punktskyer fra fire utvalgte rom.¹ Disse rommene representerer både bygningens middelalderiske underetasje som stammer fra Olavsklosteret, samt den senere nygotiske hoveddelen tegnet av Henrik Thrap-Meyer på slutten av 1800-tallet. Ut fra punktskyene er det laget forskjellige uttegninger som skal integreres i allerede eksisterende systemer. I tillegg er det laget et eksempel på en overflatemodell (mesh) av taket i et av de krysshvelvede rommene i bispegårdens kjeller.

2 Instrument og programvare

Instrumentet som ble benyttet ved laserskanningen av Bispegården var en pulsbasert skanner av typen Riegl VZ-400 (figur 1). Laserskanneren roterer 360° rundt sin egen vertikalkakse samtidig som den sender ut et lyssignal. Dette signalet brytes i et speil inne i instrumentet, før det sendes ut av instrumentet. De utsendte signalene reflekteres i objektet som skal skannes, og tiden det tar fra signalet sendes ut til det registreres i instrumentet brukes for å beregne det målte punktets koordinater i et tredimensjonalt rom. Etter at punktene har blitt innhentet, tar skanneren en serie med bilder ved hjelp av et påmontert speilreflekskamera (Nikon D700) med vidvinkellinse. Disse bildene brukes så til å fargelegge hvert enkelt punkt i datasettet. Hvert enkelt punkt inneholder således informasjon om posisjon i et xyz-koordinatsystem, refleksjonsstyrke, samt fargeverdi i henhold til RGB-modellen.

VZ-400 skanneren kan sende ut inntil i overkant av 120 000 punkter per sekund, avhengig av valgt oppløsning. Oppløsningen styrer også tiden det tar å skanne en rotasjon, noe som kan variere fra noen få sekunder til nærmere en time per skann. Skanningen genererer store mengder koordinatpunkter, organisert i såkalte punktskyer. Ved hjelp av referansepunkter (*tie-points*) som settes rundt skanneren kan man skanne fra forskjellige posisjoner, for deretter å sette sammen de enkelte punktskyene til ett og samme koordinatsystem. Datasettene kan også knyttes til eksterne referansepunkter slik at de kan refereres til overordnede koordinat-systemer. På denne måten er det mulig å skanne samme objekt i flere omganger slik at eventuelle endringer i objektet kan dokumenteres. Resultatet fra laserskanningen blir altså én enkelt punktsky. Fra denne er det mulig å klippe ut enkeltobjekter eller bygningsdeler, som for eksempel vegger og tak. Disse kan deretter hentes inn i spesialprogramvare for videre bearbeiding.

3 Prosjektgjennomføring

Laserskanningen av Oslo Bispegård ble gjennomført i løpet av to dager i mai 2012. Det ble skannet i to rom i den middelalderiske underetasjen som stammer fra Olavsklosteret. Dette gjelder rom B og C, som man kan finne igjen på tidligere plantegninger². Disse to rommene er henholdsvis tolket som

¹ Klosteranleggets østfløy (rom B og rom C), Spisesalen i 2 etasje (rom nr. 6), inngangspartiet til bispegården i sør samt resepsjonen.

² Olavsklosterets bokstavbetegnelse for de ulike rommene går tilbake til Nicolay Nicolaysen 1866, men er også utvidet og brukt senere av arkitekt Gerhard Fischer på 1920- og 1930-tallet samt arkeolog Alf Tore Hommedal i hans magistergradsavhandling fra 1986.

bibliotek (armatorium) og kapitelsal. Følgelig brukes også disse betegnelsene ofte på rommene. Her ble også utsiden av Bispegården skannet, med tanke på å dokumentere en sprekkdannelse i den vestre fasaden. Det ble også skannet i tre rom i den øvre delen av Bispegården; i den såkalte spisesalen i 2. etasje, i resepsjonsområdet og i inngangspartiet.

Forprosesseringen av datasettene ble gjennomført i Riegls egen programvare RiSCAN PRO[®] 1.7.0. Her ble de proprietære filene fra skanneren satt sammen i et definert koordinatsystem (registrert) og plasseringen av hvert skann finjustert. I forbindelse med dette prosjektet ble skanningsdataene ikke referert til et eksternt koordinatsystem, og hvert skann eksisterer derfor kun i egne lokale systemer.



Figur 1 - Riegl VZ-400 laserskanner med kamera. Foto: Knut Paasche, NIKU

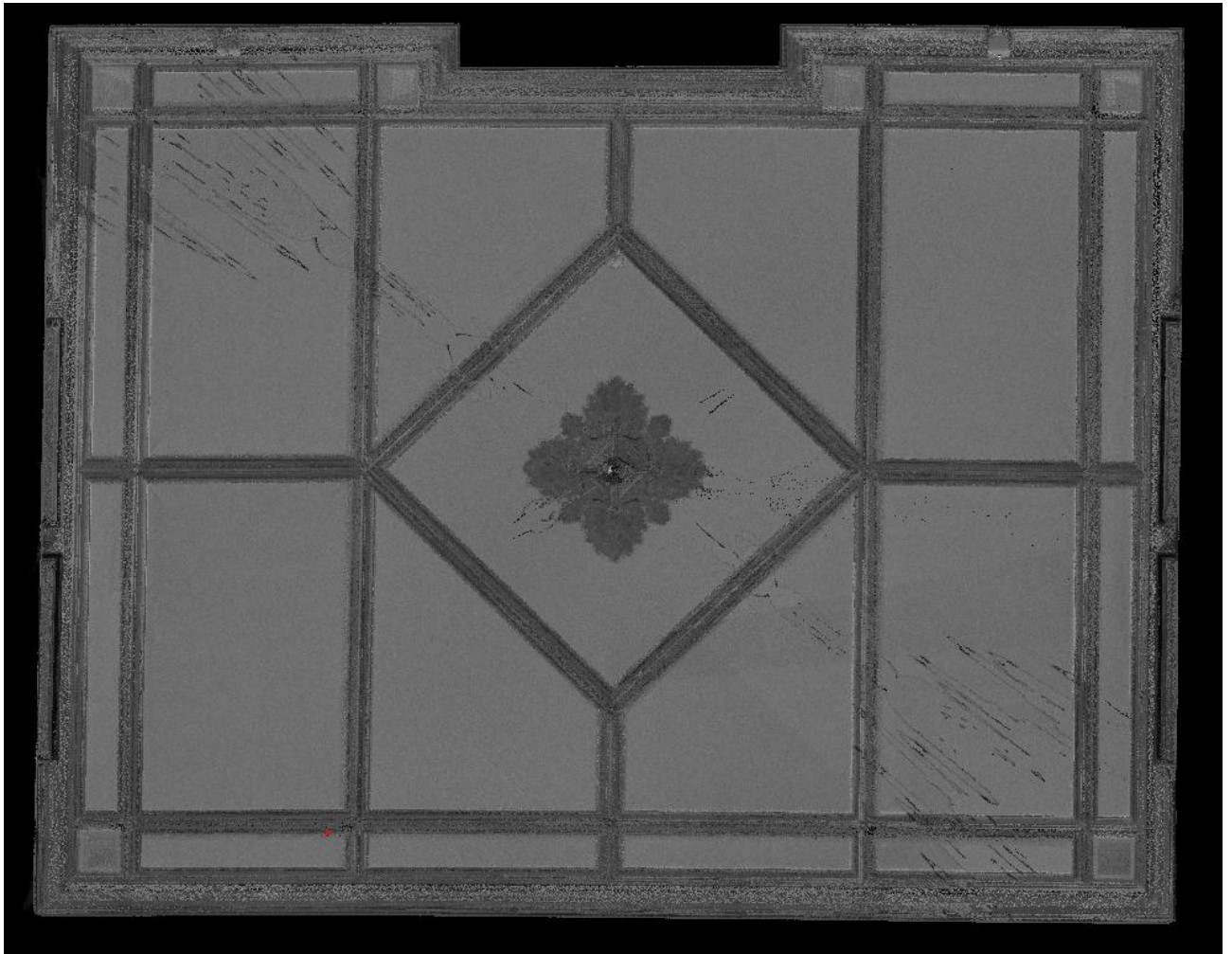
I etterarbeidsfasen ble punktskyene først rensket for uønskede refleksjoner og annen støy. Deretter ble de enkelte bygningselementene som skulle dokumenteres klippet ut og eksportert i et ASCII- eller LAS-format, slik at de kunne hentes inn i en egnet programvare. For 2D-tegninger ble arkitektprogrammene Autodesk AutoCAD Civil3D 2013 og Revit benyttet, mens programmet Geomagic[®] 2012 ble brukt til testing av overflatemodellering.

4 Resultater

4.1 Spisesal (Rom nr. 6 – 2. etasje)

Spisesalen (rom nr. 6 – 2. etasje) ble laserskannet fra 5 forskjellige posisjoner med ca. 2 mm oppløsning. Hensikten med laserskanningen var hovedsakelig å dokumentere taket i rommet, slik at det ville la seg gjøre å tegne ut listverket (figur 2 og 3). Dette skal benyttes til å vurdere hvorvidt et planlagt sprinkleranlegg vil påvirke de kulturhistoriske verdiene i rommet. Punktskyen måtte i

etterarbeidsfasen ryddes kraftig, ettersom det sto en rekke stoler og bord i rommet under skanningen. Disse måtte slettes fra datasettet i forkant av uttegningen.



Figur 2 - Punktsky fra laserskanningen av tak i spisesal (rom nr. 6 - 2. etasje). Utsnittet er brukt som grunnlag for uttegning av listverket i taket. Utsnittet er laget i RISCAN PRO© og viser punkter med forskjellig refleksjonsstyrke.



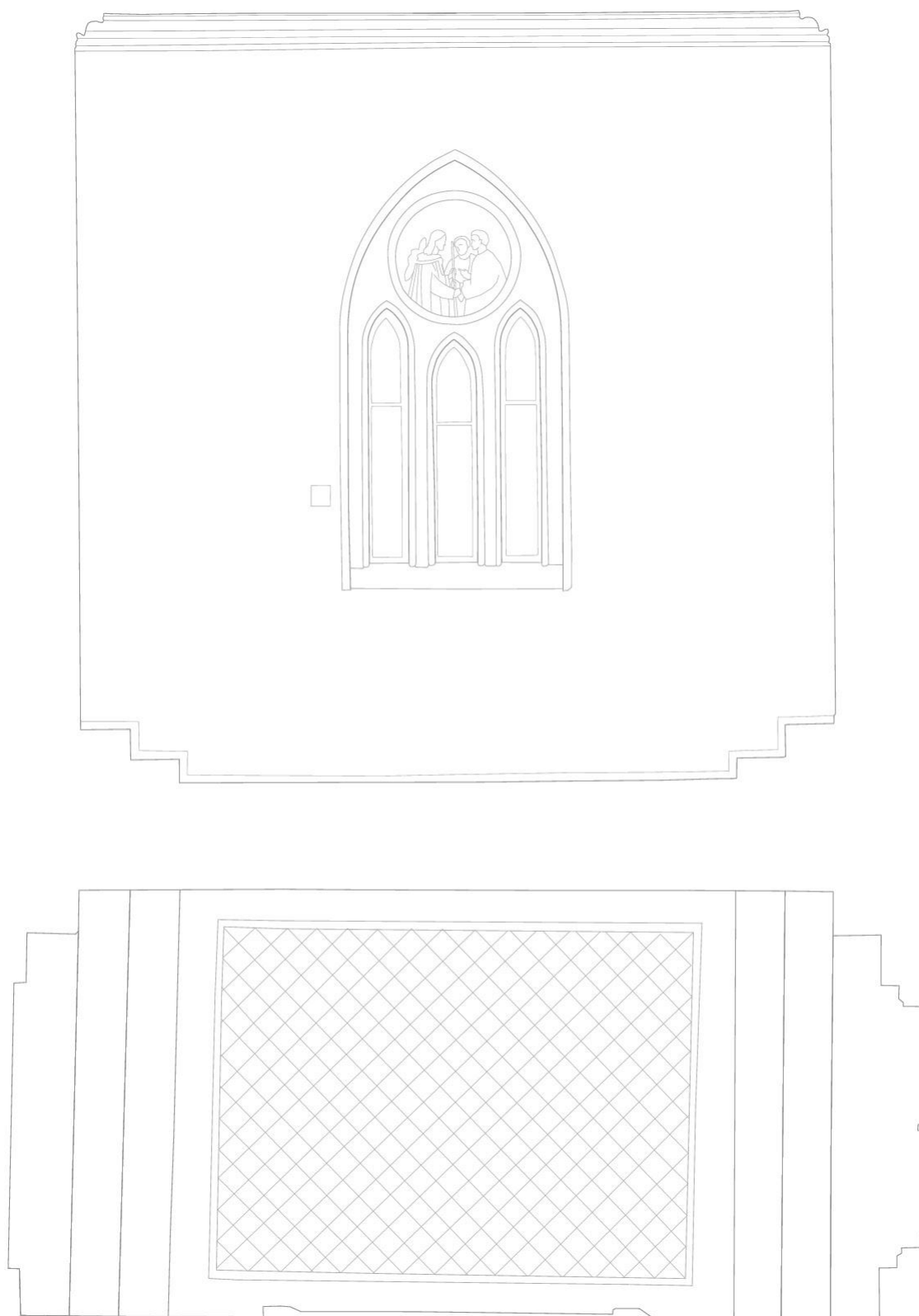
Figur 3 - Uttegning av tak

4.2 Inngangspartiet

Formålet med skanningen av inngangspartiet var å dokumentere typiske nygotiske og andre kulturhistoriske viktige detaljer representative for 1800-talls arkitekturen av bispegården. Dette skulle inkludere de spissformede vinduene og dørene, samt andre typer overflater slik som stein, keramiske fliser, bemalt puss og blyglassvinduer. Inngangspartiet ble skannet fra 5 posisjoner med ca. 2 mm oppløsning for å få med alle ønskelige detaljer (figur 4 og 5)



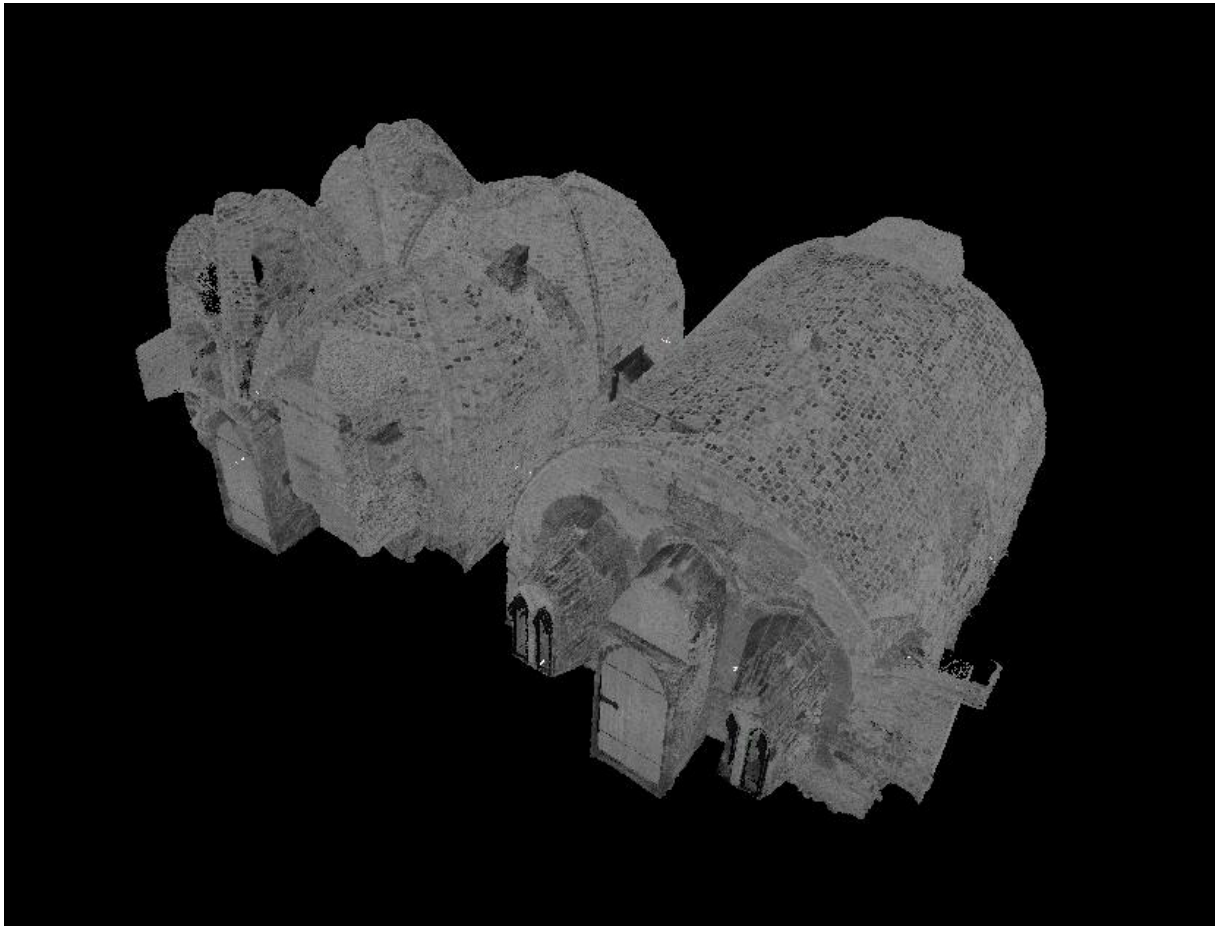
Figur 4 - Punktsky fra vegg i inngangspartiet. Utsnittet er laget i RISCAN PRO[®] og viser punkter med forskjellige RGB-verdier.



Figur 5 - Uttegning av vegg og gulv i inngangsparti

4.3 Klosteranleggets østfløy (rom B og C) og fasade

Rom B og rom C i Olavsklosterets østfløy samt vestfasaden utenfor ble skannet fra til sammen 14 posisjoner. Av disse var 6 posisjoner i rom C (kapitelsalen) med krysshvelvet tak, 4 posisjoner i rom B (biblioteket) og 4 posisjoner ute, alle med ca. 2 mm oppløsning (figur 6, 7 og 8). Det indre murlivet i rom B's vestmur består av en rekke forskjellige bygningsmaterialer, slik som teglstein, bruddstein, kvaderstein, samt malt og umalt murpuss, og hensikten med laserskanningen av var å vurdere instrumentets egnethet i forhold til dokumentasjon av kulturhistoriske bygningsdetaljer i forskjellige materialtyper. Videre var det et ønske om å generere en overflatemodell av en del av det hvelvede taket i rom C og å dokumentere den vestre fasaden på utsiden av bygget. I denne fasaden har det over lang tid vært observert sprekkdannelse i teglsteinsmuren over ett av dørpartiene. Eksempelvis viser Gerhard Fischers oppmålingstegninger fra 1926 en kraftig vertikal sprekk som strekker seg fra sluttsteinen i døråpningen mot nedre del av 1800-talls bygget. Uttegningen fra laserskanningen viser at denne sprekken ikke korresponderer med våre oppmålinger (figur 9, 10 og 11). Sprekken fra 1926 må derfor ha blitt fylt igjen, og en ny sprekk har oppstått på et senere tidspunkt.



Figur 6 - De sammenslåtte punktskyene fra kjellerrommene. Datasettet består av punkter fra 10 individuelle måleposisjoner. Utsnittet er laget i RiSCAN PRO[®] og viser punkter med forskjellig refleksjonsstyrke.

Det ferdigprosesserte datasettet ble brukt til å tegne ut det indre murlivet i rom B (biblioteket) samt den utvendige fasaden. Videre ble et mindre utsnitt av datasettet brukt til å modellere taket i et av de krysshvelvede rommene. Det ble også generert vertikal- og horisontalsnitt av de to rommene (figur 12 og 13). Disse snittene kan brukes til å lage måleriktige strektegninger, hvor de enkelte

bygningdeler vinkler og lengder kan måles og dokumenteres. Det er ikke gjennomført videre arbeid med snittene i dette prosjektet, men illustrasjonene er inkludert for å vise metodens potensiale.



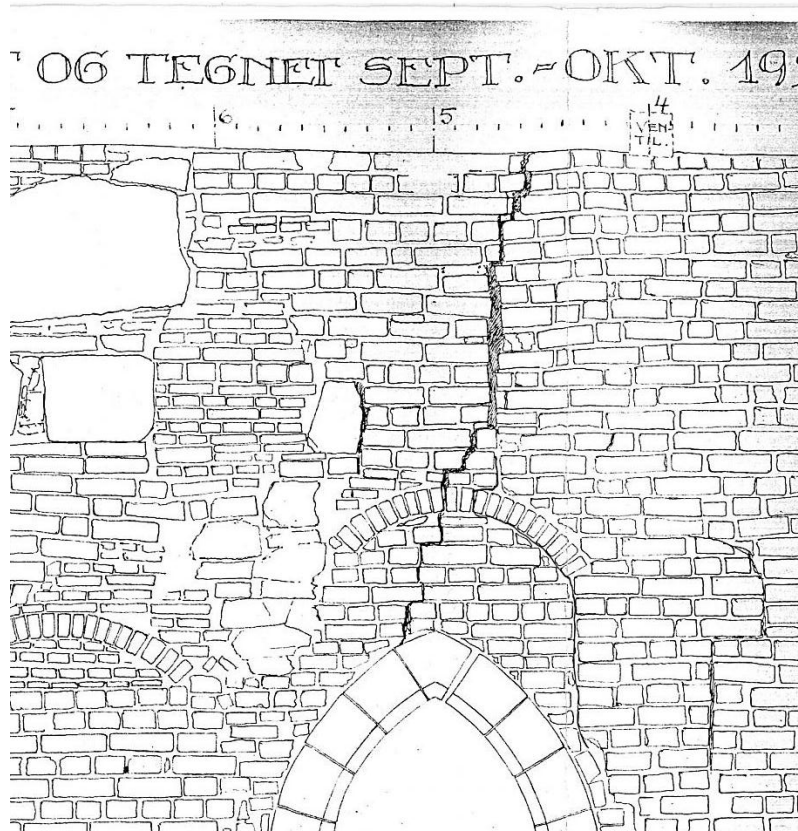
Figur 7 - Utsnitt av punktsky fra kjellerrom. Punktskyen er fargelagt med RGB-farger fra kameraet.



Figur 8 - Punktsky fra vestfasaden. Deler av denne punktskyen ble benyttet til uttegning av området med den vertikale sprekk. Utsnittet er laget i RiSCAN PRO[®] og viser punkter med forskjellig refleksjonsstyrke.



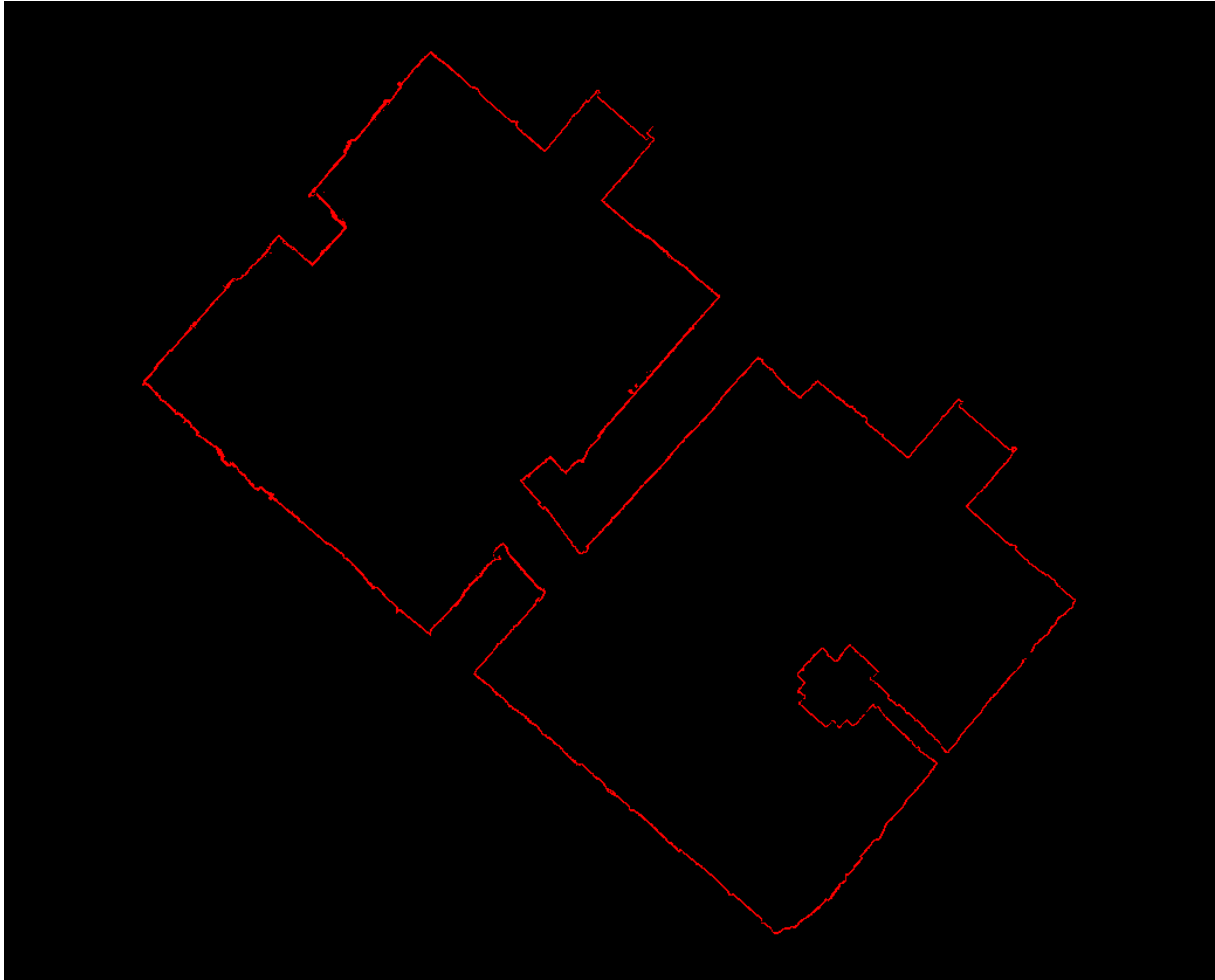
Figur 9 - Utsnitt av punktsky fra østfløyens vestvendte fasade. Bildet viser en vertikalsprekk som løper fra sørsiden av buen mot bunnen av 1800-tallsbygget.



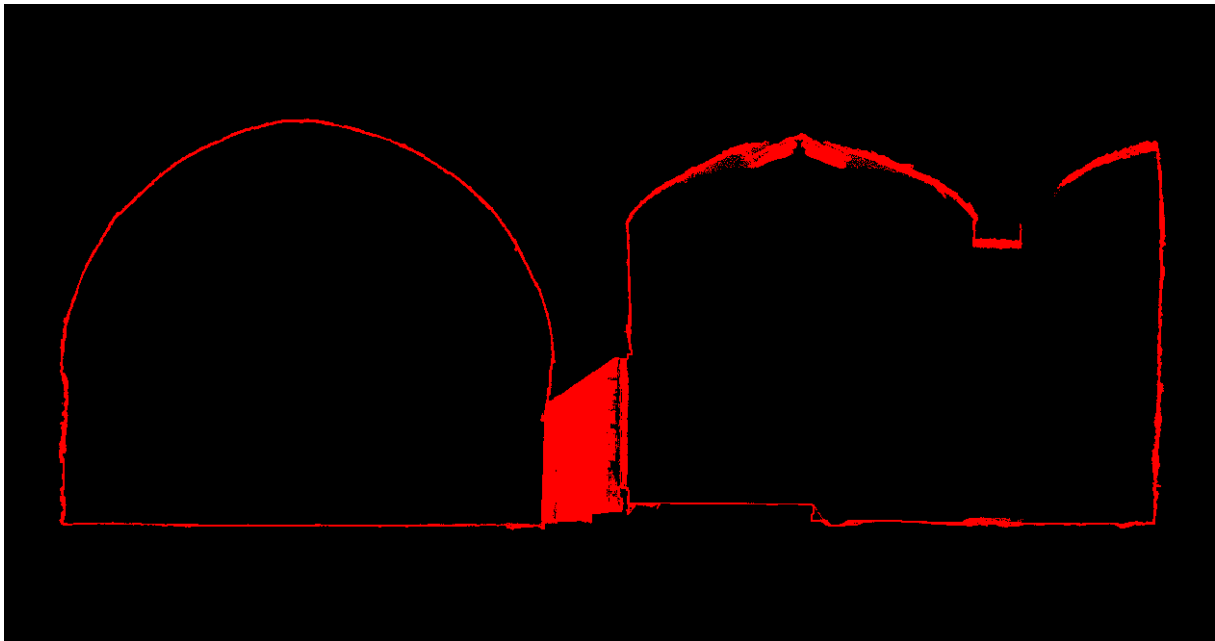
Figur 10 - Detalj av Fischers oppriss fra 1926



Figur 11 - Uttegning av fasaden med sprekken

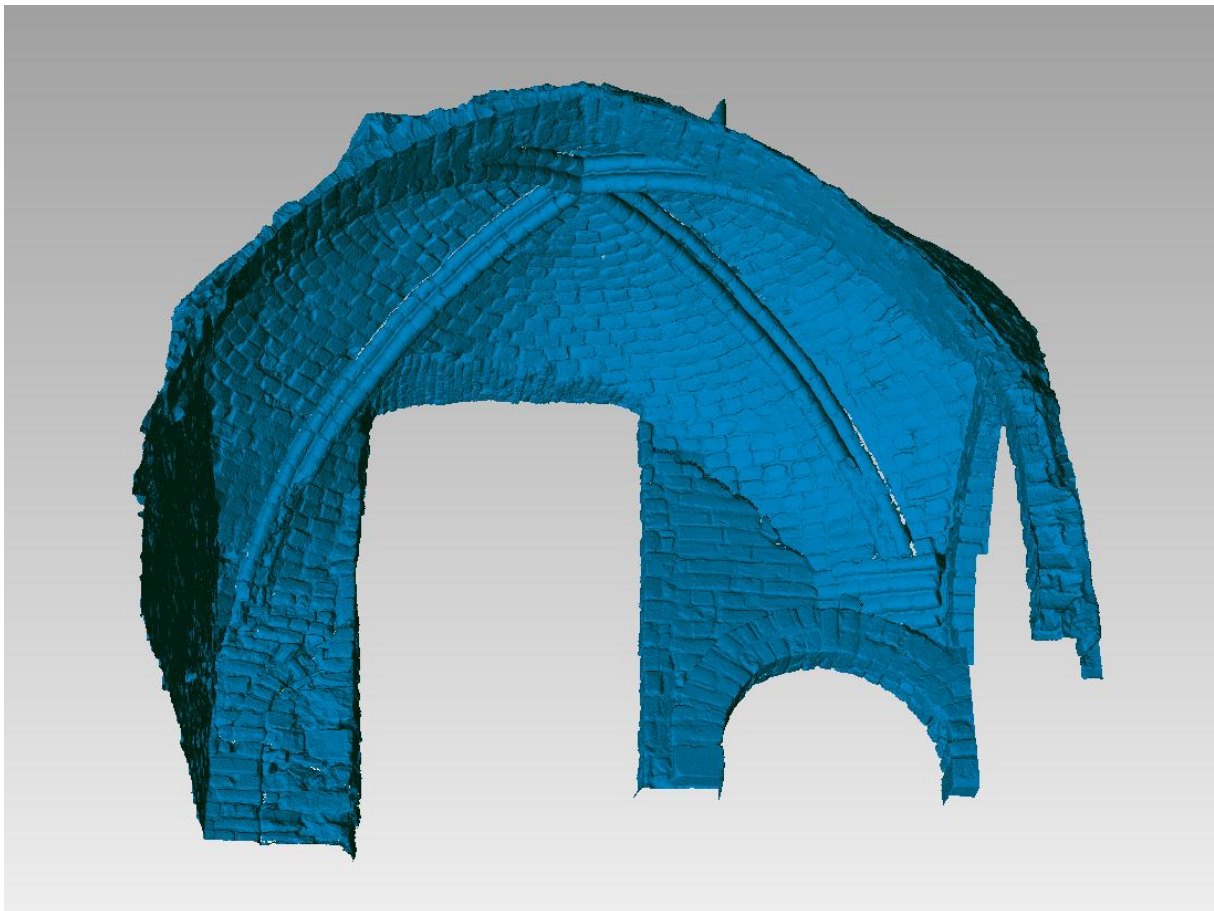


Figur 12 - Snitt gjennom punktsky fra kjellerrommene. Snittet er laget ved ca. 40 cm høyde fra gulvet.



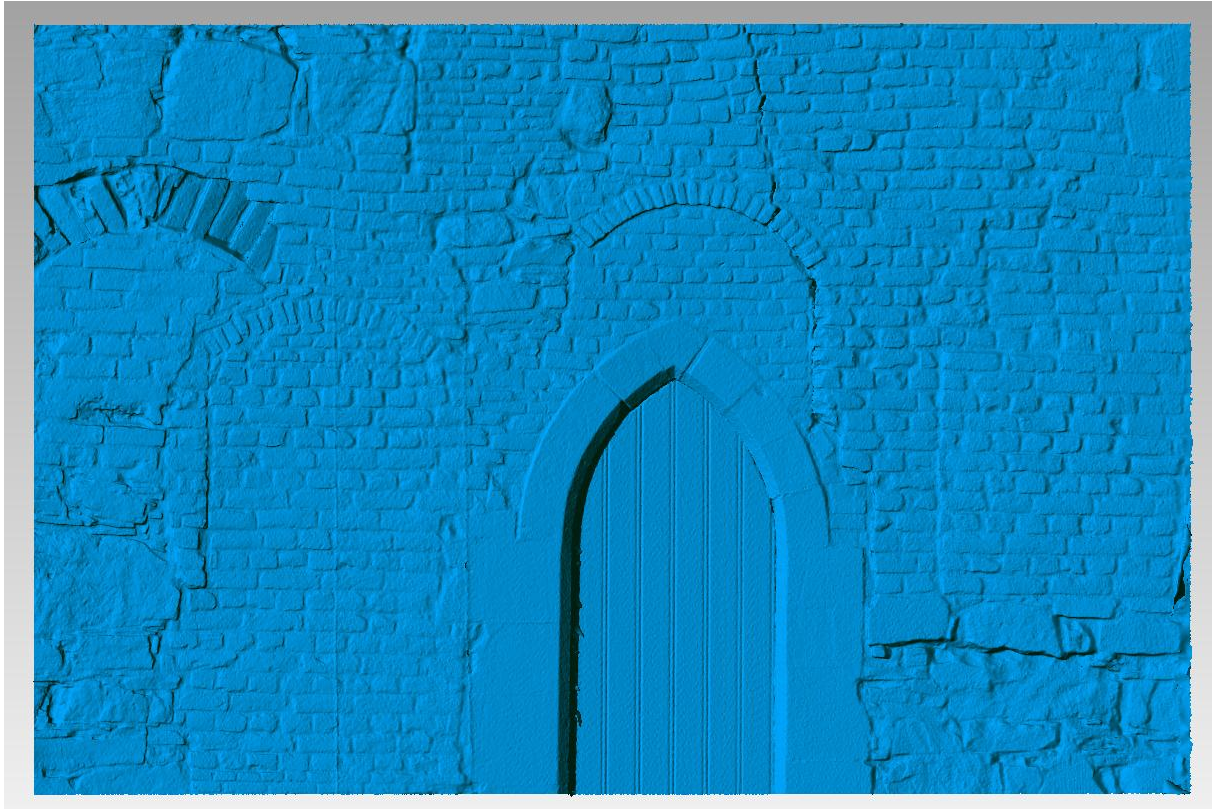
Figur 13 - Snitt gjennom punktskyen fra de to rommene i kjelleren

Punktskyene ble også benyttet i et forsøk på å modellere taket i rom C (kapitelsalen) i underetasjen. Dette ble gjennomført i programmet Geomagic[®], og fungerte relativt greit (figur 14). Enkelte skyggefelter kan observeres i datasettet, men disse kan fylles igjen med spesialprogramvare. Punktskyen som ble brukt var imidlertid svært stor, og etterprosesseringen tok lang tid. Den resulterende overflatemodellen er i tillegg meget stor, og således uhåndterlig med dagens teknologi. Det var et mål å få levert denne delen av datasettet som en tredimensjonal pdf-fil slik at modellen ville ha vært tilgjengelig for alle uten spesialprogramvare, men på grunn av størrelsen på pdf-filen (<500 MB) anses dette som noe urealistisk.



Figur 14 - Tredimensjonal overflatemodell av hvelv i kjellerrom. Modellen er laget i overflatemodelleringsprogrammet Geomagic[®].

Videre ble det gjort et forsøk på å modellere deler av fasaden i den samme programvaren. Dette viste seg å være vellykket, både med tanke på tidsbruk og det ferdige resultatet (figur 15). Resultatet viser blant annet skyggeeffekten man kan oppnå ved å generere en overflatemodell. Modellen ville ha vært særdeles lett å tegne ut i et tegneprogram ettersom skillene mellom de ulike bygningselementene vises klarere enn i punktskyen. Dessverre ser det ikke ut til at slike løsninger finnes per i dag, men siden dette er teknologi som utvikler seg raskt, antas det at fremtidige programvarepakker vil kunne importere overflatemodeller.



Figur 15 - Tredimensjonal overflatemodell av deler av fasaden. Modellen er generert i Geomagic®.

4.4 Resepsjonsområdet

Hensikten med laserskanningen i resepsjonsområdet var å vurdere mulighetene for å dokumentere to søyler med rikt dekorerte kapiteler. I et forsøk på å registrere disse detaljene ble kapitelenes skannet med ca. 1 mm oppløsning. Kapitelenes ble skannet fra 9 posisjoner, hvor av én posisjon ble utført i 45° vinkel til søylene i et forsøk på å komme innunder dekorasjonene. Det ble forsøkt å generere overflatemodeller ut fra de resulterende punktskyene, men dette viste seg å være problematisk på grunn av mye støy i datasettet. Videre arbeid med dette datasettet ble derfor etter hvert oppgitt.

5 Sluttleveranse

Sluttleveransen fra prosjektet består av:

- Uttegning av tak i spisesal rom nr. 6 etg. 2 (.dxf format)
- Uttegning av vegger og gulv i inngangspartiet (.dxf format)
- Uttegning av vestfasade (.dxf format)
- Overflatemodell av hvelvet tak i kjeller (.obj format)
- Uttegning av østvendt vegg i kjeller (.dxf format)
- Punktskyer (.las format)
- Rådata
- Rapport

6 utfordringer og feilkilder

6.1 Spisesal (Rom nr. 6 – 2. etasje)

I spisesalen sto det et stort antall stoler rundt veggene samt i midten av rommet. Her var det også plassert en rekke større bord. Disse objektene skapte enkelte problemer, både i forbindelse med laserskanningen og i etterarbeidsfasen. Før laserskanningen kunne gjennomføres måtte mange av stolene fjernes, men på grunn av tidsbegrensninger, ble det bestemt å la stolene som var plassert rundt veggene stå. Bordene kunne klippes vekk i den resulterende punktskyen, mens stolene inntil veggen ble for tidkrevende å fjerne. Disse ville uansett skape skyggefelter i datasettet. I et framtidig prosjekt vil vi derfor anbefale at denne type hindringer bør fjernes i forkant av laserskanningen, for å gjøre arbeidet mest mulig effektivt i datainnsamlingsfasen, og datasettene lettere å jobbe med i etterarbeidsfasen.

6.2 Inngangsparti

I etterarbeidsfasen viste det seg å være problematisk å tegne objektene i tre dimensjoner, slik det først var tenkt. Dette på grunn av at datasettene består av flere millioner punkter, og at det således blir vanskelig å velge riktige punkt med tanke på uttegning. Dette er for så vidt ikke et problem dersom flatene er helt rette, eller om man er villig til å gå ned på detaljnivået i tegningen. Man kan i et slikt tilfelle velge to punkter på hver side av rommet, og tegne en rett strek i mellom. Dette anses imidlertid ikke som optimalt i en kulturhistorisk dokumentasjon, der ujevnheter og krumninger kan være viktige detaljer å dokumentere. Løsningen kan være å generere en desimert overflatemodell av objektet som er skannet, for deretter å tegne på denne. Ved å generere en slik modell, fjerner man enkelte punkter, og lager en modell som bare benytter seg av et gjennomsnitt av punktene. Selv om dette i seg selv er relativt uproblematisk, lar det seg per i dag ikke gjøre å importere slike overflatemodeller til egnede tegneprogrammer. Sluttleveransen fra denne delen av bygget består derfor av en tradisjonell uttegning av vegger og gulv i to dimensjoner.

Det lot seg ikke gjøre å dokumentere blyglassvinduene som ønsket. Dette på grunn av at laserstråler ikke reflekteres i transparente og halvtransparente overflater, men går gjennom. Instrumentet klarer således ikke å beregne korrekt avstand og vinkel til det skannede objektet. En løsning på dette problemet er å spraye vindusglasset med en såkalt fixér-spray som danner en tynn, matt hinne over glasset og gjør at laserstrålene reflekteres bedre. Dette er imidlertid en tidkrevende prosess, og i enkelte tilfeller ødeleggende prosess, og kan derfor ikke anbefales for historisk viktige bygningsdetaljer.

6.3 Klosteranleggets østfløy (rom B og C) og fasade

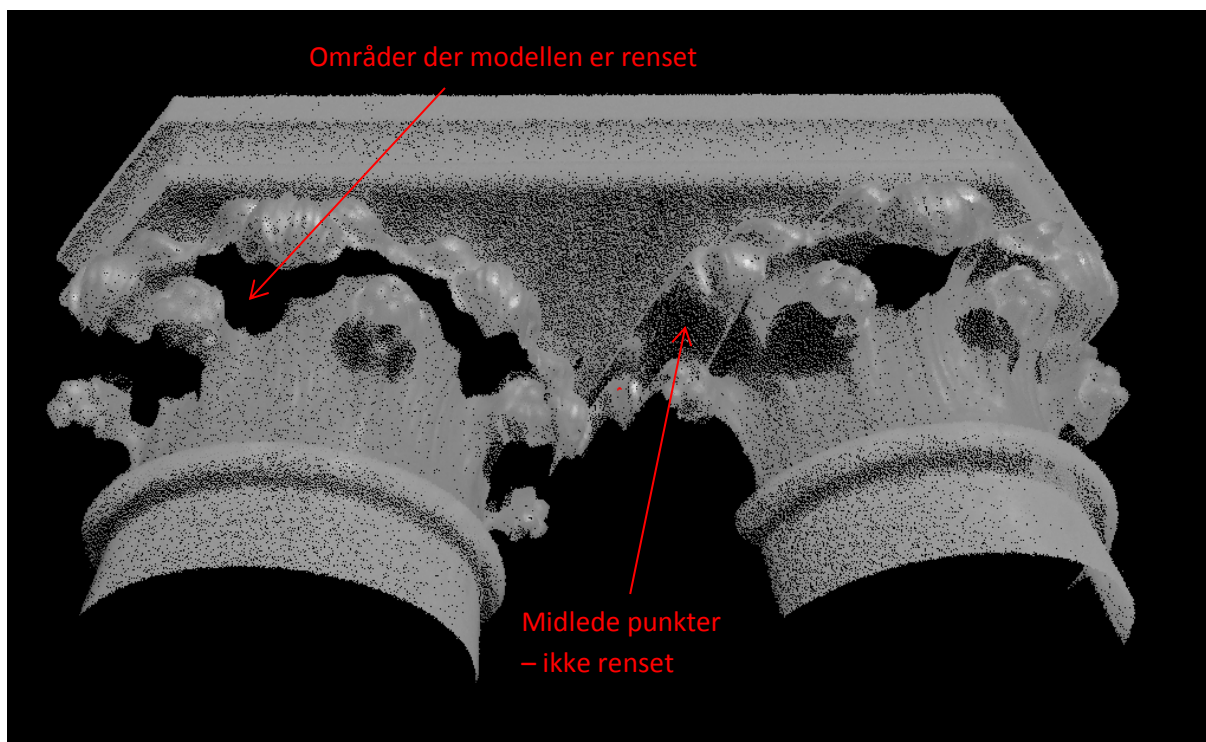
Etterarbeidet i denne delen av bygget viser at det lar seg gjøre å dokumentere brudd- og kvaderstein med en viss grad av nøyaktighet, selv om det kan være problematisk å skille mellom enkeltsteiner der disse ligger for tett. Det kan også være problematisk å skille mellom brudd i stein og eventuelle fargenyanser som kan se ut som brudd. Teglstein kan også skape problemer i de tilfeller hvor murpussen og/eller mørtel ikke har vært tilstrekkelig fjernet. Det vil da være vanskelig å kunne skille mellom enkelte teglstein og mørtelen i mellom. Videre kan områder med grov murpuss skape problemer, ettersom det er vanskelig å se endringer i kontraster mellom murpuss og andre bygningselementer. Denne problemstillingen er imidlertid også kjent fra tradisjonell oppmåling. Det anbefales derfor å gå over den ferdige tegningen i ettertid, enten ved hjelp av foto eller i felt, for å korrigere slike feil.

Modelleringen av det krysshvelvede taket var relativt uproblematisk, men resulterte i et stort og uhåndterlig datasett. I tillegg kan man tydelig se skiller i datasettet der to punktskyer overlapper hverandre. Disse problemene kan løses ved å desimere datasettene, men dette vil da gå på bekostning av oppløsningen og detaljgraden i modellen.

Det ble stilt spørsmål om hvorvidt datasett fra laserskanning kan brukes i overvåkningsøyemed, da helst i forbindelse med sprekkdannelse i fasaden. Tanken er at man skanner et bygg flere ganger over en lengre periode, for så å se om endringer kan detekteres. Dette er i teorien mulig, men det stiller strenge krav til skanneren og posisjoneringen av denne. Endringene må være større enn oppløsningen på datasettet for at de skal kunne dokumenteres. Følgelig vil et datasett med 2 mm oppløsning ikke kunne detektere endringer som er mindre enn dette. Videre må de ulike datasettene være knyttet til et eksternt koordinatsystem. Dette koordinatsystemet må forankres i fastmerker som er satt ut i fast grunn, eksempelvis i eksponerte bergknauser. Fastmerkene bør måles inn ved hjelp av totalstasjon og ikke GPS, da dette vil gi færre muligheter til å introdusere feil i målingene. Ideelt sett bør også skanneren plasseres på noenlunde samme posisjon hver gang det skannes, selv om dette nok kan være vanskelig i praksis.

6.4 Resepsjonsområdet

Den høye oppløsningen som ble benyttet i skanningen av kapitélene førte til at det ble generert en god del støy i datasettet. Støy i datasettene oppstår gjerne ved skanning av blanke overflater. Ettersom dekorasjonen også har en del skarpe kanter ble det også generert støy i form av midlede punkter mellom bladene i dekorasjonen og områdene i bakkant. Dette er punkter hvor laserskanneren ikke har truffet objektet rent, og derfor ikke har klart å beregne riktig avstand (se fig. 16) For å kunne tegne ut et objekt i 2D, eller for å kunne generere tredimensjonale overflater er det nødvendig med et relativt rent datasett. Den generelle støyen i datasettet kan filtreres ut automatisk i spesialprogramvare, mens de midlede punktene må fjernes manuelt. Hverken uttegning eller modellering er gjennomført i dette prosjektet, da det anses at datasettet ikke er godt nok til dette formålet, og siden en slik oppgave vil ta uforholdsmessig lang tid. Dersom søylene og detaljene i kapitélene skal dokumenteres ved hjelp av laserskanningsteknologi anbefales det derfor å ta i bruk en annen type skanner, eksempelvis en håndholdt laserskanner eller en som bruker såkalt strukturert lys.



Figur 16 - Punktsky av kapiteler i resepsjonsområdet

6.5 Generelle utfordringer

Av andre feilkilder som har påvirket resultatene bør nevnes ujevne lysforhold. Dette gjorde seg spesielt gjeldende i kjellerrommene, der belysningen kommer fra «uplights» plassert rundt omkring i rommene, og fra enkelte, smale vinduer. Disse lyskildene gjorde at rommenes øvre deler og tak ble belyst, mens de lavere nivåene og gulvene fikk mindre belysning. Selv om dette ikke påvirker laserskannerens nøyaktighet, ble det særdeles vanskelig å ta bilder med jevne overganger fra skannerens innebygde kamera. Dette er imidlertid kun kosmetisk, og kan la seg rektifisere dersom man tar bilder fra et eksternt kamera, der belysningen enten er dempet eller fjernet helt. Man vil da oppnå et datasett som ser bedre ut, noe som vil være fordelaktig med hensyn til formidling.

Selv om laserskanneren kan dekke relativt store flater i løpet av kort tid, bør det påpekes at skanneren kun kan dokumentere det som kan sees fra en enkelt posisjon. I rom med mange bygningselementer vil det derfor være uunngåelig med områder der skanneren ikke treffer enkelte overflater. Disse områdene kalles gjerne «skyggefelt». Dette problemet løses ved å skanne fra flere posisjoner slik at man kan dekke skyggefeltene som oppstår ved de enkelte posisjonene. Realistisk sett vil det imidlertid alltid være enkelte områder som ikke kan dekkes, eksempelvis i overkanter av lister eller dørkarmer. Det er mulig å dekke også slike områder, men dette fordrer at man tar i bruk lift eller andre verktøy for å få skanneren opp i høyden. I dette prosjektet ble dette ikke gjort, ettersom det ville ha påført prosjektet unødvendige ekstrakostnader.

I resepsjonsområdet var det til tider stor trafikk både foran og bak skanneren ettersom det ble skannet på dagtid på det som tydeligvis var en travel møtedag hos bispekontoret. Dette, i kombinasjon med at laserskanneren måtte plasseres på et tregulv med nokså mye giv, gjorde at datasettene ble noe unøyaktige i forhold til hverandre. Slike unøyaktigheter bør unngås, da man

ellers må bruke mye tid på å justere datasettene i ettertid. Et forslag, derfor, er at laserskanning av rom der man vet det kommer til å være mye aktivitet, utsettes til et senere tidspunkt eller gjennomføres på kveldstid.

Laserskanningen genererer svært store datasett. Dette kan være en utfordring, både med tanke på håndtering, visualisering og arkivering. Datasettene må prosesseres i skannerens egen programvare (RiSCAN PRO[®]), der utvalgte bygningsdeler må klippes ut og eksporteres til formater som kan leses av andre programvarer. Dette kan ta svært lang tid, ettersom datasettene ofte består av flere titalls millioner koordinatpunkter. I videreprosesseringsfasen, dersom man eksempelvis skal lage overflatemodeller fra punktene, må man foreløpig beregne ekstra tid for slike oppgaver. Dette er antakeligvis et programvareproblem framfor et maskinvareproblem, ettersom programmene ikke klarer å utnytte maskinens kapasitet til det fulle. De store datamengdene kan også gjøre det vanskelig å visualisere dataene, og den eneste løsningen vil være å desimere settene slik at de lar seg behandle i egnede animasjonsprogrammer.

7 Konklusjon

Laserskanningen av Oslo Bispegård har vist de muligheter og begrensninger som laserskanning av en historisk bygning kan by på. Laserskanning genererer i løpet av relativt kort tid store mengder tredimensjonale data som kan brukes i forbindelse med å lage oppmålingstegninger og snitttegninger av en bygning. De store datamengdene kan imidlertid være en utfordring, både med tanke på etterbehandling, uttegning, analyse og visualisering av datasettene.

Det må også tas høyde for at en bygningshistorisk dokumentasjon skiller seg markant fra en vanlig oppmåling i tidsbruk. I en vanlig oppmåling vil man kanskje velge å forenkle tegningene og å overse mindre detaljer, mens man i en bygningshistorisk dokumentasjon forsøker å få med alle detaljer, ned til minste stein. Dette er noe som må tas med i beregninger for nye prosjekter, både med hensyn til budsjettering, og forventning til resultatene.

9 VEDLEGG

Uttegninger basert på punktskyer fra laserskanningen

9a - Tak i spisesal

9b - Tak i spisesal med snitt A-A' og B-B'

9c - Uttegning av tak og lister i spisesal

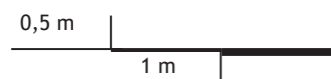
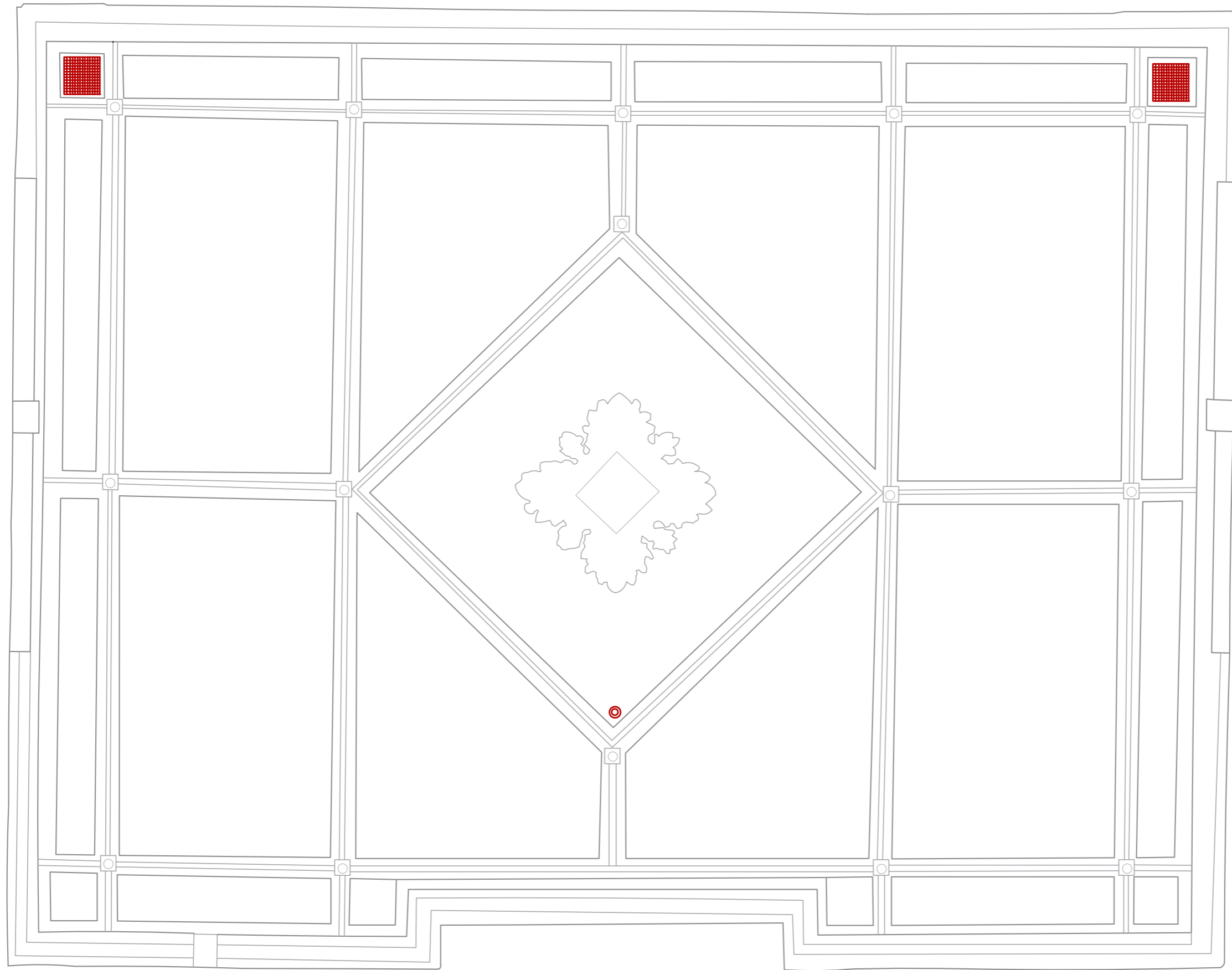
9d - Uttegning av tak og lister i spisesal

9e - Tegning av vegger og gulv i inngangsparti

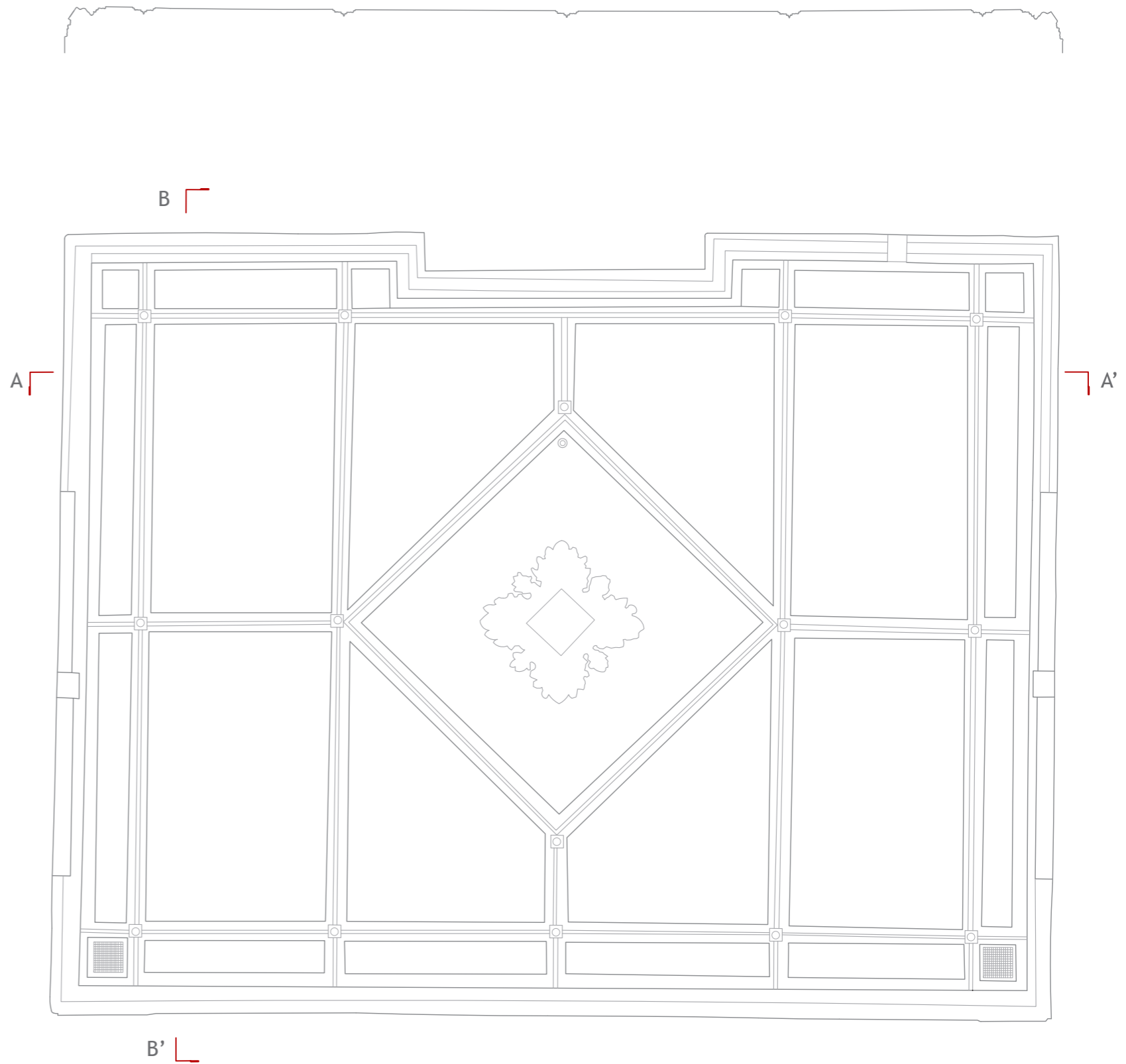
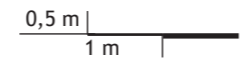
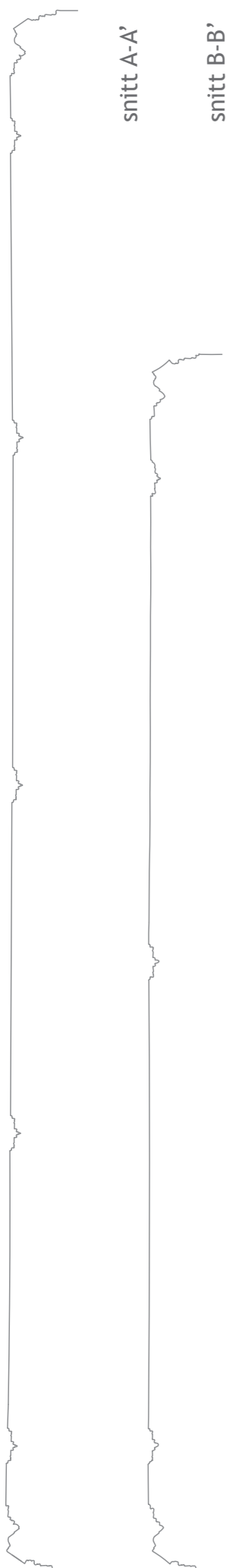
9f - Tegning av innvendig vegg i biblioteket/påfuglværelset

9g - Tegning av utvendig fasade med sprekk

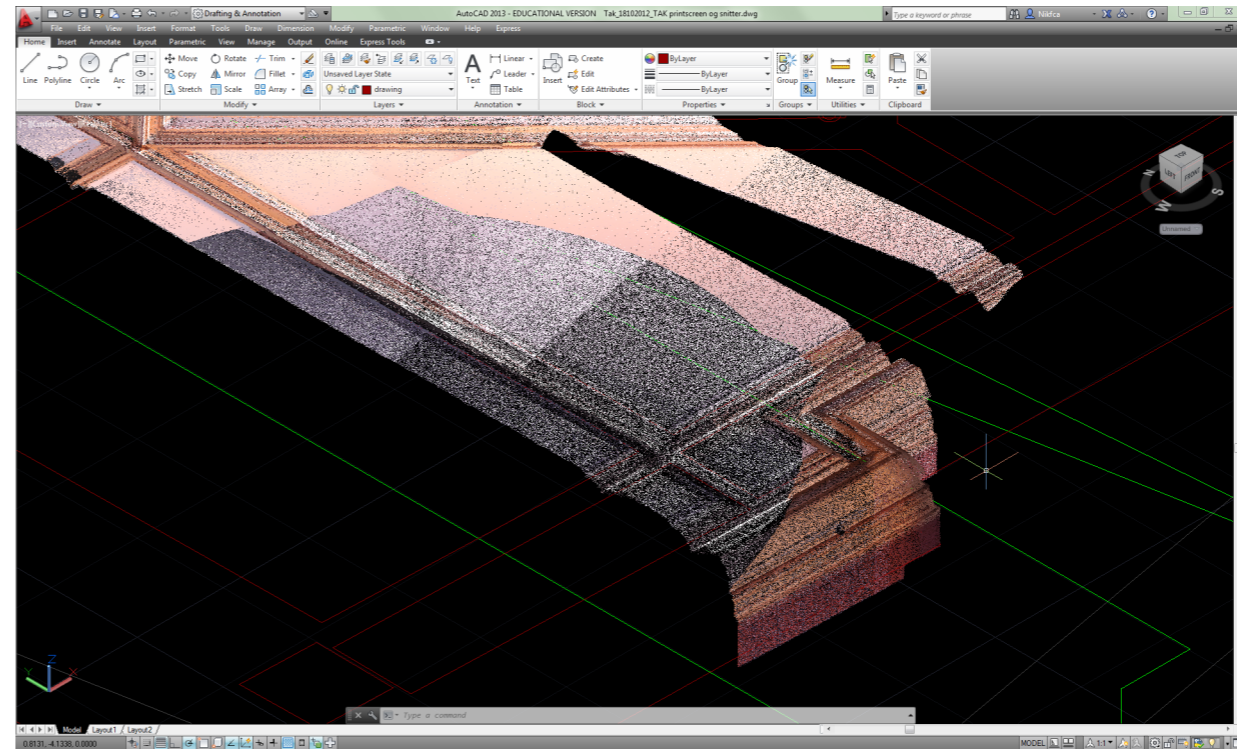
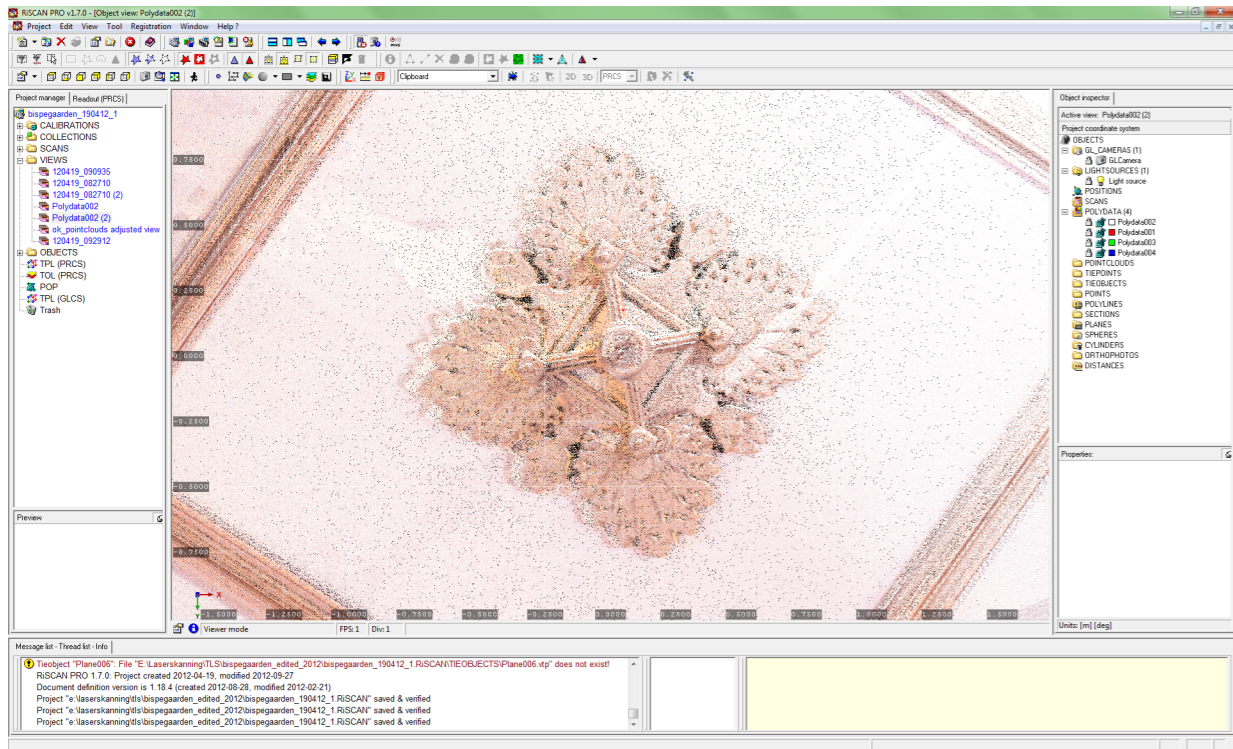
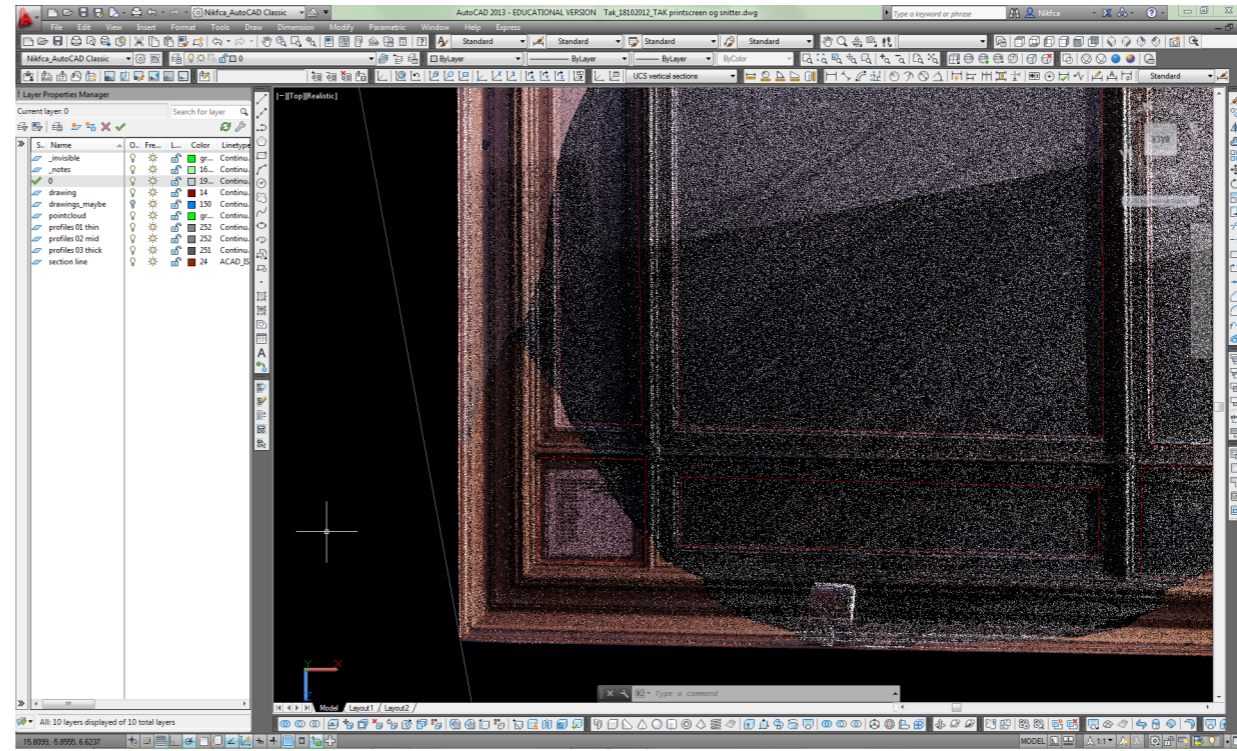
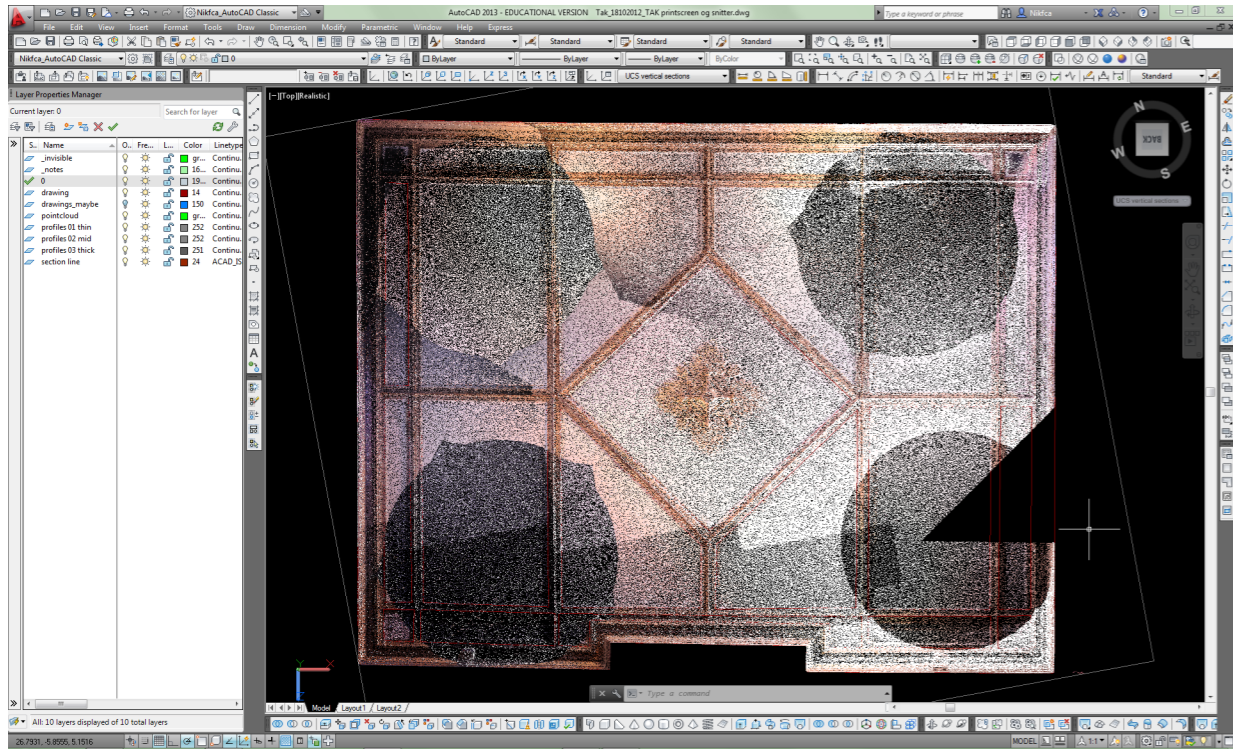
9h - Detaljer av utvendig fasade med sprekk

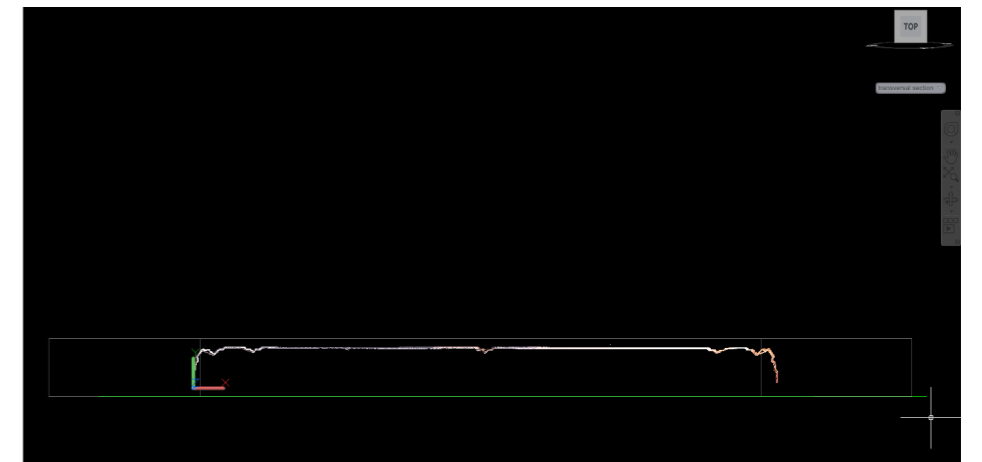
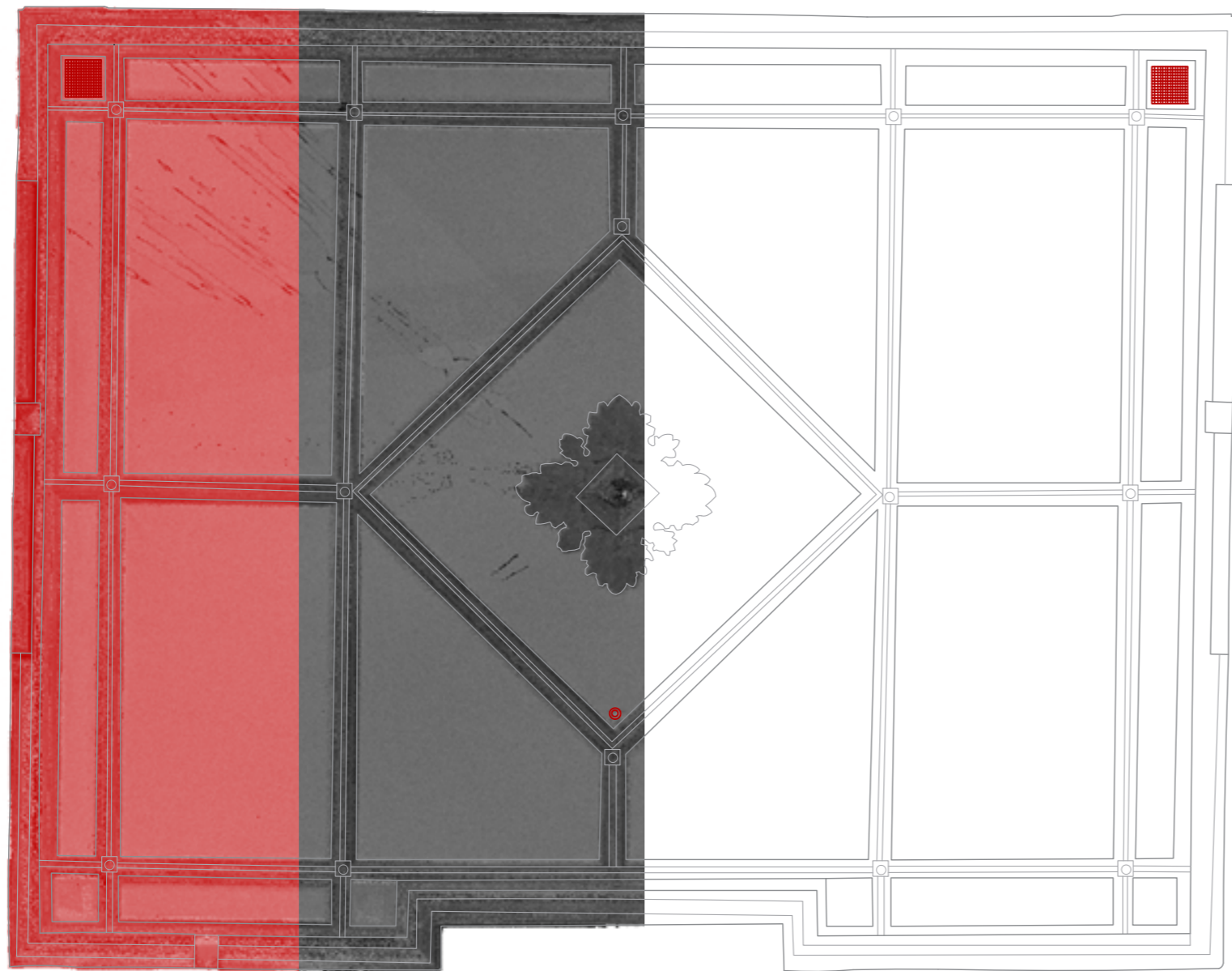


| | |
|--|---|
| NIKU Norsk institutt for kulturminneforskning | Prosjektnavn _ Bygningsdokumentasjon av Oslo Bispegård Prosjektnr _ 15620825 |
| | Tak i spisesal |
| | Tegnet av _ Flavio Carniel |

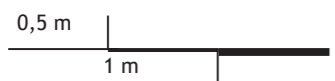
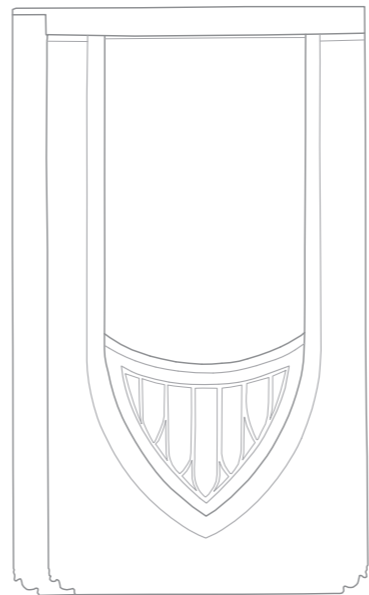
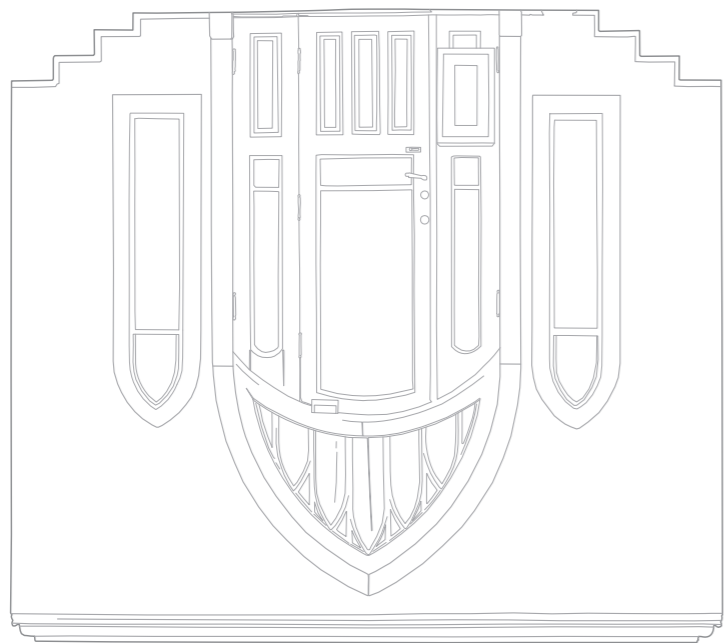
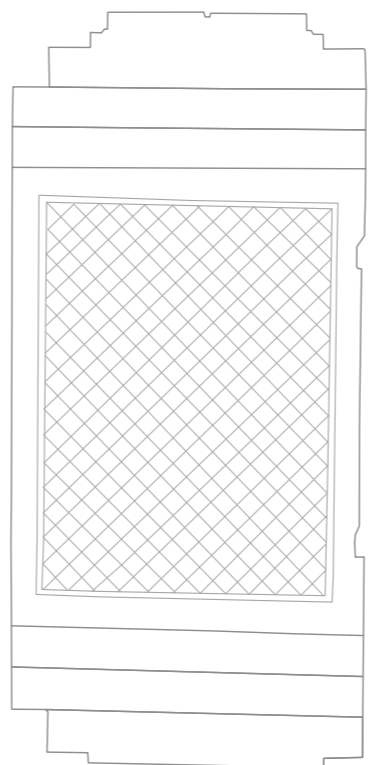
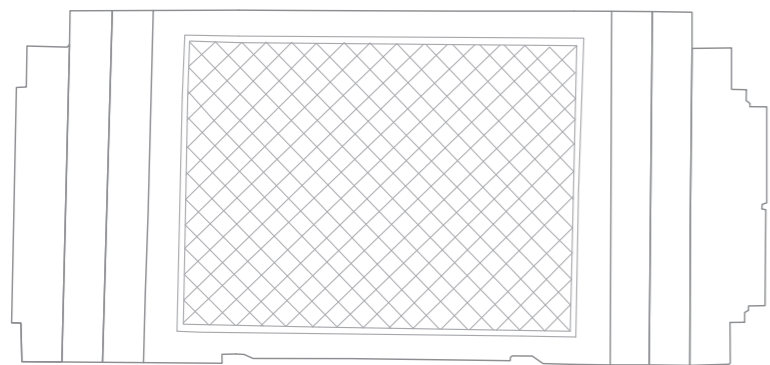
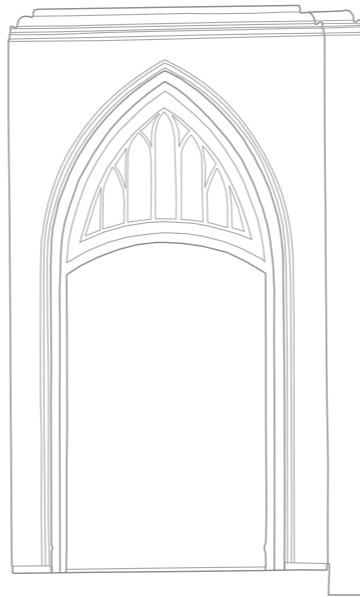


| | |
|--|---|
| | Prosjektnavn _ Bygningsdokumentasjon av Oslo Bispegård Prosjektnr _ 15620825 |
| | Tak i spisesal med snitt A-A' og B-B' |
| | Tegnet av _ Flavio Carniel |





0,5 m |
1 m |

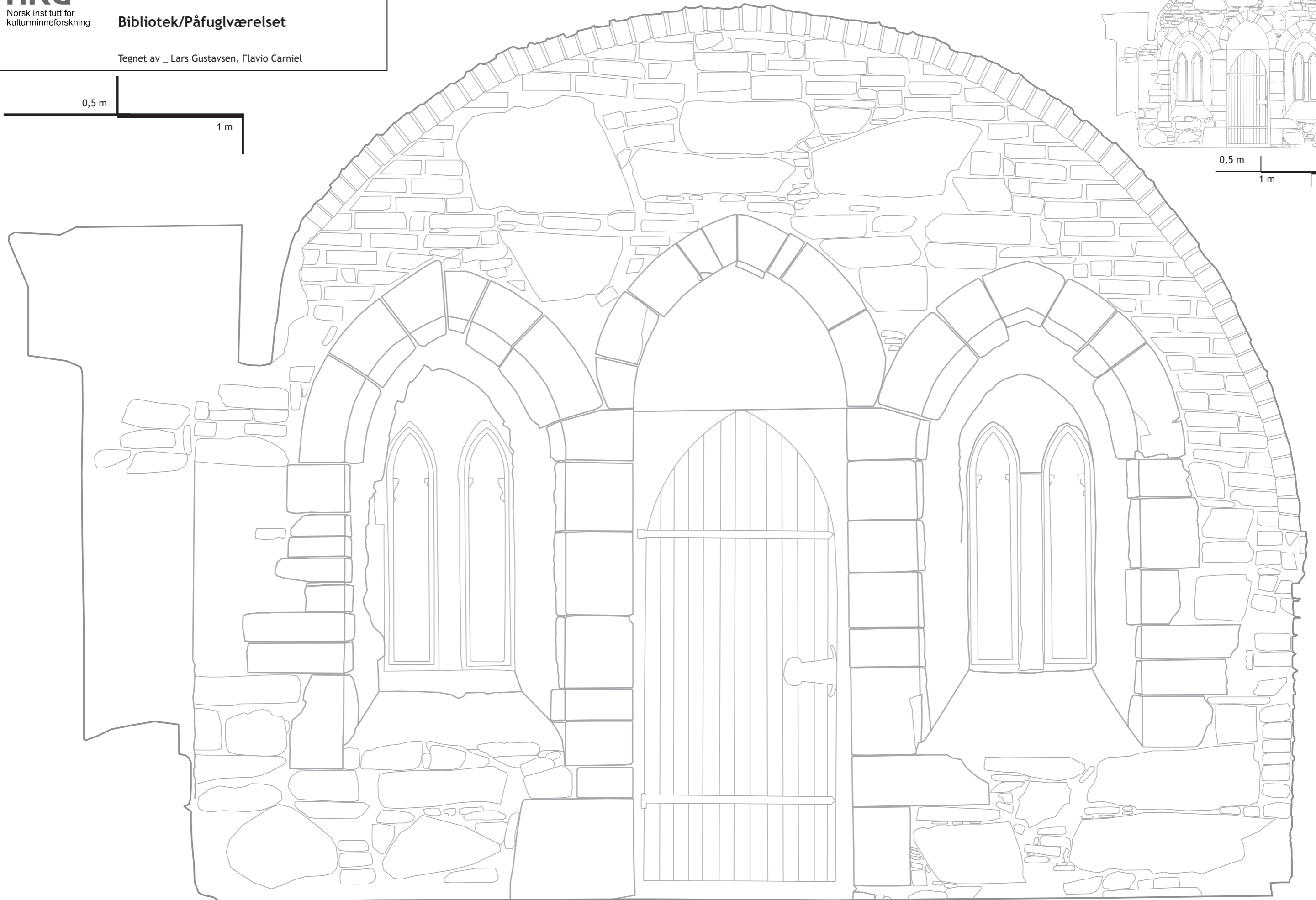


Bibliotek/Påfuglværelset

Tegnet av _ Lars Gustavsen, Flavio Carniel

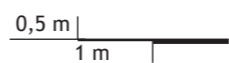
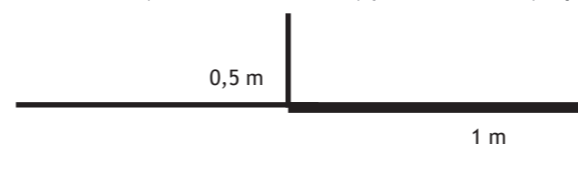
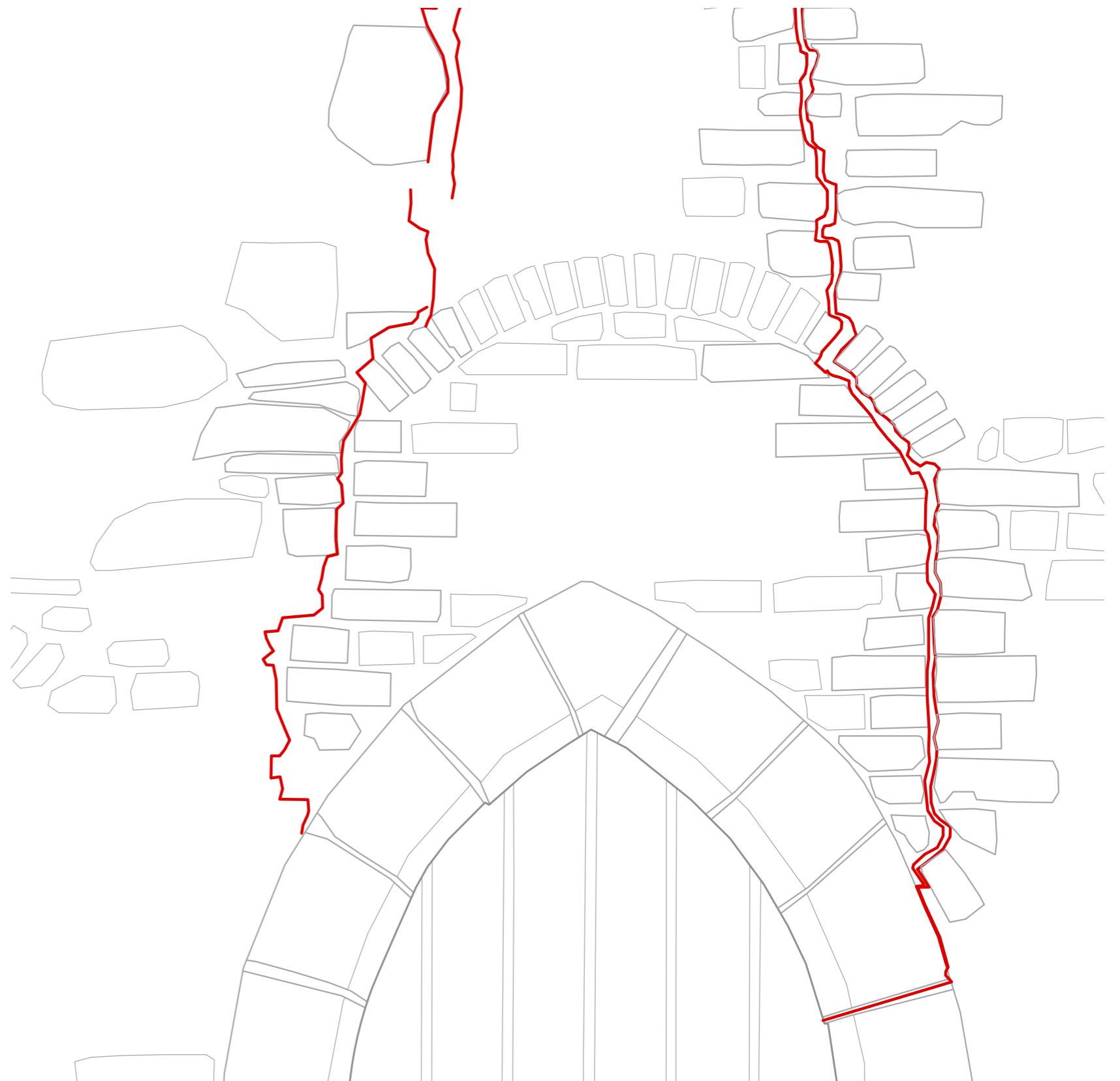
0,5 m

1 m



0,5 m

1 m



| | |
|--|---|
| NIKU Norsk institutt for kulturminneforskning | Prosjektnavn _ Bygningsdokumentasjon av Oslo Bispegård Prosjektnr _ 15620825 |
| | Fasade detaljer med sprekker |
| | Tegnet av _ Flavio Carniel, Lars Gustavsen |



0,5 m |
1 m |

NIKU
Norsk institutt for
kulturminneforskning

Prosjektnavn _ Bygningsdokumentasjon av Oslo Bispegård
Prosjektnr _ 15620825

Fasade detaljer med sprekker _ 2

Feltarbeid av _ Flavio Carniel, Ana Velosa
Tegnet av _ Flavio Carniel

Norsk institutt for kulturminneforskning er et uavhengig forsknings- og kompetansemiljø med kunnskap om norske og internasjonale kulturminner.

Instituttet driver forskning og oppdragsvirksomhet for offentlig forvaltning og private aktører på felter som by- og landskapsplanlegging, arkeologi, konservering og bygningsvern.

Våre ansatte er konservatorer, arkeologer, arkitekter, ingeniører, geografer, etnologer, samfunnsvitere, kunsthistorikere, forskere og rådgivere med spesiell kompetanse på kulturarv og kulturminner.

www.niku.no

NIKU Oppdragsrapport 167/2012

NIKU hovedkontor
Storgata 2
Postboks 736 Sentrum
0105 OSLO
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Tønsberg
Farmannsveien 30
3111 TØNSBERG
Telefon: 934 66 230

NIKU Bergen
Dreggsallmenningen 3
Postboks 4112 Sandviken
5835 BERGEN
Telefon: 922 89 252

NIKU Trondheim
Kjøpmannsgata 25
7013 TRONDHEIM
Telefon: 922 66 779 /
405 50 126

NIKU Tromsø
Framsenteret
Hjalmar Johansens gt. 14
9296 TROMSØ
Telefon: 77 75 04 00