



GEORADARUNDERSØKELSE VED VOLLAN GJESTESTUE

Balsfjord kommune, Troms fylke

Lars Gustavsen og Monica Kristiansen





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

Tittel Georadarundersøkelse ved Vollan Gjestestue Balsfjord kommune, Troms fylke	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 153/2013	Publiseringsdato 28.10.2013
	Prosjektnummer 15621276	Oppdragstidspunkt 2. – 3. okt. 2013
	Forsidebilde Vollan gjestestue	
Forfatter(e) Lars Gustavsen og Monica Kristiansen	Sider 50	Tilgjengelighet Begrenset
	Avdeling Arkeologi	

Prosjektleder Lars Gustavsen
Prosjektmedarbeider(e) Monica Kristiansen
Kvalitetssikrer Knut Paasche

Oppdragsgiver(e) Målselv lensmannskontor, Postboks 1033, 9326 Bardufoss
--

<p>Sammendrag</p> <p>NIKU gjennomførte den i oktober 2013 en geofysisk undersøkelse ved Vollan gjestestue i Balsfjord kommune, Troms. Hensikten med undersøkelsen var å se om det lot seg gjøre å påvise strukturer som kunne knyttes til en forsvinningssak som etterforskes av politiet. Det ble gjennomført søk i til sammen 17 rom og innenfor et uteareal utenfor en nybygd fløy ved gjestestuen. Det ble påvist anomalier i alle datasettene, men det har ikke latt seg gjøre å påvise strukturer som med sikkerhet kan knyttes til forsvinningssaken.</p>
--

Emneord georadar

Avdelingsleder

Knut Paasche

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	7
2	Metode og gjennomføring	7
2.1	Undersøkellesområdene.....	7
2.2	Metode og utstyr.....	8
2.3	Dataprosessering.....	8
3	Resultater	9
4	Diskusjon	11
	VEDLEGG A – Dybdeskiver, hotellrom og uteareale	13
	VEDLEGG B – Dybdeskiver, resepsjon og spisestue	31

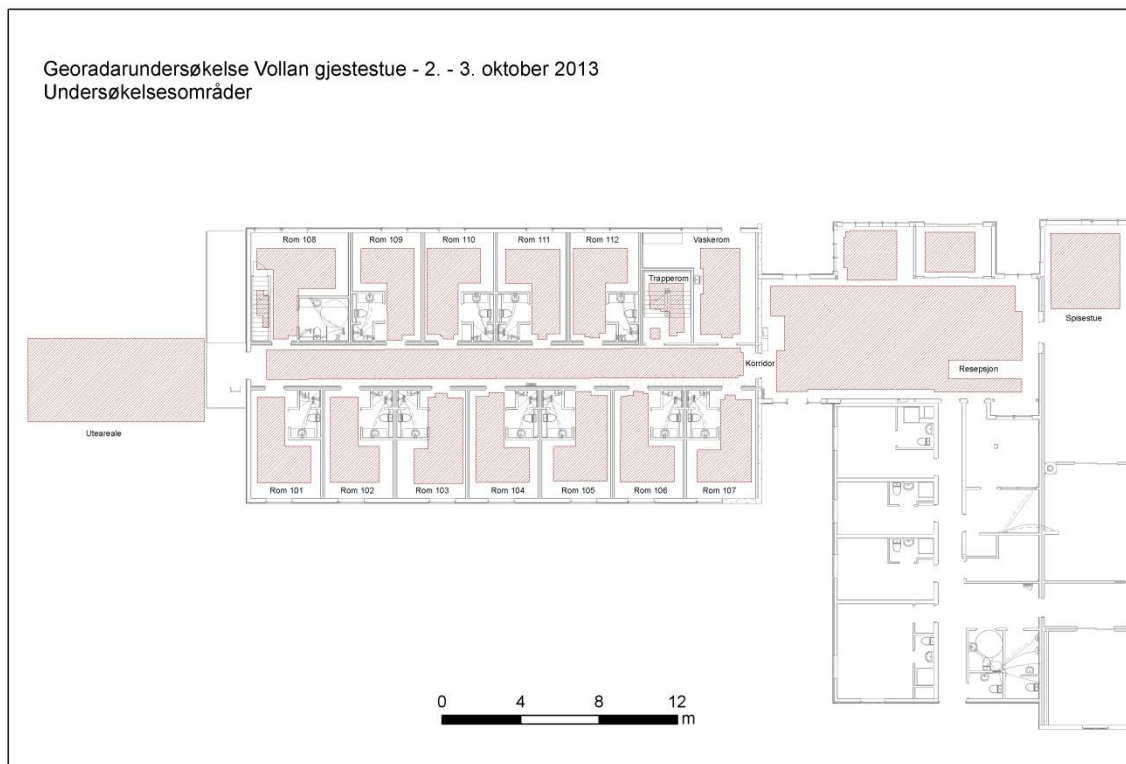
1 Bakgrunn

NIKU ble i september 2013 kontaktet av Bardu lensmannskontor, med en forespørsel om hvorvidt det ville la seg gjøre å kunne påvise strukturer slik som hulrom eller forstyrrelser i betong og komprimerte byggmasser ved hjelp av georadar. Bakgrunnen for forespørselen var en forsvinnings sak, der det mistenkes at en person er tatt av dage og deretter begravet i en byggegrop. Byggegroppen ble anlagt i forbindelse med utbygging av gjestestuen i tidsrommet ved forsvinningen. Ifølge informasjon innhentet fra byggherren skal det ha vært gravd ut masser ned til 1,5 m. Deretter er det fylt på rene masser som har blitt komprimert, hvorpå det har blitt anlagt en 12 cm tykk betongsåle.

2 Metode og gjennomføring

2.1 Undersøkelsesområdene

Undersøkelsen ble gjennomført av to personer i løpet av to dager i oktober. Rommene som skulle undersøkes var møblerte, og før hvert søk måtte derfor alt av møblelement flyttes ut. Dette ble gjort med assistanse fra personell fra politiet, noe som effektiviserte arbeidet betraktelig. Undersøkelsene omfattet rom 101-112 i den nye fløyen, et vaskerom, et trapperom, korridoren utenfor rommene, resepsjonsområdet inkludert inngangspartiet, samt en del av spisestuen. I tillegg ble et område utenfor den nye fløyen undersøkt. Områdene målte til sammen ca. 283m² (Fig. 1).



Figur 1 - Undersøkelsesområder - Volla gjestestue

Det ble etablert rutenett innenfor hvert rom som skulle undersøkes. Dette ble gjort ved at det ble lagt ut to målebånd i hver ende av rommene. Disse som fungerte som start- og stopplinjer. I de større rommene ble det også strukket ut snorer mellom målebåndene. Disse fungerte som rettesnorer og sørget for at radaren kunne kjøres i rette linjer mellom målebåndene. I de mindre rommene ble det kjørt uten rettesnorer da dette ble ansett som lite praktisk. Vanligvis kjøres det i langs linjene i sikk-sakk mønster, det vil si at hver linje kjøres i motsatt retning av den foregående. Radarantennens størrelse og de korte avstandene som skulle kjøres gjorde det i dette tilfellet mest praktisk å kun kjøre i én retning. Dette tar noe lengre tid, men det gjør at datasettene blir mer konsistente, og lettere å prosessere i ettertid. Målebåndenes avstand fra veggene ble målt inn, slik at datasettene senere kunne georefereres.

2.2 Metode og utstyr

Undersøkelsen ble gjennomført ved hjelp av en georadarantenne av typen Sensors and Software NogginPlus 500, et radarsystem med senterfrekvens på 500MHz. Radarantennen er montert på en vogn av typen SmartCart, som måler ca. 54 cm i bredden og ca. 120 cm i lengde. Dette er en antennetype som brukes regelmessig innenfor det arkeologiske fagfeltet, da den har en tilfredsstillende dybdegjennomtrengning samtidig som at den vertikale oppløsningen i datasettene opprettholdes. Datasettene fra Vollan viser at radaren har trengt ned til ca. 3,5m dybde i inneområdene, og ca. 2,2m innenfor uteområdet. Den lavere gjennomtrengningsevnen innenfor utearealet skyldes antakeligvis at jordsmonnet her er leirblandet, noe som raskere tapper radarsignalet for energi.

Georadar er en variant av vanlig radar, hvor høyfrekvente radiobølger sendes ned i jordsmonnet. Bølgene reflekteres i forskjellige strata og tiden det tar for signalet fra det sendes ut til det returneres til instrumentet vil kunne gi en indikasjon på lagets dybde. Retursignalet vil også ha forskjellig signatur ettersom Georadar brukes helst til å finne solide strukturer slik som murvegger og hardpakke overflater, samt hulrom. Erfaringsmessig kan radaren også finne større nedgravninger, slik som store groper og fundamentingsgrøfter. Undersøkelsene gjennomføres med en antenne som dras eller dyttes over et rutenett i undersøkelsesområdet. Instrumentene består som regel av enkeltkanalsradarer, men flerkanalsinstrumenter, hvor flere radarer er montert på en skinne begynner så smått å bli vanlig. Vanligere blir det også at disse instrumentene kan trekkes etter terrenggående kjøretøy og at målingene kan plottes ved hjelp av GPS eller totalstasjon. Resultatene fra en georadarundersøkelse kan presenteres enten som horisontale plantegninger, vertikale profiler eller som tredimensjonale plot.

Områdene undersøkt med georadar er illustrert i figur 1 (røde felt). Disse arealene befant alle seg innenfor gjestestuens nye fløy, og var på forhånd valgt ut av Politiet. Grunnet radarsystemets størrelse var det ikke mulig å undersøke lite tilgjengelige arealer som baderom og under trapper. Avstanden mellom radarantennen og vognens rammeverk medførte at radaren måtte kjøres 30-80 cm fra vegg og andre større hindringer (resepsjonsdisk og fastmontert møblement).

2.3 Dataprosessering

Datasettene ble prosessert i programvaren EKKO Mapper 4. Her ble de enkelte radarprofilene satt sammen til ett enkelt datasett per undersøkelsesområde, og dataene ble prosessert. Prosesseringsstegene er listet opp under Vedlegg 1, og går i hovedsak ut på å forsterke svakere deler av signalet samt å fjerne støy i datasettene. De enkelte radarprofilene ble satt sammen til

tredimensjonale volum, og deretter ble disse volumene snittet horisontalt for å generere såkalte dybdeskiver. I dybdeskivene er det mulig å visualisere de påviste anomaliene i plan noe som letter den påfølgende tolkningsprosessen. De ferdige datasettene ble deretter eksportert som gråskalabilder til et standardisert rasterformat (.tif) som ble hentet inn i et geografisk informasjonssystem (ArcGIS 10). Her ble rasterdataene kombinert med plantegninger av gjestestuen og de ble plassert romlig i henhold til disse.

3 Resultater

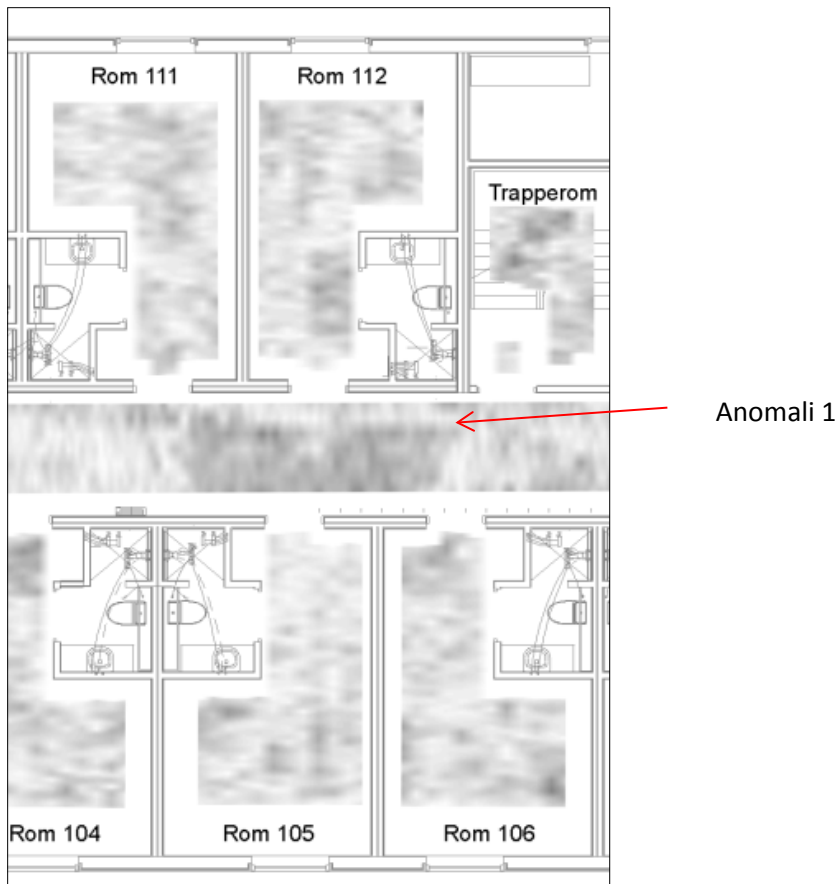
Det er, som forventet, observert anomalier i alle datasettene. De mest markante av disse er kraftig reflekterende, noe som antyder at det befinner seg kompakte masser eller steiner i grunnen innenfor undersøkelsesområdene. I områdene som omfatter soverom, vaskerom, trapperom og korridor trer disse fram først ved ca. 20-30cm dybde. De fleste av anomaliene har ingen klar geometrisk form og de er i hovedsak små, mellom 0,3 – 1,0 m. En anomali skiller seg imidlertid ut (Fig. 2 - Anomali 1).

Denne fremkommer ved ca. 20 cm dybde og forsvinner ved ca. 80 cm dybde. Den ligger i korridoren mellom rom 105 og 112 og er ca. 4 m lang og er orientert i henhold til korridorens lengderetning. Bredden på anomalien tilsier at den dekker nærmere hele korridorens bredde. Anomalien stammer fra en struktur hvis fullstendige form ikke kan bestemmes, da den fulle utstrekningen ligger utenfor undersøkelsesområdet.

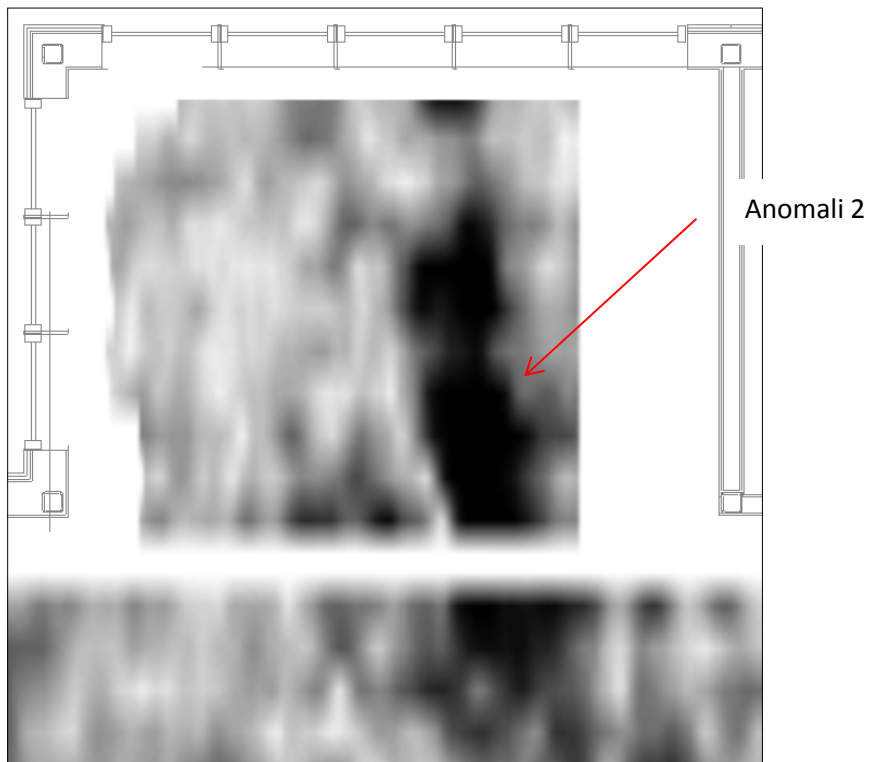
En rekke kraftig reflekterende anomalier kan observeres både i rommene og i korridoren mellom 130 og 250 cm dybde i datasettene. Disse er alle under 1 m i lengde/bredde og synes ikke å danne sammenhengende strukturer.

Innenfor utearealet fremkommer det anomalier fra ca. 20 cm dybde. Disse kan spores ned til ca. 140 cm dybde. Anomaliene synes ikke å danne sammenhengende strukturer og ingen overstiger 1 m i lengde/bredde.

I datasettene fra resepsjonen kan det kun spores enkelte anomalier i de øverste dybdeskivene. Mellom ca. 130 – 170 cm er det observert en rekke lineære anomalier. Disse krysser hele resepsjonsområdet og representerer sannsynligvis ulike rør eller kabler.



Figur 2 - Anomali 1 i korridoren mellom rom 105 og 112. Detalj fra dybdeskive 60-70cm.

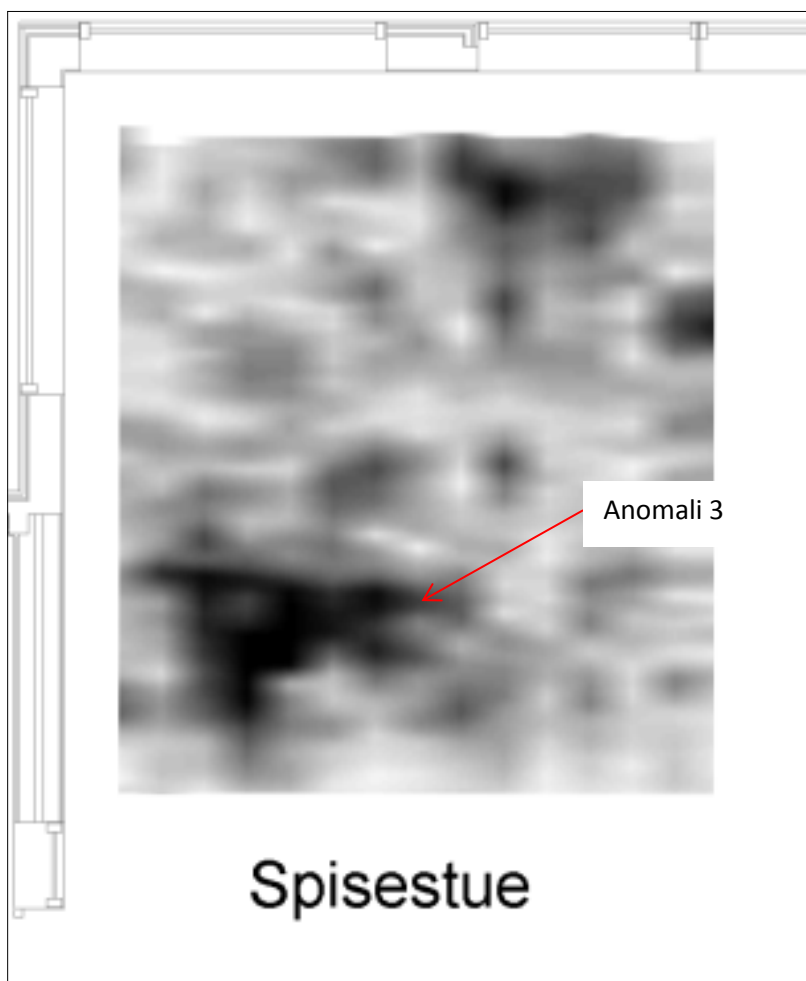


Figur 3 - Anomali 2 i forlengelsen av resepsjonsområdet. Detalj fra dybdeskive 170-180 cm.

Ved ca. 170-180 cm kan det observeres en kraftig reflekterende anomali i en forlengelse av resepsjonsområdet, i «sofakroken» vegg-i-vegg med inngangspartiet. Anomalien er lineær, ca. 2 m lang med en forlengelse på 1 m i den ene enden, og den er ca. 0,6 m i bred. Den kan spores ned til ca. 190 cm og strukturen er derfor ca. 30 cm tykk.

I samme datasett kan det også observeres en rekke enkeltanomali mellom ca. 170-230 cm dybde. Disse er alle under 1 m i bredde/lengde, og synes ikke å utgjøre større sammenhengende strukturer.

I spisestuen kan det observeres en irregulær, men avlang, reflekterende anomali ved ca. 150-160 cm dybde i datasettene. Anomalien er ca. 1,8 m lang og ca. 0,5-0,6 m bred. Den kan spores ned til ca. 160-170 cm og er dermed inntil 20 cm tykk.



Figur 4 - Anomali 3 i spisestuen. Detalj fra dybdeskive 150-160 cm.

4 Diskusjon

Det er gjort observasjoner av anomalier i alle datasettene. De aller fleste av disse opptrer helt øverst i datasettene, ved ca. 20-30cm dybde, samt ved 150 cm og dypere. Anomaliene er nesten uten unntak under 1 m i lengde/bredde, og kun et fåtall danner sammenhengende strukturer.

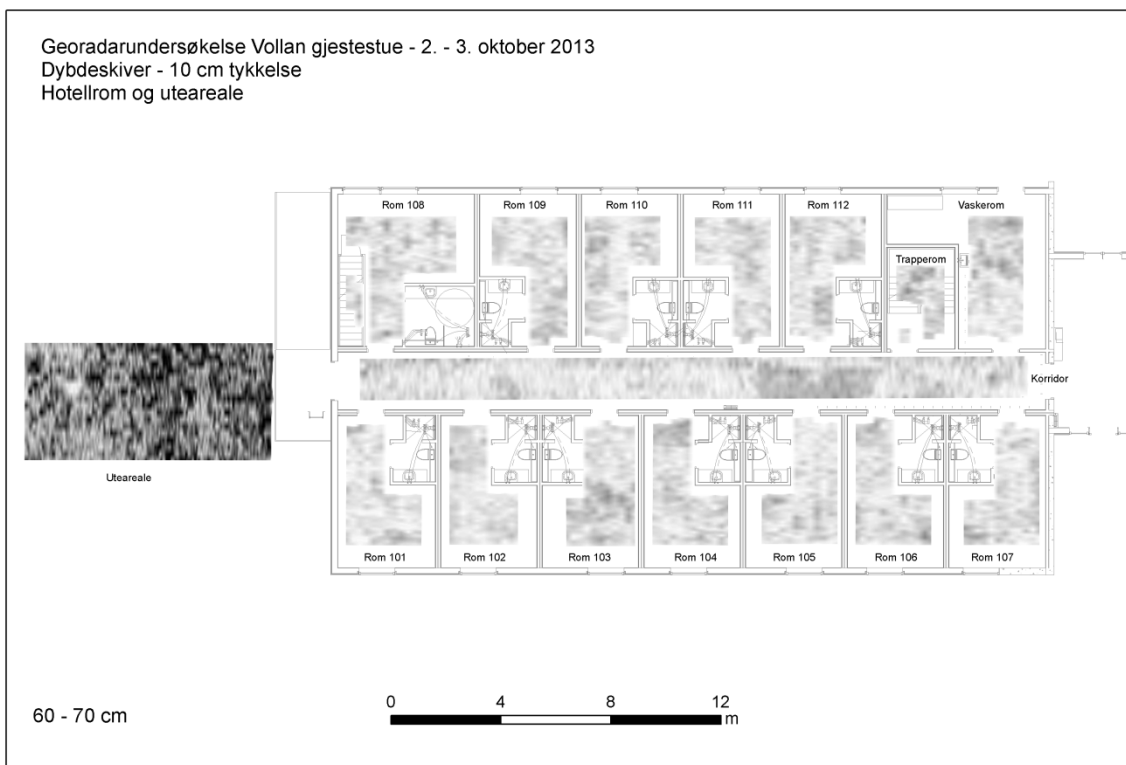
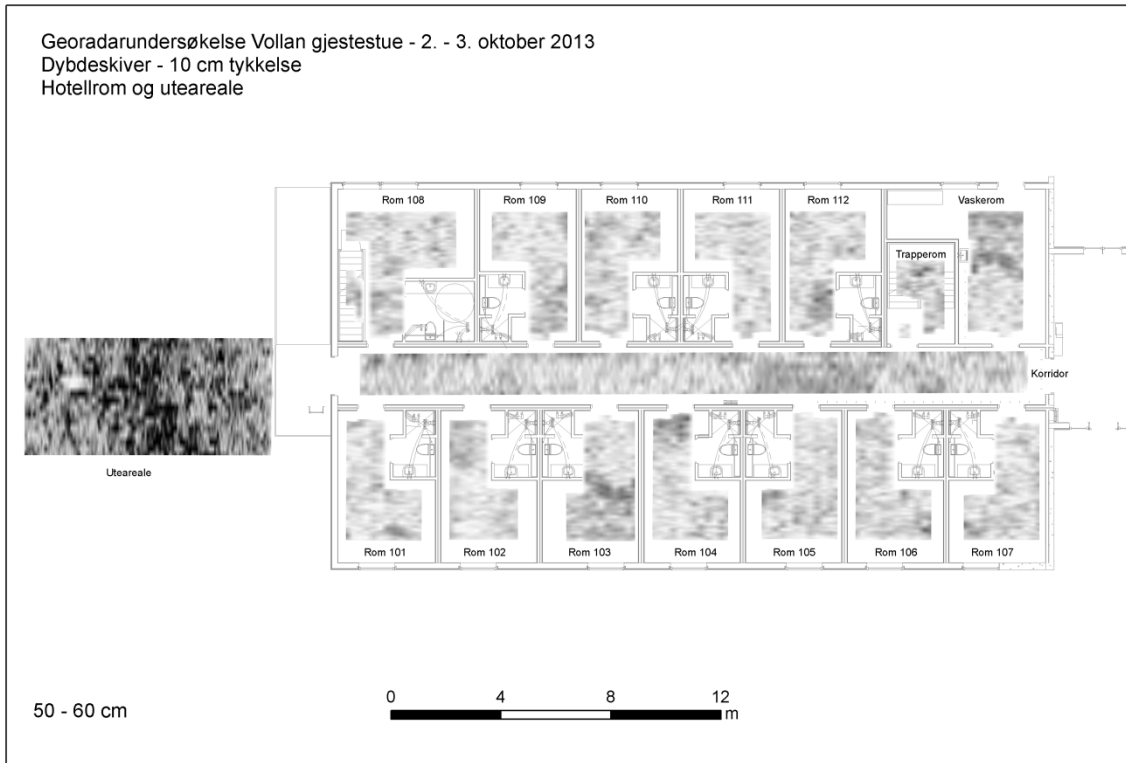
Anomalier som observeres i datasett fra georadarundersøkelser kan på generelt grunnlag ikke tolkes med sikkerhet uten at de har en bestemt form eller at de sammen med andre anomalier danner et

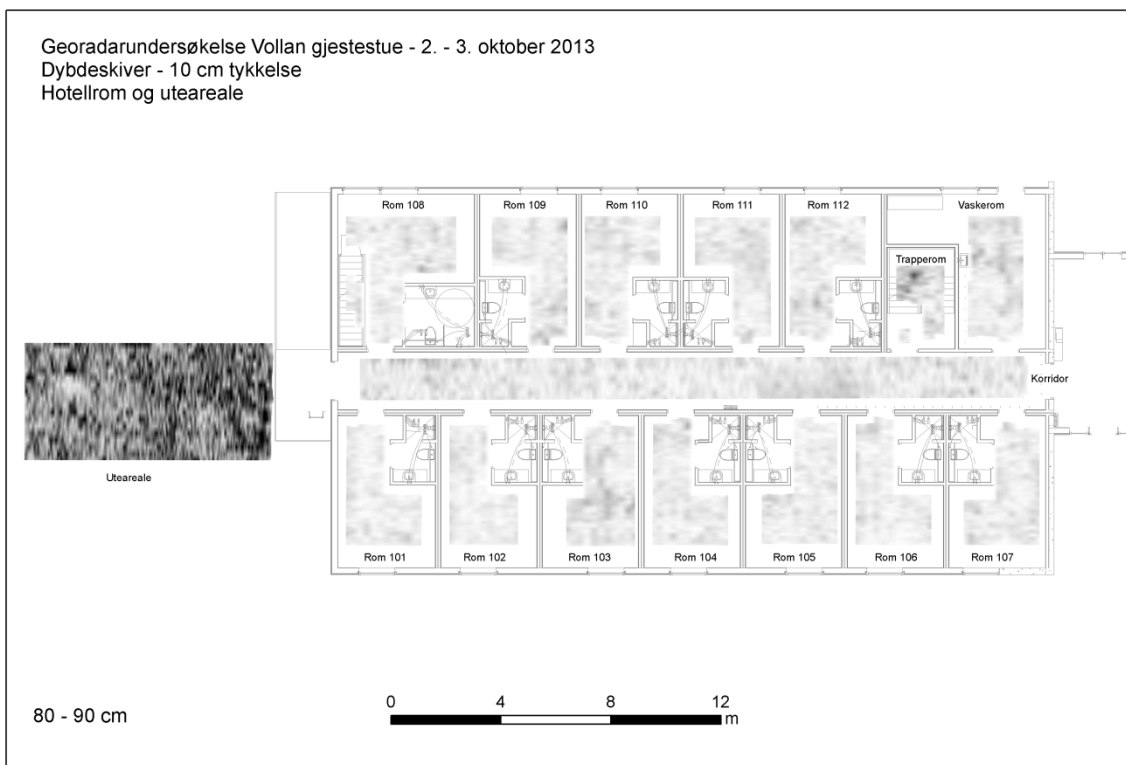
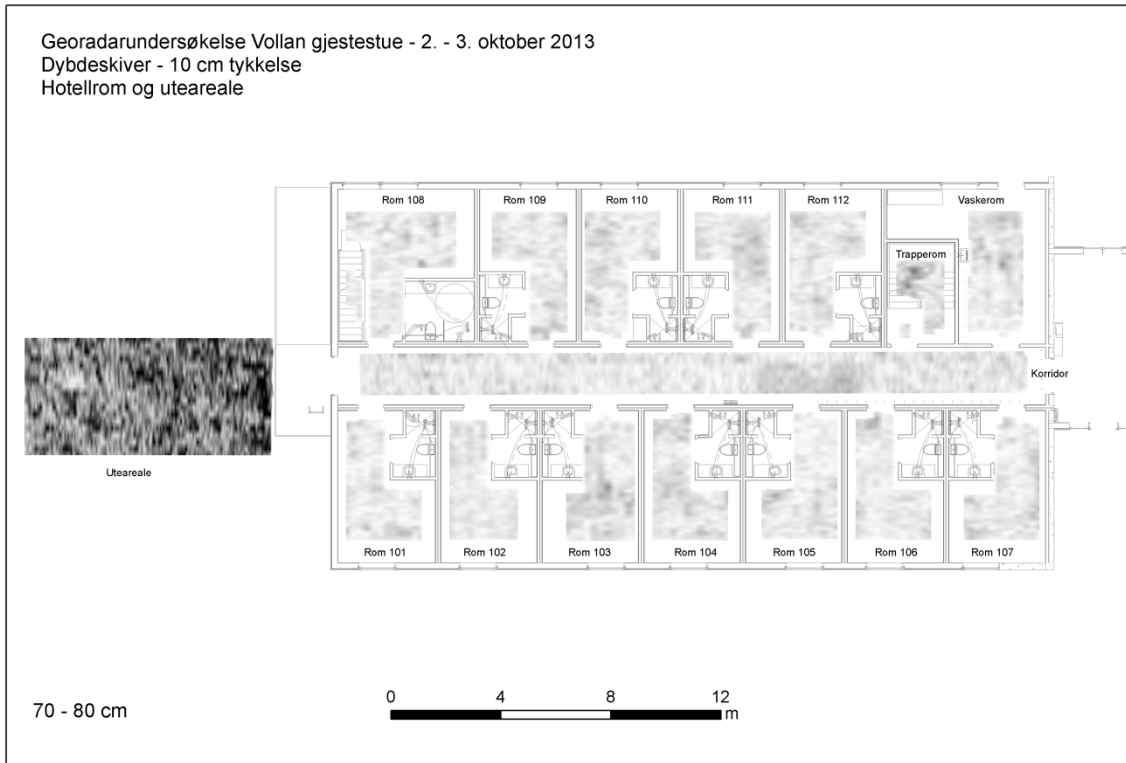
geometrisk mønster. Det er heller ikke mulig å si med sikkerhet hva slags materiale som danner anomaliene. Generelt sett er de imidlertid slik at kompakt materiale, steiner eller materiale med et høyt fuktighetsinnhold vil kunne observeres som reflekterende anomalier (vises som mørke områder i datasettet), mens leirfylte og mindre kompakte masser kan absorbere energien i radarsignalet (vises som lysere/hvite områder i datasettet). For å se nærmere på anomaliene som er avdekket innenfor undersøkelsesområdene på Vollan gjestestue, kan det være nyttig å liste opp noen hypoteser om hvordan en nedgravning med eller uten menneskelige levninger vil fremstå i datasettene:

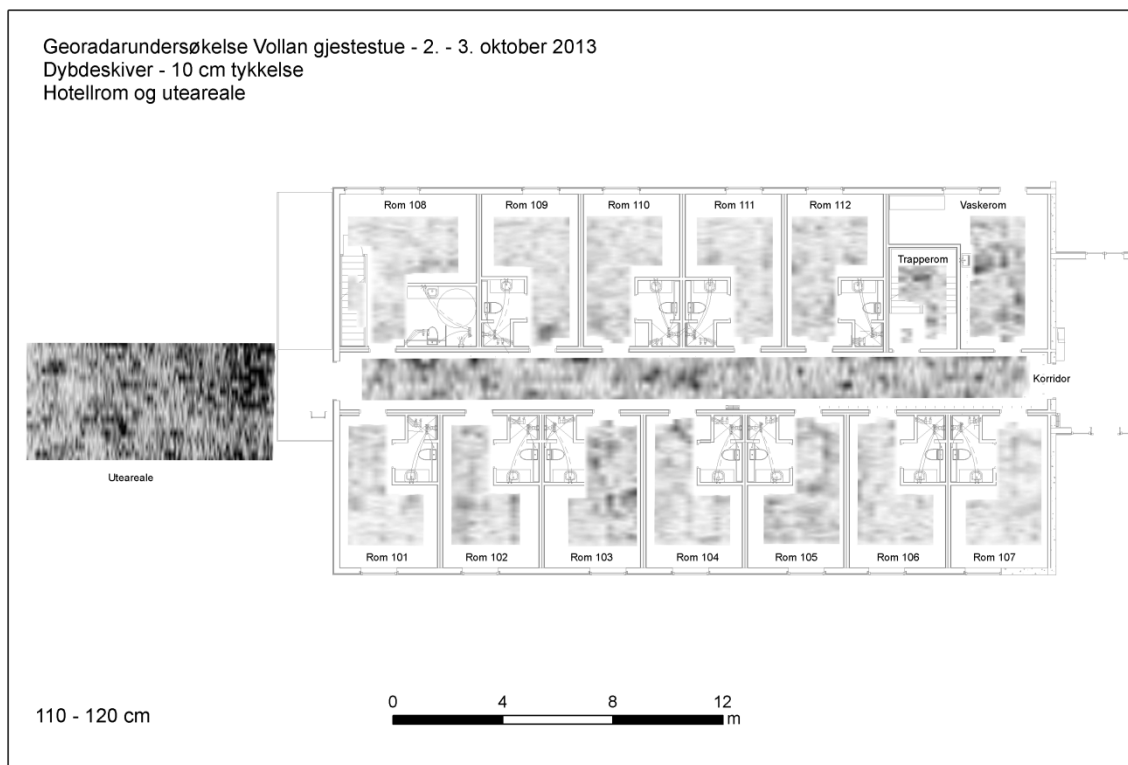
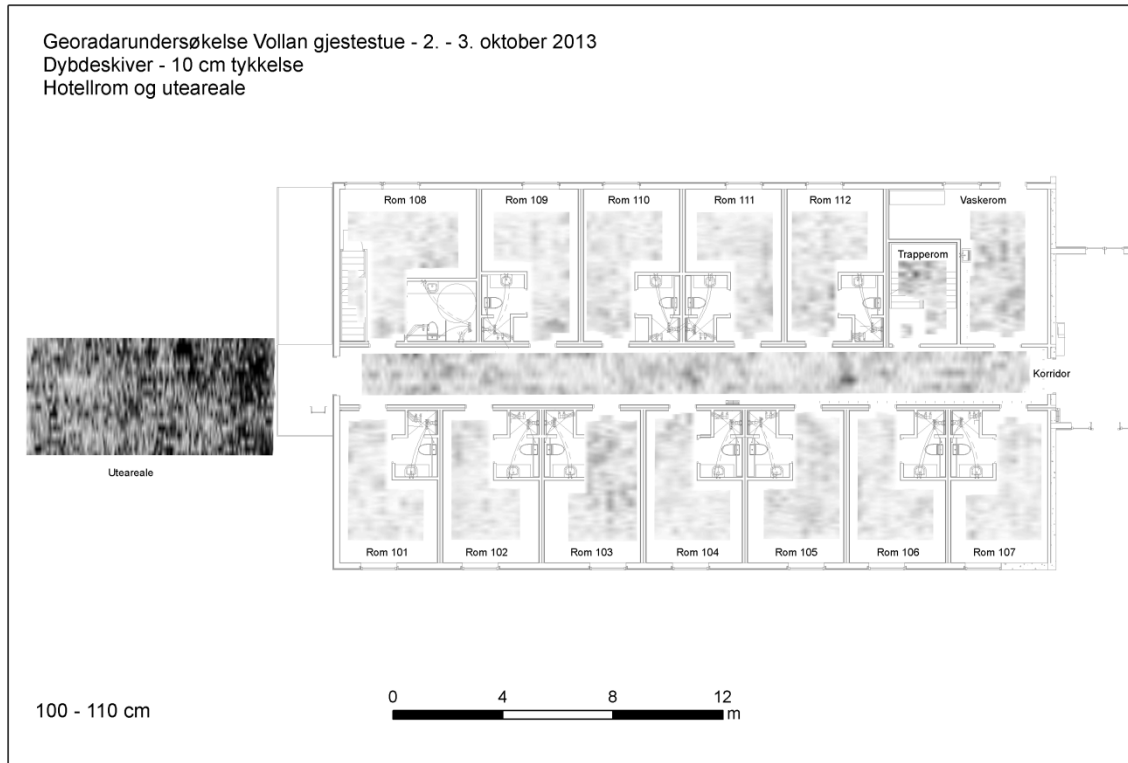
1. En menneskekropp inneholder 60-70% vann. Radarsignaler reflekteres av materiale som inneholder vann/væske, og det antas derfor at en menneskekropp der nedbrytningsprosessen ikke har kommet særlig langt vil kunne spores som en reflekterende anomali i datasettene.
2. Radarsignaler reflekteres av luftfylte hulrom. Et hulrom som er dannet i materialet som kroppen er begravet i etter at bløtdelene er nedbrutt vil derfor kunne spores i datasettene.
3. Dersom kroppen er begravet i byggmassene vil det i visse tilfeller være mulig å spore endinger i datasettene der massene har blitt forstyrret. Dette fordrer imidlertid at nedgravningen har blitt gjenfylt med masser som skiller seg markant fra massene i dens umiddelbare nærhet, og at nedgravningen ikke er dekket med materiale som forhindrer signalene fra å trenge gjennom. Dette kan være
4. Dersom det er gravd ned en menneskekropp innenfor undersøkelsesområdene antas det at denne vil danne en anomali i størrelsesorden ca. 1,6 – 2m i lengde og 0,4 - 0,7 i bredde.

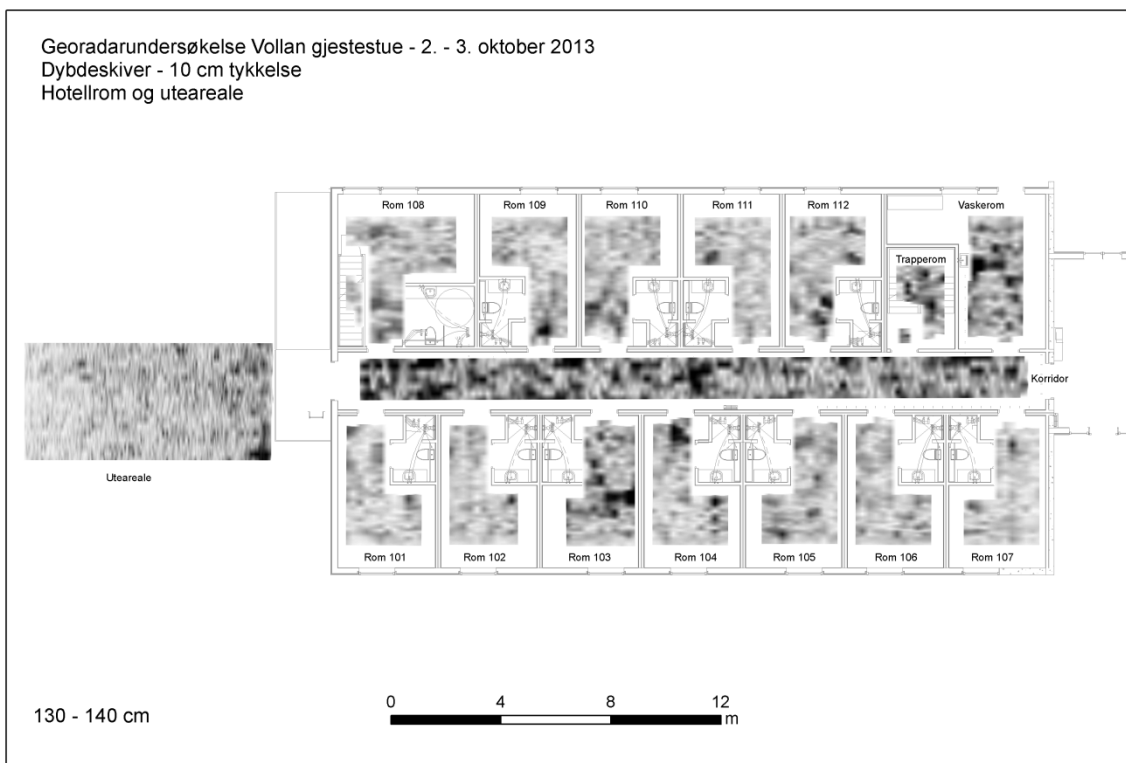
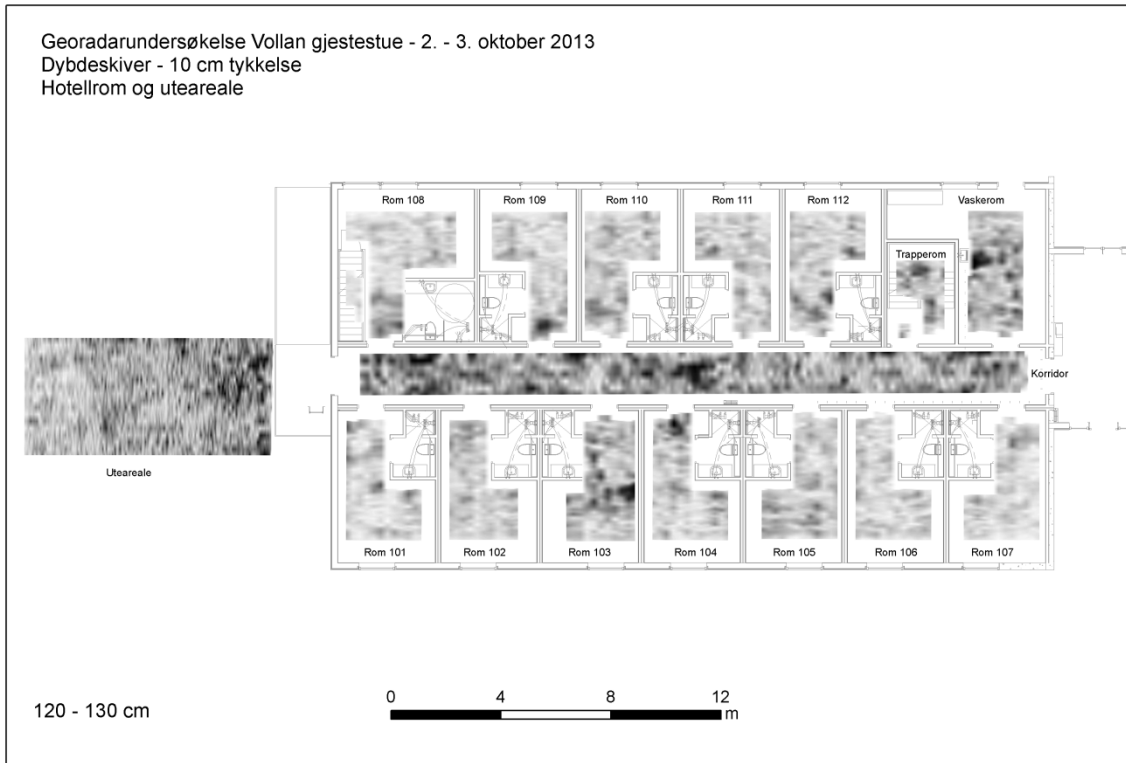
Det antas derfor at de mindre anomaliene som er observert innenfor de undersøkte områdene representerer større steiner eller lokalt komprimerte/kompakte masser. De to anomaliene som skiller seg ut som interessante for forsvinningsaken er Anomali 2 (i resepsjonen) og Anomali 3 (i spisestuen). Disse er begge kraftig reflekterende og har en størrelse og form som kan sammenlignes med en menneskekropp både i lengde, bredde og tykkelse. Når dette er sagt, er det ikke mulig ut fra resultatene fra gjestestuen å si med sikkerhet at anomaliene representerer strukturer eller objekter som kan bidra til å løse forsvinningsaken. For å kunne fastslå dette må det gjennomføres ytterligere undersøkelser som eksempelvis prøveboring eller andre fysiske inngrep. Det skal også påpekes at det ikke er sikkert at georadarantennen har klart å fange opp kontraster i undergrunnen som kan settes i sammenheng med saken. Ved alle geofysiske undersøkelser er det kontrasten mellom strukturene og massene rundt som kartlegges, og hvis denne kontrasten ikke er tilstede vil strukturene heller ikke gi utslag i datasettene. Dette har erfaringsmessig vært et problem der de gjenfylte massene er identiske med massene rundt, og det kan tenkes at en hurtig gjenfylling av en nedgravning, slik det er mistanke om i denne saken, vil kunne gjøre strukturen «usynlig» for georadaren. Det kan derfor ikke utelukkes at en eventuell nedgravning med en menneskekropp ikke har latt seg kunne påvise med teknologien vi per i dag besitter.

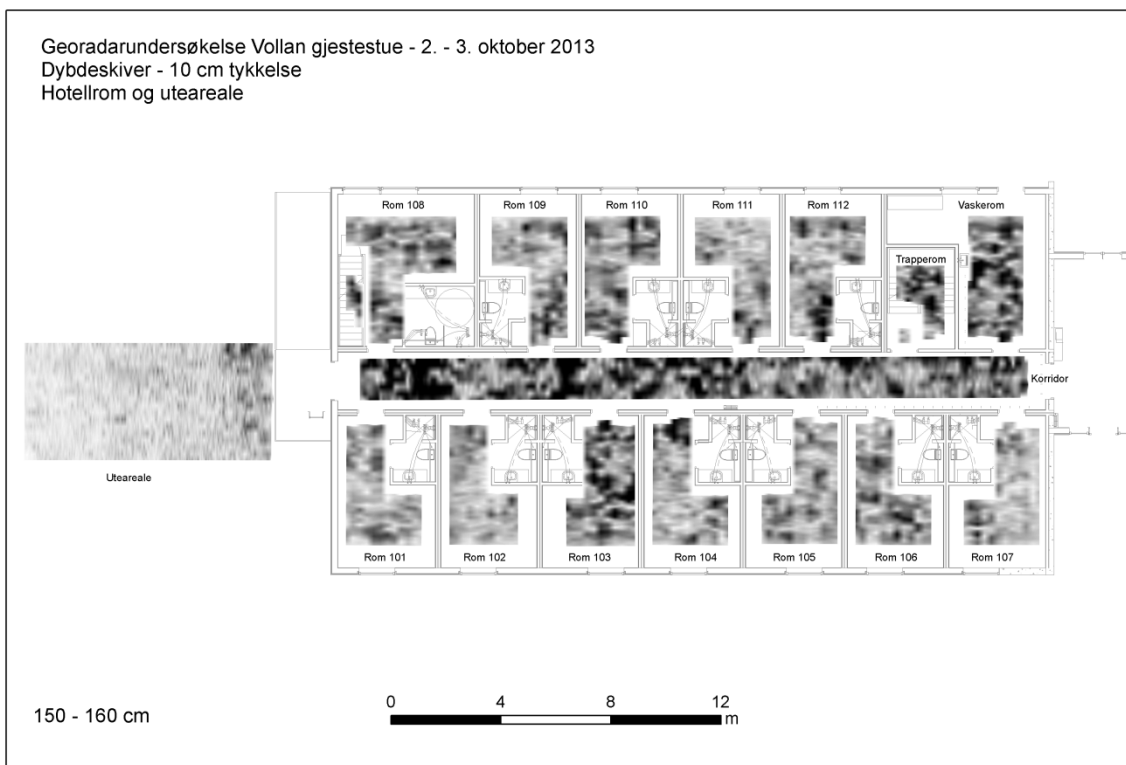
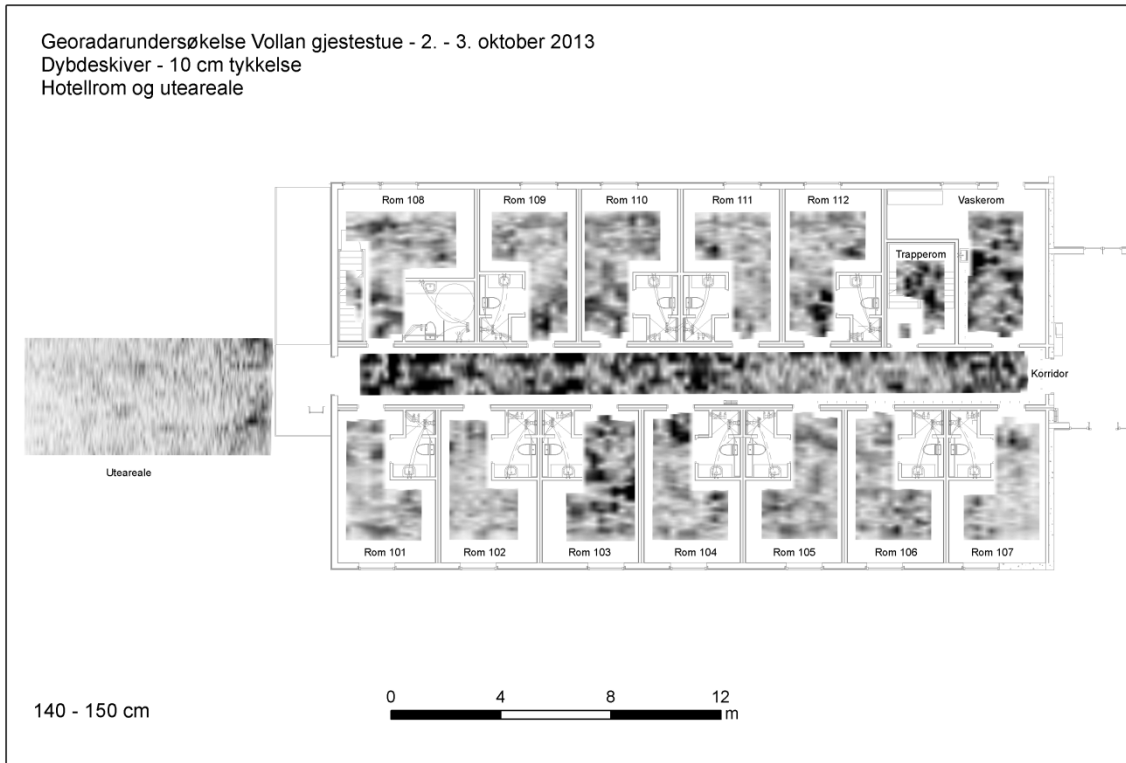
VEDLEGG A - Dybdeskiver, hotellrom og uteareale

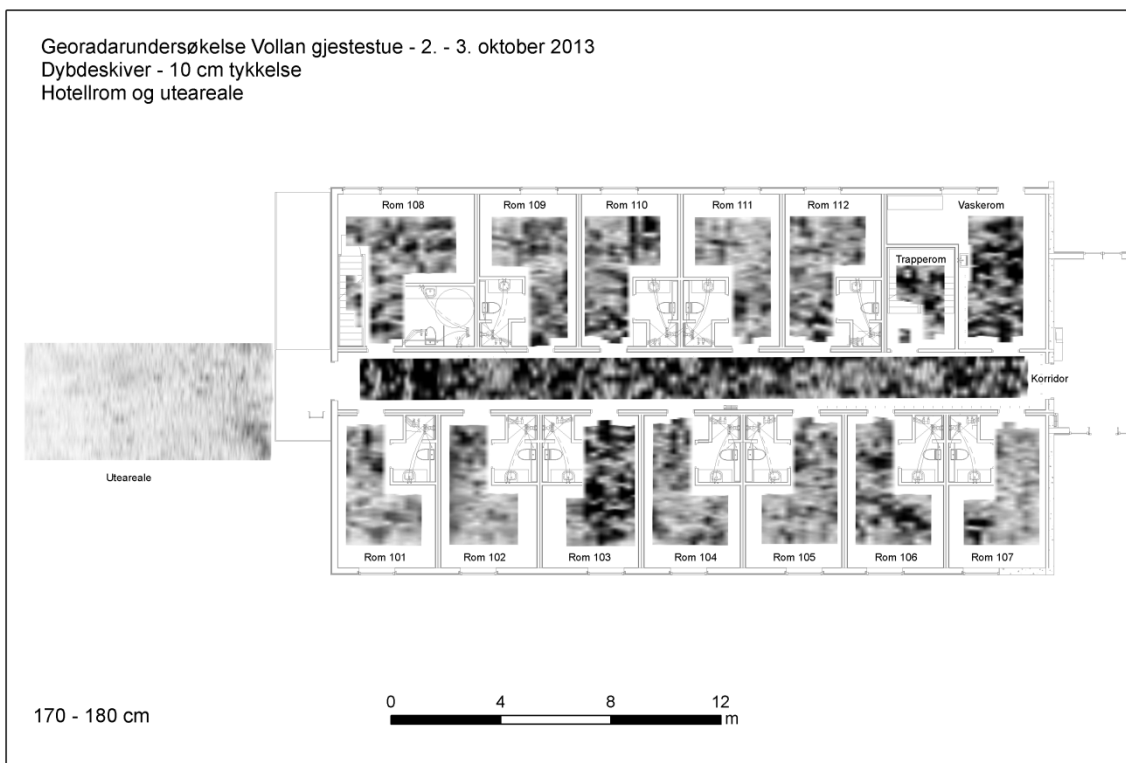
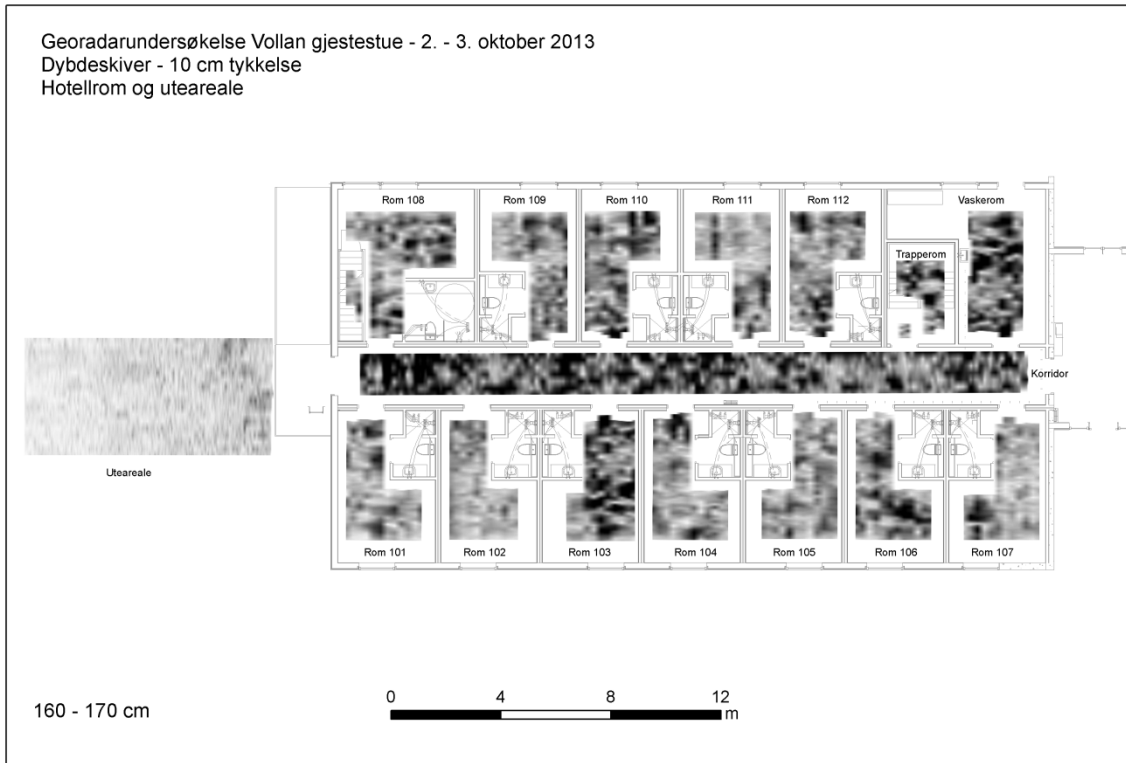


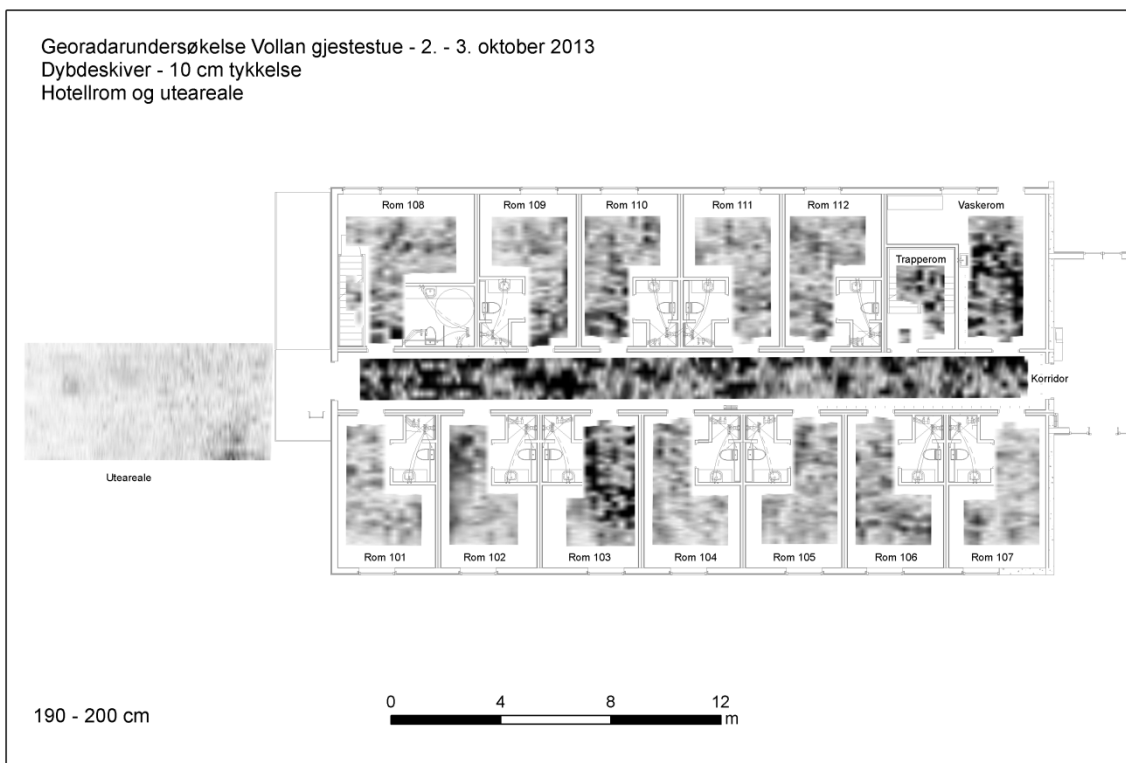
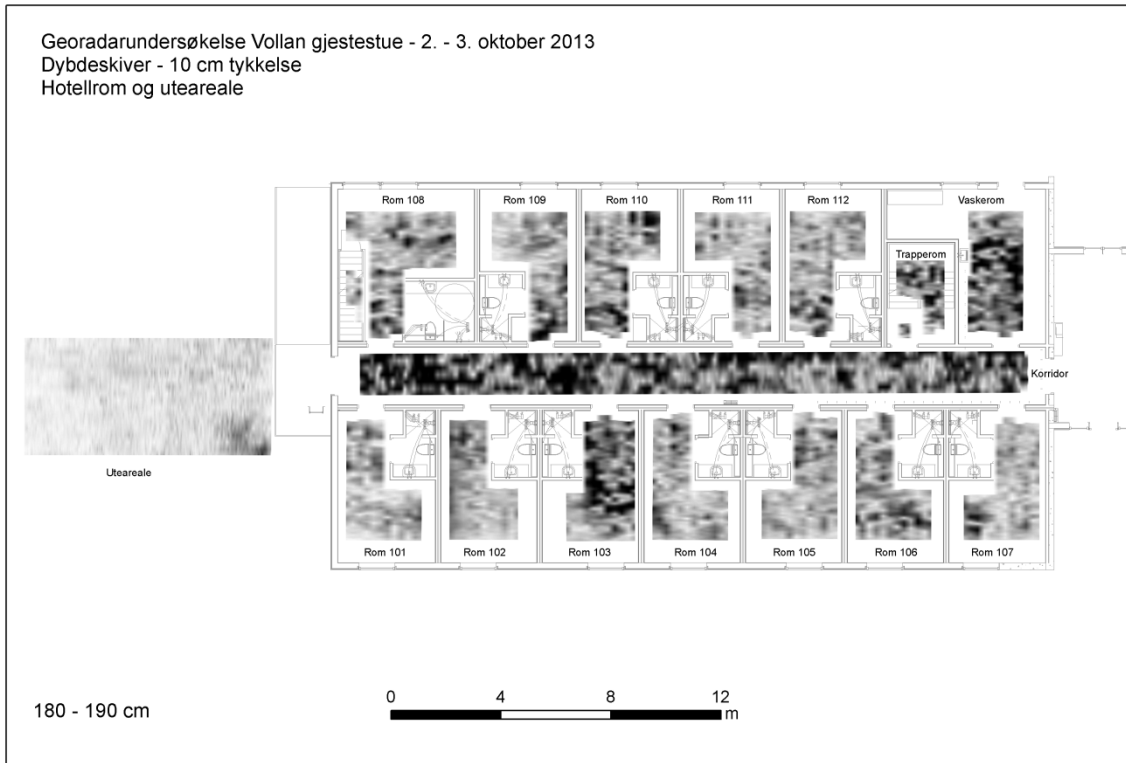


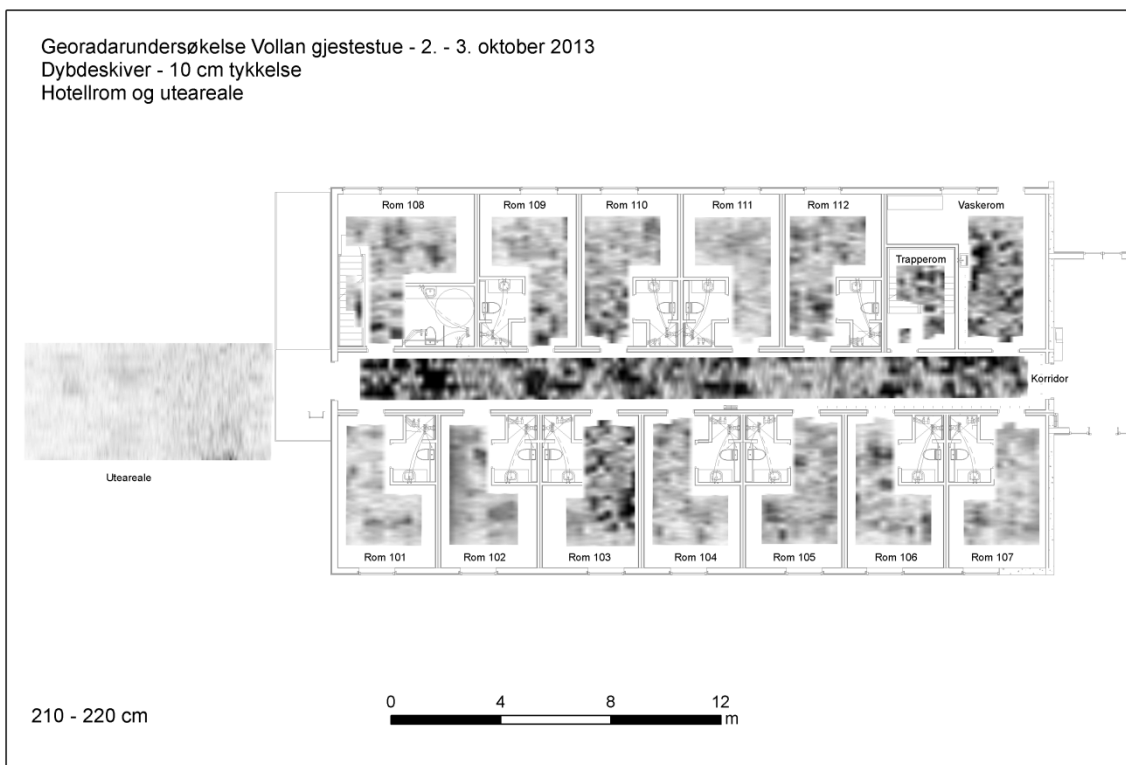
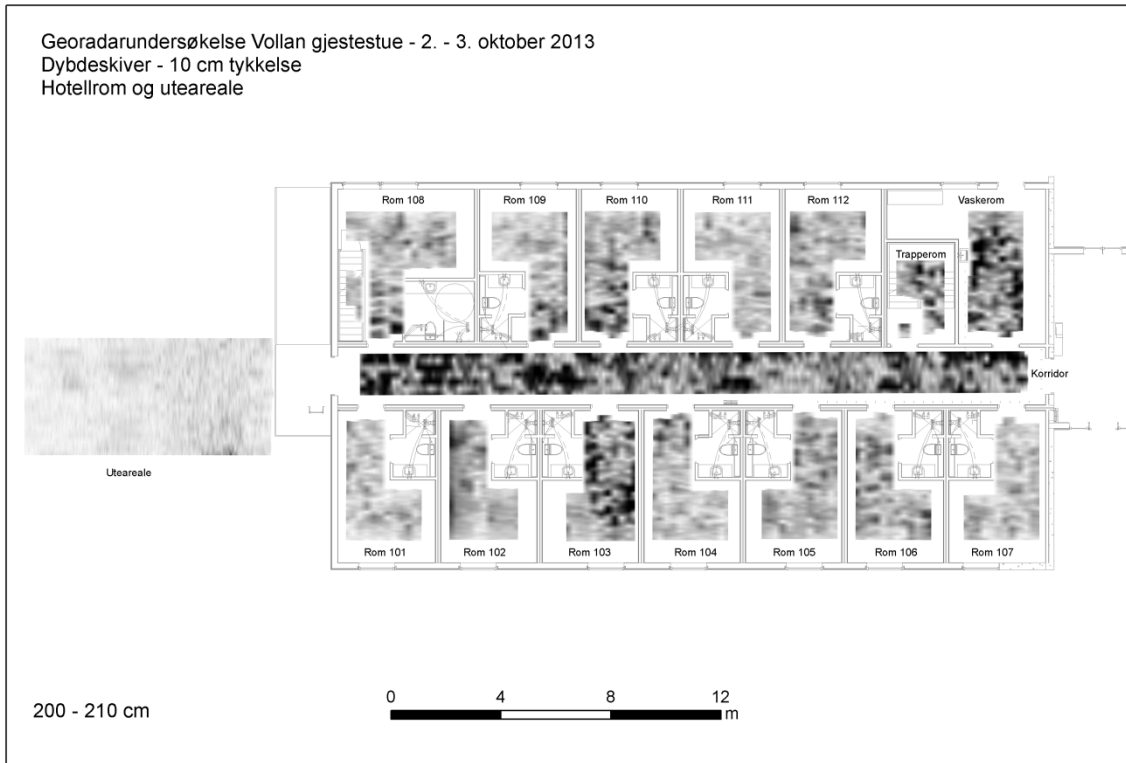


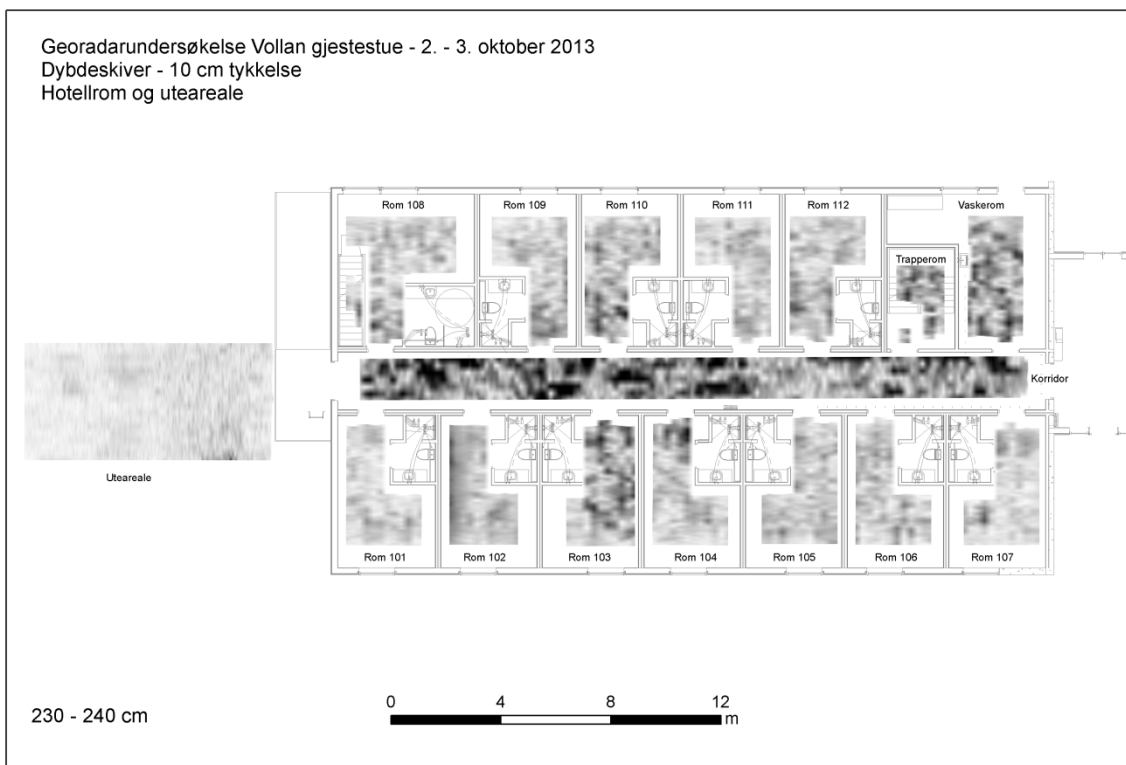
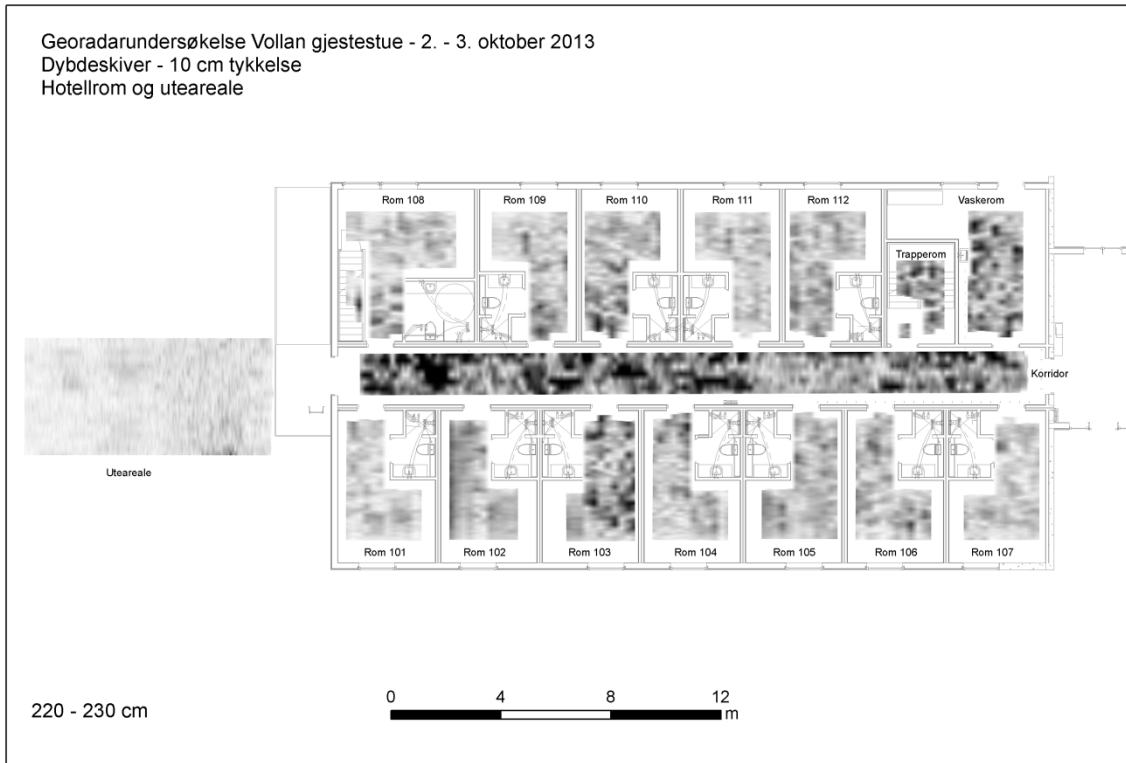


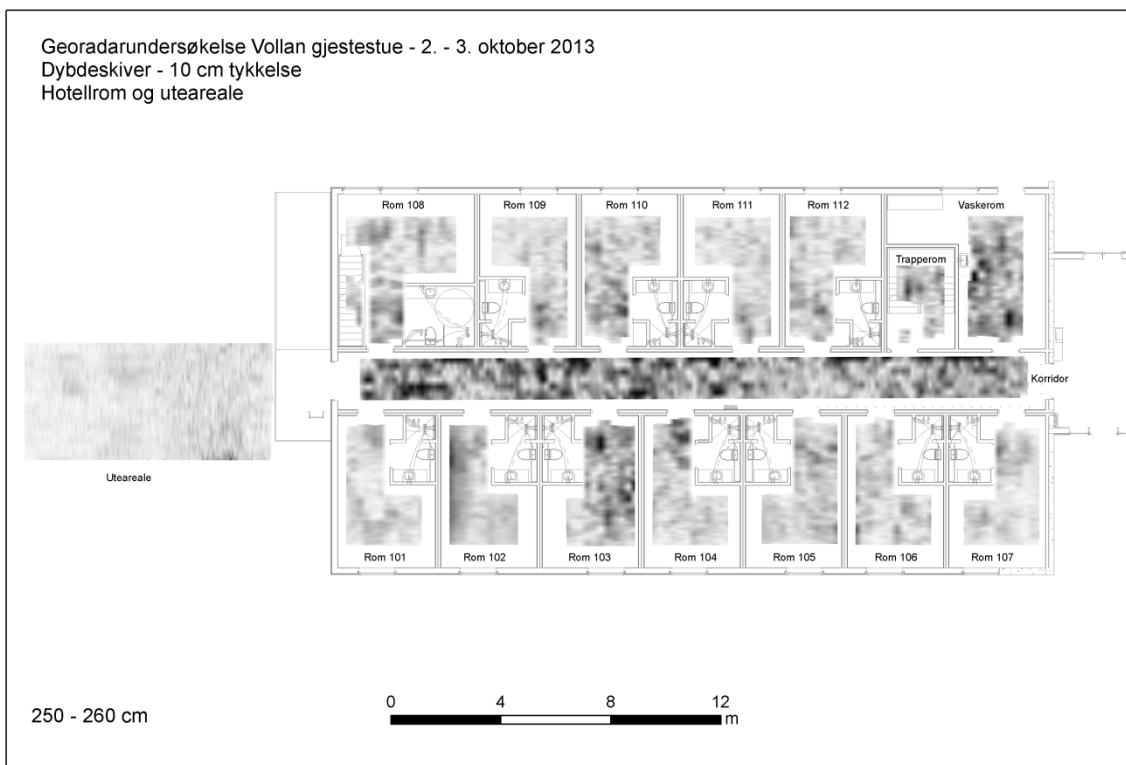
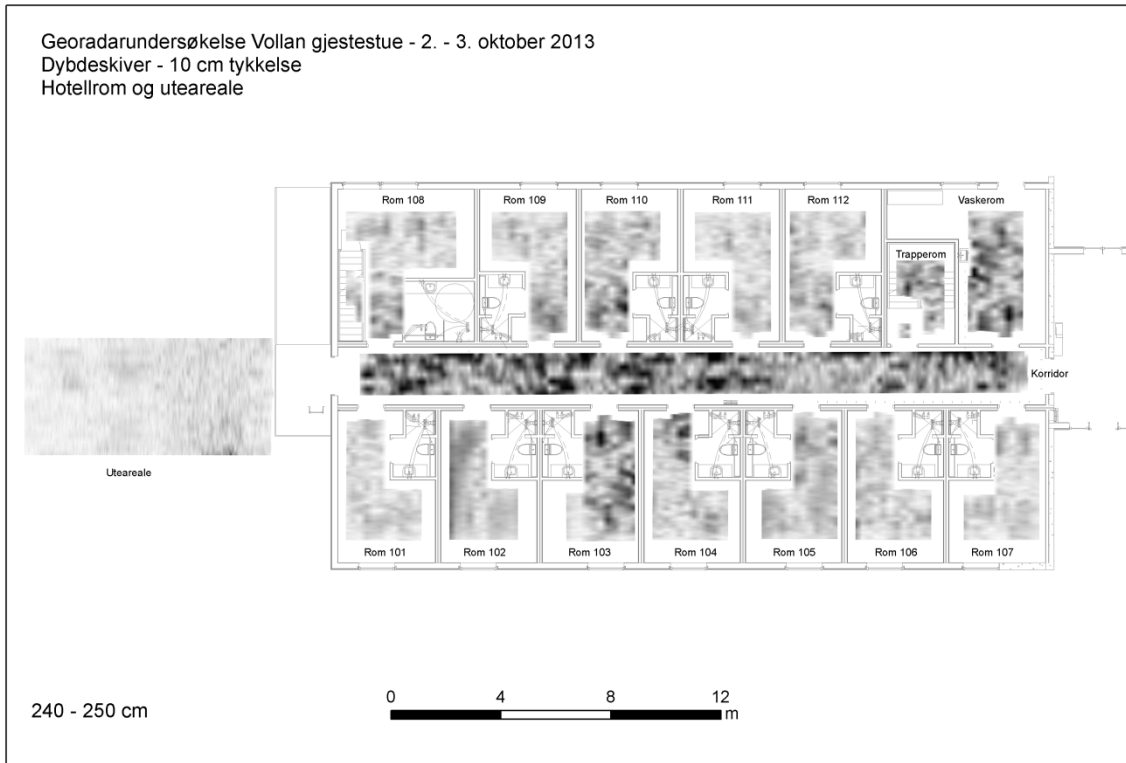


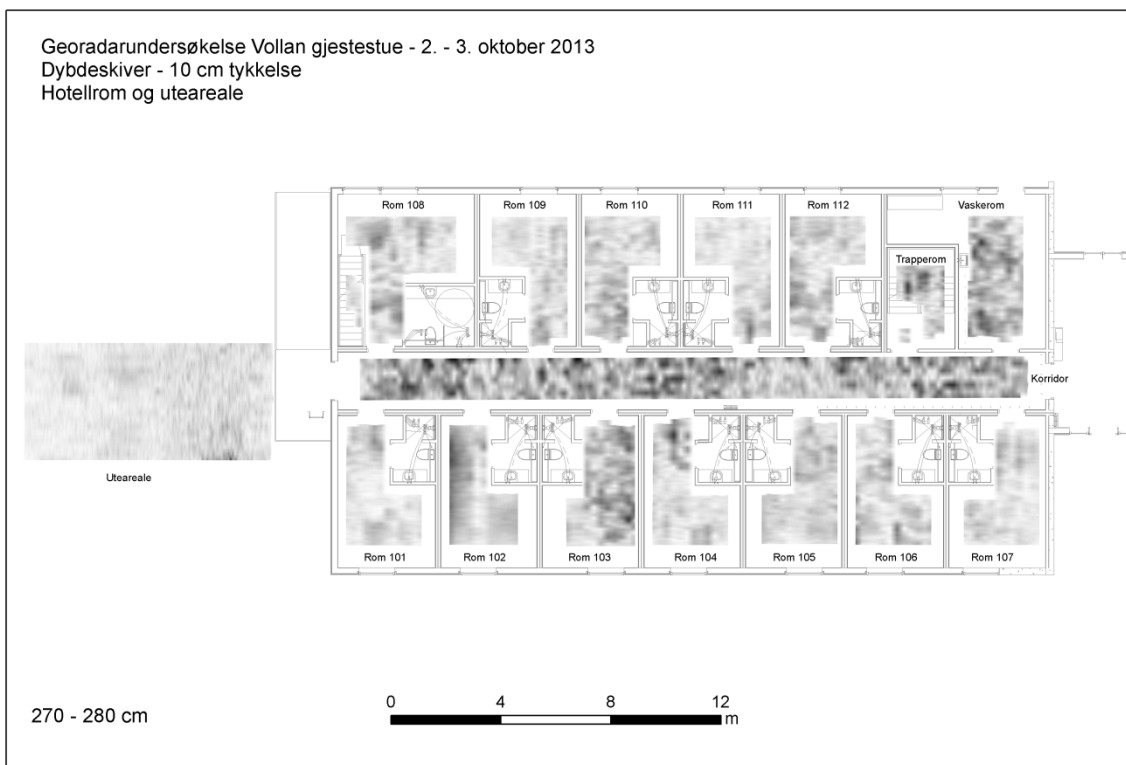
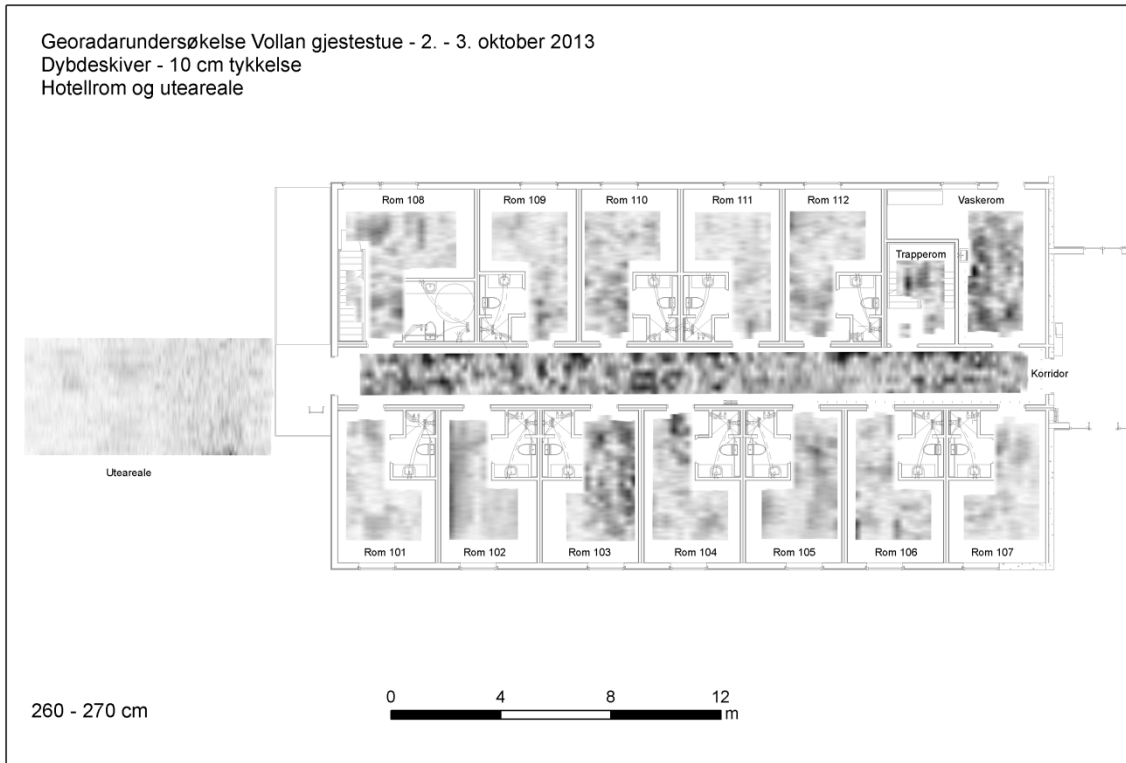


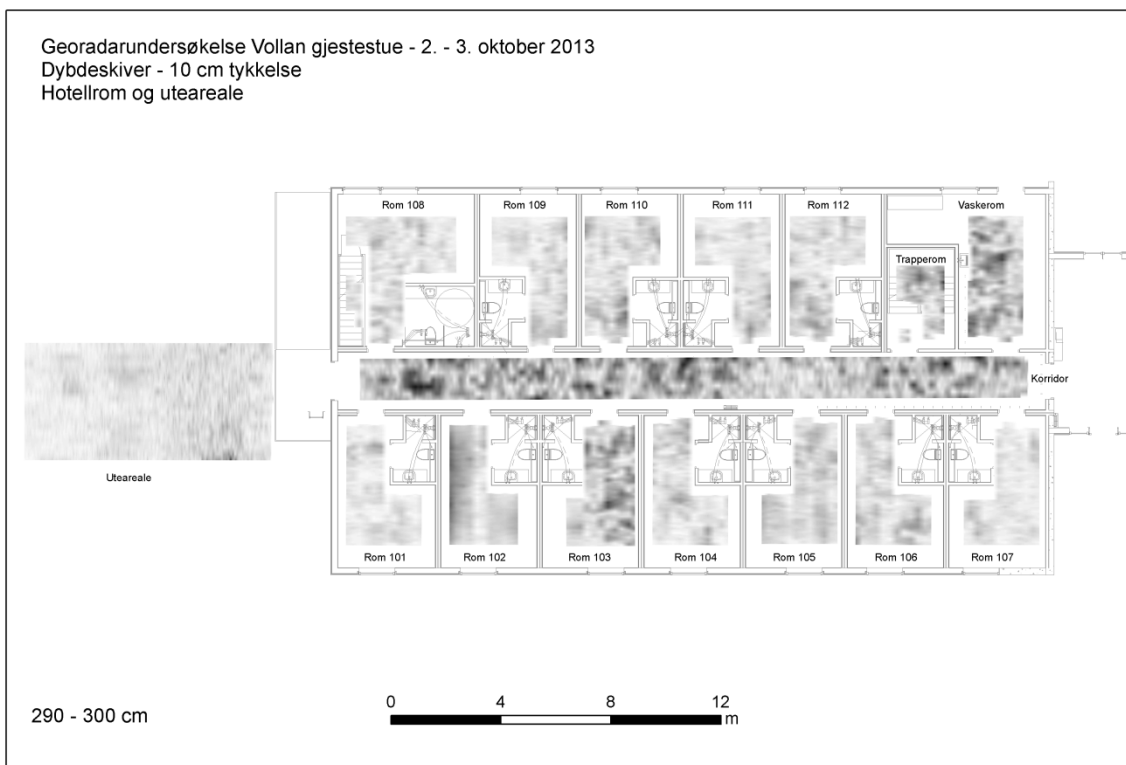
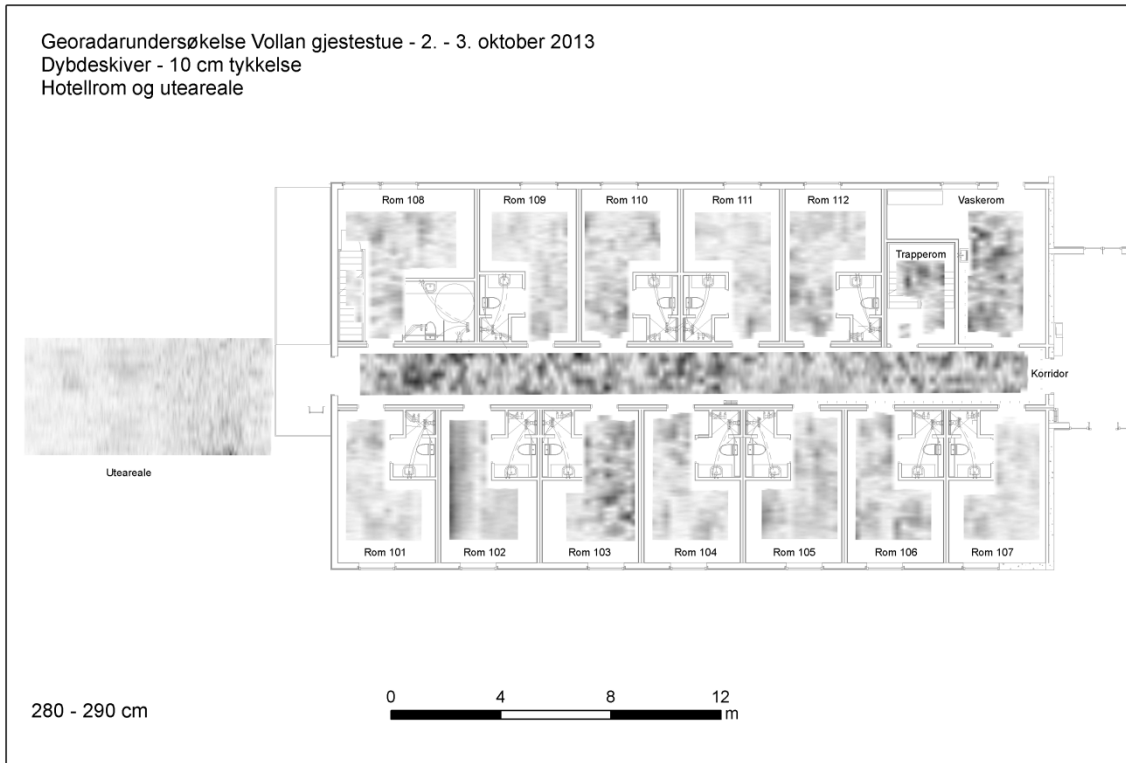


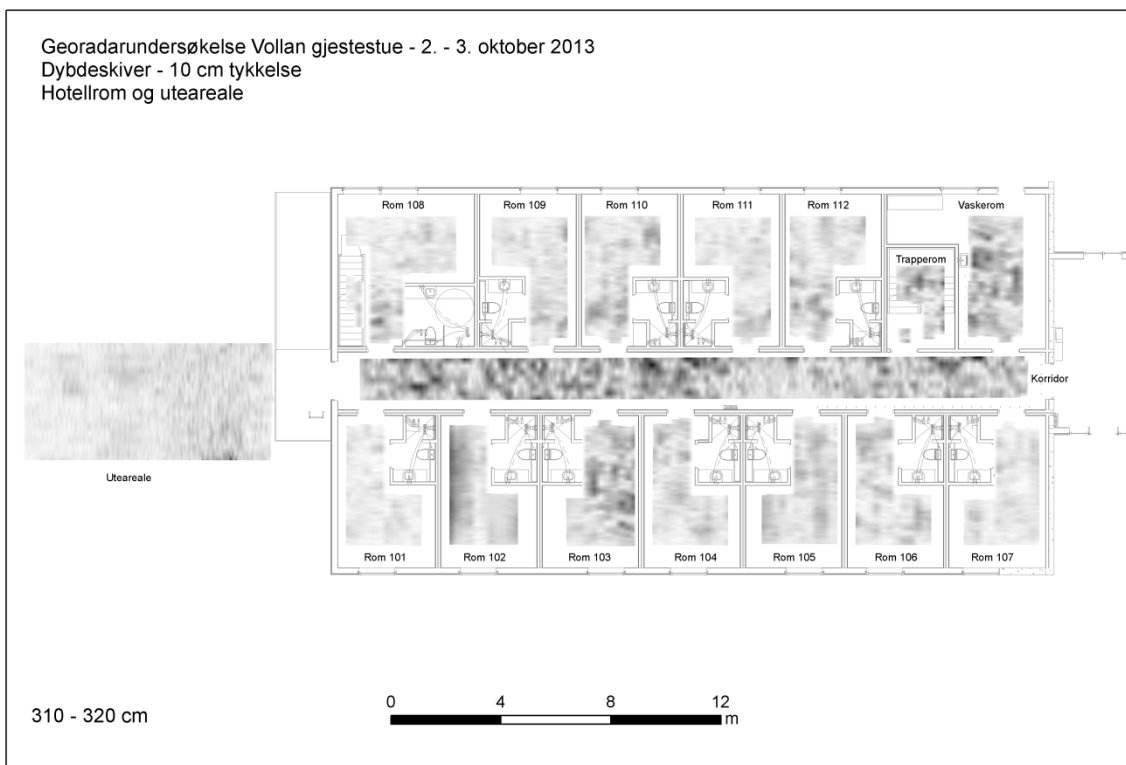
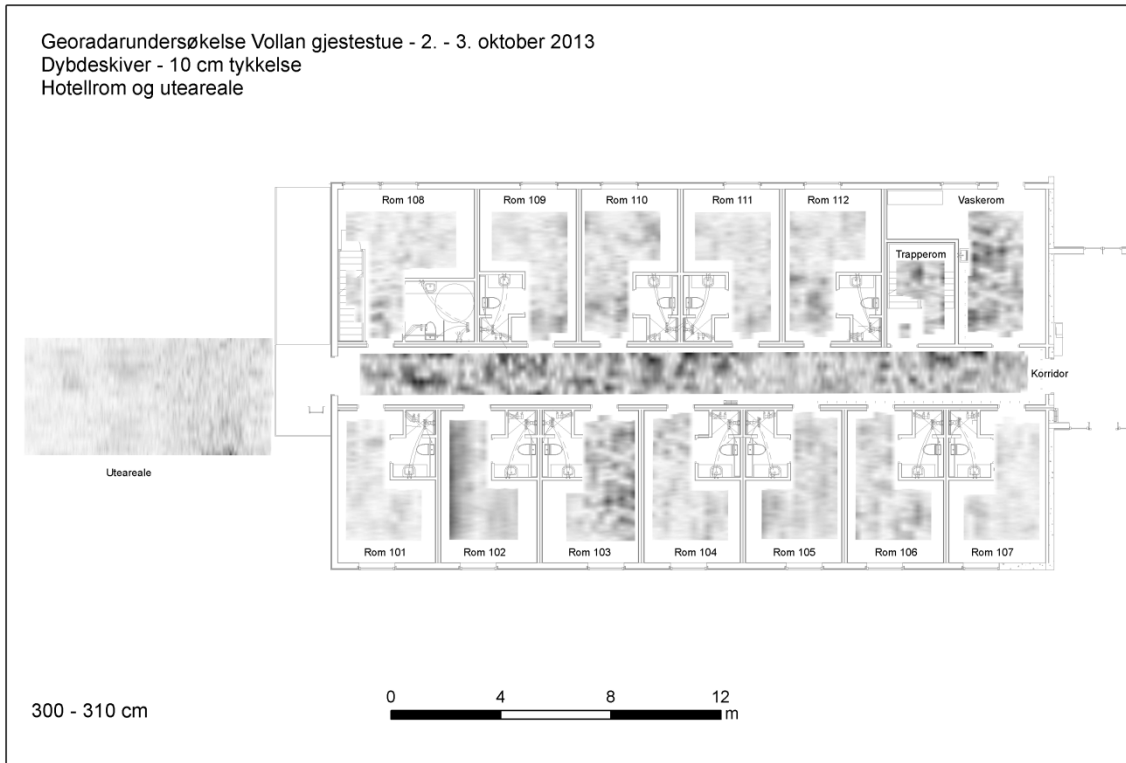


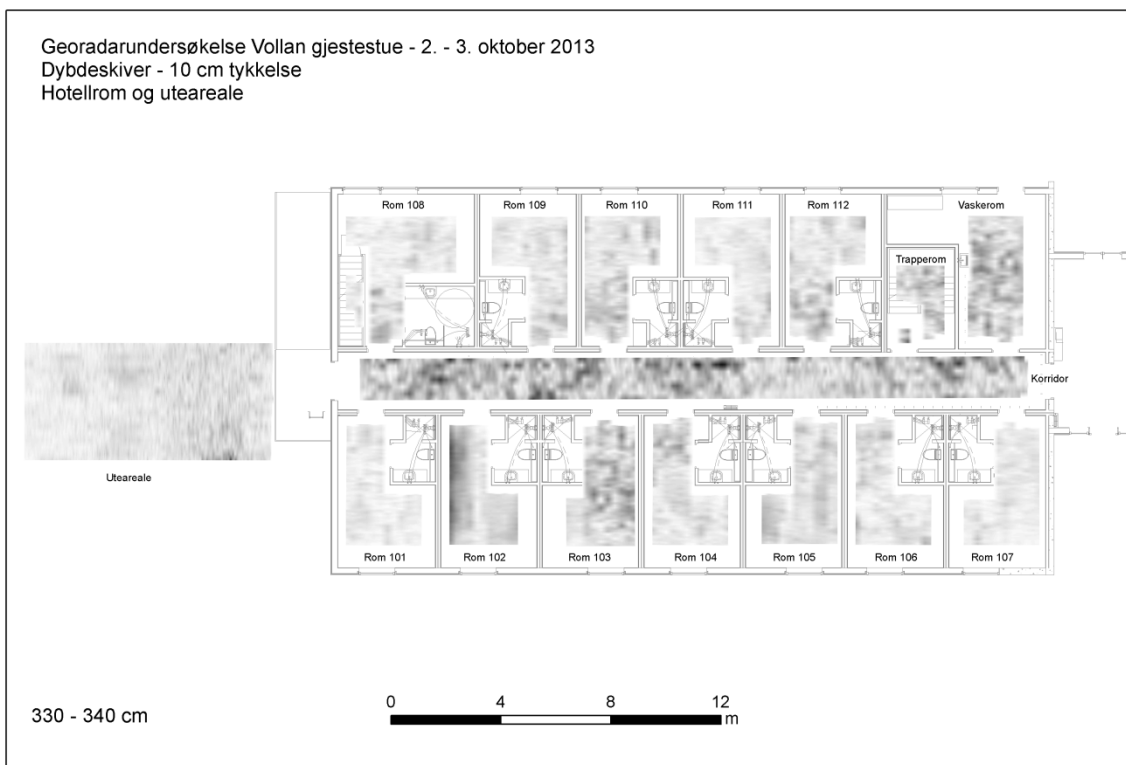
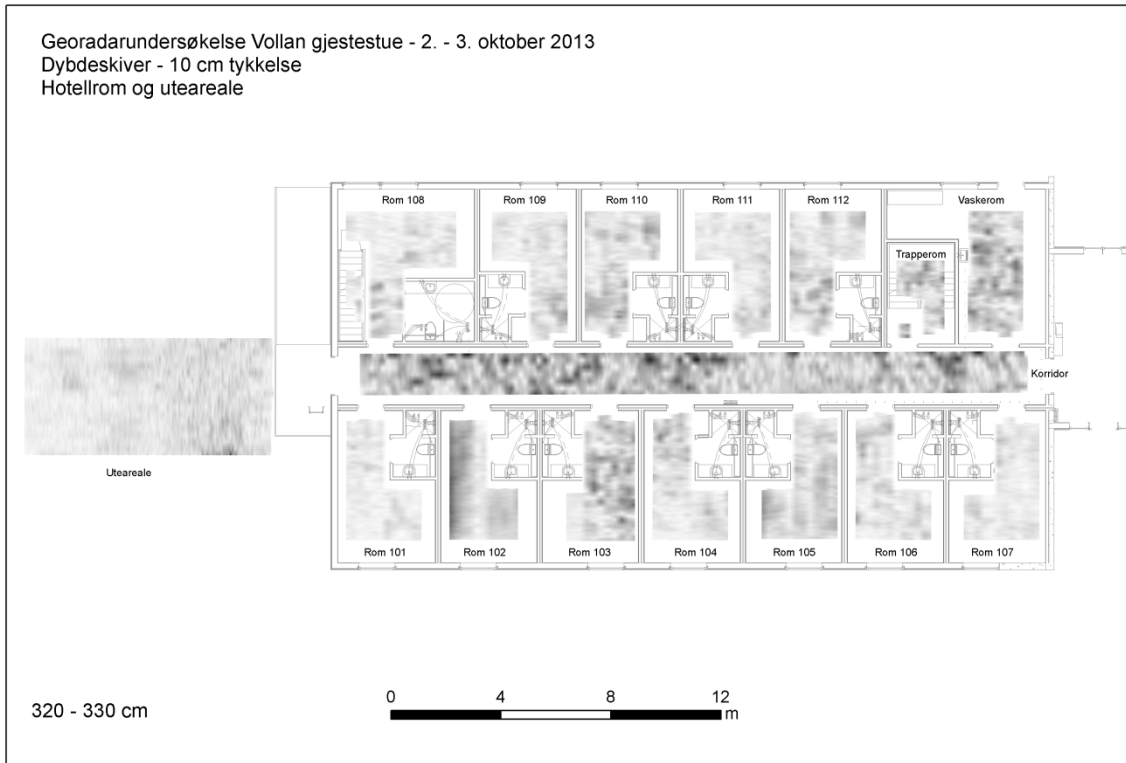


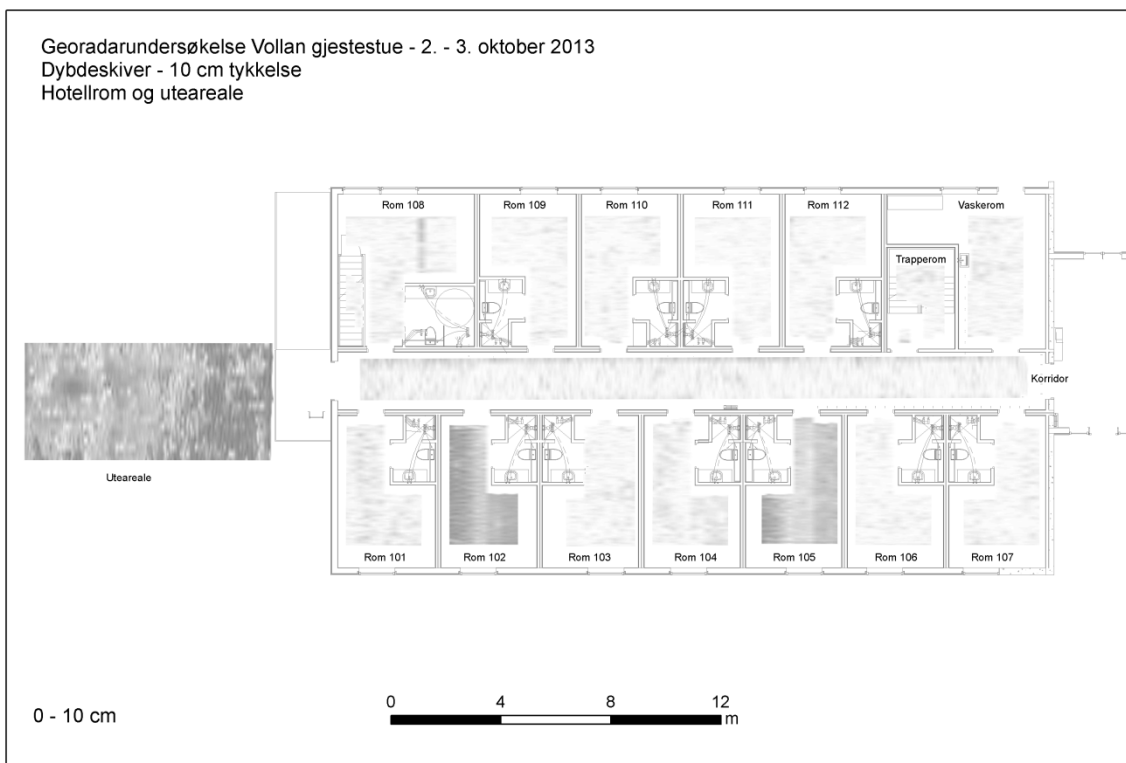
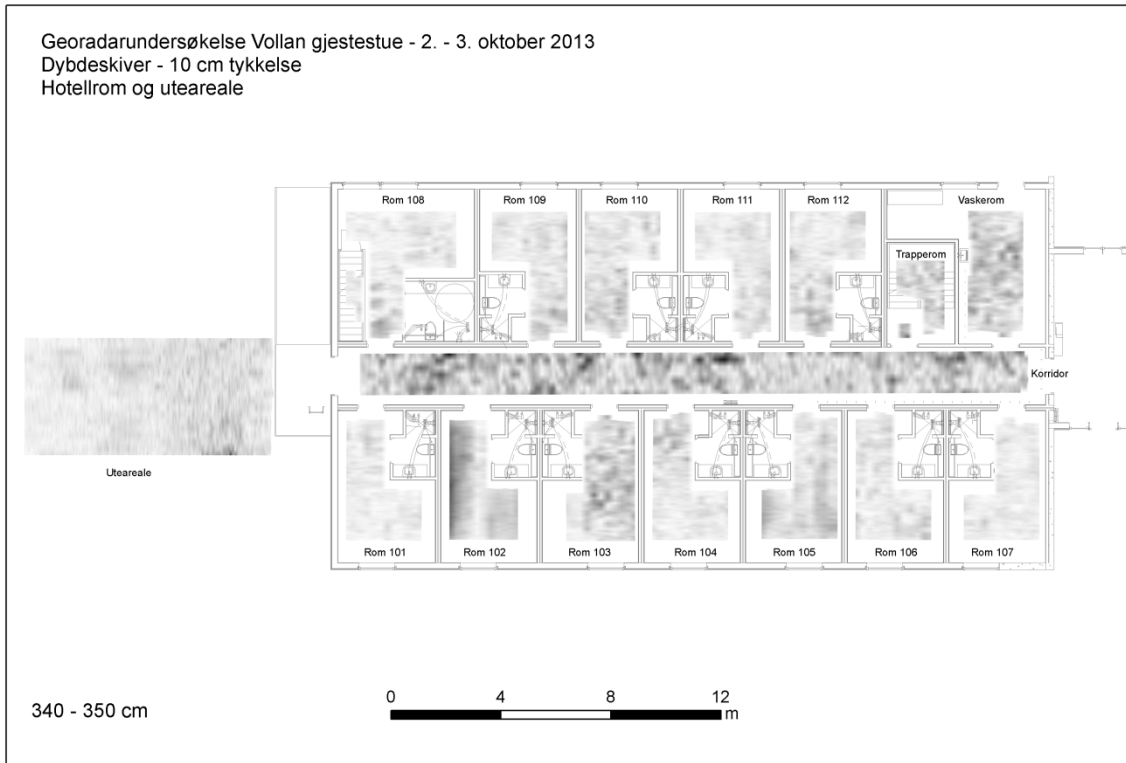


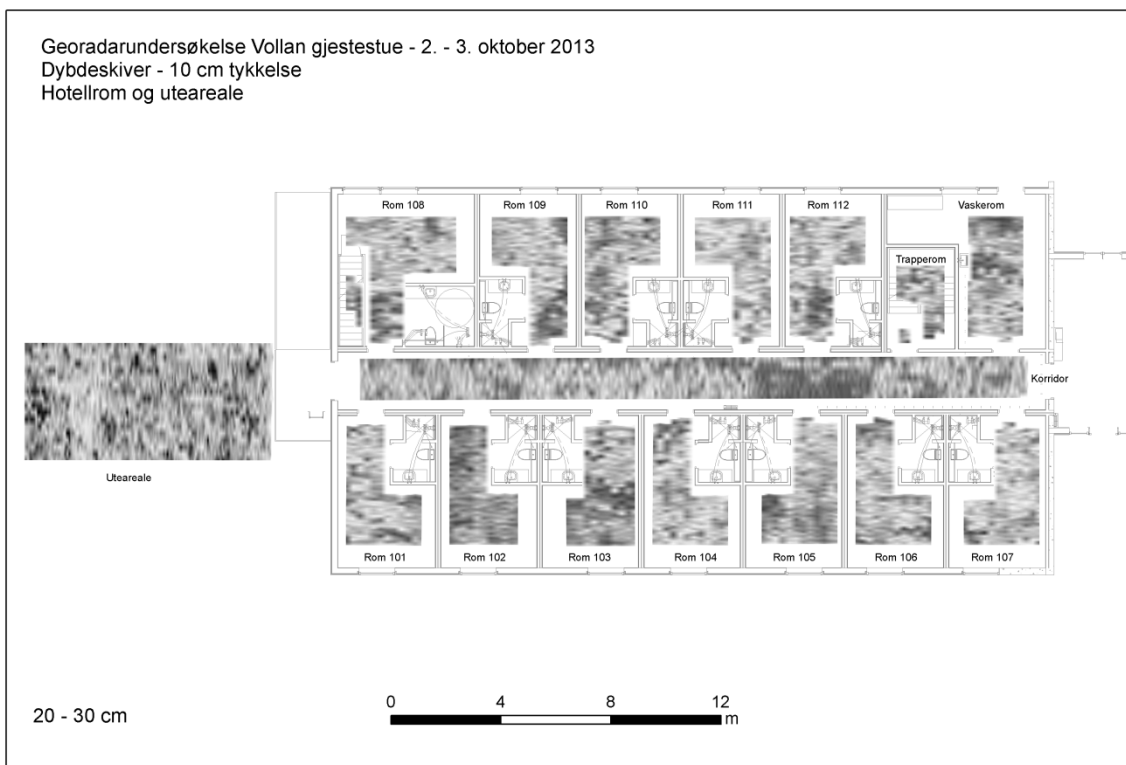
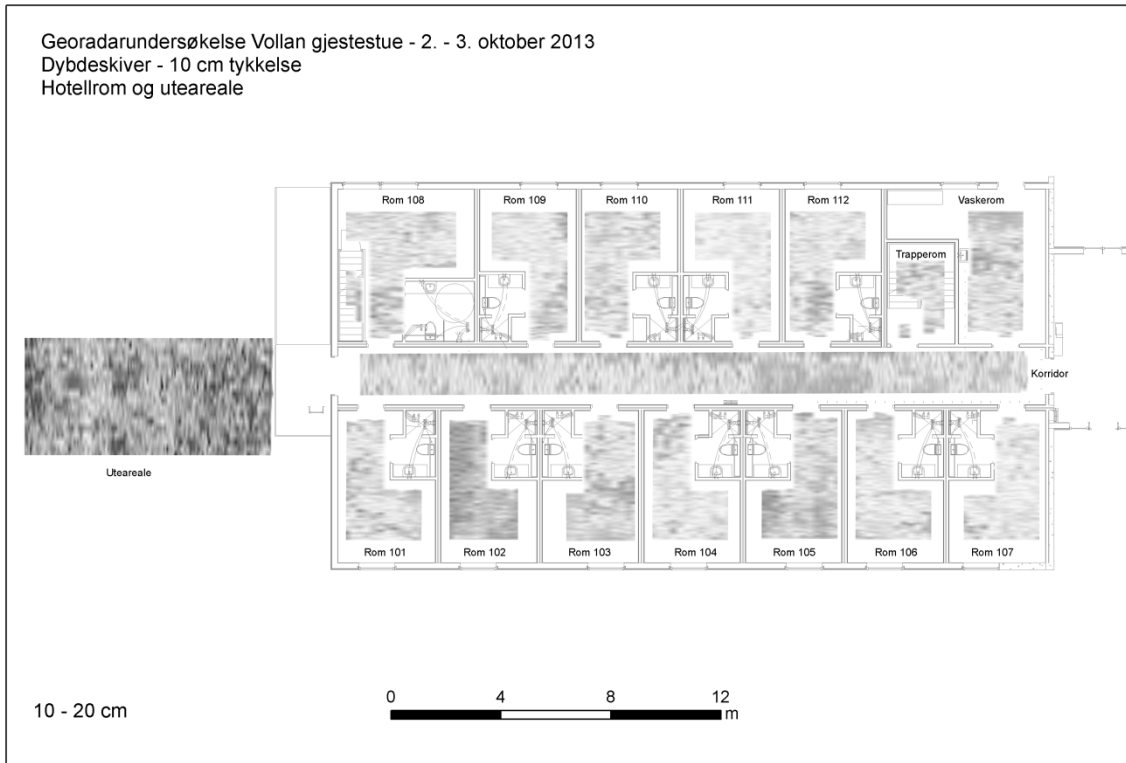


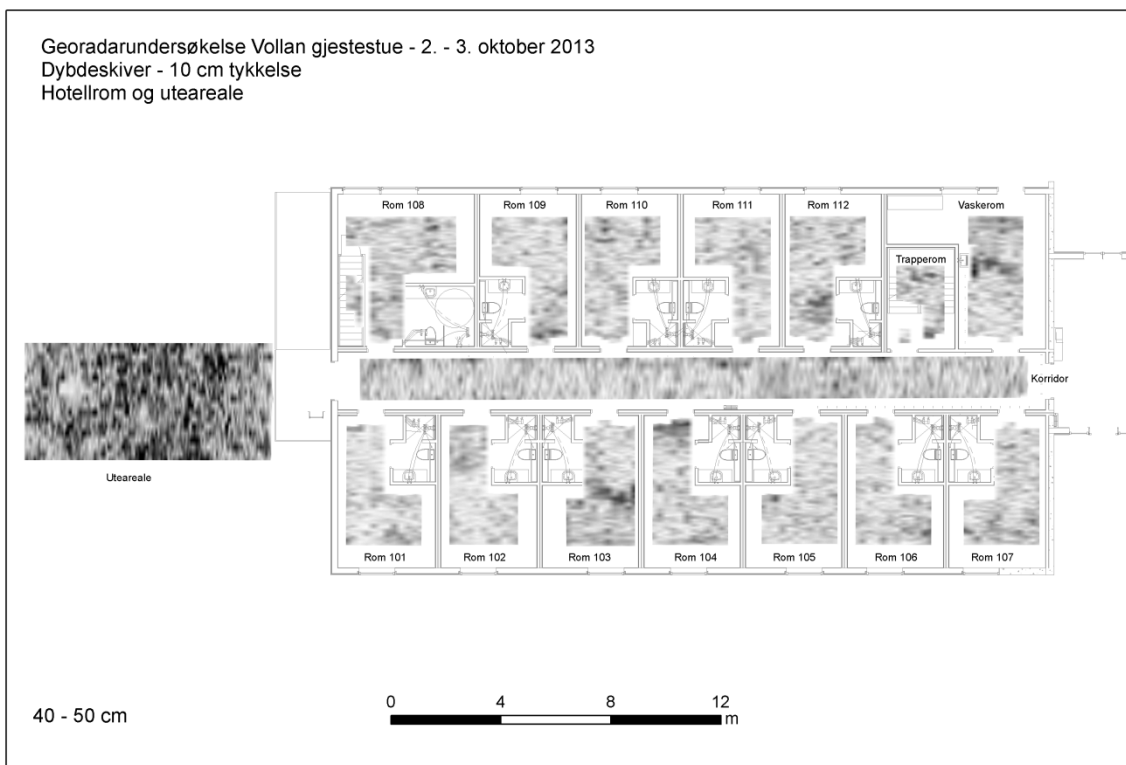
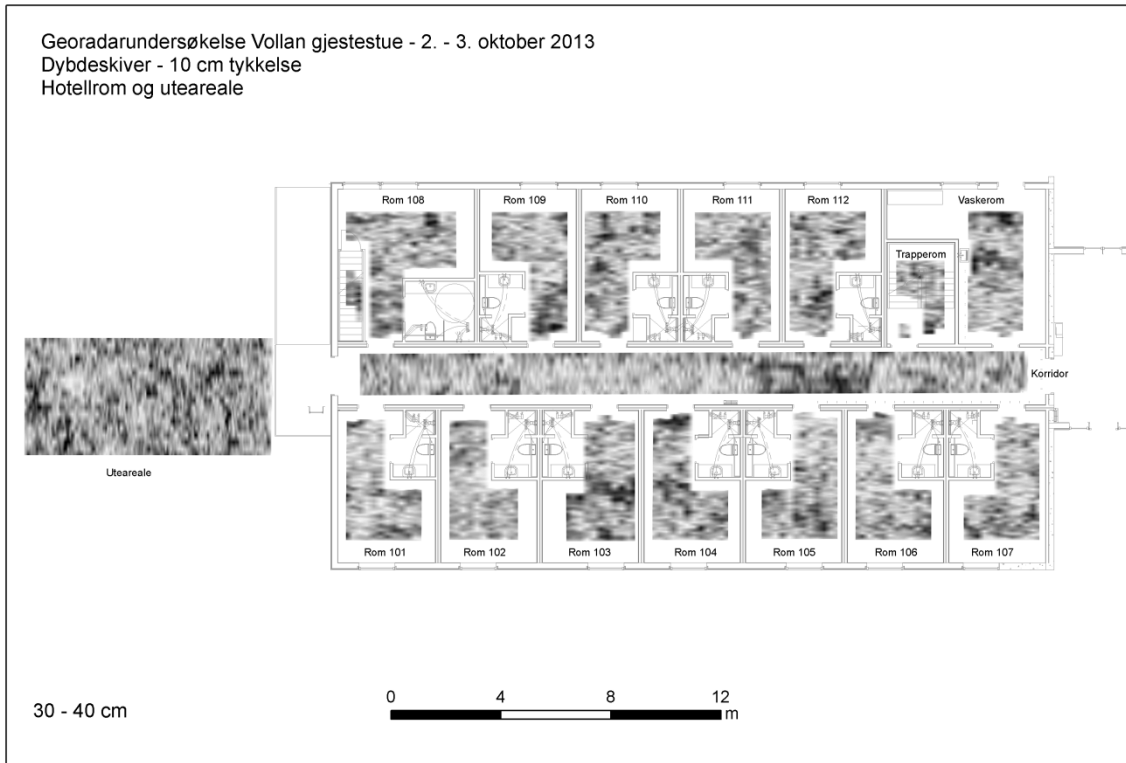




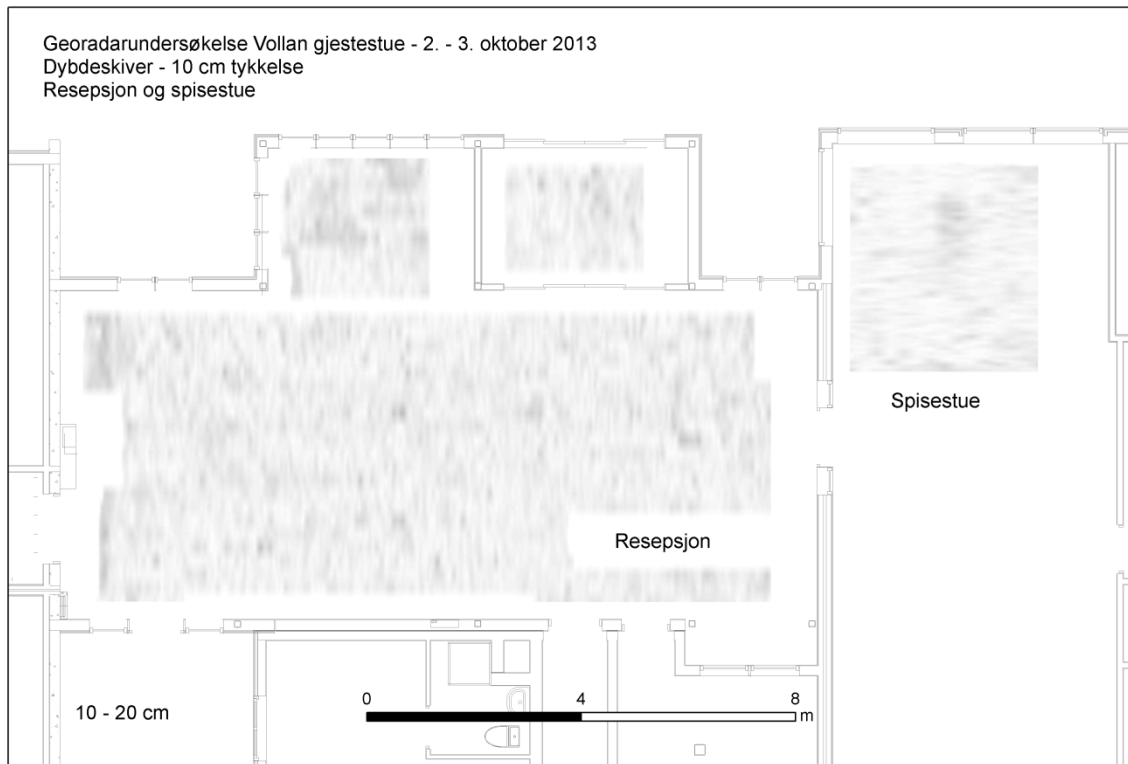
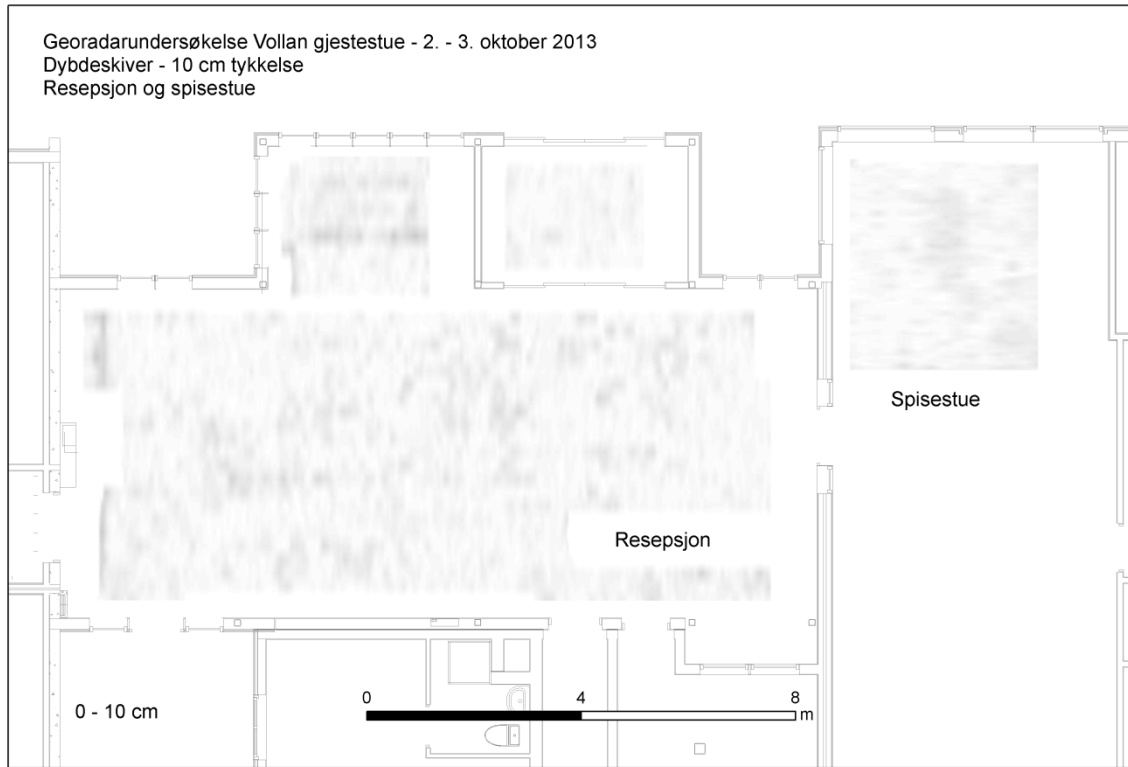


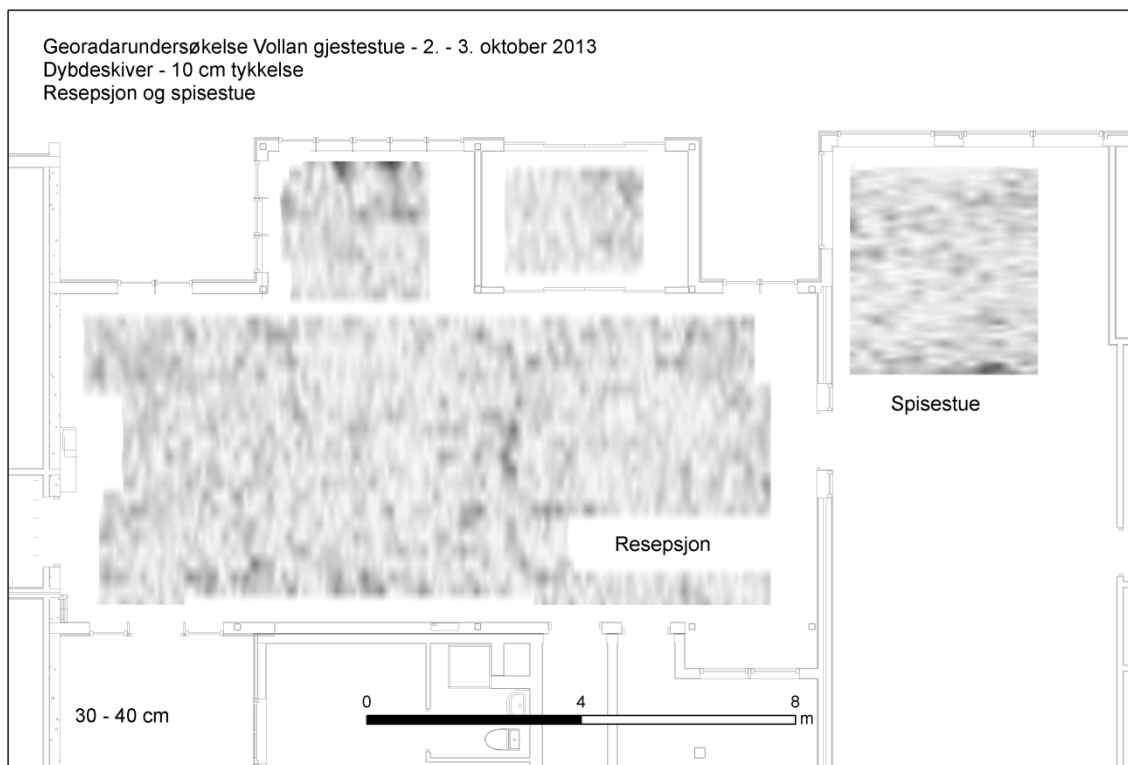
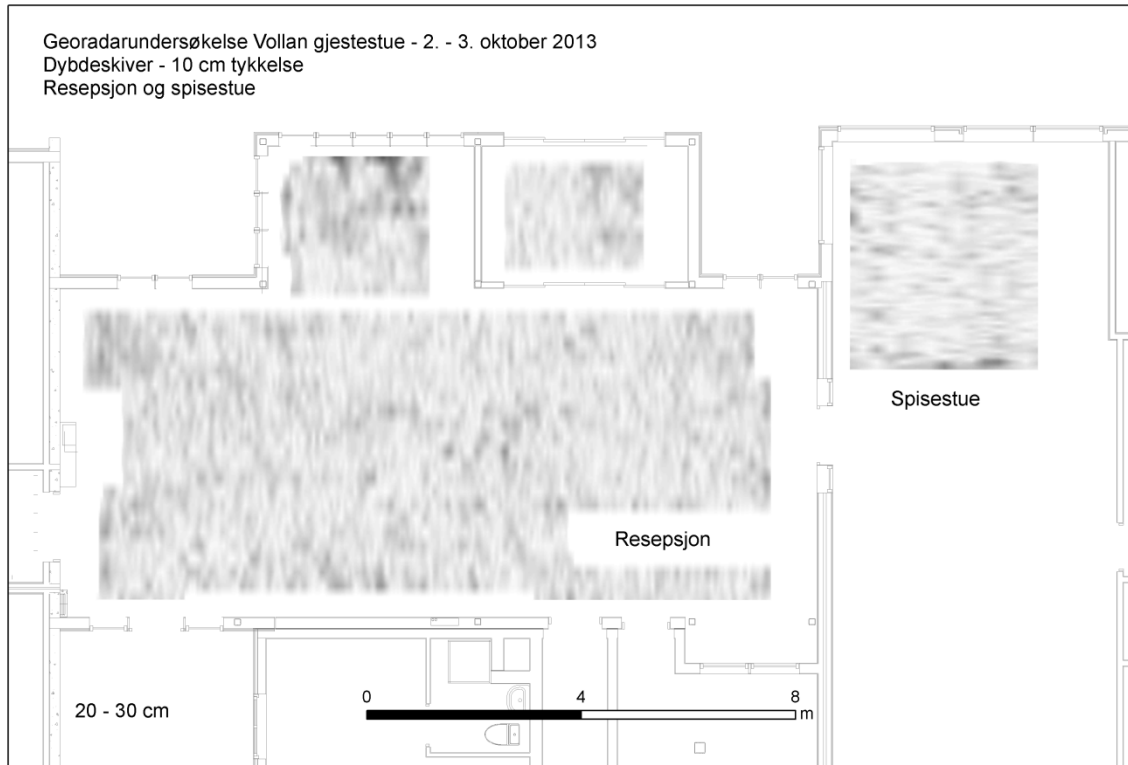


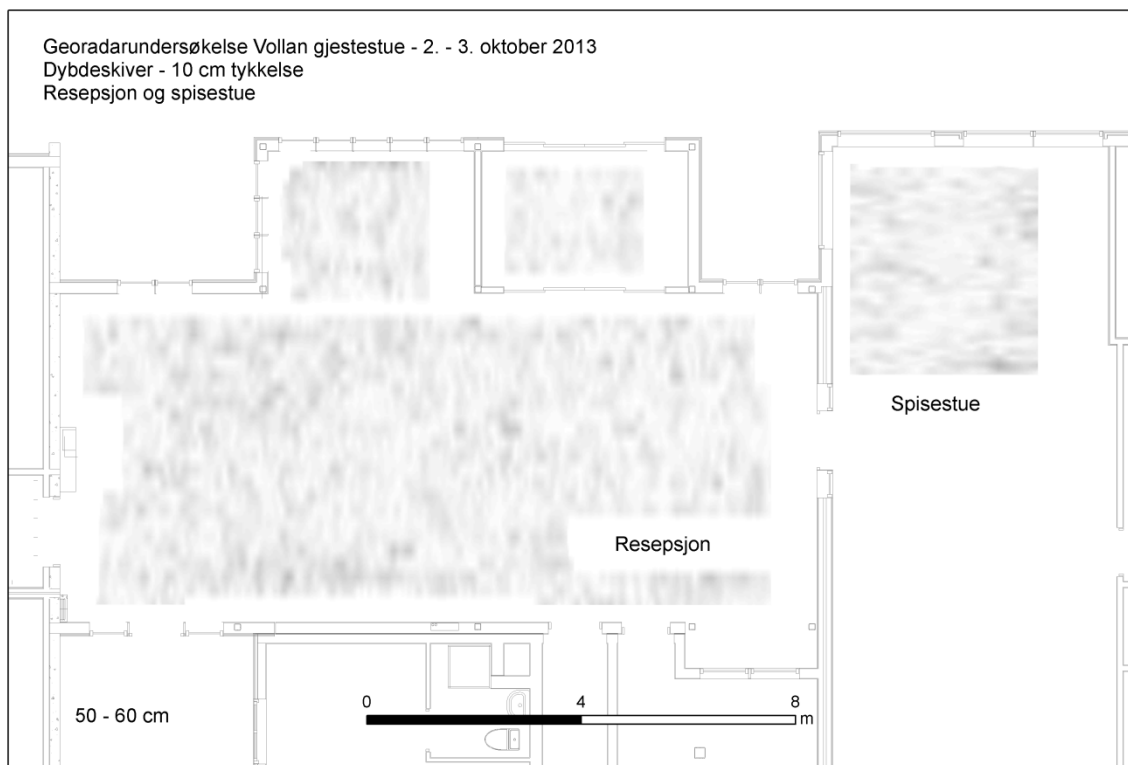
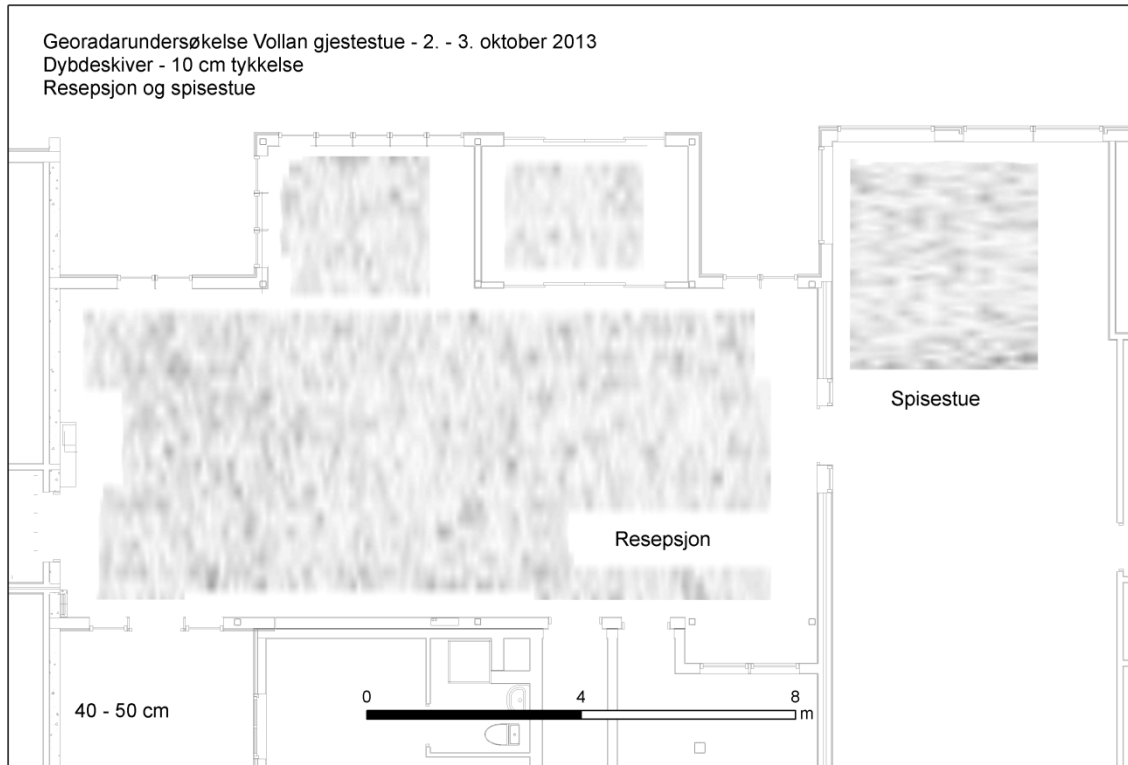


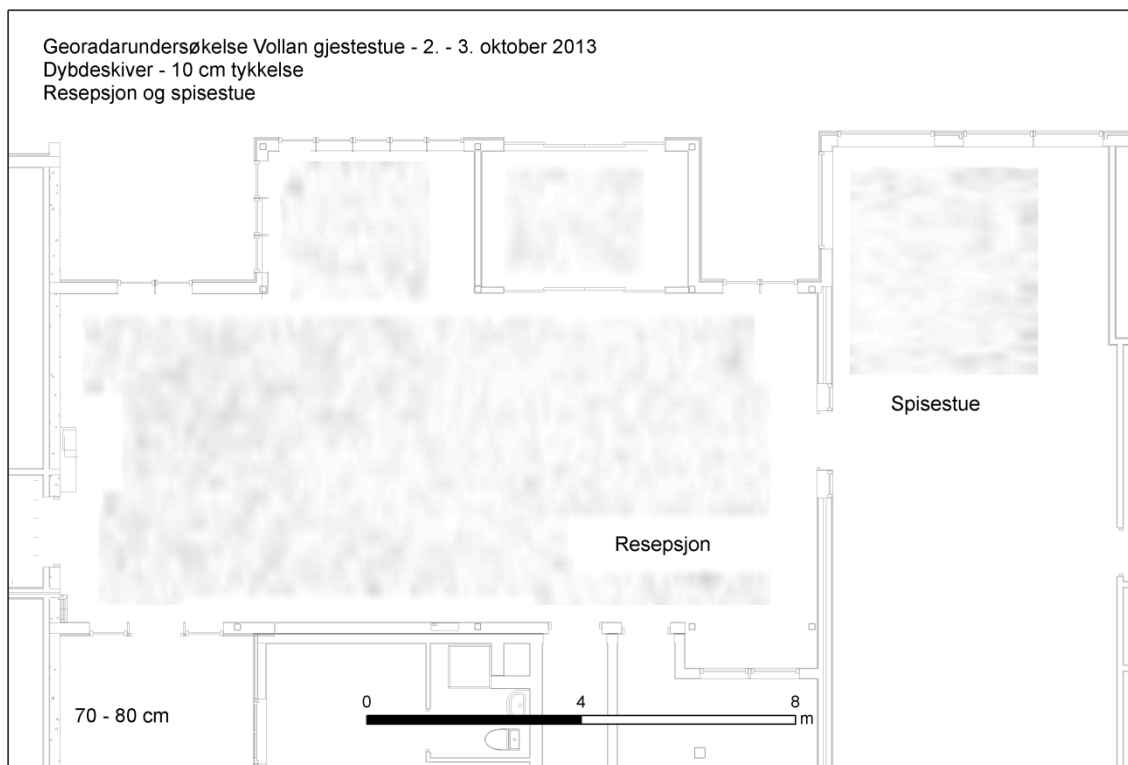
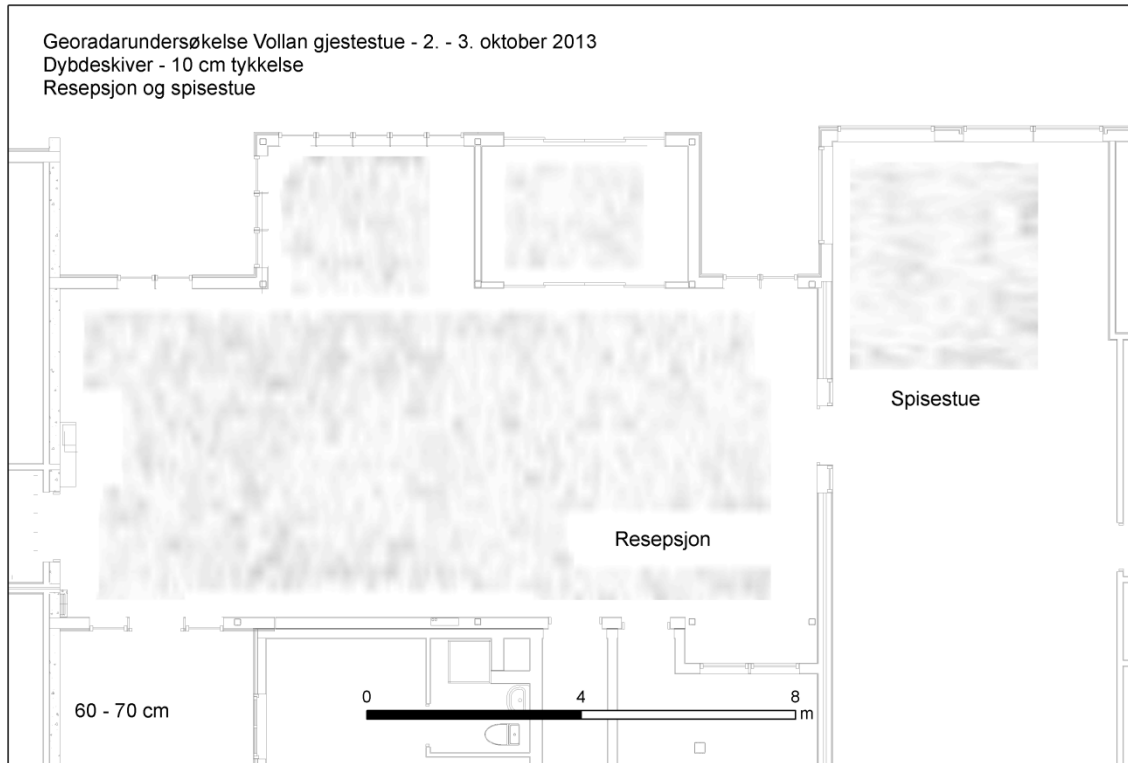


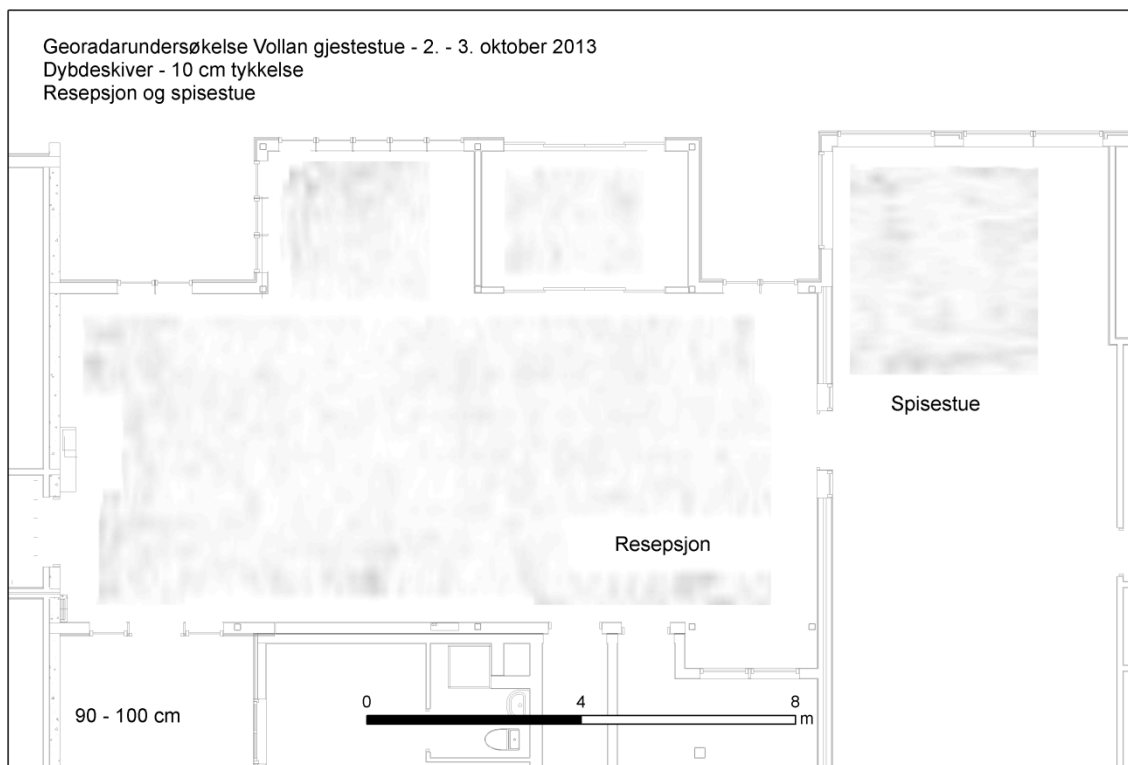
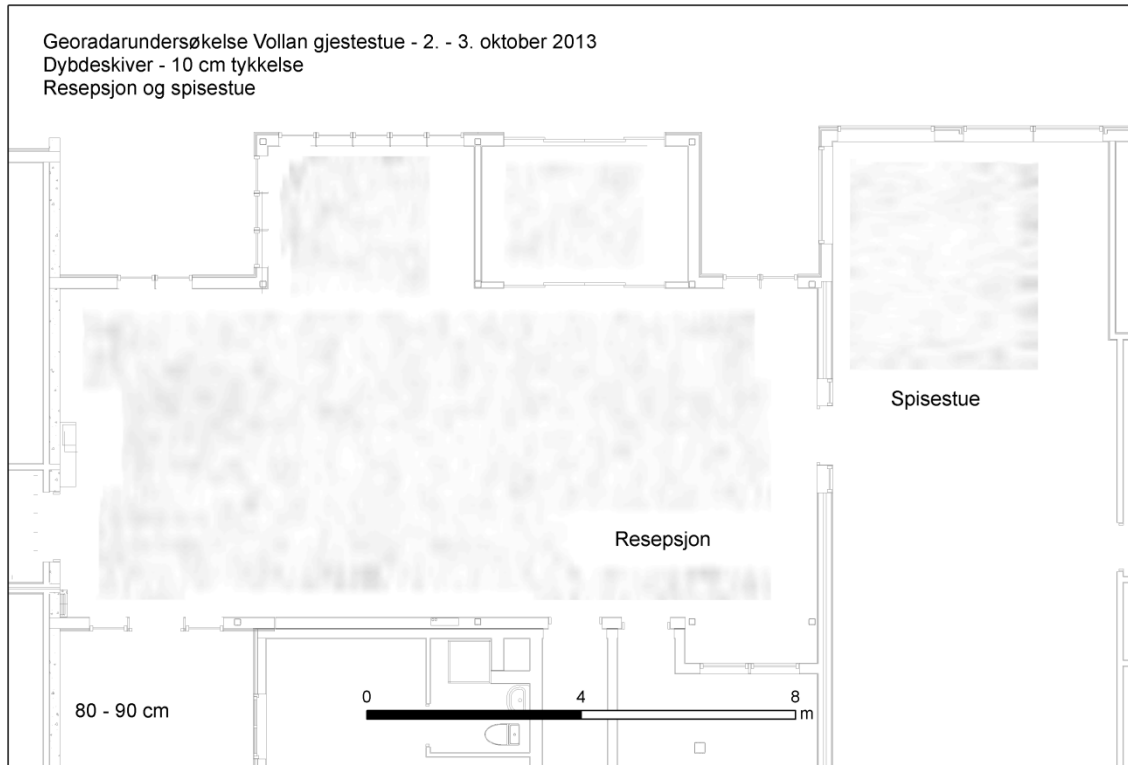
VEDLEGG B - Dybdeskiver, resepsjon og spisestue

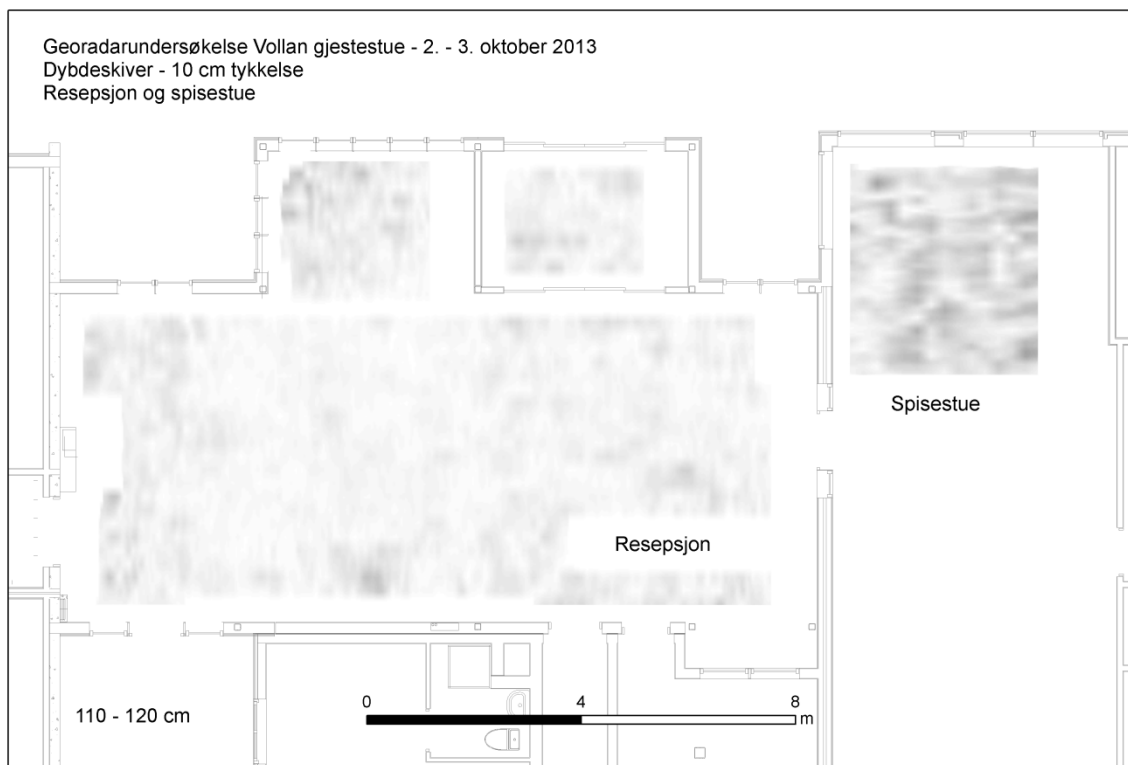
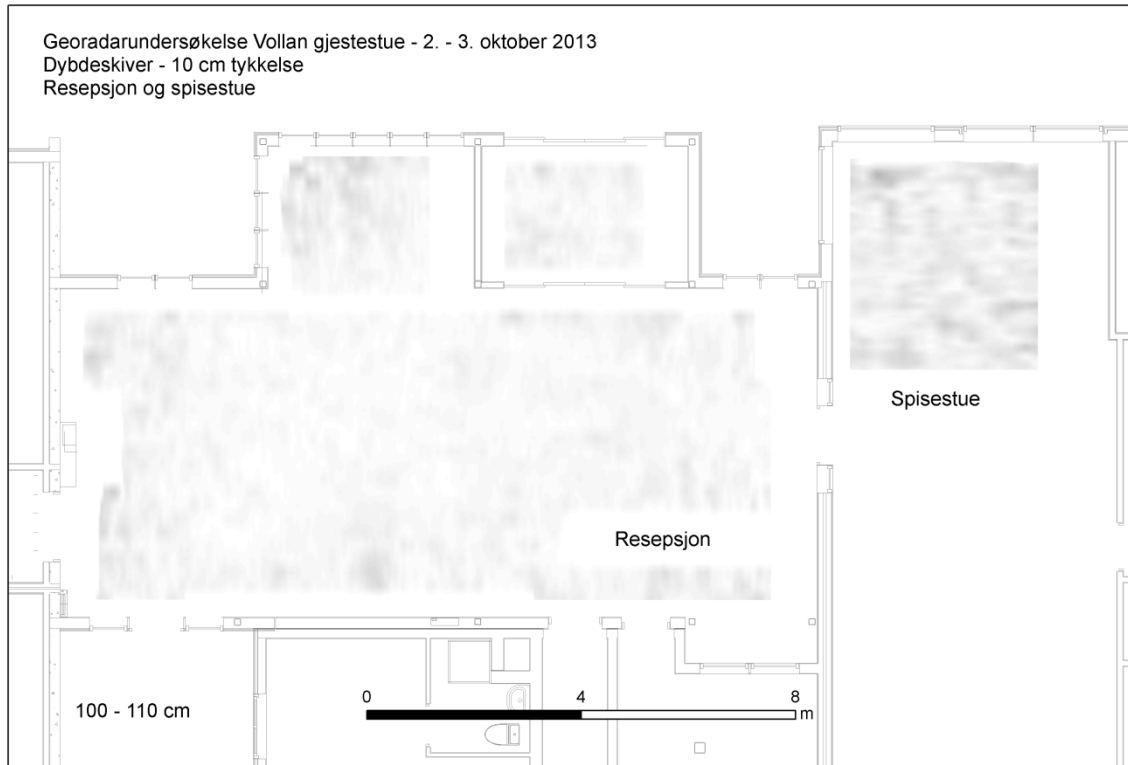


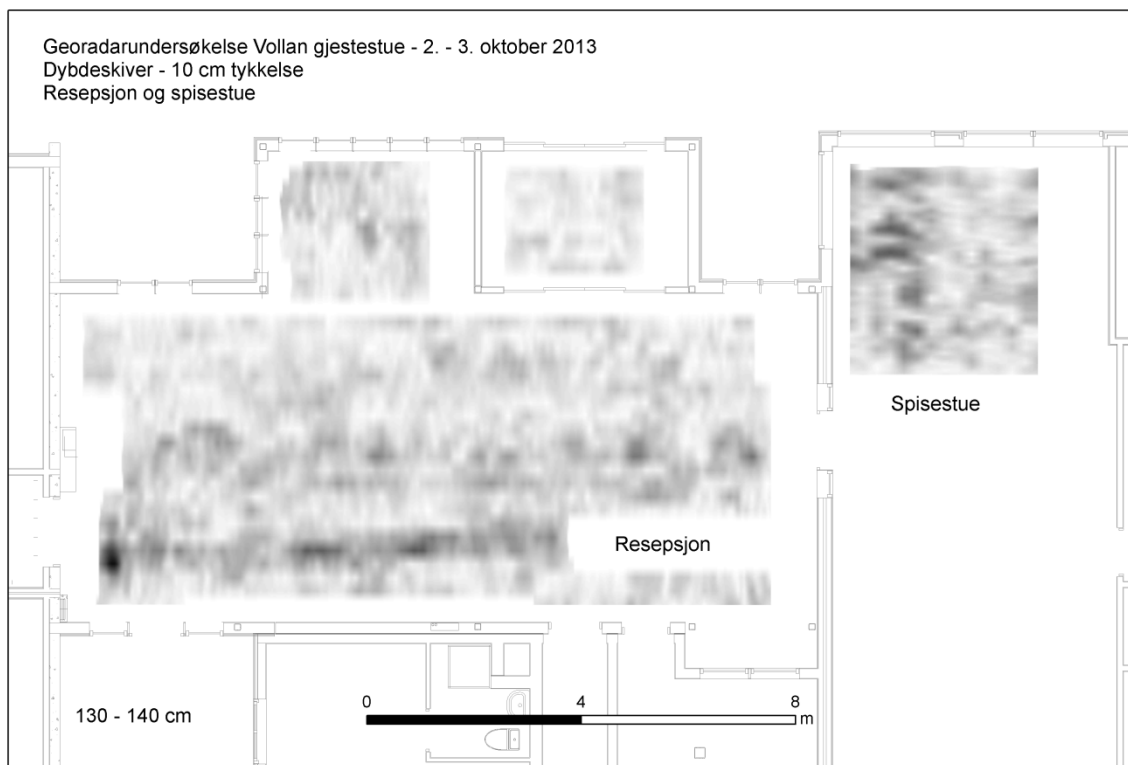
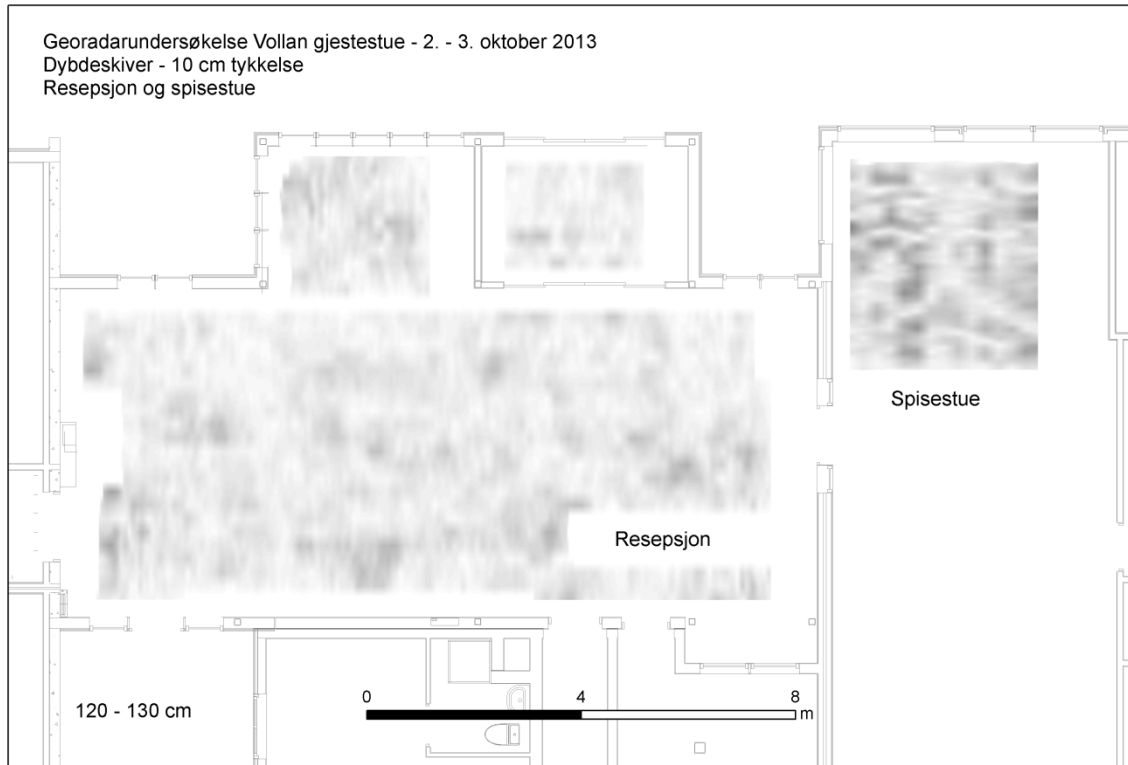


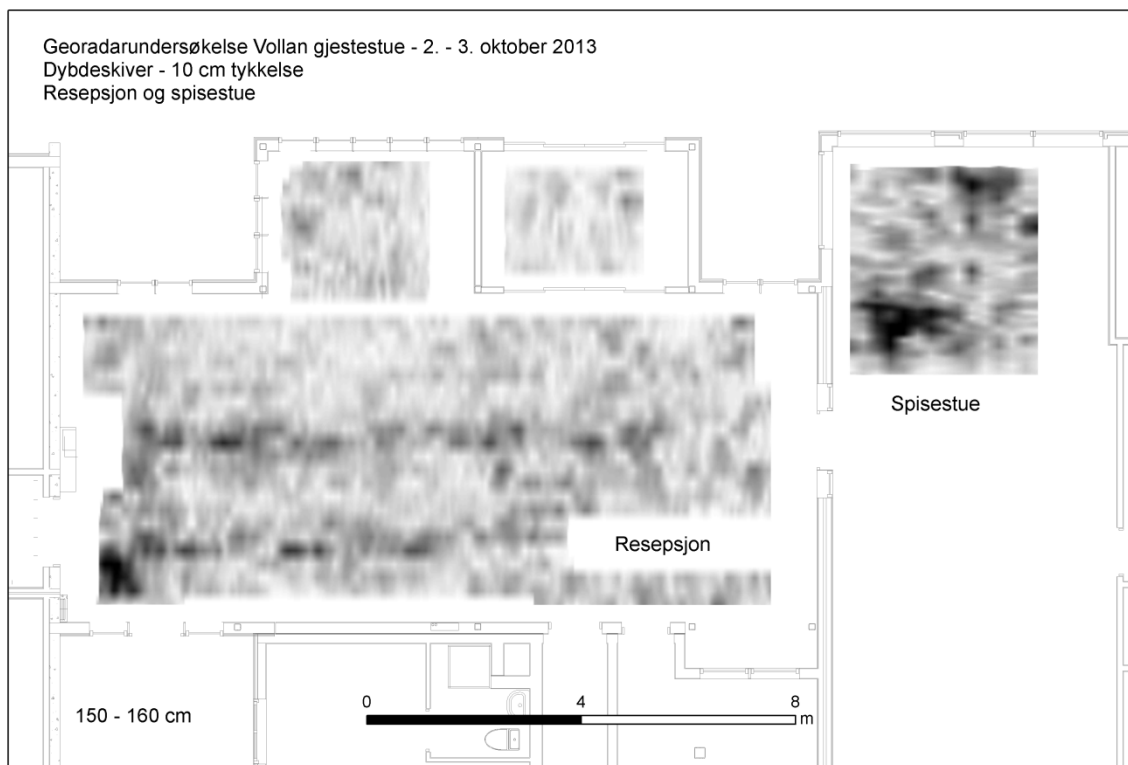
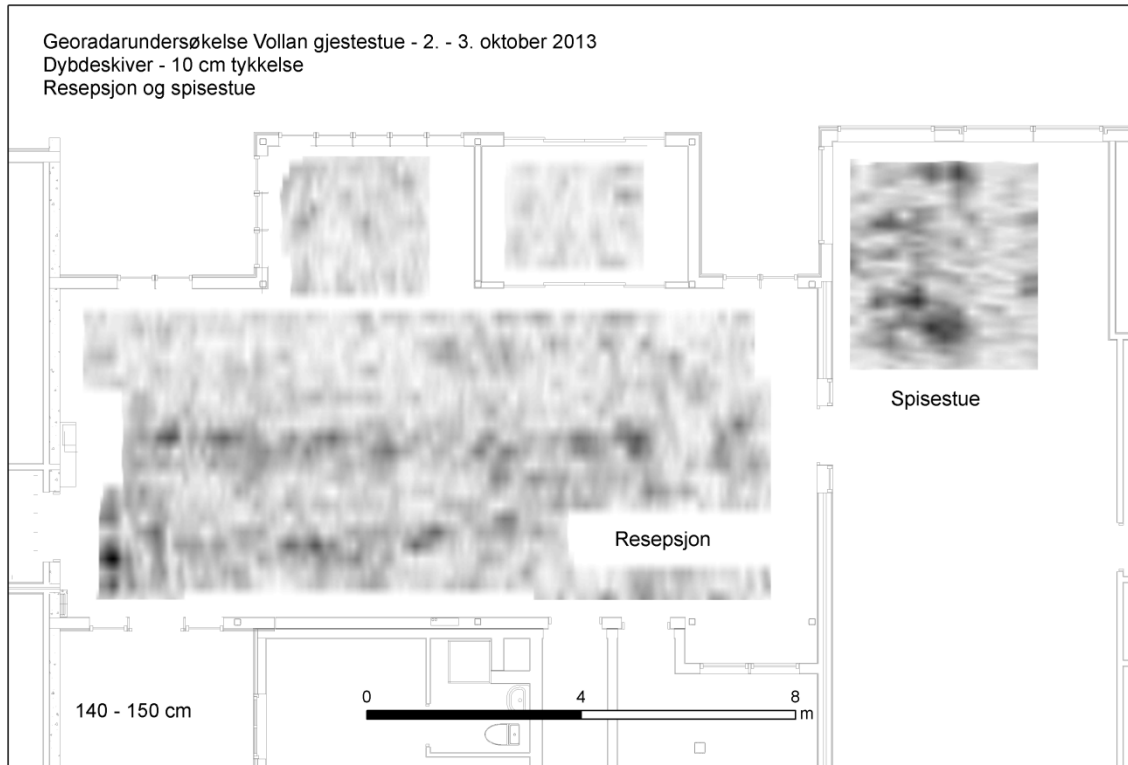


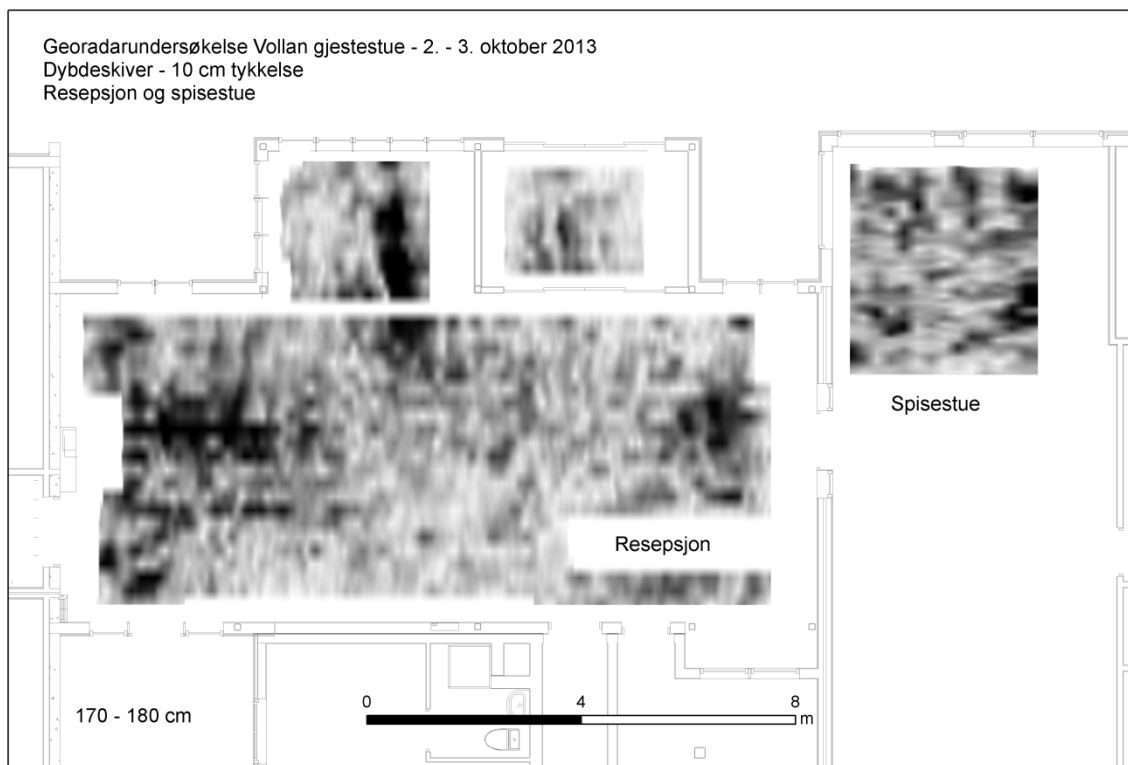
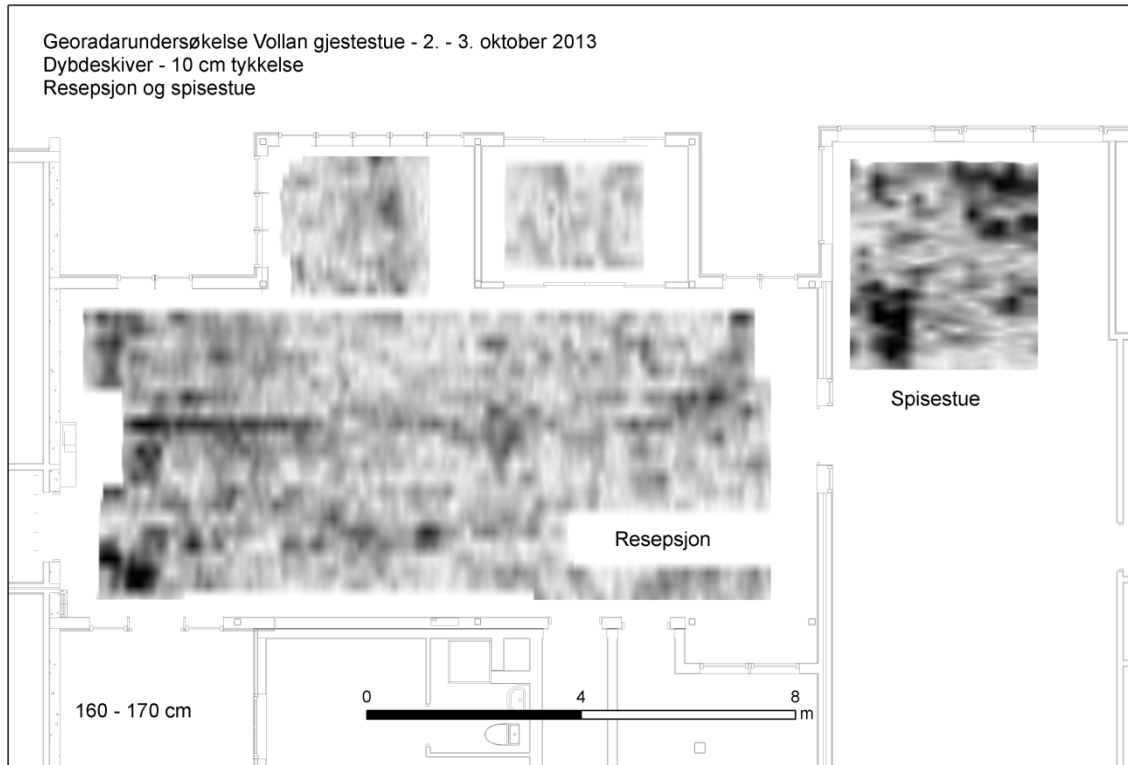


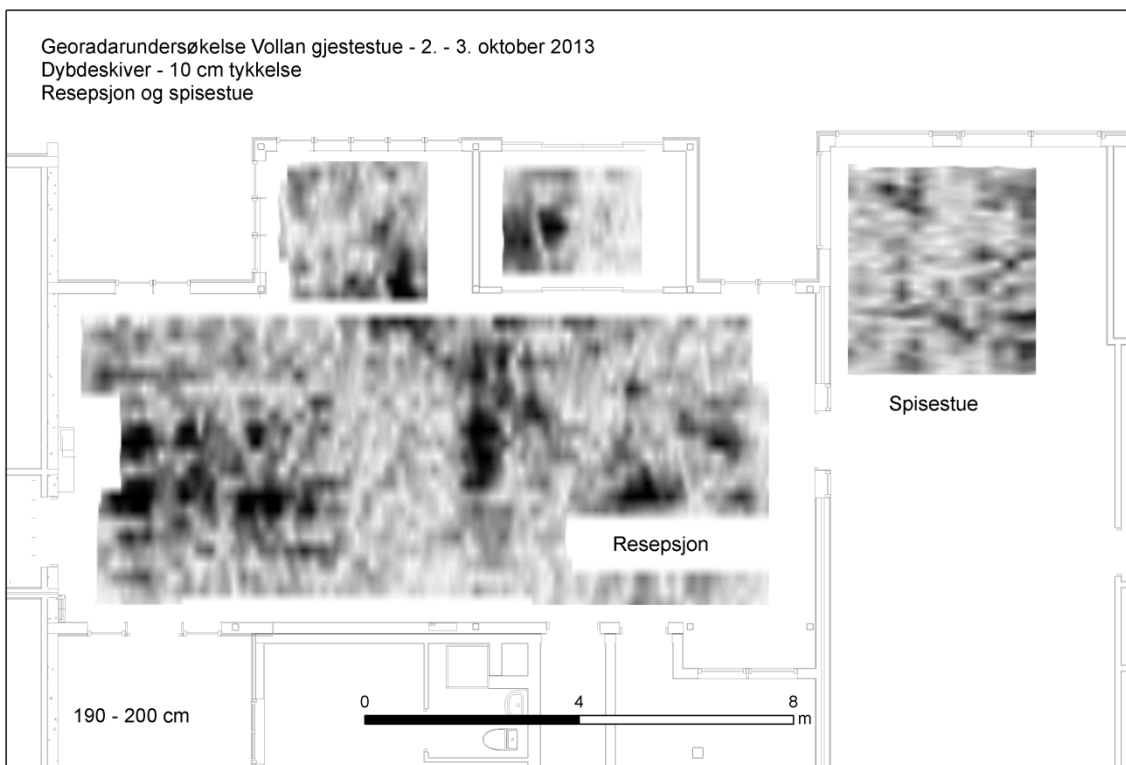
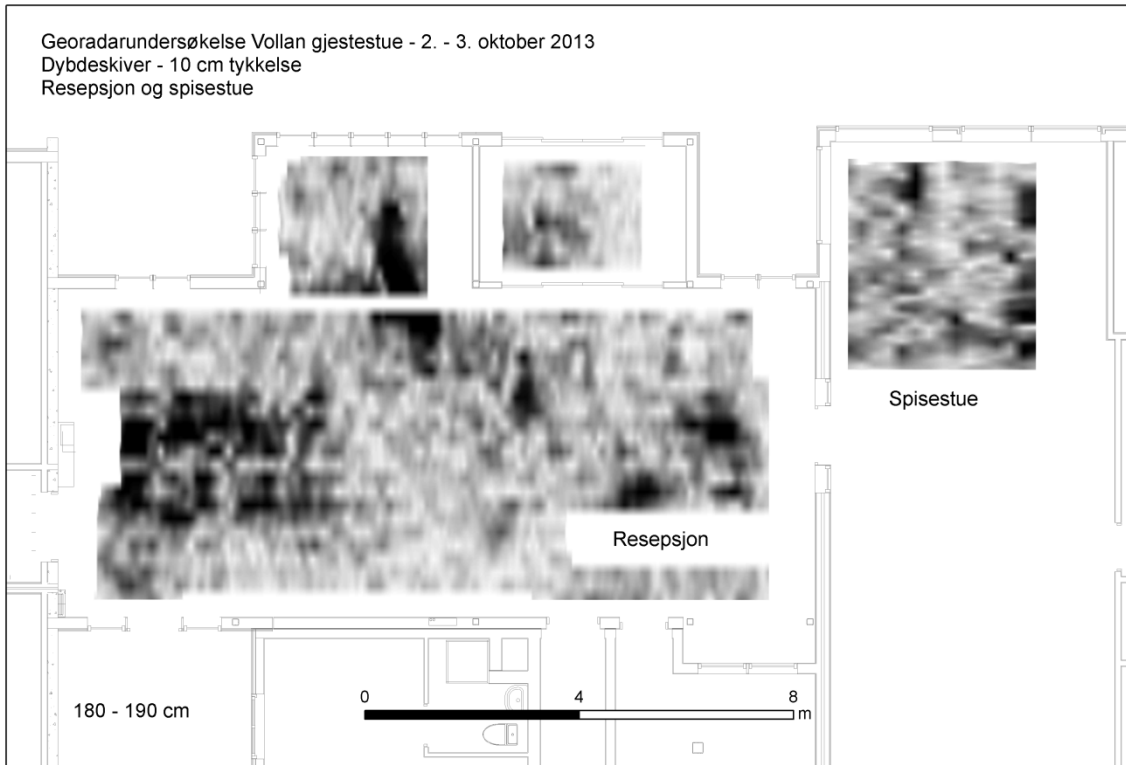


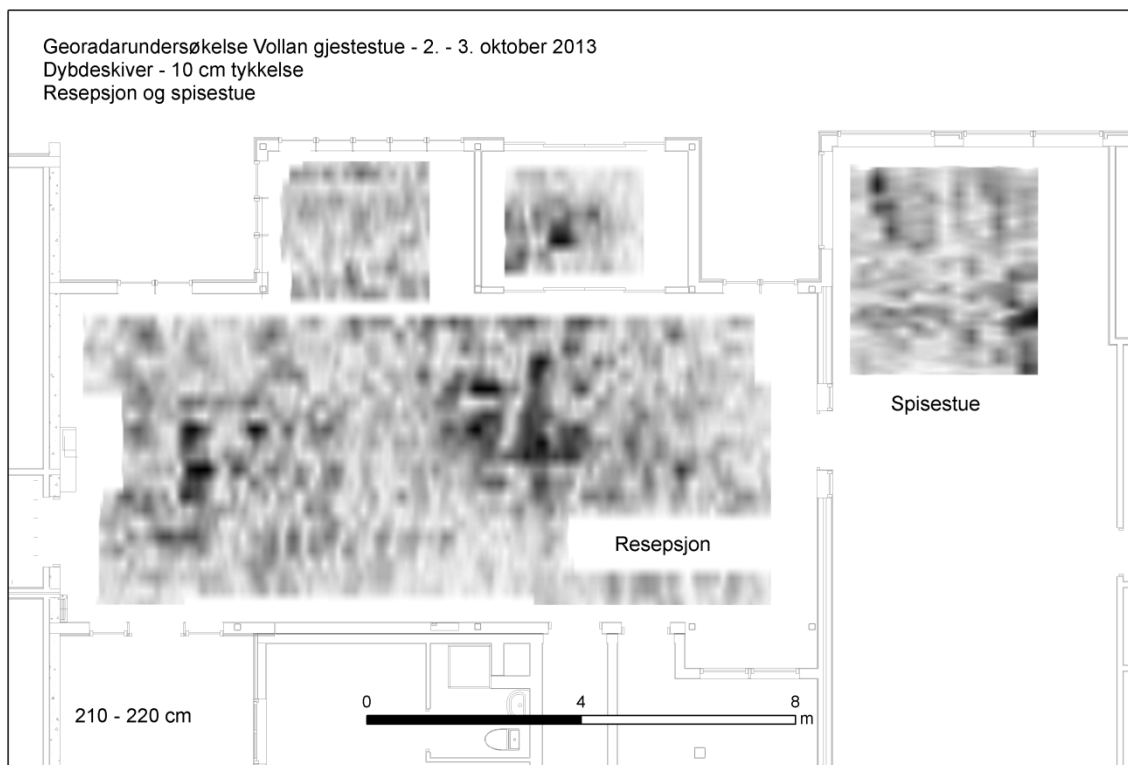
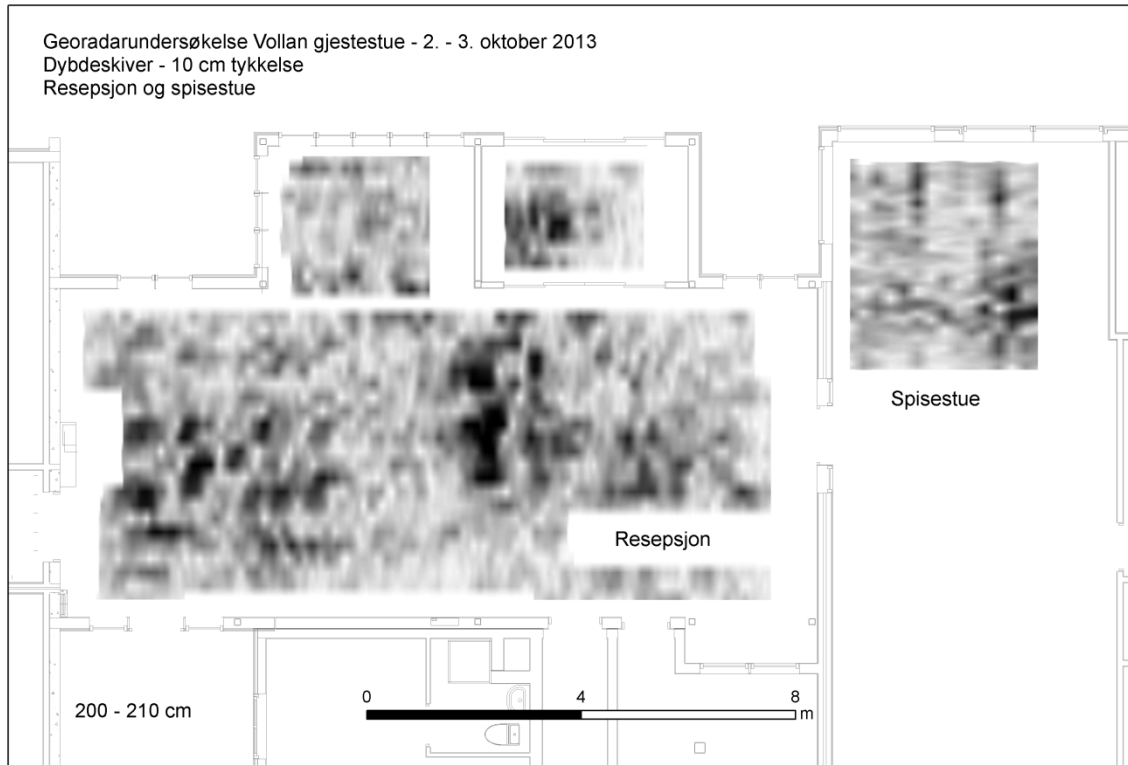


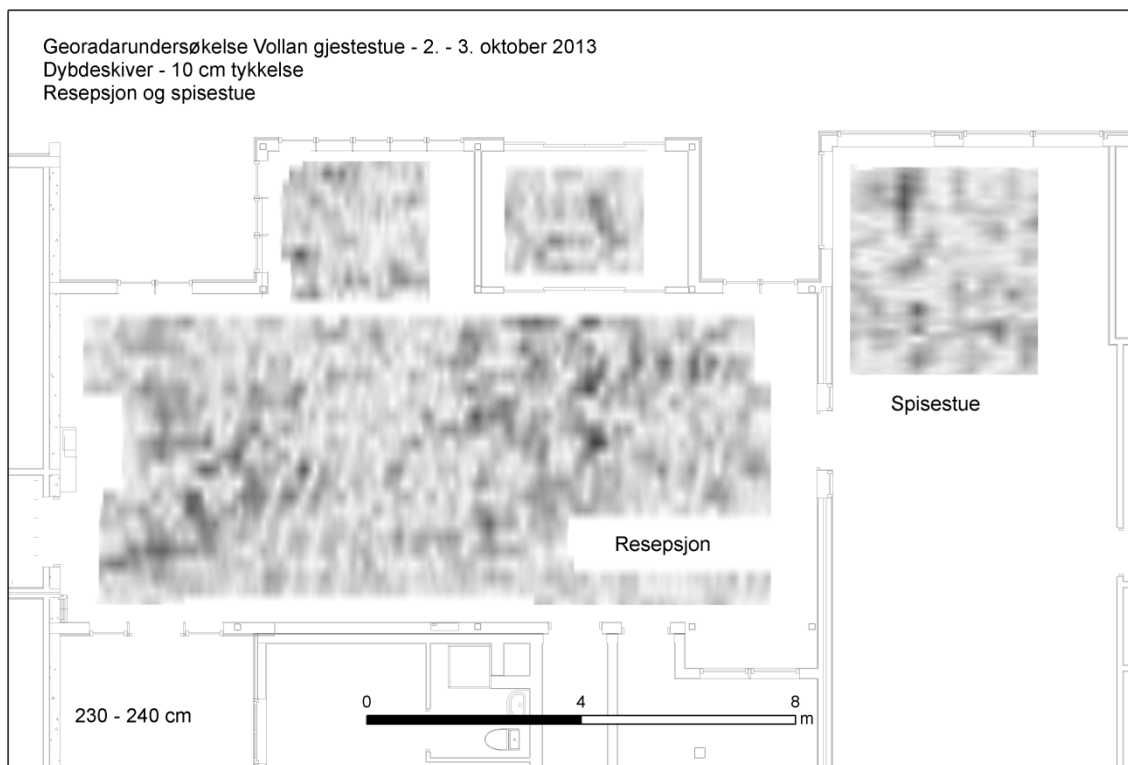
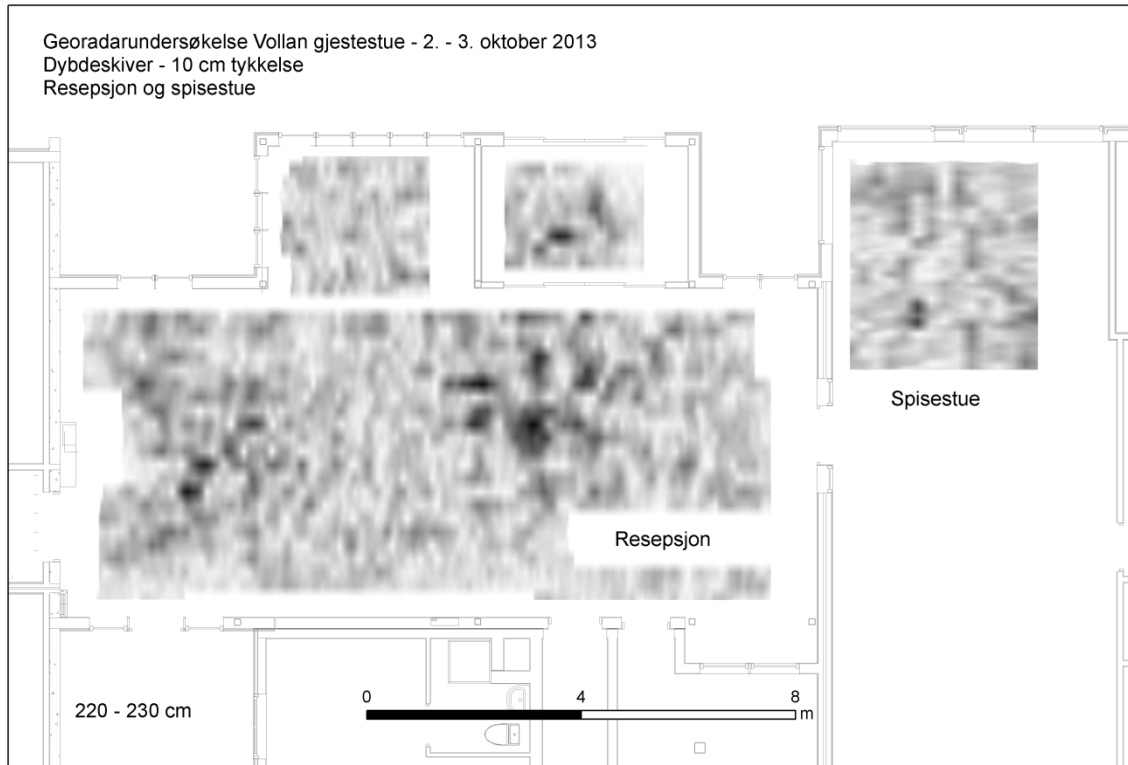


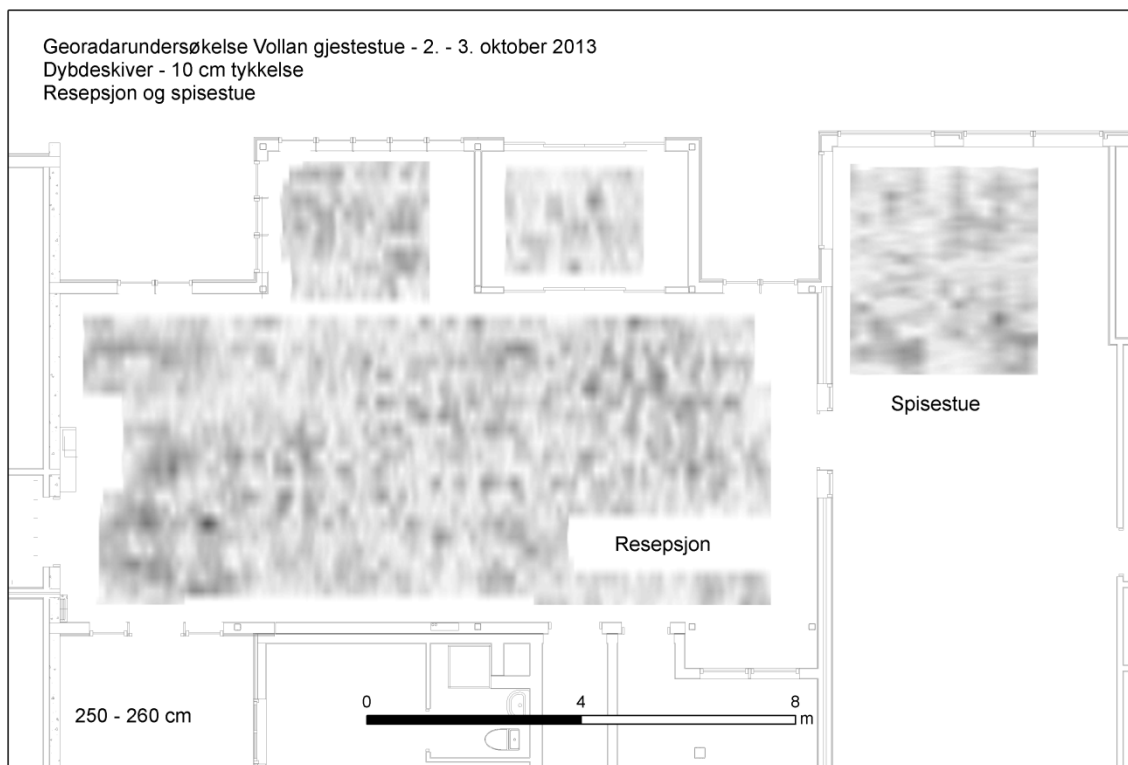
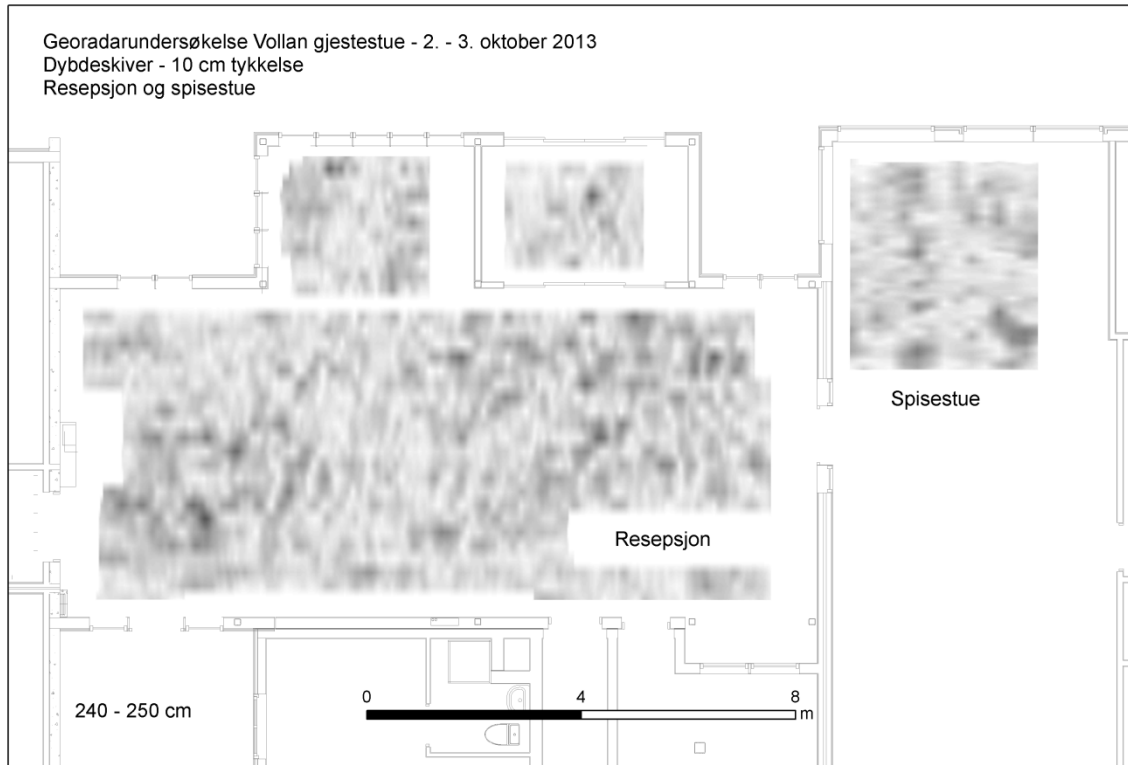


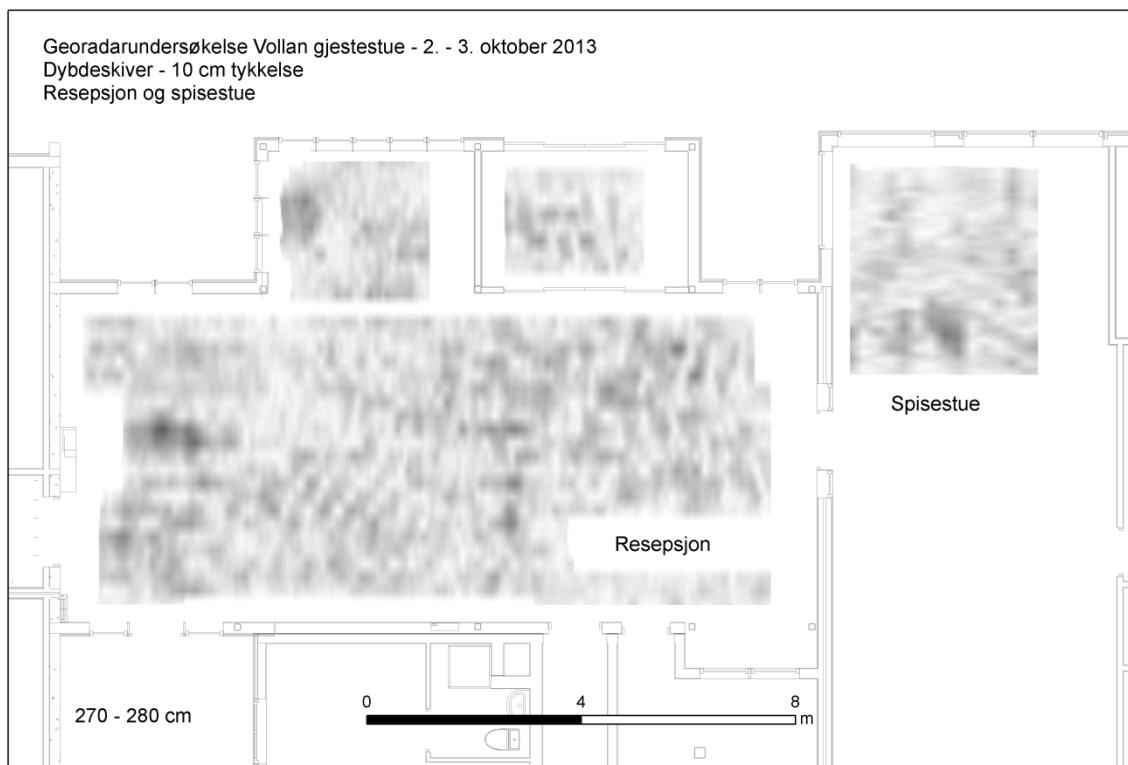
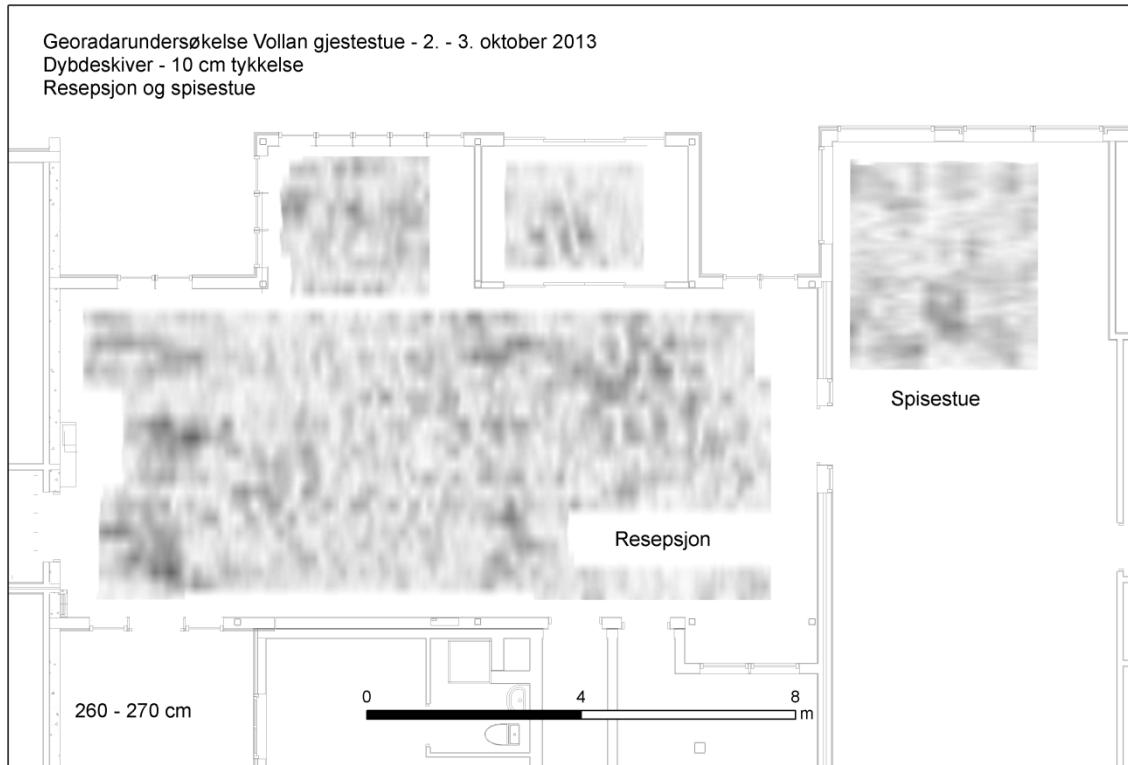


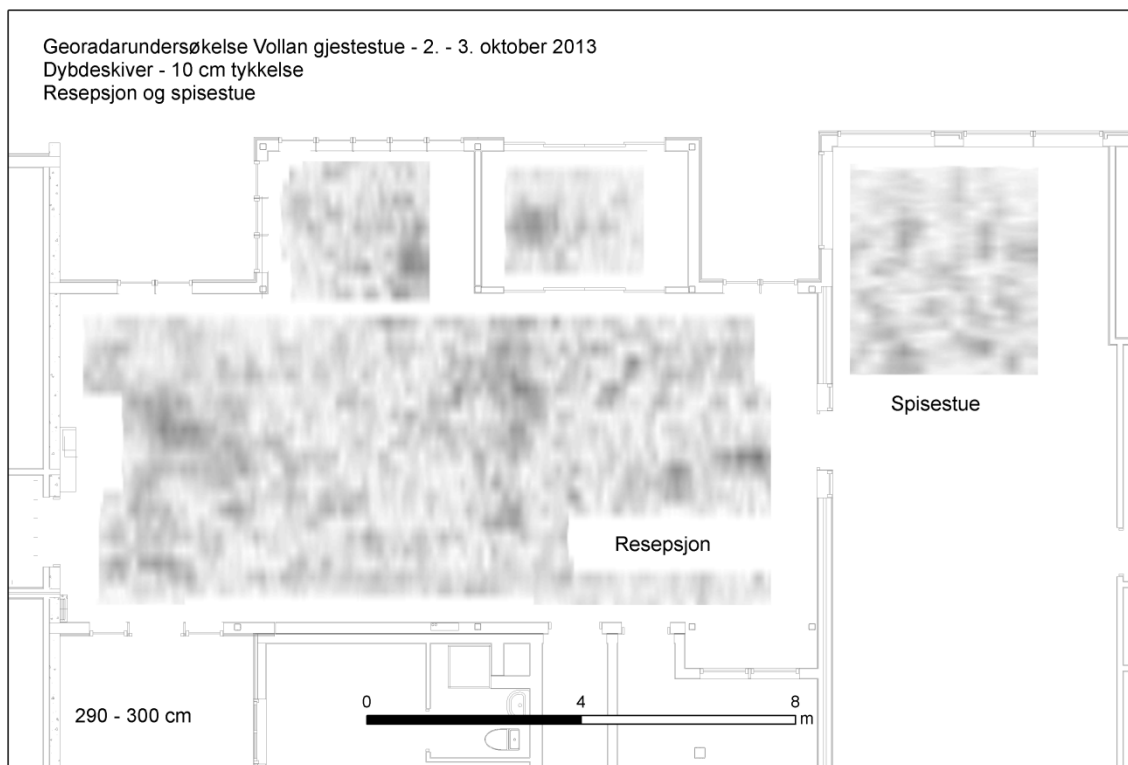
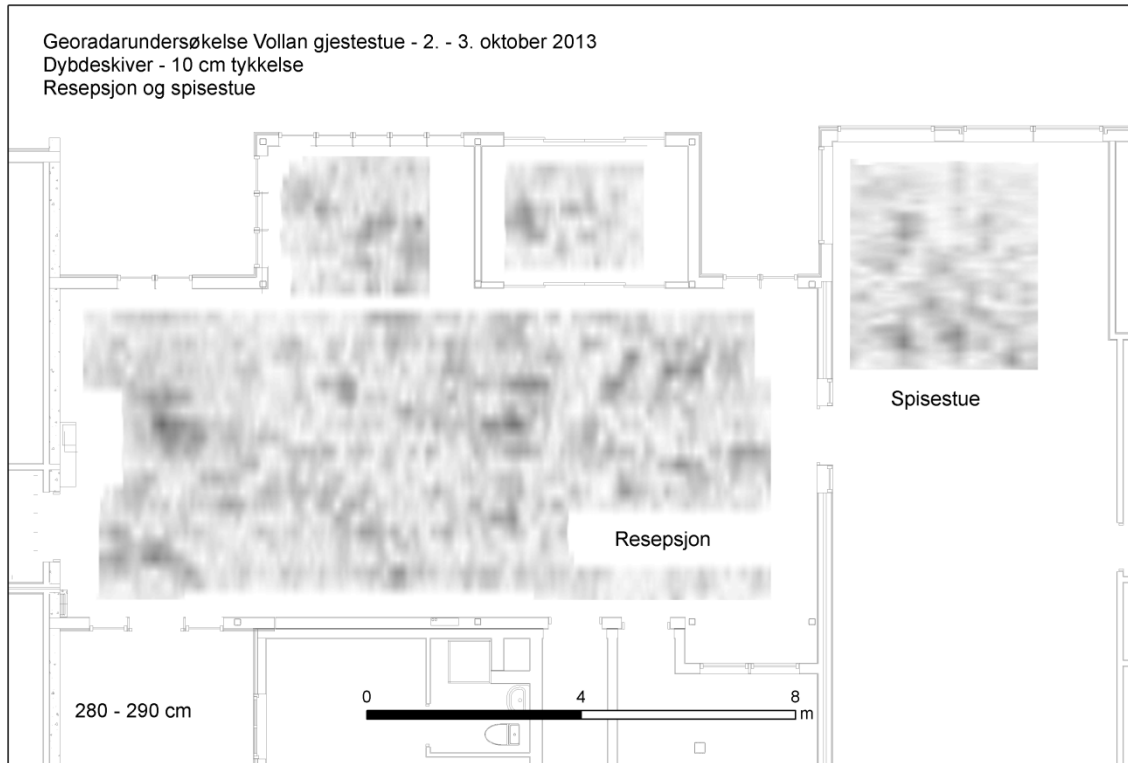


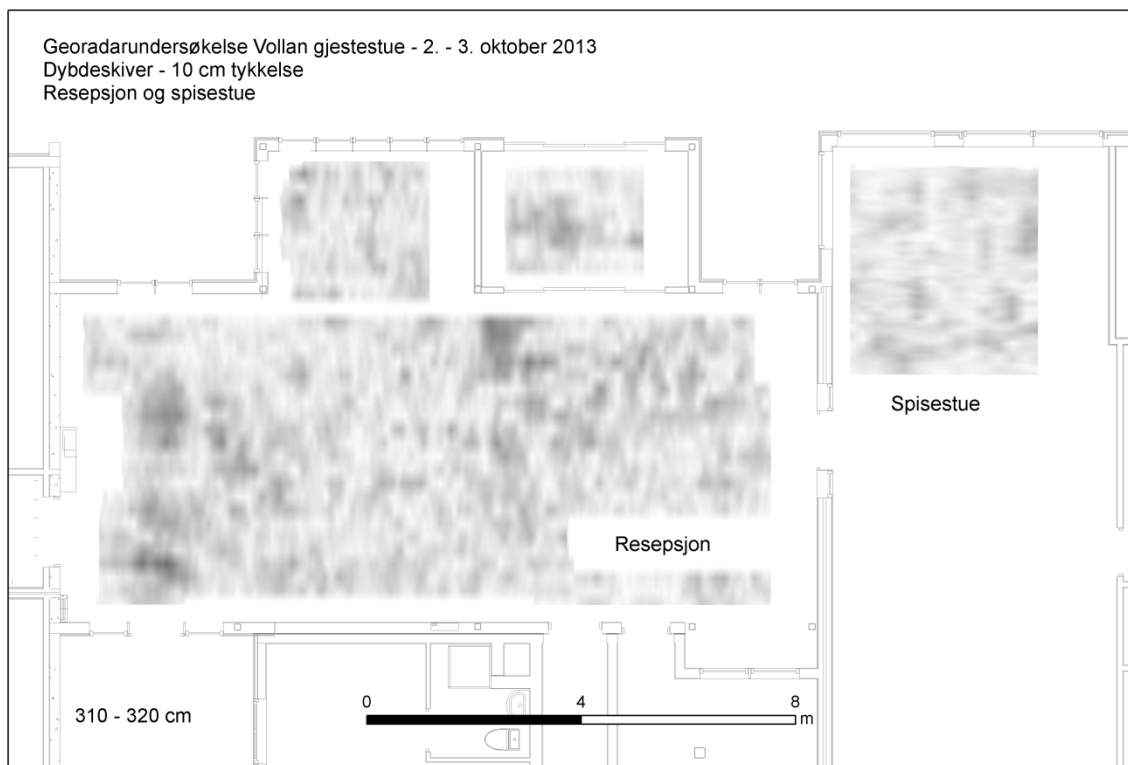
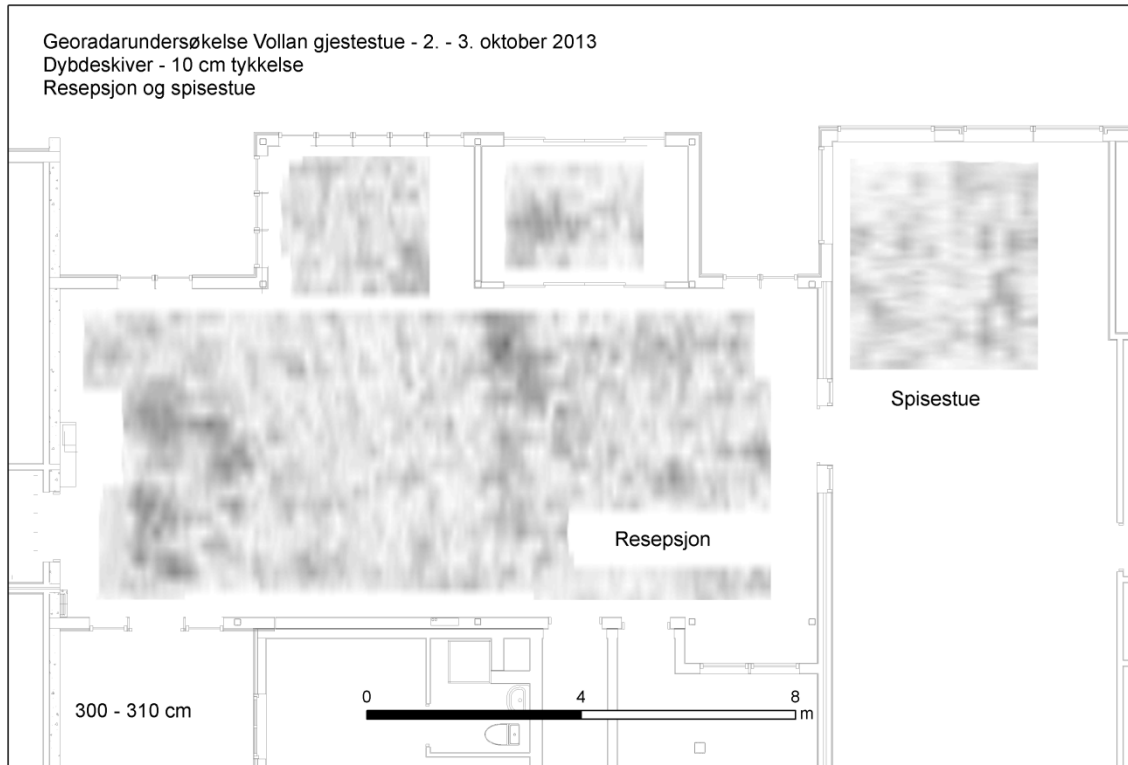


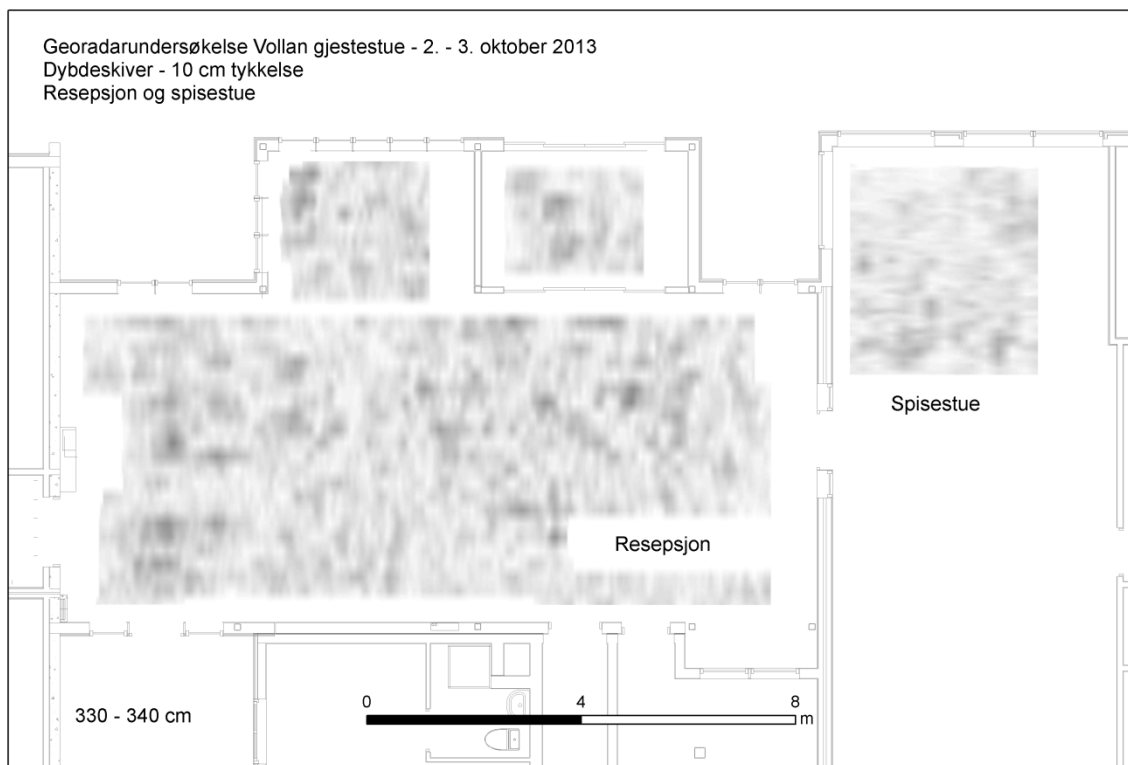
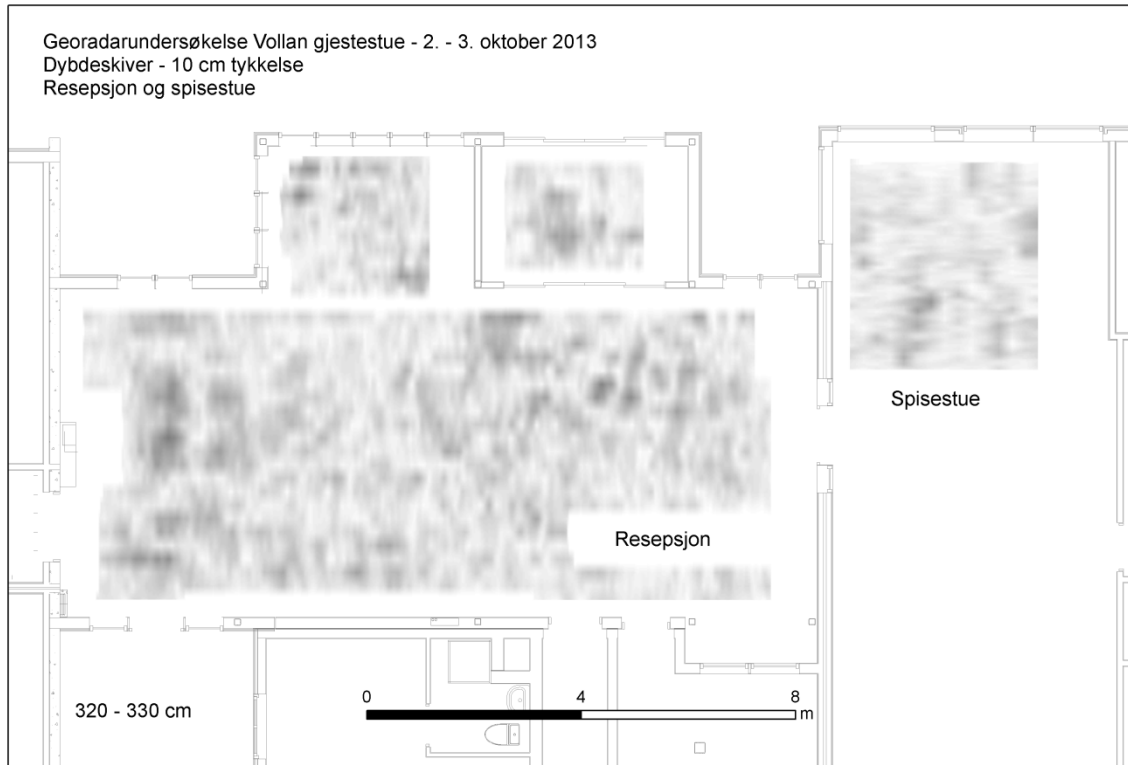


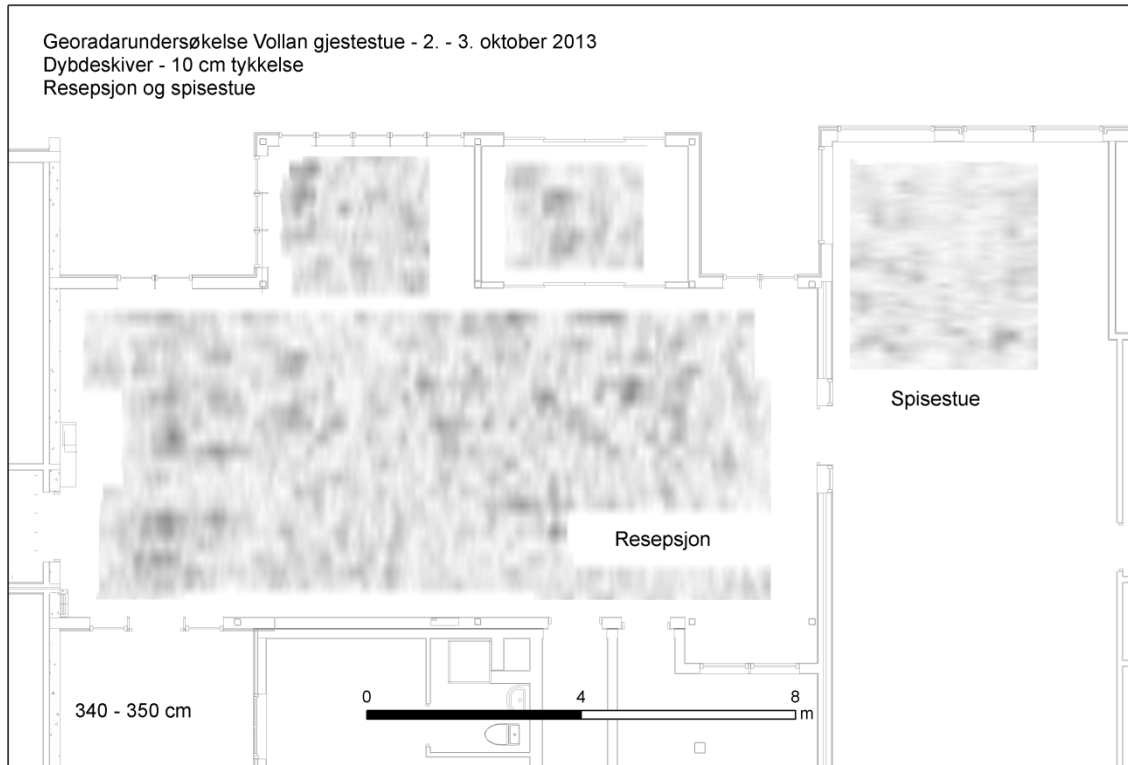












Norsk institutt for kulturminneforskning er et uavhengig forsknings- og kompetansemiljø med kunnskap om norske og internasjonale kulturminner.

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 153/2013

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