



Bergen kommune

# Tilstandsvurdering av ruinen under Schøtstuene

Gnr. 167, bnr. 1551

Saksnr. 201113768-11



Byantikvaren



## 1. Sammendrag

Middelalderruinen (id.95058-1<sup>1</sup>) under Schøtstuene er fredet etter kulturminneloven og Riksantikvaren er forvaltningsmyndighet. Eiendommen tilhører Bergen kommunale bygg (BKB), og Det Hanseatiske Museum er leietaker.

Tilstandsvurderingen er gjennomført av Byantikvaren i Bergen på oppdrag fra Riksantikvaren, for å belyse ruinens historikk og murverkets behov for sikring og konservering.

Ruinen bør sees i sammenheng med andre middelalderruiner i nærheten, som Maria Gildeskåle, Lavranskirken og Katarinahospitalet, samt stående middelalderbygg som Mariakirken. Denne samlingen av steinbygg fra middelalder ligger i nær sammenheng med verdensarvstedet Bryggen.

Middelalderruinen er restene etter en bygning som ble reist i andre halvdel av 1200-tallet. Det ble reist en steinkjeller over ruinen i 1678. Ruinen ble gravd ut i 1935, men det foreligger bare et begrenset dokumentasjonsmateriale fra undersøkelsen. Murverket er av typisk gotisk stil og er bygget som kistemurer med en bredde på om lag 1m. Bygningen kan ha hatt en overetasje i tre. Som en del av tilstandsvurderingen ble det hentet ut vitenskapelige prøver i form av mørtelprøver og kullprøver. C-14 analysen daterte bygningen til andre halvdel av 1200-tallet, nærmere bestemt 1280-1290.

Alle murene i ruinen er vurdert til å ha store skader (skadebilde 3). Den har stått siden utgravningen i 1935 med jord i fugene, og det er ikke tidligere utført noe form for sikring, restaurering eller konservering. Slik ruinen fremstår i dag er det fare for utrasninger i murene, og det er således ikke tilrådelig å bruke den i formidlingsøyemed.

Det bør iverksettes tiltak i form av opprensning av murverket, festing av løse steiner, oppsprukne steiner og hull og utrivninger i murverket. Videre bør det gjøres utbedringer av rommet som ruinen ligger i, for å gjøre ruinen mer tilgjengelig og egnet som formidlingsobjekt. I forbindelse med dette, arbeides det allerede med å få en ny inngang til ruinrommet fra sør. NIKU har på oppdrag av huseier BKB foretatt en undersøkelse med sikte på å avklare om en ny tilkomst fra utsiden kommer i konflikt med automatisk fredete kulturminner.

  
Johanne Gillow  
konstituert byantikvar

  
Torbjørn Melle  
rådgiver

<sup>1</sup> Id. nummer i Riksantikvarens kulturminnedatabase Askeladden (vedlegg 4).



BERGEN KOMMUNE  
 BYRÅDSAVDELING FOR KLIMA,  
 MILJØ OG BYUTVIKLING

Saksnr: 201113768-11

Saksbehandler: TOME

Delarkiv: SARK-36

## INNHold

1. Sammendrag.....	3
2. Innledning.....	5
2.1 Samarbeidspartnere .....	6
3. Målsetting .....	7
4. Metoder .....	7
5. Bygningshistorikk .....	8
5.1 Det arkeologiske materialet.....	12
5.2 Fotogrammetri.....	12
5.3 Vitenskapelige prøver .....	14
<b>5.3.1 Mørtelprøver</b> .....	14
<b>5.3.2 Dateringsprøver</b> .....	15
6. Murverk .....	16
6.1 Tidligere konservering og dokumentasjon .....	16
6.2 Vurdering av murverk .....	16
<b>6.2.1 Sørmuren (skadebilde 3)</b> .....	17
<b>6.2.2 Vestmuren (skadebilde 3)</b> .....	20
<b>6.2.3 Nordmuren (skadebilde 3)</b> .....	22
<b>6.2.4 Østmuren (skadebilde 3)</b> .....	24
7. Teknisk tilstand .....	26
7.1 Adkomst til ruinene .....	26
7.2 Toppdekke og fundamentering.....	27
7.3 Bruk av ruinene .....	29
8. Konklusjoner og forslag til konserveringstiltak .....	30
8.1 Sikring og konserveringstiltak .....	30
8.2 Tiltak i ruinrommet .....	30
8.3 Tilrettelegging .....	31
8.4 Skjøtselsplaner .....	32
9. Litteraturliste .....	33
10. Vedlegg .....	33

## 2. Innledning

Tilstandsvurderingen av ruinen er gjennomført av Byantikvaren i Bergen på oppdrag fra Riksantikvaren, for å belyse ruinens historikk og murverkets behov for sikring og konservering.

Middelalderruinen (id.95058-1<sup>2</sup>) under Schøtstuene (illustrasjon 1) er fredet etter kulturminneloven og Riksantikvaren er forvaltningsmyndighet. Eiendommen tilhører Bergen kommunale bygg (BKB), og lokalene leies av Det Hanseatiske Museum.



*Illustrasjon 1:  
Ruinen ligger  
under Schøtstuene  
som i dag befinner  
seg i området  
mellom  
Mariakirken og  
Bryggen. Anlegget  
er markert med  
blå stiptet linje  
(Foto: Bergen  
kommune 2005).*

Det er uvisst hvilken funksjon bygningen har hatt i middelalderen, men Knut Helle skriver at det ble reist en og annen steinkjeller i "østbyen" fra 1200-tallet. Disse eldste steinkjellerne ble bygd over jorden, som frittstående, en etasjes steinhus eller med loft av tre over (Helle 1982:212). Det er imidlertid nærliggende å tro at gjeldende ruin fra midten av 1200-tallet, med klebersteinsportal og store vindusåpninger med kleberinnfatning, har hatt en annen funksjon enn lagerrom. Øystein Ekroll (1997:139) antyder at bygningen kan ha vært tilknyttet Mariakirken som en prestebolig eller lignende.

<sup>2</sup> Id. nummer i Riksantikvarens kulturminnedatabase Askeladden (vedlegg 4).

Murverket i ruinen er typisk gotisk, som kjennetegnes av blant annet lite tiltukta stein, gjerne av stort format. Dette gir større mellomrom mellom steinene, som ble fylt med pinningsstein. Murverket i ruinen har klare fellestrekk med murverket i Rådhus-/vinkjellerruinen.

Dagens tilstand av murverket er generelt dårlig. Ruinen har stått urørt siden den ble gravd frem i 1935. Deler av murverket innehar ennå mye jord, kull og biter av bein. Fugene er porøse og har karakter av sand og jord. Pinningssteinene er løse og kan dras ut av murverket.

Til nå har ruinen vært lite kjent og omtalt. I fremtiden ønsker Det Hanseatiske Museum at ruinen skal kunne benyttes i formidlingsøyemed. Det er derfor helt nødvendig å iverksette konservering for å unngå akselerert forfall. Slik ruinen fremstår i dag er det ikke tilrådelig å benytte ruinen til formidling pga rasfare fra murene.

## **2.1 Samarbeidspartnere**

I forbindelse med utarbeidingen av denne tilstandsvurderingen, har et godt samarbeid med Marianne Nielsen, leder for Det Hanseatiske Museet, vært av stor betydning.

Murer Arvid Grindheim fra BKF takkes for konsultasjon i forbindelse med murverket i forkant av tilstandsvurderingen. Bygningsarkeolog Øystein Ekroll takkes for konstruktiv befaring og kommentarer i forbindelse med murverk, og tolkninger i forhold til bygningens funksjon. Arkeolog Heming Hagen fra Byantikvaren i Bergen har deltatt i felt.

En spesiell takk til seniorrådgiver Inger-Marie Aicher Olsrud som har vært kontaktperson hos Riksantikvaren under prosjektet.

### 3. Målsetting

Målet med rapporten har vært å utrede dagens tilstand for ruinen, og å foreslå tiltak som sikrer kulturminnet mot forfall slik at det kan gi videre grunnlag for bevaring, kunnskap og opplevelse. Tilstandsanalysen er basert på bygningshistorikk, konserveringshistorikk og feltstudie.

Ved siden av utredning av nåværende tilstand tar vurderingen sikte på å utrede tiltak som:

- sikrer ruinen mot skader og forfall
- konserverer murverket i ruinen
- tilrettelegger for publikum, slik at ruinen kan by på opplevelse og verdiskaping

### 4. Metoder

Arbeidet ble utført ved detaljgjennomgang av ruinen i felt hvor det ble foretatt en tilstandsvurdering av murverket. Under arbeidet er alt synlig murverk i ruinen vurdert, beskrevet og fotodokumentert digitalt. Fotoene er tilgjengelige ved å kontakte forfatteren av tilstandsrapporten ([torbjorn.melle@bergen.kommune.no](mailto:torbjorn.melle@bergen.kommune.no)).

Murverket er ikke detaljtegnet i denne undersøkelsen. Det henvises til fotogrammetriprosjektet på ruinen under Schøtstuene, gjennomført av Marcin Gladki i regi av Riksantikvaren, hvor tegninger er isolert fra fotomaterialet. Tegningene oppbevares elektronisk hos Riksantikvaren i Oslo og hos Byantikvaren i Bergen.

Det er foretatt litteraturstudie og arkivgjennomgang av ulike skriftlige kilder samt dokumentasjon fra utgravinger av ruinen. Følgende arkiv er undersøkt:

- Bergen Byarkiv
- UiBs manuskriptsamling
- Elektronisk topografisk arkiv ved Universitetsmuseet
- Middelalder-topark ved Universitetsmuseets middelaldersamling
- Det Hanseatiske Museums arkiv
- Riksantikvarens arkiv i Oslo

## 5. Bygningshistorikk

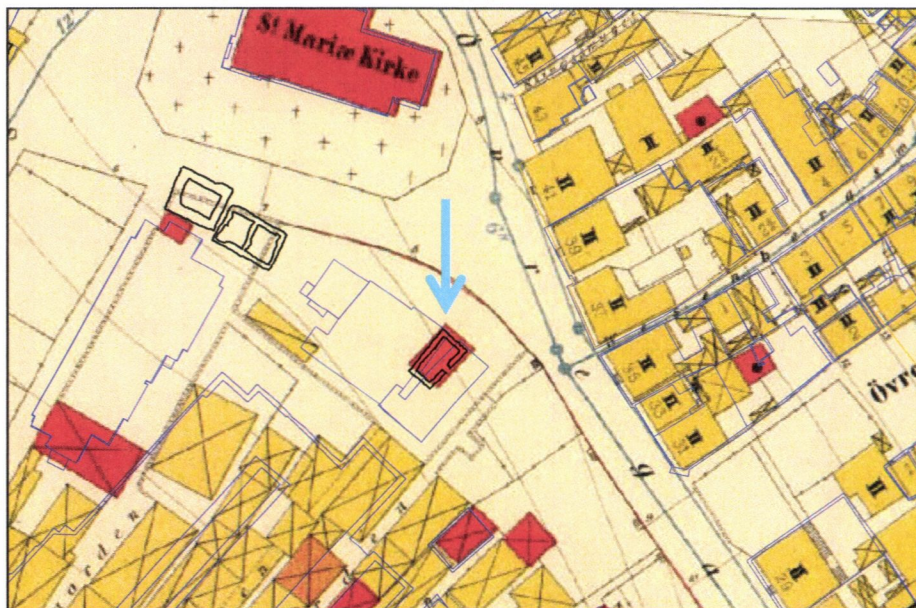
Dato:	Ansvarlig:	Aktivitet:
2011/12	Byantikvaren i Bergen/Torbjørn Melle	Fjernet løst oppstabledt stein i nordøstlige vindusåpning. Uttak av mørtelprøver og c-14 prøver. Utarbeiding av tilstandsvurdering.
2011	Riksantikvaren/Marcin Gladki	Fotogrammetri
1939		Schøtstueanlegget stod ferdig med middelalderruinen bevart i en betongkjeller under Dramshusens stue.
1935	Christian Koren-Wiberg	Middelalderruinen ble påvist og gravd ut (Ersland 1988:57).
Før 1905-1920		Steinkjelleren over middelalderruinen ble fjernet (bygningen befinner seg ikke på foto fra mellom 1905-1920, se illustrasjon 7, s. 11).
1678		Det ble reist en steinkjeller på restene etter middelalderbygningen (Koren-Wiberg 1939:55/illustrasjon 4, s. 9).
1250-1300		På bakgrunn av c-14 analyser ble bygningen reist i løpet av andre halvdel av 1200-tallet (vedlegg 6).

*Illustrasjon 2: Tiltak i forbindelse med ruinen under Schøtstuene.*

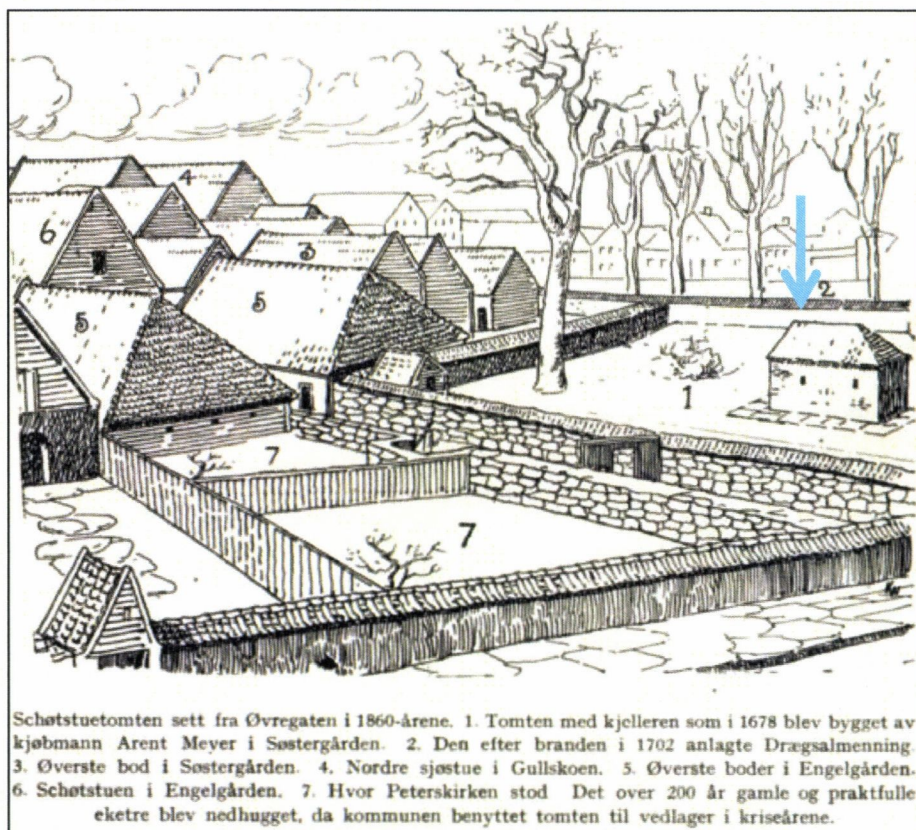
Ruinen som i dag ligger under Schøtstuene er restene etter en bygning som ble reist i løpet av andre halvdel av 1200-tallet. Det er uvisst når bygningen ble revet, men grunnmurene stod da en steinkjeller ble reist over ruinen i 1678 (illustrasjon 3 og 4, s. 9). Det er for øvrig uvisst om ruinen ble benyttet som fundament og underetasje/kjeller. Et foto fra mellom 1905-1920 viser at bygningen fra 1678 på dette tidspunktet var fjernet (illustrasjon 7, s. 11). Etter dette ble tomten blant annet brukt til vedlager. Senere ble det avgjort at tomten skulle benyttes til å samle og gjenreise schøtstuer fra Bredsgården, Svensgården og Dramshusen på Bryggen (Ersland 1988:57). Middelalderruinen ble med dette gjenoppdaget ved arkeologiske undersøkelser i 1935 (illustrasjon 8, s. 11), og i 1939 stod Schøtstueanlegget ferdig med middelalderruinen bevart i kjelleren. Ruinen har siden da bare vært tilgjengelig via et hull i gulvet fra et avlåst rom i Dramshusens stue (illustrasjon 26 og 27).

Svært lite av dokumentasjonsmaterialet etter de arkeologiske undersøkelsene utført av Christian Koren-Wiberg er bevart. I tillegg til et kort kapittel i publikasjonen "Schøtstuene i Bergen" av Koren-Wiberg har arkivstudiene kun resultert i tre avisutklipp, som kort nevner utgravningene (vedlegg 3). Det Hanseatiske Museum har funnet noen få foto fra utgravningen av ruinen i sine arkiv (vedlegg 2).





Illustrasjon 3: Utsnitt fra bykart av 1880. Ruinen under Schøtstuene er markert med blå pil. Ruinen er sammen med Lavranskirken og Maria Gildeskåle markert med svart omriss. Steinkjelleren som synes å være reist over middelalderruinen i 1678, er markert med rød rektangel. Blå linje markerer dagens bygningsmasse (Illustrasjon: Bergen kommune, tilrettelagt av Byantikvaren 2012).



Schøtstuetomten sett fra Øvregaten i 1860-årene. 1. Tomten med kjelleren som i 1678 ble bygget av kjøpmann Arent Meyer i Søstergården. 2. Den etter branden i 1702 anlagte Drægsalmenning. 3. Øverste bod i Søstergården. 4. Nordre sjøstue i Gullskoen. 5. Øverste boder i Engelgården. 6. Schøtstuen i Engelgården. 7. Hvor Peterskirken stod. Det over 200 år gamle og praktfulle eketre blev nedhugget, da kommunen benyttet tomten til vedlager i kriseårene.

Illustrasjon 4: Illustrasjon hentet fra "Schøtstuene i Bergen" av Koren-Wiberg (1939). Den turkise pilen til høyre i illustrasjonen indikerer steinkjelleren fra 1678, som ble reist over middelalderruinen (Illustrasjon: Koren-Wiberg 1939, tilrettelagt av Byantikvaren i Bergen 2012).

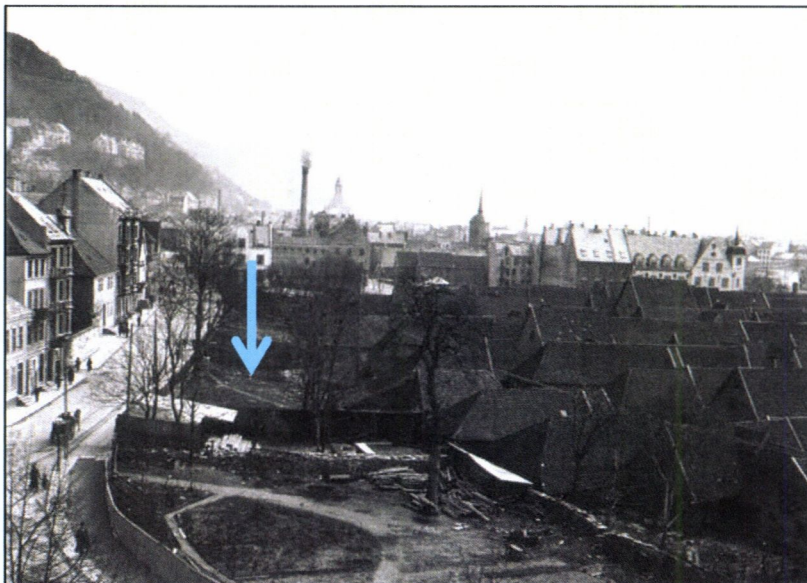


Illustrasjon 5: Foto av Øvregaten og Mariakirken fra 1870-1889. Taket på steinkjelleren fra 1678, som ble reist over middelalderruinen, er markert med blå pil lengst til venstre i bildet (Foto: UiB Billedsamlingen UBB-KK-NS-1746).



Illustrasjon 6: Foto fra perioden 1860-1869. Blå pil midt på bildet markerer det som kan være den hvitkalkede steinkjelleren som ble reist over middelalderruinen i 1678 (Foto: UiB Billedsamlingen UBB-S-121).

Illustrasjon 7: Foto fra 1905-1920 i perioden etter at steinkjelleren fra 1678 - plassert over middelallderruinen - var fjernet, men før ruinen ble gravd ut i 1935. Blå pil markerer ruinens omtrentlige beliggenhet (Foto: UiB Billedsamlingen **UBB-WIL-A-024**).



Illustrasjon 8: Foto av utgravd ruin. Bildet er kraftig retusjert, trolig av Koren-Wiberg. Hellesteinsgulvet er tegnet inn og vindusåpningene er forstørret (Foto: Det Hanseatiske museum **HMB-F.01046**).

Illustrasjon 9: Foto av utgravd ruin. Arbeidet med forskalingen er i gang, og det er mulig å skimte de store søylefundamentene som utgjør mesteparten av arealet inne i ruinrommet. Bildet viser også at det er stablet mye løs stein ved portalen og på østmurens krone (Foto: Det Hanseatiske museum: **HMB-F.01048**).



## 5.1 Det arkeologiske materialet

Det arkeologiske materialet består i hovedsak av stående murverk. Christian Koren Wiberg skriver blant annet:

*"Det betydeligste funn var dog murene av en stenbygning, som efter byggemåte og detaljer å dømmes uten tvil skriver sig fra midten av 1200-årene"* (Wiberg 1939:53)

Gjenstandsfunn kjenner vi ikke til utover det som er nevnt i "Schøtstuene i Bergen" av Koren-Wiberg og i en avisartikkel i Bergens Tidende 16. desember 1935 (se vedlegg 3). Her nevnes en rhinlandsk leirkrukke fra 1300-tallet, en turnerlanse og noen andre "mindre saker". De fleste funnene til Koren-Wiberg ble oversendt som gave til museet, men ofte med manglende informasjon, om blant annet funnsted (se for eksempel B7382 i arkeologisk hovedkatalog). Gjenstandsfunnene er derfor vanskelige å finne igjen i magasinet.

## 5.2 Fotogrammetri

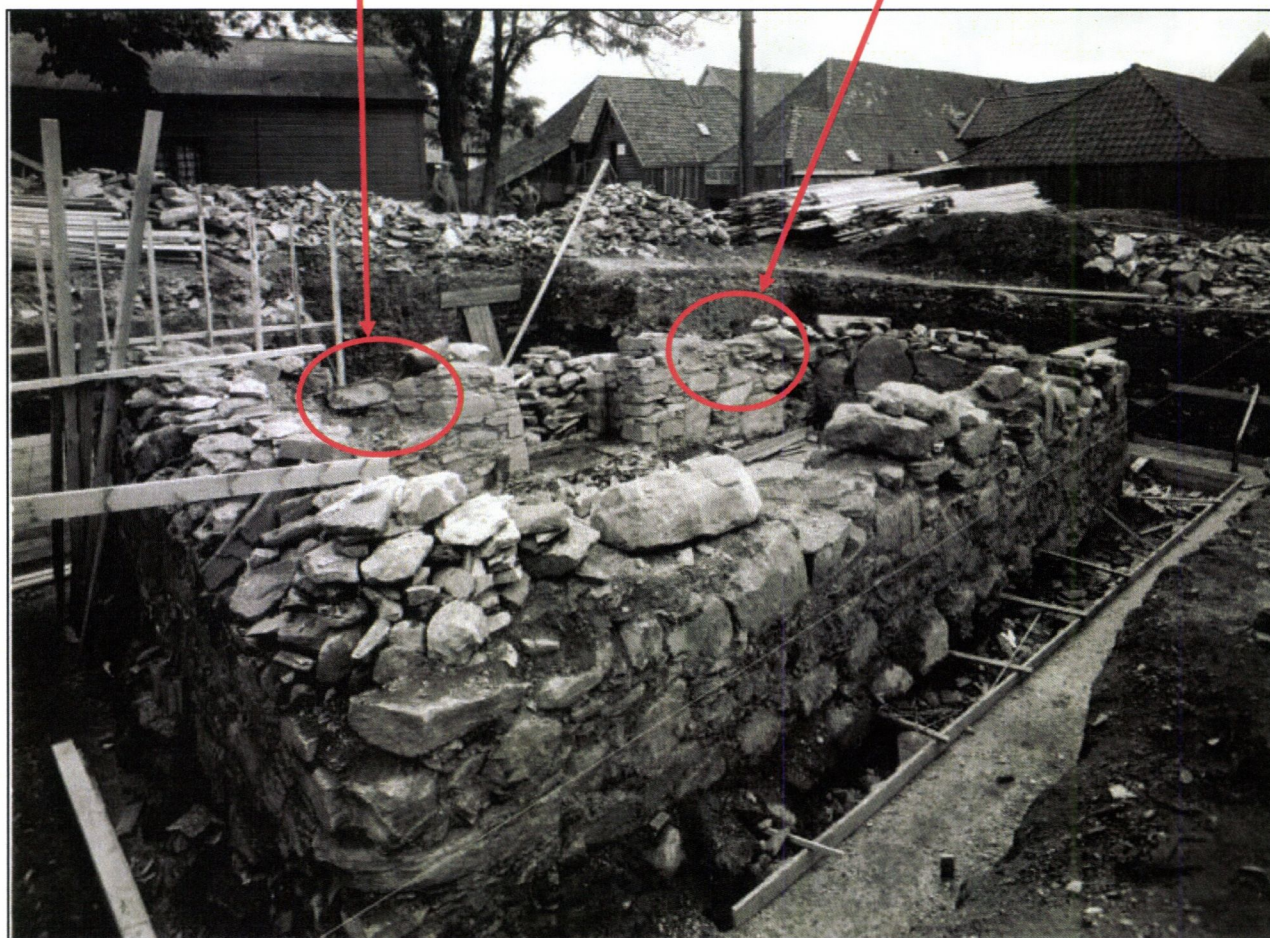
Fotogrammetrien ble utført av Marcin Gladki fra firmaet Past på vegne av Riksantikvaren. Murverket og fugene ble ikke rensert for jord før fotogrammetrien ble gjennomført. Dette kan forårsake feilkilder i dokumentasjonsmaterialet. I forkant av innmålingene ble det gjennomført en befaring av Byantikvaren ved Torbjørn Melle for å tilrettelegge for innmålingen. Den sørvestlige del av gulvet i ruinrommet ble ryddet for løse steiner, slik at de ikke var i veien for dokumenteringen av murverket. Steinene ble plassert i midten av ruinrommet rundt den vestligste betongsøylen. Steinene har trolig enten rast ned fra toppen av den sørvestlige muren eller fra området ved den vestlige vindusåpningen. Noe kan kanskje ha vært stablet opp i den sørvestlige vindusåpningen, slik som i den østlige vindusåpningen (illustrasjon 10, s. 13).

Den østlige vindusåpningen ble tømt for løse steiner som ble vurdert til ikke å være *in situ*. Foto fra utgravingen viser at det ikke var stablet opp stein i vinduet på daværende tidspunkt. Årsaken til hvorfor steinene er plassert der vet vi ikke med sikkerhet. En mulig forklaring kan være at de er plassert der for å unngå skader/utrasing i vindusåpningen. Det ser imidlertid ikke ut til at det er noe umiddelbar fare for at vindusåpningen skal ta skade av at steinen er fjernet. Ved å fjerne løst oppstablet stein ble det mulig å dokumentere vindusåpningen. Ved ferdigstillingen av denne rapporten var ikke alle fotogrammetridataene levert. Derfor mangler fotogrammetrien for henholdsvis ytterlivet til vestmuren og østmuren, samt delvis for ytterlivet til sørmuren.



Østlig vindusåpning med oppstabelt løs stein før opprydding juni 2011. Foto under viser at steinen er stablet opp etter 1935 (Foto: Byantikvaren 2011)

Vestlig vindusåpning (Foto: Byantikvaren 2011)



Illustrasjon 10: Arkivfoto av ferdig utgravd ruin. Bildet viser at østlig vindusåpning på dette tidspunktet var fri for oppstabelt stein (Foto: Det Hanseatiske Museum **HMB-F.01048** - 1935).

### 5.3 Vitenskapelige prøver

Det ble tatt ut mørtelprøver og dateringsprøver fra fuger i murverket. Mørtelprøvene ble analysert av Scottish Lime Centre (Charlestown consultants) (vedlegg 5). Dateringene ble utført av Beta Analytic Inc (vedlegg 6).

#### 5.3.1 Mørtelprøver

Prøve Ref.	Vekt (g)	Største inntakte bit (mm)	Farge	Kommentarer (basert på analyseresultatene fra Scottish Lime Centre)
Mørtelprøve 1	56	60 x 30 x 40	Grå	Prøven ble hentet ut fra nordmurens innerliv (illustrasjon 23, s. 22) ved å fjerne et område med pinningsstein. Mørtelen ble hentet ut ca. 40 cm inne i murverket. Analysen viser at mørtelen ser ut til å inneha et ikke-hydraulisk til svakt hydraulisk bindemiddel. Mørtelen er trolig framstilt ved å blande kalk og sand i en operasjon ("hot lime"). Tilslaget ser ut til å være ubearbeidet strandsand, da innholdet av skjell er høyt. Mørtelen er grå og tilsvarer "Munsell Soil Colour Charts 10YR 5/1 gray" (se vedlegg 5 for utfyllende rapport).
Mørtelprøve 2	55	55 x 30 x 35	Grå	Prøven ble hentet ut fra vestmurens innerliv (illustrasjon 22, s. 20) ved å fjerne et område med pinningsstein. Mørtelen ble hentet ut ca. 35 cm inne i murverket. Analysen viser at mørtelen ser ut til å inneha et ikke-hydraulisk til svakt hydraulisk bindemiddel. Den er tilberedt ved å blande kalk og sand sammen i en operasjon ("hot lime"). Tilslaget ser ut til å være ubearbeidet strandsand, da innholdet av skjell er høyt. Mørtelen er vurdert mot "Munsell Soil Colour Charts" og ble funnet å være 10YR 5 / 1 "grå" (se vedlegg 5 for utfyllende rapport).
Mørtelprøve 3	90	75 x 25 x 40	Hvit	Mørtelprøven ble ikke analysert da denne mørtelen ble tolket å være av samme type som mørtelprøve 5. Prøven er arkivert hos Scottish Lime Centre. <b>Kullprøven RUIN-MP3 ble hentet ut i forbindelse med denne mørtelprøven (skjema 2).</b>
Mørtelprøve 5	99	65 x 50 x 30	Hvit	Prøven ble hentet ut like ved vinduet i sørmurens innerliv (illustrasjon 20, s. 18). Mørtelen ser ut til å være moderat til utpreget hydraulisk. Mørtelen er tilberedt ved at kalk og sand er blandet sammen i en operasjon ("hot lime"). Den tilsynelatende hardhet eller hydraulisitet kan skyldes tilstedeværelse av fint disseminert kvarts, og muligens leire. Tilslaget ser ut til å være ubearbeidet strandsand, da innholdet av skjell er høyt. Svoelholdig lukt indikerer en svoelholdig komponent i mørtelen. Fargen på mørtelen ble vurdert mot "Munsell Soil Colour Charts" og ble funnet å være 2.5Y 8 / 1 'White'. Blandingsforholdet i prøven er ca 1 del moderat hydraulisk kalk til 0,31 deler tilslag (etter volum) eller 1 del utpreget hydraulisk kalk til 0,25 deler tilslag (etter volum) (se vedlegg 5 for utfyllende rapport).
Mørtelprøve 7	X	X	X	Nordmurens ytterliv. Prøven ble ikke hentet inn da det ikke var mulig å ta ut tilstrekkelig store intakte mørtelklumper. <b>Kullprøven RUIN-MP7 ble hentet ut i forbindelse med denne mørtelprøven (skjema 2).</b>

Illustrasjon 11: Tabell over mørtelprøver fra ruinen under Schøtstuene, samt oppsummering av analyseresultater.

### 5.3.2 Dateringsprøver

Prøve Ref.	Kommentarer (basert på analyseresultatene fra Beta Analytic inc.)
RUIN-MP3	Kullprøven RUIN-MP3 ble hentet ut i forbindelse med mørtelprøve 3 (illustrasjon 11, s. 14). Denne ble hentet ut i den vestligste vindusåpningen i sørveggen (illustrasjon 20, s. 18). Mørtelprøven ble i utgangspunktet vurdert som å stamme fra bygningen som ble oppført på 1600-tallet. Dette er trolig feil da kullet ble datert til mellom 1300 til 1390 (1 sigma kalibrert) (se vedlegg 6 for utfyllende rapport).
RUIN-MP7	Kullprøven RUIN-MP7 ble hentet ut fra ytterlivet i nordmuren, ca. 30 cm inne i murverket (illustrasjon 24, s. 23). Kullet ble datert til mellom 1280 til 1290 (1 sigma kalibrert) (se vedlegg 6 for utfyllende rapport).

*Illustrasjon 12: Liste over kullprøver hentet fra ruinen under Schøtstuene, samt resultat fra dateringene.*

Dateringen av prøve RUIN-MP7 underbygger tidligere teorier om at bygningen ble oppført i løpet av andre halvdel av 1200-tallet, nærmere bestemt 1280-1290 (vedlegg 6).

Dateringen av prøve RUIN-MP3 ble tatt ut i forbindelse med mørtelprøve 3 fra den vestlige vindusåpningen. Denne mørtelen ble antatt å komme fra bygningen som ble reist over middelalderruinen i 1678, fordi mørtelen var av en helt annen beskaffenhet enn mørtelen som ble hentet ut i fugene i murverket (illustrasjon 13 og 14). Mørtelen fra prøve 3 og 5, fra henholdsvis vestlig og østlig vindu, anses å være lik. Kullet fra prøve 3 ble imidlertid ikke datert til 1600-tallet, men til mellom 1300-1390. Dette kan forklares med at mørtelen fra prøve 3 (og trolig prøve 5) stammer fra en ombygning eller oppussing/restaurering av bygningen på 1300-tallet.



*Illustrasjon 13: Eksempel på mørtel lik den som ligger i vindusåpninger og på murkronen. Denne mørtelklumpen er fra mørtelprøve 3 fra vestlig vindusåpning. Kullprøve RUIN-MP3 ble hentet ut i forbindelse med denne prøven. Mørtelen er tilsynelatende lik mørtelprøve 5 (Foto: Byantikvaren 2012).*

*Illustrasjon 14: Eksempel på mørtel lik den som finnes i fugene i murene. Denne mørtelklumpen er fra mørtelprøve 2. Kullprøve RUIN-MP7 ble hentet ut i forbindelse med en liknende prøve (mørtelprøve 7), som i motsetning til mørtelprøve 2 ikke hadde intakte mørtelklumper (Foto: Byantikvaren 2012).*

## 6. Murverk

De bevarte murene i anlegget er ca. 1m brede. Dette kan indikere at bygningen har hatt en overetasje i tre. Bygninger som er tolket å ha overetasje i stein har gjerne murer med bredde på minst 1,5 m, jamfør for eksempel Vinkjeller-/rådhusruinen. Murverket er av typisk gotisk stil, og består hovedsakelig av grovt tilhugga stein med nokså plane flater i murlivet. Det er brukt stein av svært ulik størrelse, men det er ikke påvist teglstein i murverket. Det er utbredt bruk av pinningsstein. Murverket er bygget som kistemurer der murkjernen er fylt med småstein og kalkmørtel. Det er benyttet kleberstein i portal- og vindusåpning. Kvaliteten på murverket kan sammenlignes med samtidige bygg som Vinkjeller-/rådhusruinen og Katarinahospitalet som ble oppført fra midten av 1200-tallet.

### 6.1 Tidligere konservering og dokumentasjon

Det er ikke noe som tyder på at murverket har gjennomgått noe form for konservering eller restaurering etter at den ble avdekket i 1935. Det er i dag mye jord og kull igjen i fugene, noe som tyder på at ruinen i stor grad har stått urørt siden 1935.

### 6.2 Vurdering av murverk

Murene vil i det følgende bli omtalt separat. Hver mur vil bli omtalt med henholdsvis innerliv, ytterliv og murkrone. Nedenfor følger en gjennomgang av definerte murparti. For å kunne beskrive tilstand og skadebilde på en sammenliknbar måte, er omfang av skadebilde i murverket definert på en skala fra 0 til 3 (illustrasjon 15).

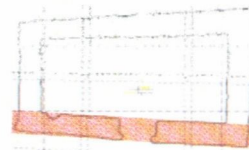
Skadebilde	Tiltaksnivå
0 - Ingen skader	Observasjon, kontroll, rutinemessig skjøtsel og vedlikehold.
1 - Små skader	Vedlikehold og regelmessig reparasjon av småskader.
2 - Middels store skader	Avgrensede konserveringstiltak utføres for å få ruinen opp på ordinært vedlikeholdsnivå.
3 - Svært store skader	Omfattende konserveringsprogram for å redde ruinen fra full ødeleggelse.

*Illustrasjon 15: Tabellen er hentet fra Riksantikvarens Håndbok i Konservering av Ruiner fra Middelalder (Hygen 2003).*

***Alle murene er vurdert til å ha svært store skader (skadebilde 3). Årsaken til at hele ruinen er vurdert til å ha tilnærmet likt tilstandsnivå er at den har stått uten noen form for konservering/restaurering siden den ble utgravd i 1935.***



### 6.2.1 Sørsmuren (skadebilde 3)



#### Portal

Midt i sørsmuren er det en klebersteinportal med døranslag i flukt med ytre murliv. Det er rester etter feste for stabelhengsle i vestre vange (illustrasjon 17) som indikerer at døra har slått innover (i middelalderens steinbygninger slo døren alltid innover (Lidén 1976:61)). Portalen er 1,25m bred. I høyden står det igjen fem klebersteiner som til sammen utgjør 1m. Den nederste steinen i portalen har også fungert som dørstokk.



Illustrasjon 16: Utsiden av vestlig klebersteinsvange i portalen. Det står igjen fem klebersteiner på hver side (Foto: Byantikvaren 2011).



Illustrasjon 17: Innsiden av vestlig klebersteinsvange i portalen, med et gjenstående feste for stablehengsle (Foto: Byantikvaren 2011).

#### Vindu



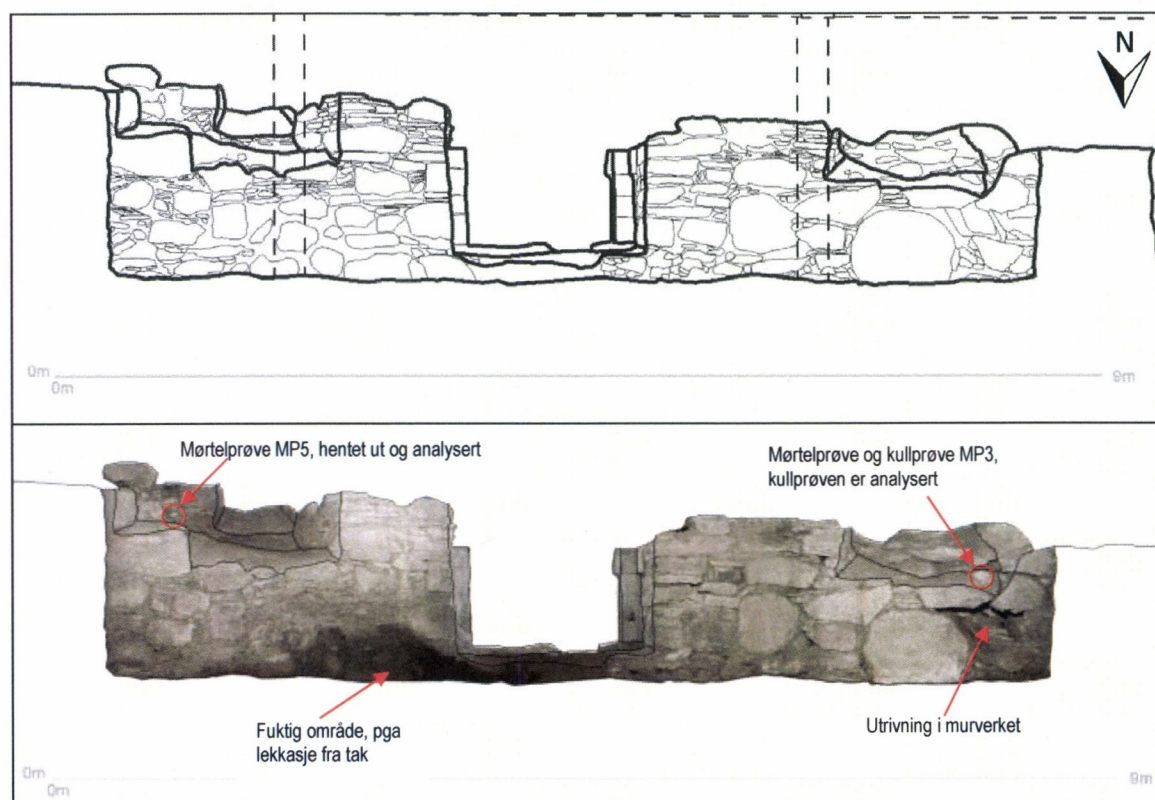
Illustrasjon 18: Utsnitt fra arkivfoto (1935) av østlig vindu, sett fra innsiden. Det er hugget ut en fals for innfestning av karm (Foto: Det Hanseatisk museum [HMB-F.01053\\_a](#)).



Illustrasjon 19: Innsiden av østlig vindu i dag. Det kan se ut som enkelte steiner er fjernet i forhold til hvordan situasjonen var i 1935 (Foto: Byantikvaren 2011).

Vindusåpningene er i stor grad ødelagt, men restene etter vindusåpningen øst for portalen viser at vinduene har vært enkle traktformede vinduer. Det står igjen en liten del av nederste østlige sideflate av kleberstein, samt en nokså inntakt bunnflate av kleberstein. Det er hugget ut en fals for innfestning av karm for trelem eller ramme med glass (illustrasjon 18, s. 17). Vindusåpningen er stor, ca 45cm bred. På utsiden er det et hull for feste av jerngitter (dette kan være et senere innslag). I vinduet lengst vest er det ikke rester igjen av klebersteinsinnfatningen.

### Murverk - innerliv

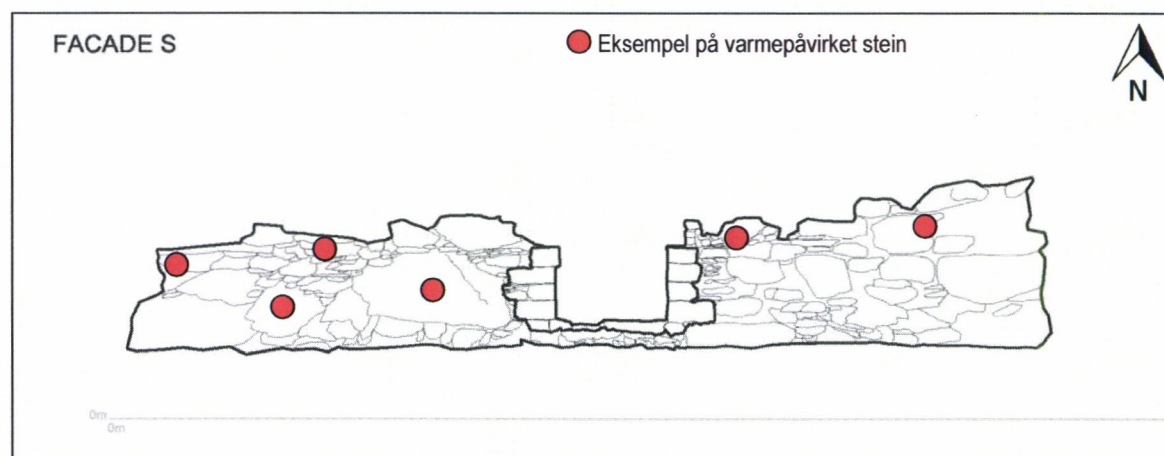


Illustrasjon 20: Sørsmurens innerliv. Illustrasjon basert på fotogrammetridokumentasjon av Marcin Gladki (2011).

Innerlivet i sørsmuren er 8m langt og varierer i høyde fra 1,2 til 1,7m. Vest for portalen består murverket av svært varierende stein. I midten er det brukt store stein som delvis er tukta og plassert på bustkløyven med hovedsakelig liggende pinning i mellomrommene. Nærmere portalen er det brukt mindre stein som er murt på flasken i mer ordnete sjikt. Under vestlige vindusåpning er det et område i muren som er revet ut. Inne i hullet er det løse steiner, sand og spor etter brent treverk.

Øst for portalen består murverket av stein av ulik størrelse, men av mindre type enn vest for portalen. Punningen er for det meste av liggende type. Pinningssteinen sitter løst og den er lett å løsne og trekke ut. Fugene - og til dels punningen - er dekket av kullholdig jord. Like øst for portalen er det et område av muren som er vått etter å ha trukket vann fra en lekkasje i taket.

### **Murverk - ytterliv**



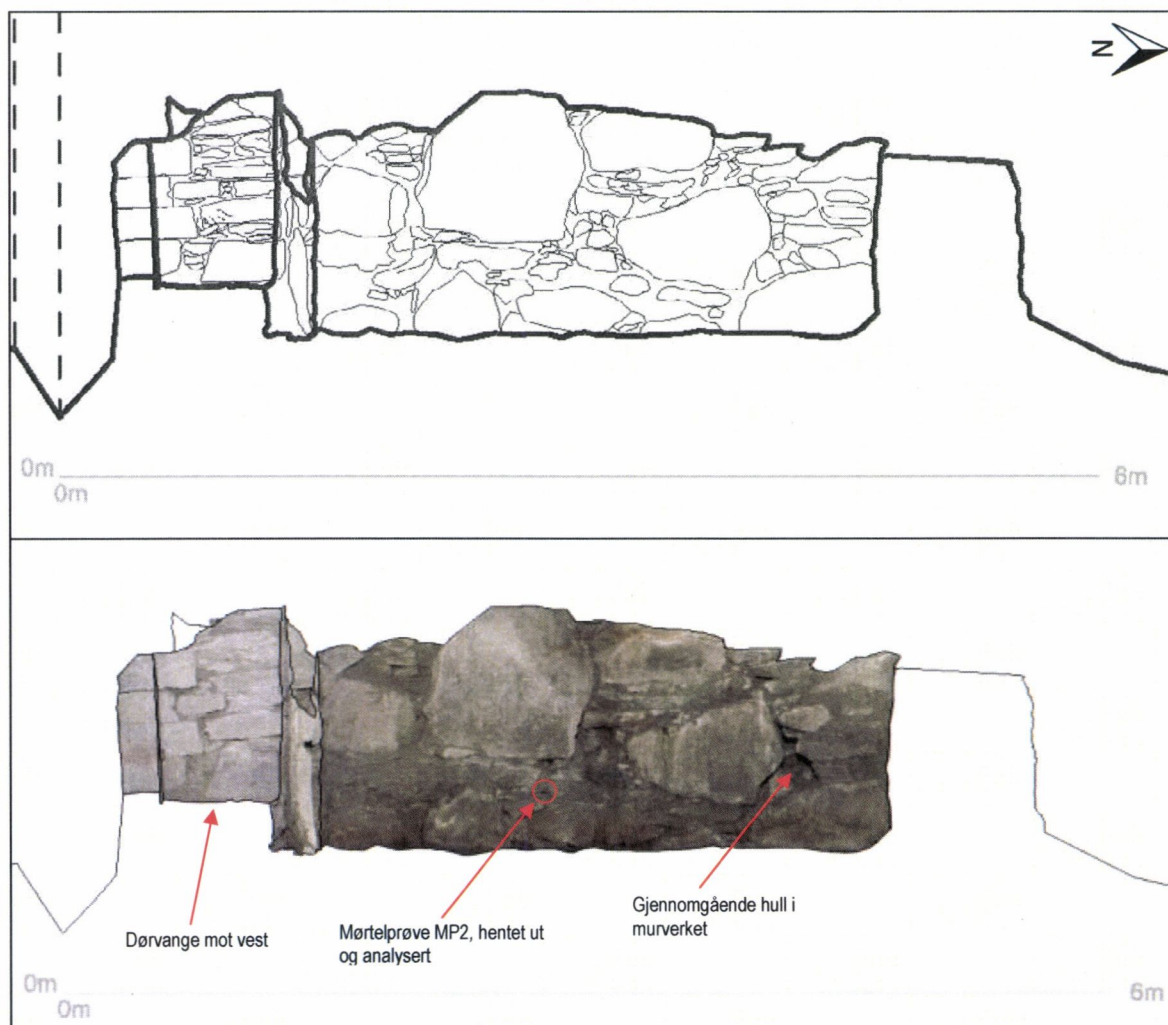
*Illustrasjon 21: Sørsmurens ytterliv. Illustrasjon basert på fotogrammetridokumentasjon av Marcin Gladki (2011)*

Ytterlivet av sørmuren er 10,3m langt og varierer i høyde fra 1,2 til 2m. Murverket består av stein av svært varierende størrelse plassert på bustkløyven og på flasken. Vest for portalen er det enkelte svært store steiner. I mellomrommene er det i stor grad nyttet horisontal punning. Pinningssteinen sitter løst og er lett å løsne og trekke ut. Fugene i muren er dekket av kullholdig jord. I tillegg er det i den østlige delen av murverket mye jord som vanskeliggjør tolkningen av den. Muren øst for portalen heller utover. Ytterlivet er i større grad enn innerlivet preget av varmpåvirket stein med avskalninger og løse biter som resultat.

### **Murkrone**

Murkronen vest for portalen er preget av løsmasser av jord og kalkmørtel. Øst for portalen er det en blanding av løsmasser av jord, kalkmørtel og steiner. Steinene er ikke festet og synes å være nokså tilfeldig plassert. De later til å ikke være en del av middelalderruinen.

## 6.2.2 Vestmuren (skadebilde 3)

*Murverk - innerliv*

Illustrasjon 22: Vestmurens innerliv. Illustrasjon basert på fotogrammetridokumentasjon av Marcin Gladki (2011)

Muren er 3,2m lang blankmur, som varierer i høyde fra 1,1 til 1,4m. Den består av til dels store stein. Steinene er plassert både på bustkløyven og på flasken. Mellomrommene er fylt med både liggende pinning og pinning som følger lengderetningen til byggsteinen. Muren, og spesielt fugene, er dekket av kullholdig jord, noe som vanskeliggjør tolkningen av murverket. Stein og pinning sitter løst og er lette å trekke ut. Lengst nord er det i dag et gjennomgående hull i murverket. Årsaken til hullet er ikke kjent. Enkelte steiner er varmeskadet, men det er ikke mye løse avskalinger.

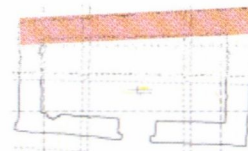
***Murverk - ytterliv***

Muren er 5,5m lang blankmur, som varierer i høyde fra 1 til 1,4m. Den består av stein av varierende størrelse. De fleste store steiner ligger på flasken. Mellomrommene er fylt med pinningsstein. Fugene i muren er dekket av kullholdig jord, noe som gjør murverket uoversiktlig. Stein og pinning sitter løst og er lette å trekke ut. Lengst nord er det i dag et gjennomgående hull i murverket. Årsaken til hullet er ikke kjent. I overkant av hullet er det en oppsprukket stein som er i ferd med å løsne.

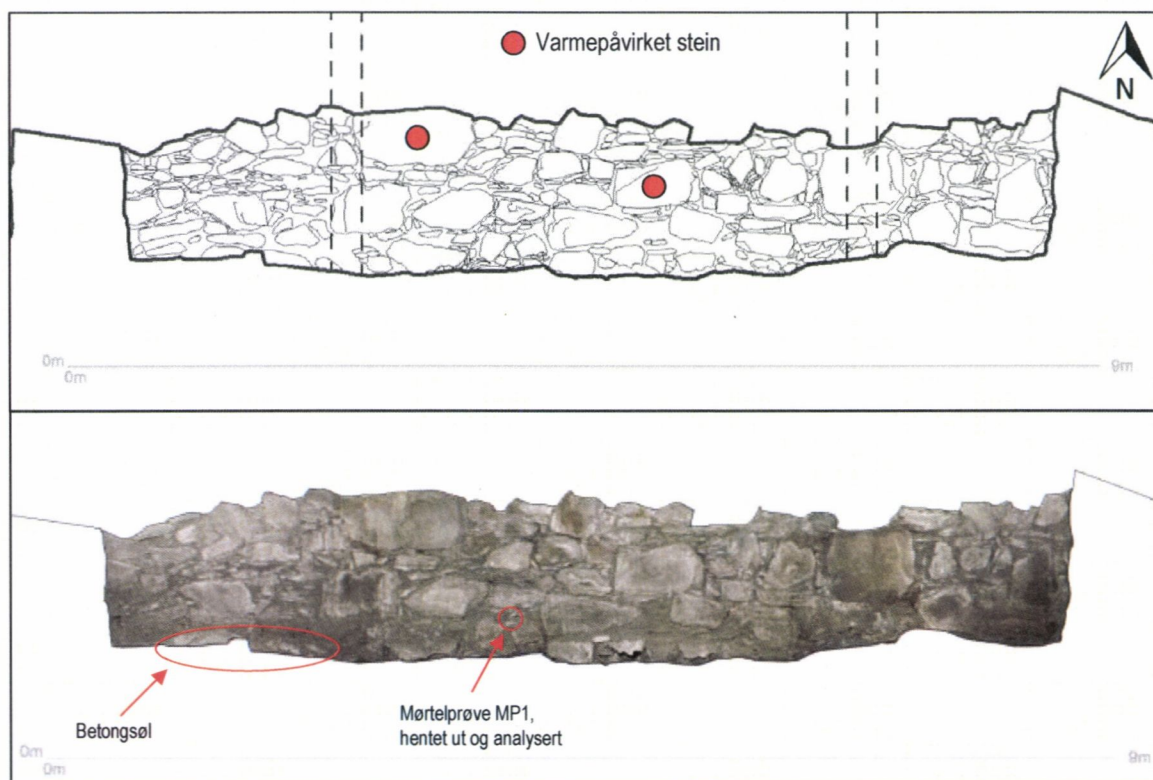
***Murkrone***

Murkronen består i hovedsak av et lag med sand, kalkmørtel og småstein.

## 6.2.3 Nordmuren (skadebilde 3)

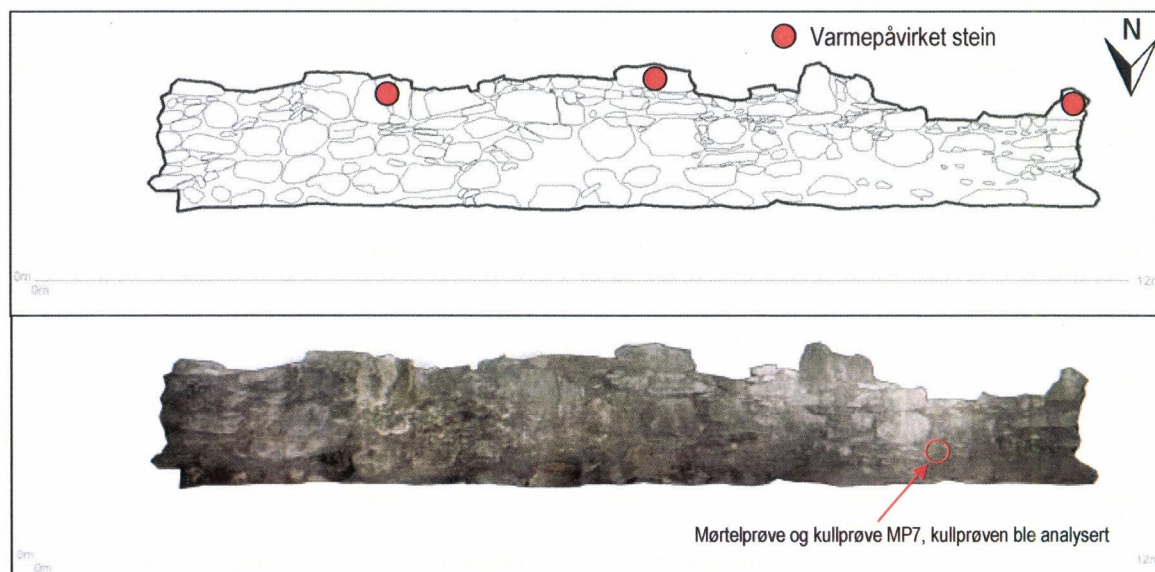


## Murverk - innerliv



Illustrasjon 23: Nordmurens innerliv. Illustrasjon basert på fotogrammetridokumentasjon av Marcin Gladki (2011)

Muren er en 8m lang blankmur, som varierer i høyde fra 1,2 til 1,5m. Murverket består av stein av ulik størrelse. Steinene er murt opp delvis på bustkløyven, delvis på flasken. Mellomrommene er fylt med pinning, det er benyttet både vannrett pinning og pinning som følger lengderetningen på byggsteinene. Det er ikke tydelige skift i muren. Fugene i muren er dekket av en blanding av jord og kull. Pinningssteinen sitter løst og er lette å løsne og trekke ut. Enkelte steiner er sprukket opp, trolig et resultat av varmpåvirkning i forbindelse med brann. Lengst vest, nede ved gulvet, er det sølt betong i forbindelse med støping av søylefundament.

**Murverk - ytterliv**

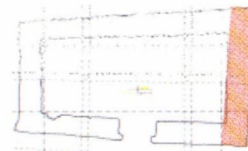
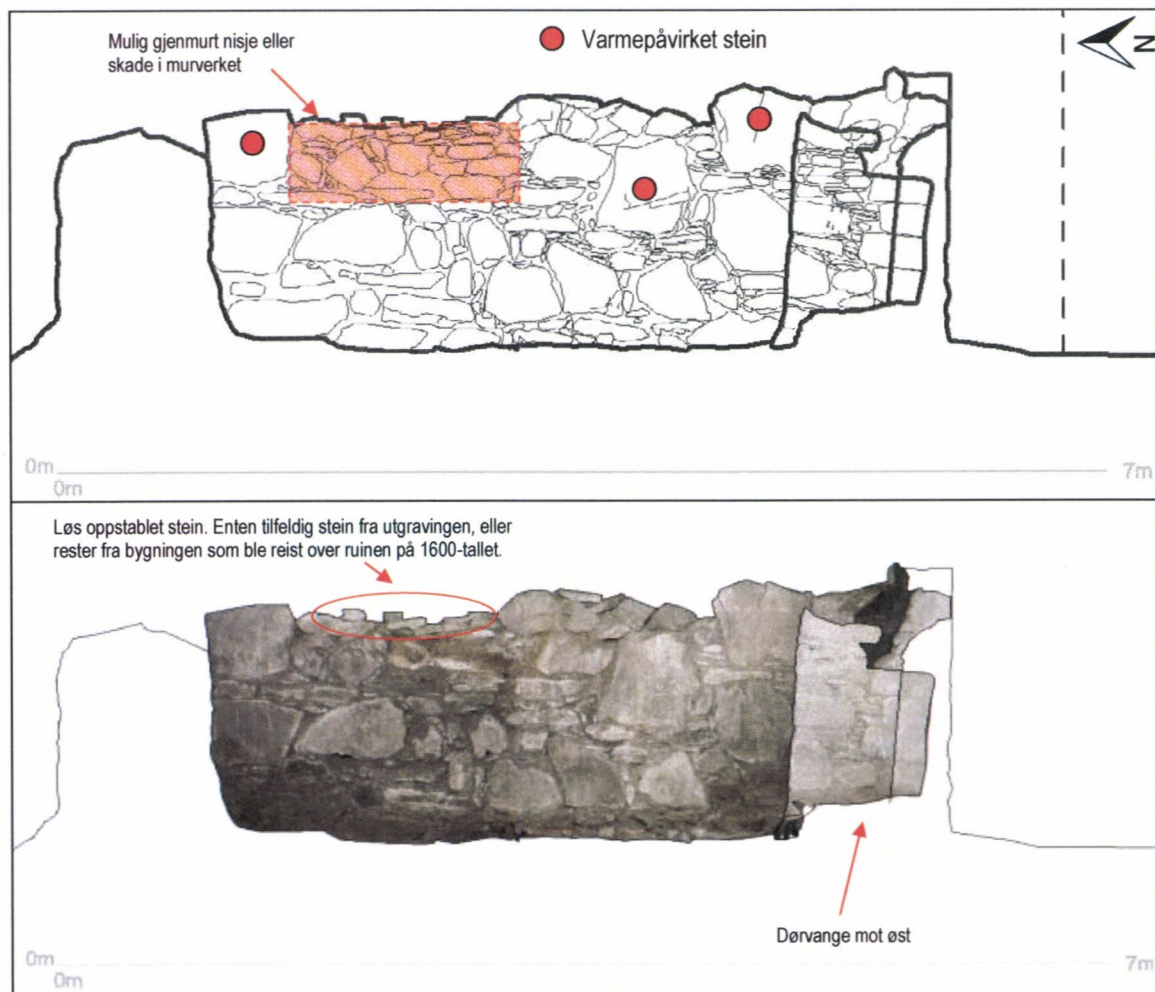
*Illustrasjon 24: Nordmurens ytterliv. Illustrasjon basert på fotogrammetridokumentasjon av Marcin Gladki (2011)*

Muren er en 10m lang blankmur, og varierer i høyde fra 1 til 1,4m. Murverket er ikke skikkelig rensset etter utgravingen, så det ligger ennå mye jord, kull, bein, potteskår og glass i murverket. På grunn av dette er det ikke like lett å beskrive murverket, men inntrykket er at ytterlivet er noe mer "rufsete" murt opp. Dette kan komme av at denne veggen har ligget inn mot kirkegården til Mariakirken, og at den i samtiden kan ha ligget delvis skjult under bakkenivå. Enkelte steiner i murverket viser spor av brannskader, og biter av steinene er i ferd med å skalle av.

**Murkrone**

Murkronen består i dag av sand, løs småstein og kalkmørtel.

## 6.2.4 Østmuren (skadebilde 3)

**Murverk - innerliv**

Illustrasjon 25: Østmurens innerliv. Illustrasjon basert på fotogrammetridokumentasjon av Marcin Gladki (2011)

Muren er en 4m lang blankmur som varierer i høyde fra 1,5 til 1,7m. Den består av bruddstein av ulik størrelse, noen plassert på bustkløyven, andre på flasken. Mellomrommene er pinnet både liggende og langs lengderetningen til byggesteinen. Fugene i muren er dekket av en blanding av jord og kull. Pinningssteinen sitter løst og er lette å løsne og trekke ut.



***Murverk - ytterliv***

Ytterlivet av østlig blankmur er 6,4m lang og varierer i høyde fra 1,5 til 2m. Muren består av bruddstein av ulik størrelse, noen plassert på bustkløyven, andre på flasken. Mellomrommene er pinnet. Fugene i muren er dekket av en blanding av jord, kull og omdannet kalk.

Pinningssteinen sitter løst og er lette å løsne og trekke ut. Lengst nord er det en utrasning i muren. Åpningen er ca. 30x40cm og ca. 35cm dyp.

***Murkrone***

Murkronen er i dag preget av mye løs stein, som ikke virker å være del av middelaldermuren. De løse steinene kan komme fra bygningen som ble reist over ruinene på 1600-tallet. Et mer sannsynlig alternativ er at steinen ble stablet opp i etterkant av utgravningen i 1935, slik som det ble gjort i den østlige vindusåpningen.

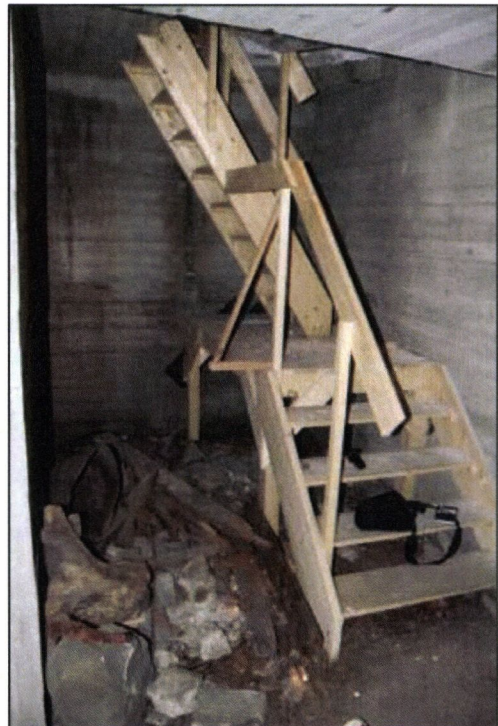
## 7. Teknisk tilstand

### 7.1 Adkomst til ruinene

Muligheten for å se og oppleve ruinene er begrenset. Den eneste adkomstveien er via en provisorisk bratt trapp gjennom gulvet inne i Dramshusens stue, som er avlåst.



Illustrasjon 26 (over): Åpning i gulvet i Dramshusens schøtstue ned til ruinene (Foto: Byantikvaren 2011)



Illustrasjon 27 (høyre): Midlertidig trapp fra Dramshusens schøtstue ned til forrommet til ruinene (Foto: Byantikvaren 2011)

Det har vært et ønske om å gjøre tilgjengeligheten enklere, helst ved en ekstra inngang fra utsiden av anlegget. I 1990-årene ble det utarbeidet en plan for å lage en dør inn til ruinrommet via en trappehals under bakkenivå, på sørsiden av Dramshusens stue. Prosjektet stoppet den gang opp. En ny arkeologisk forundersøkelse utført av NIKU i 2011, konkluderte med at gravearbeidet til en trappehals kan gjennomføres uten pålegg om utgraving, men under arkeologisk overvåking. Muligheten for å lage en ny adkomstvei direkte inn til ruinene er således til stede. Et slikt tiltak anbefales da det vil gjøre ruinene enklere tilgjengelig, den provisoriske trappen kan fjernes og forrommet kan brukes til for eksempel en plakattstilling. Dette gir også et pedagogisk skille mellom ruinene som er *in situ* og schøtstuene som ble gjenreist over ruinene.

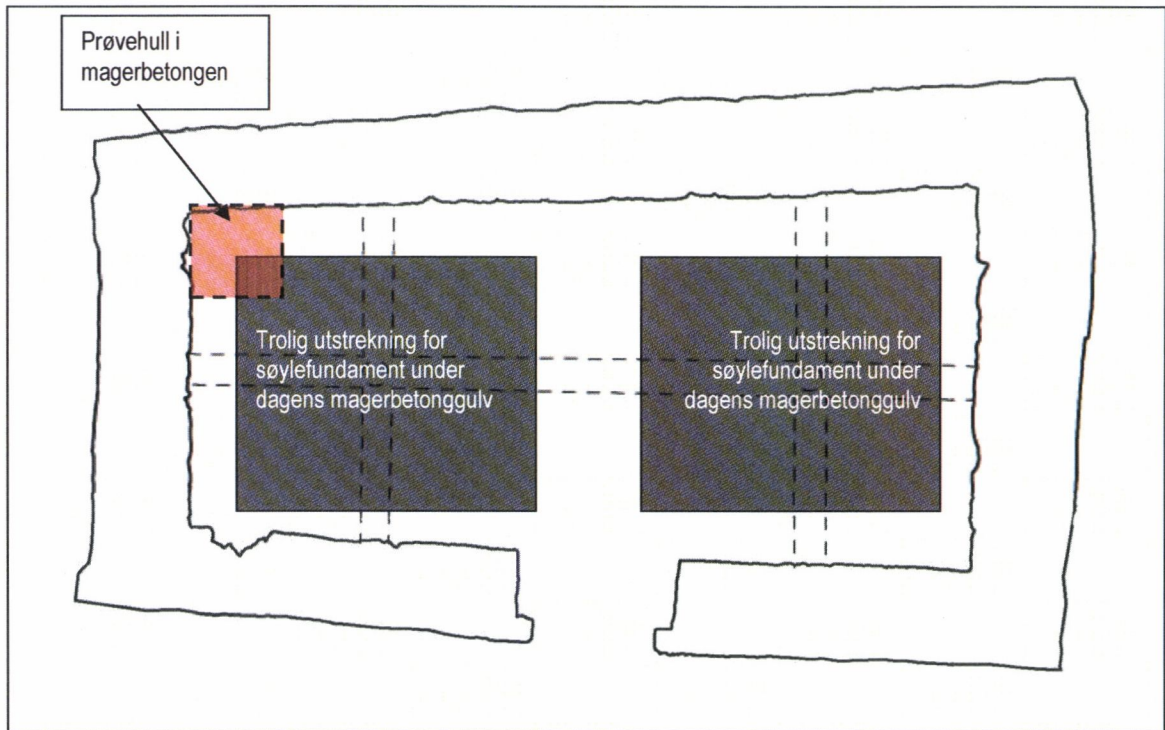
## 7.2 Toppdekke og fundamentering

Koren-Wiberg skal ha fjernet flere lag med gulv inne i ruinen, for så å komme ned på det opprinnelige hellegulvet (Wiberg 1939:53). Hellegulvet ble fjernet og gulvet består i dag av et lag av magerbetong. Magerbetongen er ca. 5cm tykk og uten noen form for armering. Betongen er sprukket opp langs murlivene både innvendig og utvendig. Skadene synes å være størst i det vestlige området i ruinen. Enkelte steder stikker det opp stokker. Det er uvisst om stukkene har hatt en funksjon som kan knyttes til bygningen, eller om de har hatt en funksjon i forbindelse med utgravingen og tilretteleggingen av ruinen.

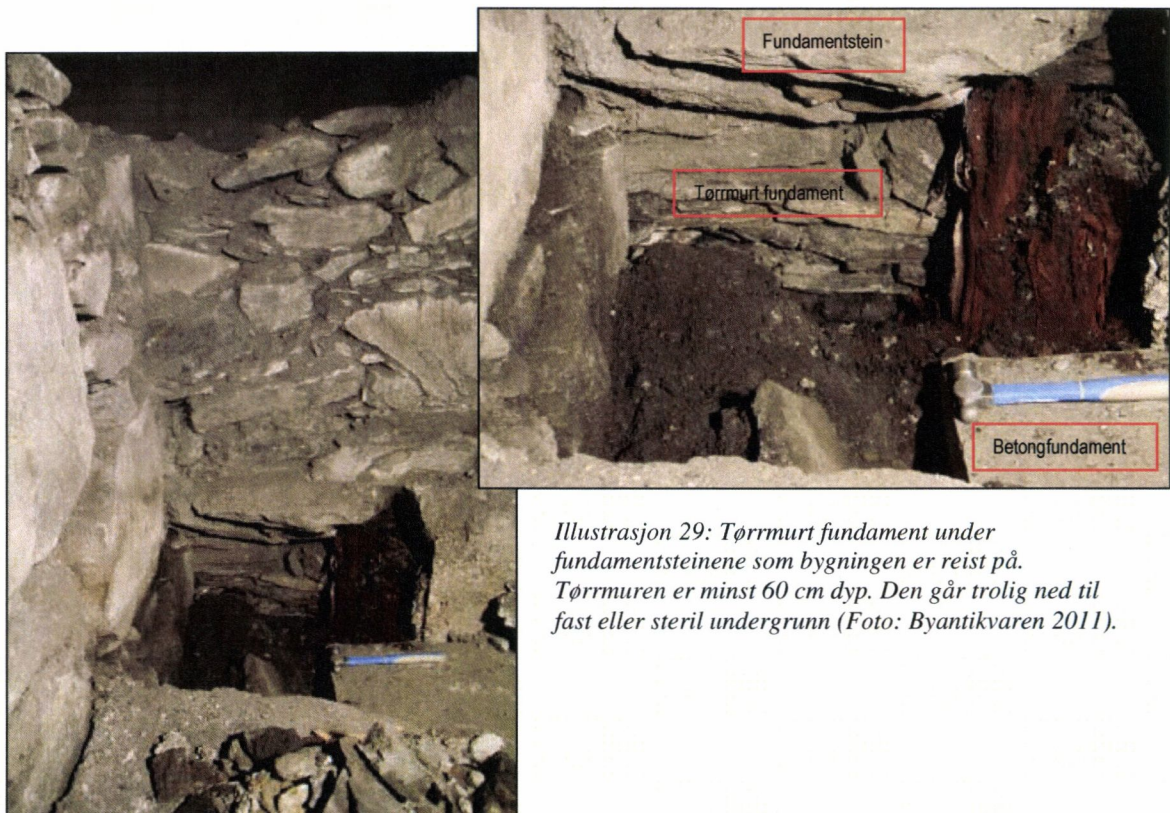
Ved å fjerne et ca. 1x1m stort område av magerbetonggulvet i det nordvestre hjørne av ruinrommet, ble det avdekket flere forhold:

1. Det er støpt solide betongfundament for søylene som støtter opp taket i ruinrommet. Det er uvisst hvor dypt søylefundamentene går, men de er minst 25cm dype. I flate dekker de trolig mesteparten av det innvendige gulvarealet (illustrasjon 9, s. 11 og illustrasjon 27, s. 28). Det finnes dessverre ikke dokumentasjon på omfanget av inngrepene. Søylefundamentene kan være forankret i fast grunn. Om dette er riktig, er det meste av kulturlag inne i ruinen fjernet.
2. Åpningen i magerbetonggulvet viste også at fundamentsteinene i ruinmuren tilsynelatende er plassert på toppen av en tørrmur av mindre hellesteiner (illustrasjon 29, s. 28). Uten å grave i massene ble tørrmuren målt til å være minst 60cm dyp. For å avklare om tørrmuren er sammenhengende under alle murene, må man fjerne magerbetongen langs muren i hele ruinen.

De omfattende sprekkene og setningene i magerbetonggulvet skyldes trolig at massene inne i ruinrommet er sekundære da søylefundamentene ble støpt, og masser ble tilbakeført rundt fundamentene. Deretter ble magerbetongen lagt over. Over tid har de påførte massene rundt betongfundamentene "satt seg" slik at det har oppstått hulrom mellom massene og magerbetongen. Dette har ført til at magerbetonggulvet gir etter ved belastning.



Illustrasjon 28: Oversikt over omtrentlig utstrekning av søylefundamentene under magerbetongen. Prøvehullet ble åpnet lengst nordvest i rommet (Foto: Byantikvaren 2011).



Illustrasjon 29: Tørrmurt fundament under fundamentsteinene som bygningen er reist på. Tørrmuren er minst 60 cm dyp. Den går trolig ned til fast eller steril undergrunn (Foto: Byantikvaren 2011).

### **7.3 Bruk av ruinen**

Det har aldri vært omfattende bruk av ruinen, noe som antageligvis skyldes den kompliserte adkomsten og manglende tilrettelegging. På tross av dette har Det Hanseatiske Museum en gang iblant brukt den i sin formidling av det historiske Bergen. Det har blant annet vært arrangement i forbindelse med Barnas Hus (Bergen kommunes barnekultursenter) sin ruinfestival, da grupper med begrenset antall voksne og barn har fått komme ned i ruinen.

## 8. Konklusjoner og forslag til konserveringstiltak

På bakgrunn av registrert tilstand av murverket og en helhetlig vurdering av kulturminnet gis følgende anbefalinger om tiltak.

### 8.1 Sikring og konserveringstiltak

Ruinen har generelt stort behov for tiltak i form av sikring og konservering. I grove trekk kan anbefalte tiltak oppsummeres på følgende måte:

- Murverket i form av bygningsstein, pinningsstein og fuger bør renses for jord. Dette bør gjøres for å kunne få et reelt bilde av det videre arbeidet med konserveringen.
- Fugene bør renses for oppløst mørtel og repareres med ny kalkmørtel. Dette innebærer å plukke ned pinning og feste løs bygningsstein og pinningsstein på nytt.
- Løs stein på murkronene bør festes. Løst oppstabet stein som ikke er *in situ* kan med fordel fjernes.
- Oppsprukne steiner bør limes for å forhindre avskallinger.
- For å sikre muren bør hull og utrivninger i murverket rekonstrueres med bygningsstein, pinning og kalkmørtel i harmoni med det øvrige murverket.

### 8.2 Tiltak i ruinrommet

Ruinrommet bærer preg av at det etter at det ble reist i 1935, ikke har vært tilrettelagt eller vedlikeholdt. I forbindelse med konservering av ruinen bør også visse tiltak gjøres med rommet:

- Arbeidslyset i ruinen er dårlig, så i forkant av eventuelle tiltak bør det monteres godt arbeidslys.
- Lekkasjer i betongkonstruksjonen bør utbedres. Det er enkelte små lekkasjer i overgang mellom vegger og tak, men det er spesielt en større lekkasje fra taket som drypper inn i ruinen og fører til at murverket absorberer fukt, som bør tettes (illustrasjon 30 og 31).
- Luftfuktigheten bør måles for å avklare om rommet er godt nok ventilert. Dette er viktig i forhold til konservering av ruinen med kalkmørtel. Eventuelt kan det være nødvendig å iverksette tiltak som ventiler eller avfukter.
- Gulvet rundt ruinen og inne i ruinrommet er ikke tilfredsstillende verken teknisk eller visuelt. Ved en utbedring av gulvet må man ta sikte på å få et gulv som harmonerer

bedre med ruinen. Det kan kanskje være fordelaktig å gjenskape hellesteinsgulvet som Koren-Wiberg påviste som det opprinnelige gulvet i ruinen. For at dette skal bli mer stabilt enn i dag, må det pakkes godt med grus mellom søylefundamentene og ruinmurene. Over dette kan det planeres med grus og avslutningsvis med sand. På sandlaget kan det legges hellesteinsgulv. Rundt ruinen kan det være tilstrekkelig å erstatte magerbetongen med grov grus/natursingel<sup>3</sup>.

### 8.3 Tilrettelegging

Siden ruinen under Schøtstuene ligger "innendørs" i et avlåst rom av betong uten vinduer har den likhetstrekk med Rådhus-/vinkjellerruinen med tanke på tilrettelegging. Således kan Rådhus-/vinkjellerruinen brukes som en referanse i det videre arbeidet med tilrettelegging. Enkelte tiltak som er gjort i Rådhus-/vinkjellerruinen kan med fordel også gjøres i forbindelse med ruinen under Schøtstuene:

- Ved å "male bort" betongvegger og tak i en mørk farge, og ved å lyssette ruinen med spotlights fra taket, vil en på en enkel måte sette ruinen i fokus.
- Dagens tilkomst gir ikke tilfredsstillende tilgang til ruinen. I dag står det mellom to alternativ. En vindeltrapp gjennom hullet i gulvet i Dramshusens stue, eller via en trappehals og en egen dør på sørsiden av ruinrommet. Det siste alternativet anbefales.
- Formidle ruinens historie i form av en plakattstilling i forrommet der trappen kommer ned i dag.



*Illustrasjon 30:  
Oversiktsbilde av  
ruinen og rommet  
den står i, mot øst.  
Det fuktige området  
på gulvet kommer fra  
en lekkasje i taket  
(illustrasjon 31).  
Steinen som ligger  
rundt søyla ble  
stabledt opp i østlig  
vindu etter  
utgravningen i 1935  
(Foto: Byantikvaren  
2011)*

<sup>3</sup> Ved å benytte en type grov natursingel, vil man trolig redusere mengden svevestøv, som har vært et problem i Rådhus-/vinkjellerruinen.

## 8.4 Skjøtselsplaner

For å redusere fremtidig slitasje og skade på kulturminnet, må regelmessig skjøtsel og vedlikehold konkretiseres og gjennomføres. Eier har et særskilt ansvar for en ruin på sin eiendom, men for en best mulig bevaring av ruinen er det viktig med et godt samarbeid mellom mange parter. I samarbeid med eiendomsbesitter, Riksantikvar og Bergen kommunes kulturminneforvaltning, bør det derfor utarbeides en skjøtselplan med sikte på å avklare vedlikeholdet av ruinen.



*Illustrasjon 31: Lekkasje fra taket som fører til vått gulv i ruinrommet og at murverket absorberer fuktighet (Foto: Byantikvaren 2011)*



## 9. Litteraturliste

*Lidén, Hans-Emil 1976:* Middelalderen bygger i stein. Universitetsforlaget

*Koren-Wiberg, Christian 1939:* *Schøtstuene i Bergen.* Det Hanseatiske Museum Skrifter Nr. 12, Bergen.

*Helle, Knut 1982:* Bergen bys historie. Bind I, Kongesete og kjøpstad. Fra opphavet til 1536. Universitetsforlaget.

*Ekroll, Øystein 1997:* Med kleber og kalk. Norsk steinbygging i mellomalderen. Det Norske Samlaget, Oslo.

*Ersland, Geir Atle 1988:* *Johan Christian Koren Wiberg, byhistorie og kulturminnevern.* Bergens Historiske forening. Skrifter nr. 85/86, Bergen.

## 10. Vedlegg

Vedlegg 1: Foto

Vedlegg 2: Arkivfoto

Vedlegg 3: Avisartikler

Vedlegg 4: Utskrift fra Riksantikvarens kulturminnedatabase Askeladden

Vedlegg 5: Analyse - Mørtelprøver

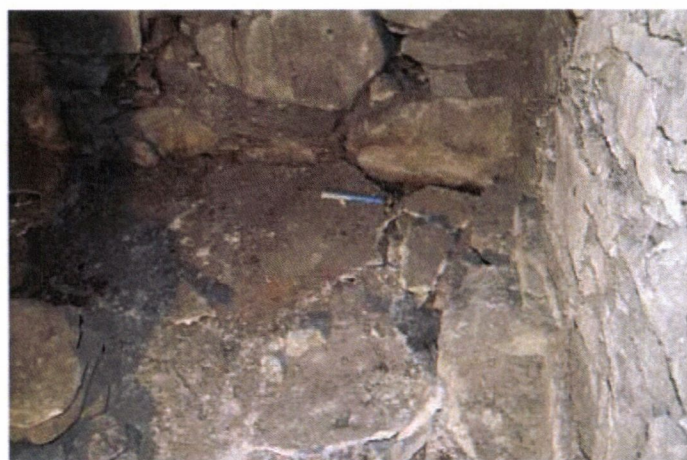
Vedlegg 6: Datering - kullprøver



IMG\_0079.JPG



IMG\_0089.JPG



IMG\_1311.JPG



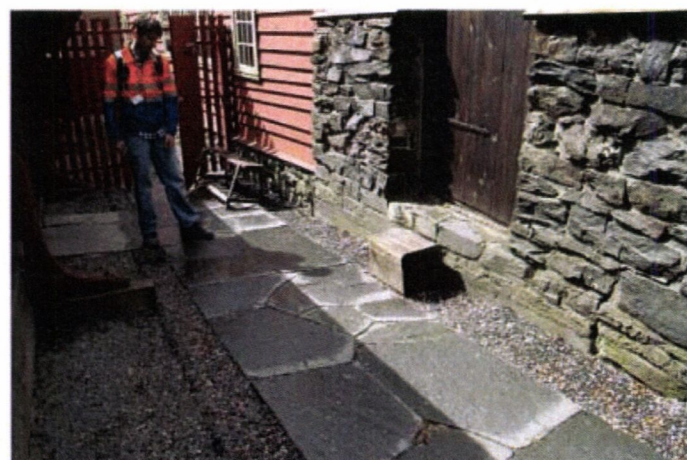
IMG\_1331.JPG



IMG\_1333.JPG



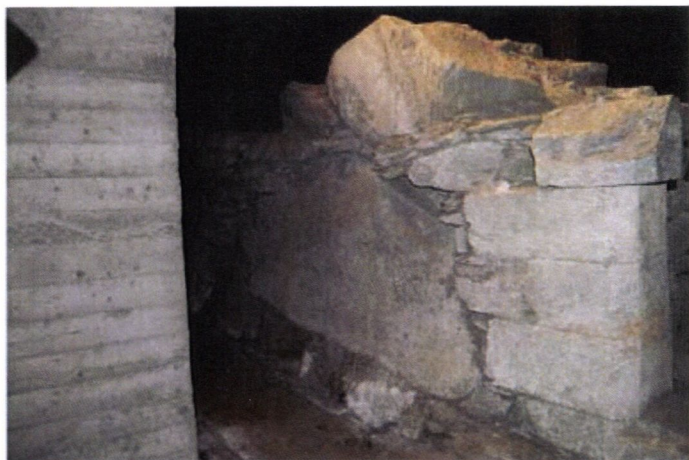
IMG\_7820.JPG



IMG\_7822.JPG



IMG\_7823.JPG



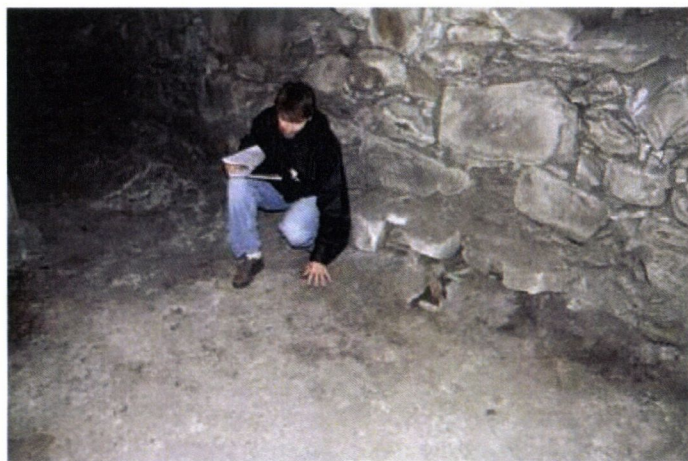
IMG\_7834.JPG



IMG\_7835.JPG



IMG\_7839.JPG



IMG\_7842.JPG



IMG\_7860.JPG



IMG\_7863.JPG



IMG\_7898.JPG



IMG\_7904.JPG



IMG\_7911.JPG



IMG\_7913.JPG



IMG\_7916.JPG



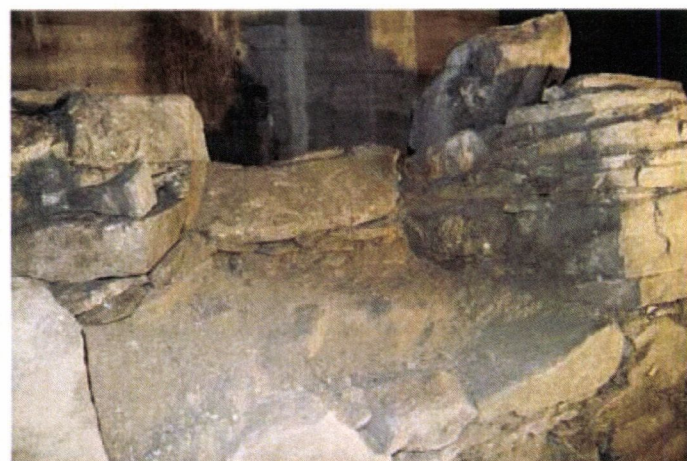
IMG\_7923.JPG



IMG\_7930.JPG



IMG\_7931.JPG



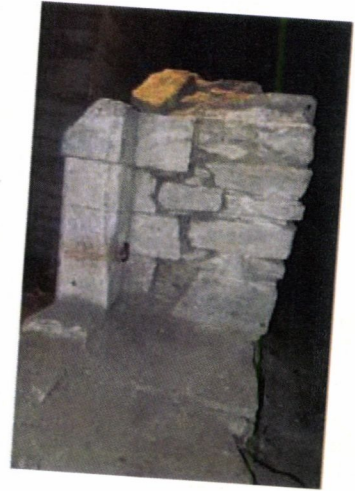
IMG\_7940.JPG



IMG\_7942.JPG



IMG\_7946.JPG



IMG\_9275.jpg



HMB-F.01046.jpg



HMB-F.01047.jpg



HMB-F.01048.jpg



HMB-F.01049.jpg



HMB-F.01050.jpg



HMB-F.01051.jpg





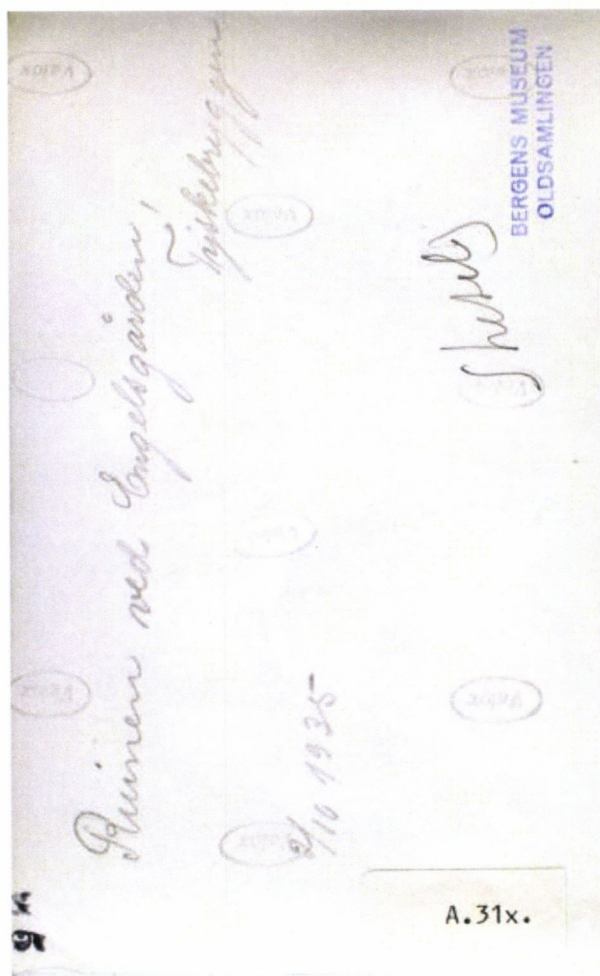
HMB-F.01052\_a.jpg



HMB-F.01052\_b.jpg



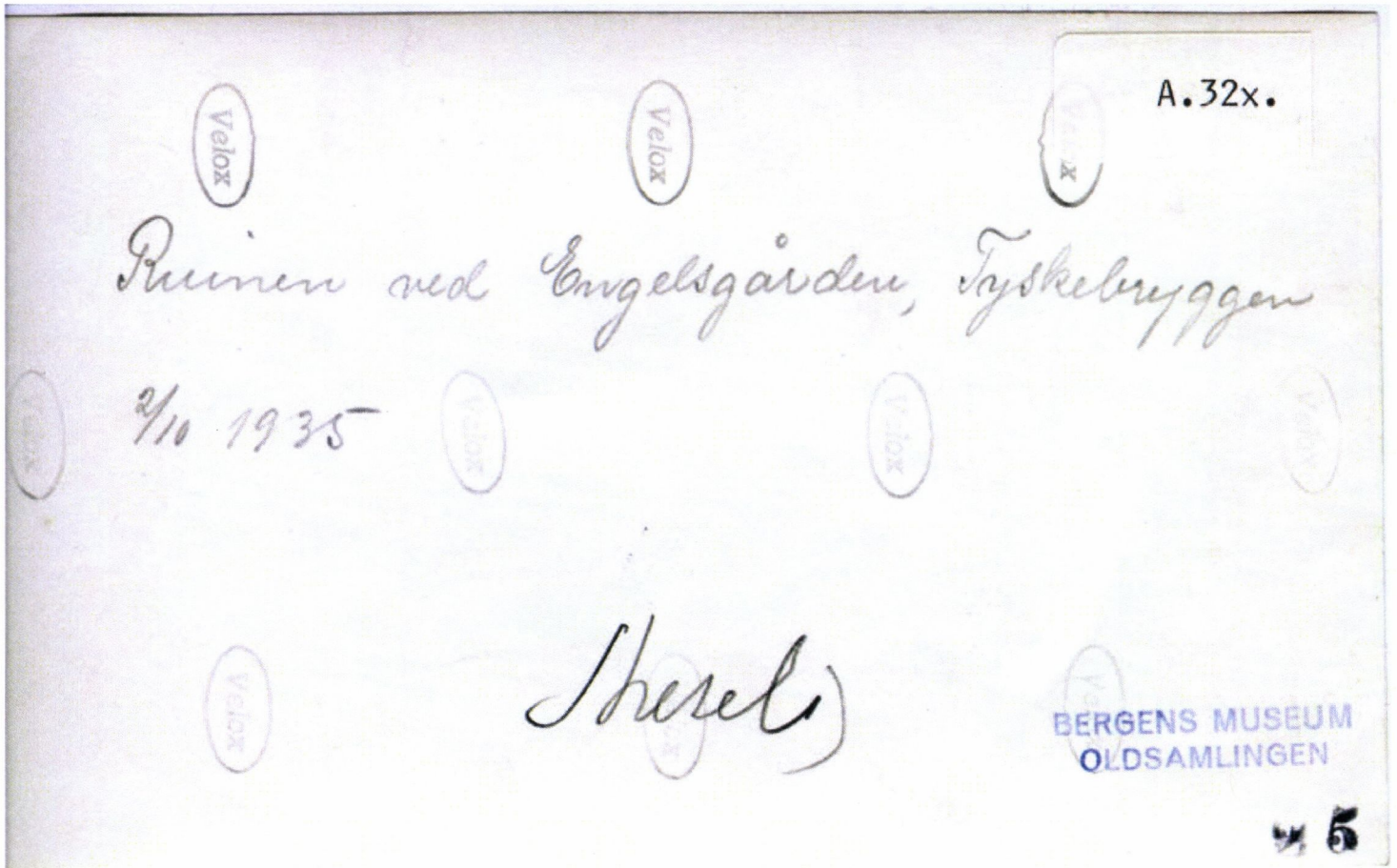
HMB-F.01053\_a.jpg



HMB-F.01053\_b.jpg



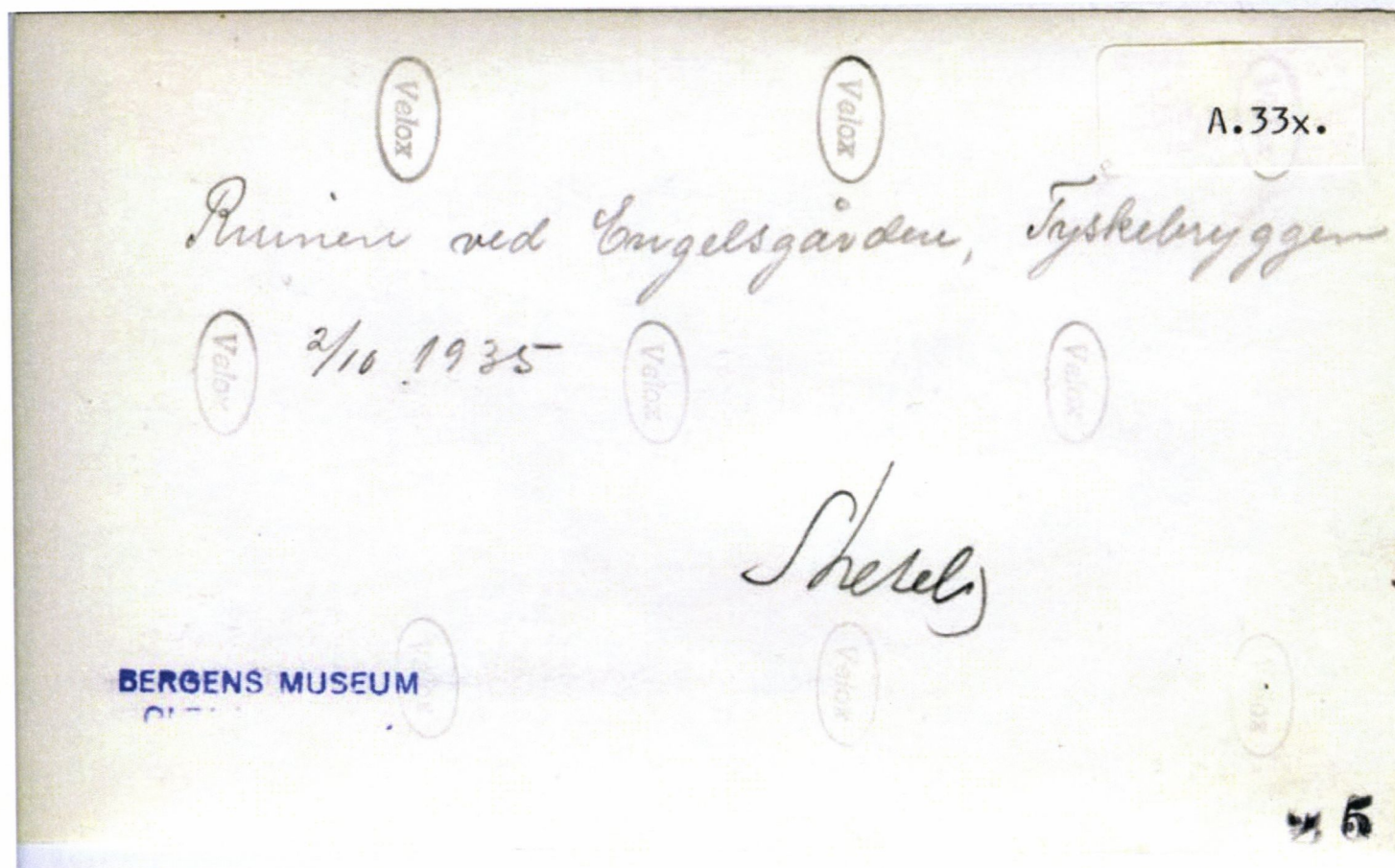
HMB-F.01054\_a.jpg



HMB-F.01054\_b.jpg



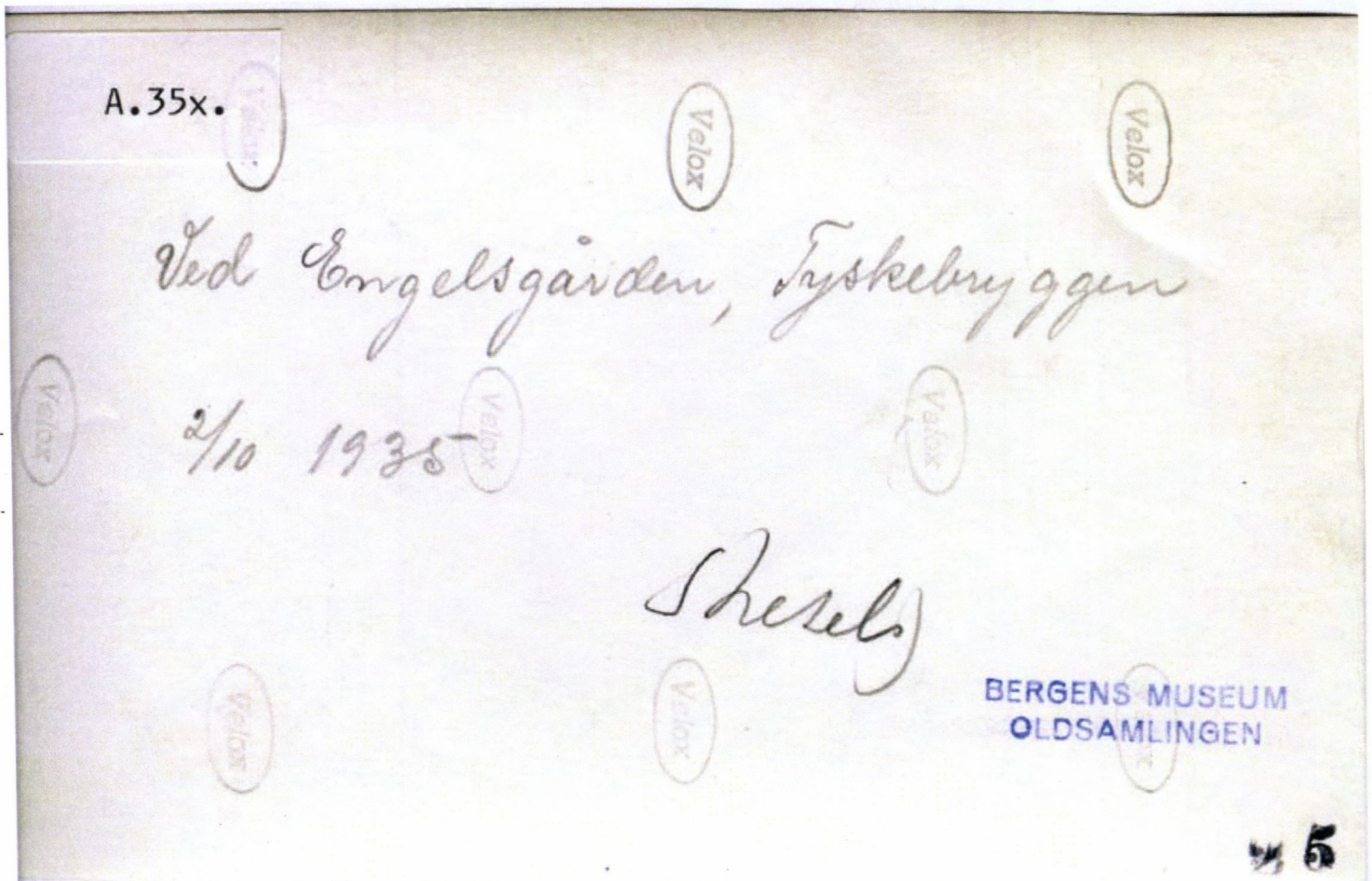
HMB-F.01055\_a.jpg



HMB-F.01055\_b.jpg



HMB-F.01056\_a.jpg



HMB-F.01057\_b.jpg

Bergens Aftenblad 16 desember 1935

2

# Schjotstueanlegget blir en enestående severdighet.

„Her skal folk få ferdes som før i helg og fest og få billig Bergensmat.“

„Det levende liv skal inn i stuen.“

## En interessant utførelse av professor Shetelig.

På generalforsamlingen i Det nyttige Selakap oplyste professor Shetelig at man under gravning på det sted hvor Tyskebyrgens schjotstuer skal reises hadde funnet murene til en middelalderak gildehall med forslinger. Professoren mente at når denne mur, som skrives sig fra Håkonshallens tid, blev innpasset i schjotstueanlegget vilde det bli en sjelden severdighet.

For å få nærmere opplysninger om dette fund har N.T.B.s Vestlandskontor henvendt sig til Det hanseniske museums direktør, dr. Koren Wiberg. Det er, som kjent, dette museum som har tatt initiativet til gjenreining av de gamle schjotstuer.

— Først et spørsmål. Hva er en schjotstue?

— Schjotstuen var gammelnorske institusjoner som fantes i middelalderens gårder. Vi har i våre dager ikke et uttrykk som dekker begrepet. La oss si at det var et glide- eller klubbhus med en gård. Men husk at ordet gård her har sin gamle betydning som det ennå har i Bergen, et kompleks tilhørende mange eiendommer. I Oslo kaller man jo nu, kanskje nok, et enkelt hus i byen for en gård.

— Var det schjotstuer i andre norske byer?

— Ja, men de finnes ikke mere. De vilde vært forsvunnet også i Bergen, hvis ikke hansenierne hadde beholdt dem.

— Hvor skal de settes op?

— Tett ved og vest for Mariakirken.

— Og det var på den tomten man fant den gamle bygning?

— Ja, grunnmurene. Fant kan man ikke egentlig si, for bygningen er avstøpt på de kartene av stuebyen som Det hanseniske museum har utgitt for år tilbake. Vi viaste det av de gamle grunnbrev.

— Hva slags bygning er det?

— Det kan jeg ikke uttale mig om ennå. Det har vært en offentlig bygning, det er sikkert, sannsynligvis fra midten av 1200-årene. Den kan ha tilhørt Petrikirken, som lå få meter sønnøst for. Men den er iallfall ikke identisk med den lengst forsvunne «Rosenkrants-kjeller», som uten tvil var rester av Laurentiuskirken. Disse bygninger lå lengere nord.

— Schjotstueanlegget vil jo bli et museumsanlegg av enestående art?

— Absolutt ikke museum. Her skal folk få ferdes sammen som før, til helg og fest, og få billig Bergensmat. Det levende liv skal inn i stuen.

— Blev der funnet noget i bygningen?

— Der blev funnet en rhinlandsk lekrucke fra 1300-årene, den best bevarte som er funnet i Bergen. Dessuten fant man spissen av en turnérløse og andre mindre saker.

— Hvem har finansiert anlegget?

— Bergens kommune har gitt 20,000 kroner til opsetning av Bredgårdsens schjotstue. Men den vesentlige kapital skyldes Det nyttige selakap gjennom Johan A. Mowinckels legat. Når selakapet går til en så stor uttelling, henved 190,000 kr., skyldes det i første linje statsminister Johan Ludw. Mowinckel, som atter her har vist sin kjærlighet til fødebyen og dens historie og sltt vide utsyn for kulturelle oppgaver.

— Hvor skal de settes op?

— Tett ved og vest for Mariakirken.

— Og det var på denne tomten man fant den gamle bygning?

— Ja, grunnmurene. Fant kan man ikke egentlig si, for bygningen er avstøpt på de kartene av stuebyen som Det hanseniske museum har utgitt for år tilbake. Vi viaste det av de gamle grunnbrev.

dre mindre saker. — Hvem har finansiert anlegget?

— Bergens kommune har gitt 20,000 kr. til opsetning av Bredgårdsens schjotstue. Men den vesentlige kapital skyldes Det nyttige Selakap gjennom Johan A. Mowinckels legat. Når selakapet går til en så stor uttelling, henved 190,000 kr., skyldes det i første linje statsminister Johan Ludw. Mowinckel, som atter her har vist sin kjærlighet til fødebyen og dens historie og sltt vide utsyn for kulturelle oppgaver.

Bergens Tidende  
2-2-35

5

## Gjenreisningen av schjotstuen kan snart begynne.

Tidligst gjenreist om et års tid.

Formannskapet foreslår bevilging 23,000 kroner til arbeidet.

Av formannskapsreferatet vil man se at der innstilles til bystyret på bevilging av kr. 23,000 til gjenopprettelse av Bredgårdsens schjotstue, og dermed er omsider denne sak bragt i orden, idet bystyrets godkjennelse av innstillingen må betraktes som en kurant sak. Schjotstuen er jo en gave fra sterna til kommunen, som har mottatt den med takk.

Direktør Koren Wiberg gir uttrykk for sin og museets styres glede over at saken nu er gått i orden og uttaler sin tilfredsheit med Bergens kommunes velvilje for saken. Kommunen har helt siden planen blev vedt i 1917 vært meget fortløpende og når den ikke er blitt løst tidligere, skyldes det ikke kommunen, men de vanskeligheter som den har møtt og som kommunen og de andre byer har arbeidet med siden, ikke har helt bærbarhet over. Tomten som bygningen skal reises på, var oprinnelig brukt som vedlager, senere regulert til en vei, derpå nabotvisten og andre vanskeligheter.

Arbeidet vil bli satt i gang så snart som midlene er stillet til disposisjon; men direktøren legger ikke skjul på at arbeidet med gjenopprettelsen vil ta sin tid. Planene er riktignok i full orden, men det er klart at man må gå overmåte forsiktig og pietetsfullt til verks i denne materien. Materialene er jo gamle, og en slik gjenopprettelse krever omhyggelighet og påpasselighet fra deres side som skal forestå arbeidet.

Hvordt der må foretas grunnarbeider på tomten i nogen større utstrekning, må utredes av fagfolk.

— det er et spørsmål om det er nødvendig å økes ned til fast grunn, og i tilfelle hvor dypt denne ligger. Når schjotstuen skal gjenreist er det overhodet vanskelig å uttale sig om. At det minst vil gå et års tid er sikkert.

# Schjotstuen skal ikke bli museer, men fylles med levende liv

Murene av en middelalderak gildehall er funnet på tomten, og blir innpasset i anlegget.



På generalforsamlingen i Det nyttige selakap oplyste professor Shetelig at man under gravning på det sted hvor Tyskebyrgens schjotstuer skal reises hadde funnet murene til en middelalderak gildehall med forslinger. Professoren mente at når denne mur, som skrives sig fra Håkonshallens tid, blev innpasset i Schjotstueanlegget vilde det bli en sjelden severdighet.

For å få nærmere opplysninger om dette fund har N.T.B.s vestlandskontor henvendt sig til Det hanseniske museums direktør, dr. Koren Wiberg. Det er, som kjent, dette museum som har tatt initiativet til gjenreining av de gamle schjotstuer.

— Først et spørsmål. Hva er en schjotstue?

— Schjotstuen var gammelnorske institusjoner som fantes i middelalderens gårder. Vi har i våre dager ikke et uttrykk som dekker begrepet. La oss si at det var et glide- eller klubbhus med heverting, sang og dans.

Disse stuen var felleseidende for eierne i en gård. Men husk at ordet gård her har sin gamle betydning som det ennå har i Bergen, et kompleks tilhørende mange eiendommer. I Oslo kaller man jo nu kanskje nok et enkelt hus i byen for en gård.

— Var det schjotstuer i andre norske byer?

— Ja, men de finnes ikke mere. De vilde vært forsvunnet også i Bergen, hvis ikke hansenierne hadde beholdt dem.

— Hvor skal de settes op?

— Tett ved og vest for Mariakirken.

— Og det var på denne tomten man fant den gamle bygning?

— Ja, grunnmurene. Fant kan man ikke egentlig si, for bygningen er avstøpt på de kartene av stuebyen som Det hanseniske museum har utgitt for år tilbake. Vi viaste det av de gamle grunnbrev.

tilbake. Vi viaste det av de gamle grunnbrev.

— Hva slags bygning er det?

— Det kan jeg ikke si ennå. Det har vært en offentlig bygning det er sikkert, sannsynligvis fra midten av 1200-årene. Den kan ha tilhørt Petrikirken, som lå få meter sønnøst for. Men den er iallfall ikke identisk med den lengst forsvunne «Rosenkrants-kjeller», som uten tvil var rester av Laurentiuskirken. Disse bygninger lå lengere nord.

— Schjotstueanlegget vil jo bli et museumsanlegg av enestående art?

— Absolutt ikke museum. Her skal folk få ferdes sammen som før, til helg og fest, og få billig Bergensmat. Det levende liv skal inn i stuen.

— Blev der funnet noget i bygningen?

— Der blev funnet en rhinlandsk lekrucke fra 1300-årene, den best bevarte som er funnet i Bergen. Dessuten fant man spissen av en turnérløse og andre mindre saker.

— Hvem har finansiert anlegget?

— Bergens kommune har gitt 20,000 kroner til opsetning av Bredgårdsens schjotstue. Men den vesentlige kapital skyldes Det nyttige selakap gjennom Johan A. Mowinckels legat. Når selakapet gikk til en så stor uttelling, henved 190,000 kroner, skyldes det i første linje statsminister Johan Ludw. Mowinckel, som atter her har vist sin kjærlighet til fødebyen og dens historie og sltt vide utsyn for kulturelle oppgaver.

# Enkeltminne - 95058-1 - Arkeologisk enkeltminne - Ruin (middelalder) - Ruinen under Schøttstuene

## Klassifisering

**Kategori:** Arkeologisk enkeltminne      **Art:** Ruin (middelalder)  
**Opprinnelig funksjon:** Uspesifisert  
**Hovedgruppe:** Andre funksjoner  
**Status:**

## Stedfesting

**Fylke:** Hordaland  
**Kommune:** Bergen

## Eiendomsopplysninger

**Kommune:** Bergen  
**Gnr:** 167      **Festenr:** 0  
**Bnr:** 1551      **Seksjonsnr:** 0

## Geometri

**Koordinatsystem:** (23) UTM sone 33 (EUREF89/WGS84)  
**Nord:** 6734959.8      **Øst:** -31908

## Metadata på digital stedfesting:

**Geometri datert:** 28.11.2005

## Datering

**Datering:** Middelalder      **Metode:**  
**Eksakt datering:**      **Kvalitet:**

## Utfyllende opplysninger

### Beskrivelse:

Steinbygning som opprinnelig kan ha vært del av en prestbolig eller lignende. Bygningen har ligget innenfor kirkegårdsmuren til Peterskirken. Ruinen består av et rektangulært rom uten rominndeling med døråpning i østveggen. Mulig del av vindusåpning i østveggen hvor løse stein er stablet opp. Ukonserverte murer bevart i ca 1,5 meters høyde.

### Merknad:

---30.11.2005: Ruinen ligger i et vanskelig tilgjengelig kjellerrom under en avlåst Schøttstue, og er derfor ikke allment tilgjengelig.

### Undersøkelser:

Utgravd av Koren Wiberg i 1937-38. Integret i kjeller under Schøttstuene da de ble flyttet til Bryggen på 1930-tallet. Senere ikke konservert.

## Tilstand registrert den 03.08.2005

<b>Tilstand:</b>	<b>Registrert dato:</b>	03.08.2005
<b>Årsak:</b>	<b>Registrert av:</b>	Sissel Ramstad
<b>Arealbruk:</b>	<b>Utførende instans:</b>	
	<b>Oppdragsgiver:</b>	

### Beskrivelse av skadebildet:

Ruinen er relativt stabil med bare enkelte utraste partier, men er aldri konservert, og bør derfor ha høy prioritet. Original kalkmørtel smuldrer.

## Vernestatus for enkeltminne

<b>Vernetype:</b> Automatisk fredet	<b>Vernedato:</b>	28.11.2005
<b>Lovgrunnlag:</b> Kulturminneloven av 1978	<b>Tinglystdato:</b>	
<b>Paragraf:</b> 4		

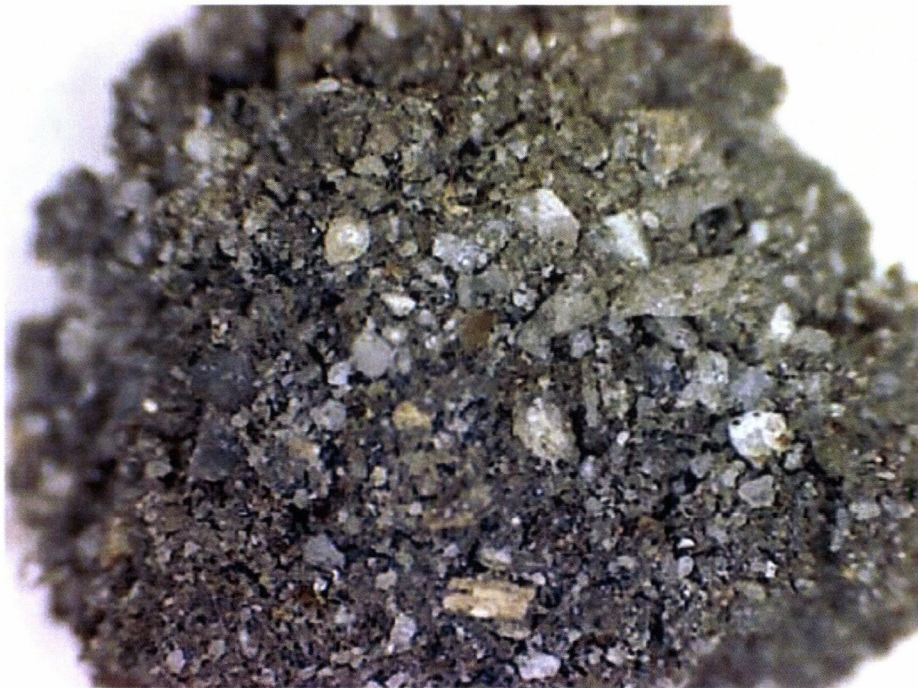
## Sikringssone

<b>Beskrivelse:</b>	<b>Sikringssone på:</b>	5 meter
<b>Vernetype:</b> Automatisk fredet	<b>Vernedato:</b>	28.11.2005
<b>Lovgrunnlag:</b> KML		
<b>Paragraf:</b> 6		



## **MATERIALS ANALYSIS REPORT:**

### **SCHOTSTUERUINEN, BERGEN, NORWAY**



Sample 1 at a magnification of c.x35.

(Scottish Lime Centre Trust Project Reference: **AP 2257**)

**CONTENTS**

General Project Information		p.3
Sample 1:	Standard Mortar Analysis of Wall Core Mortar from section 12	p.4
Sample 2:	Standard Mortar Analysis of Wall Core Mortar from section AB	p.13
Samples 1 & 2:	X-Ray Diffraction Analyses of Wall Core Mortars from section 12 and section AB	p.22
Sample 5:	Standard Mortar Analysis of Pointing Mortar from section 34 taken from Western Window	p. 30

### GENERAL PROJECT INFORMATION

SITE	Schotstueruinen, Bergen, Norway
CLIENT	City of Bergen, Byantikvaren
DATE SAMPLES RECEIVED	05.12.2011
STRUCTURE DATE	Approximately 1250 - 1300
STRUCTURE TYPE	Archaeological site- possibly vicarage

### SUMMARY

Four samples of mortar were submitted to the Scottish Lime Centre Trust laboratory for analysis. Two samples of pointing mortar and two samples of wall core mortar. Following discussion with the client it was decided that samples 1 and 2 should be submitted for both standard mortar analysis and analysis by x-ray diffraction (XRD) and sample 5 for standard mortar analysis. Sample 3 taken from section 34 from the eastern window has been archived.

All three mortar samples analysed were found to contain a similar aggregate composed predominantly of angular metamorphic clasts rich in quartz and mica. No aggregate match could be provided as the samples have come from an area out with the remit of our aggregates database which currently covers the UK only. Equally, the predominant binder present in the three samples is believed to be a quicklime binder prepared by burning shells. Samples 1 and 2 both contained significant proportions of a clay/soil which does not appear to have added strength to the mortar based on the condition of the samples as received. Sample 5 was found to have a much higher strength than samples 1 and 2, which might be due to the presence of finely disseminated quartz, and possibly clays, within the shell laminations.

Charlestown Workshops Rocks Road Charlestown Fife KY11 3EN

Telephone +44 (0)1383 872 722 Fax +44 (0)1383 872 744

SCOTTISH LIME CENTRE TRUST is a charity registered in Scotland no **SC022692**

And a company limited by guarantee, registered in Scotland no **SC151481**

[www.scotlime.org](http://www.scotlime.org)

VAT no 671 2677 22

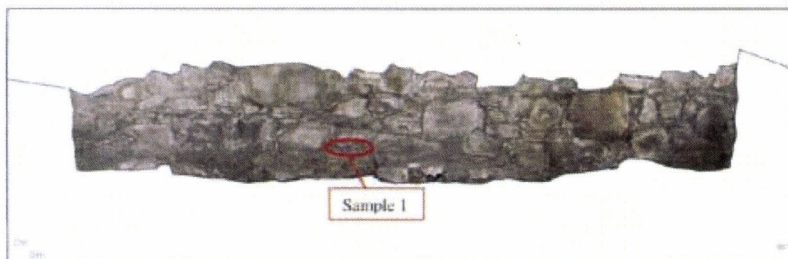
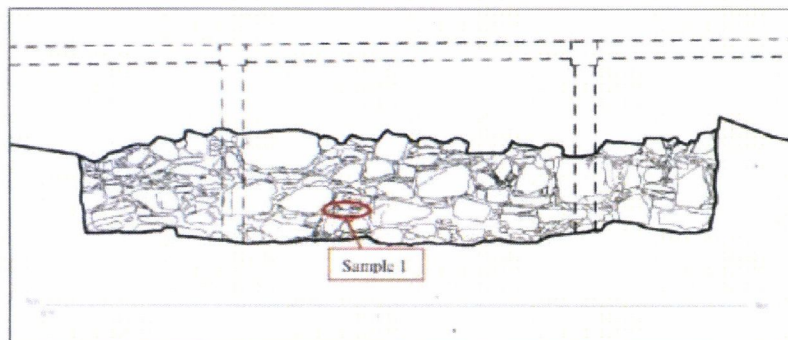
[admin@scotlime.org](mailto:admin@scotlime.org)

## SAMPLE 1(a):

**Analysis Type:** Standard Mortar Analysis

**Material Type:** Wall Core Mortar

**Source:** Section 12



Charlestown Workshops Rocks Road Charlestown Fife KY11 3EN  
Telephone +44 (0)1383 872 722 Fax +44 (0)1383 872 744  
SCOTTISH LIME CENTRE TRUST is a charity registered in Scotland no **SC022692**  
And a company limited by guarantee, registered in Scotland no **SC151481**

[www.scotlime.org](http://www.scotlime.org)

VAT no 671 2677 22

[admin@scotlime.org](mailto:admin@scotlime.org)

ANALYSIS DATES	07.12.2011 – 19.12.2011
CLIENT REQUIREMENTS	Standard Mortar Analysis
MORTAR AGE	Unknown
LOCATION/ FUNCTION IN BUILDING	<p>Wall core mortar taken from section 12</p>  <p><i>Before sample 1 was taken from section 12.</i>      <i>After sample 1 was taken from section 12.</i></p>
CONDITION OF SAMPLE RECEIVED	<p>The sample received consisted of a bag containing intact pieces of mortar plus fines. Size of largest piece = 30mm x 25mm x 19mm Total mass of sample received for standard mortar analysis = 35.45 grams (an additional part of the sample was removed for x-ray diffraction analysis)</p>

**SUMMARY AND INTERPRETATION OF ANALYSIS RESULTS**

The mortar appears to consist of a non-hydraulic to feebly hydraulic lime binder, prepared as a 'hot lime' mortar by slaking quicklime and sand together in one operation. The lime binder appears to have been produced from burning shell fragments.

The aggregate had the appearance of an 'as dug' sand. The colour of the mortar assessed against the Munsell Soil Colour Charts was found to be 10YR 5/1 'gray'.

**This mortar analysis report is NOT intended as a repair specification. Details of repair specifications based on information from this report should also take account of prevailing site conditions, including stone type and condition, location and function of the new mortar, building details, exposure, seasonal working etc.**

### ANALYTICAL PROCEDURES

The selected sample of material was dried to a constant weight and examined under a binocular microscope at x40 magnification. Degree of carbonation of the sample was determined using phenolphthalein indicator, which will react with any uncarbonated lime.

An assessment of the binder type was made by evaluating the physical characteristics of the mortar based on our knowledge, experience and understanding of materials. Where appropriate, the binder type and composition was determined using powder X-Ray Diffraction analysis.

Application of 10% Hydrochloric acid to the sample resulted in dissolution of the binder enabling relative proportions of lime (and gypsum) to aggregate to be determined; where appropriate, proportions of insoluble binder were determined and factored into this calculation. Subsequent aggregate characterisation was undertaken by means of dry sieve analysis and microscopic analysis.

The analysis results and interpretations made from it provide information on the composition and characteristics of the mortar sample(s) received by the SLCT laboratory. **Provided the sample was representative of the mortar generally**, the analysis will give a reasonable indication of the original materials and provide a **basis for specification** of repair mortars. If more detailed information is required (for example, for purposes of historic research) more sophisticated analytical procedures can be undertaken.

### MORTAR EXAMINATION AND ANALYSIS



Plate 1. The total sample submitted for standard mortar analysis (dish c.160mm diameter).



Plate 2. A freshly broken face of the sample at higher magnification.

Charlestown Workshops Rocks Road Charlestown Fife KY11 3EN  
Telephone +44 (0)1383 872 722 Fax +44 (0)1383 872 744

SCOTTISH LIME CENTRE TRUST is a charity registered in Scotland no **SC022692**

And a company limited by guarantee, registered in Scotland no **SC151481**

[www.scotlime.org](http://www.scotlime.org)

VAT no 671 2677 22

[admin@scotlime.org](mailto:admin@scotlime.org)



Plate 3. Some of the mortar fines under the microscope showing a white shell-lime fragment in the centre of the image (c. x20 magnification).

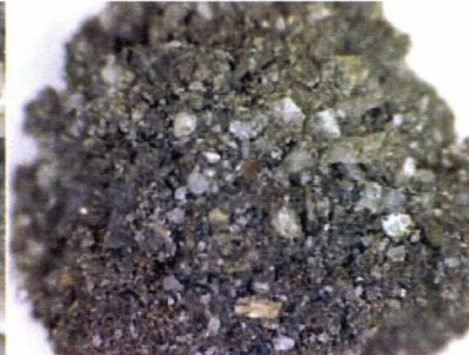


Plate 4. A small intact piece of mortar under the microscope (c. x20 magnification).

PROCEDURE	OBSERVATIONS
<p>PRELIMINARY VISUAL ANALYSIS OF SAMPLE</p>	<p>The sample was received as a fully carbonated intact piece of mortar plus fines. The sample is very weak and breaks to fines with light finger pressure. The total sample weighed 35.45g and the largest intact piece measured 30mm x 25mm x 19mm. The binder is notably dark in colour indicating that it contains more than just lime and a small sub-sample was removed for examination by x-ray diffraction. The sample is full of thin 'platey' white inclusions that have the appearance of shell-lime inclusions. The aggregate was not clearly visible with the naked eye.</p>
<p>EXAMINATION OF PREPARED SAMPLE BY BINOCULAR MICROSCOPE (X40 MAGNIFICATION)</p>	<p>Once dried the mortar was found to be 10YR 5/1 'gray' when assessed against the Munsell Soil Colour Charts. The small lime inclusions were generally around 1mm in length and with the appearance of burnt shell. The visible aggregate was seen to be fine, almost all grains less than 1mm in length.</p>

**ACID DISSOLUTION & FILTRATION**

PROCEDURE	OBSERVATIONS/COMMENTS	
DISSOLUTION OF BINDER USING 10% HCl	On addition of the acid to the powdered sample there was a strong reaction.	
FILTRATION	GRADE: 20 -25 µm	PAPER TYPE: Whatman Type 41

**CONSTITUENTS OF ANALYSIS SAMPLE**

MATERIAL	WEIGHT (g)	COMMENTS
A: DRY WEIGHT OF ANALYSIS SAMPLE	30.90	Mass of sample analysed (before acid digestion).
B: DRY WEIGHT OF ALL INSOLUBLES	24.15	Insoluble residue recovered after acid digestion (before sieving).
C: DRY WEIGHT OF INSOLUBLE BINDER	2.51	Determined from microscopic examination of filter residue (presence of insoluble hydraulic components can be confirmed by XRD analysis).
D: (B-C) DRY WEIGHT OF AGGREGATE	21.64	Corrected for retention of hydraulic components or other non-soluble reaction products.
E: (A-D) DRY WEIGHT OF LIME	6.75	Including insoluble binder where present.
MOISTURE CONTENT (%)	10.58	Based on mass of sample before and after drying.
OTHER	-	Gypsum and other non-binder related contaminants or reaction products.

Charlestown Workshops Rocks Road Charlestown Fife KY11 3EN

Telephone +44 (0)1383 872 722 Fax +44 (0)1383 872 744

SCOTTISH LIME CENTRE TRUST is a charity registered in Scotland no SC022692

And a company limited by guarantee, registered in Scotland no SC151481

[www.scotlime.org](http://www.scotlime.org)

VAT no 671 2677 22

[admin@scotlime.org](mailto:admin@scotlime.org)



**AGGREGATE GRADING & CHARACTERISATION**

SIEVE PERFORATION SIZE*	AGGREGATE RETAINED (g)	UNDISSOLVED BINDER (%)	CORRECTED AGGREGATE WEIGHT (g)	% OF AGGREGATE	COMMENTS
8mm	0.00	0	0.00	0.0	-
4mm	0.00	0	0.00	0.0	-
2mm	1.20	0	1.20	5.0	Angular, quartz and mica-rich metamorphic clasts (one clast contains a notable red mineral, see plate 5 below)
1mm	1.25	0	1.25	5.2	As above, some grains are noted for their golden-colour
500µm	3.05	1	3.02	12.6	As above plus angular quartz, mica and plagioclase feldspar grains
250µm	5.75	0	5.75	23.9	As above
125µm	4.20	2	4.12	17.1	As above but the majority of content is individual mineral grains plus coal fragments
63µm	3.90	0	3.90	16.2	As above
< 63µm including filter residue	4.80	0	4.80	20.0	Indistinguishable dark mass of mineral grains (probably including clay binder)

\*Sieve perforation sizes correspond to those stated in BS EN 1015.1:1999

The aggregate isolated from this sample is composed of a moderately graded aggregate with all grains falling below the 4mm sieve and a slight peak in grain size at 0.25mm. A significant amount of material was retained in the <63µm sieve which is likely to represent the clay/soil part of the binder. See aggregate profile below. The aggregate is composed of angular, quartz and mica-rich metamorphic clasts plus individual grains of quartz, mica and plagioclase feldspar. A clast was retained in the 2mm sieve containing a notable red-mineral (not identified) that may act as a guide for provenance of the aggregate.

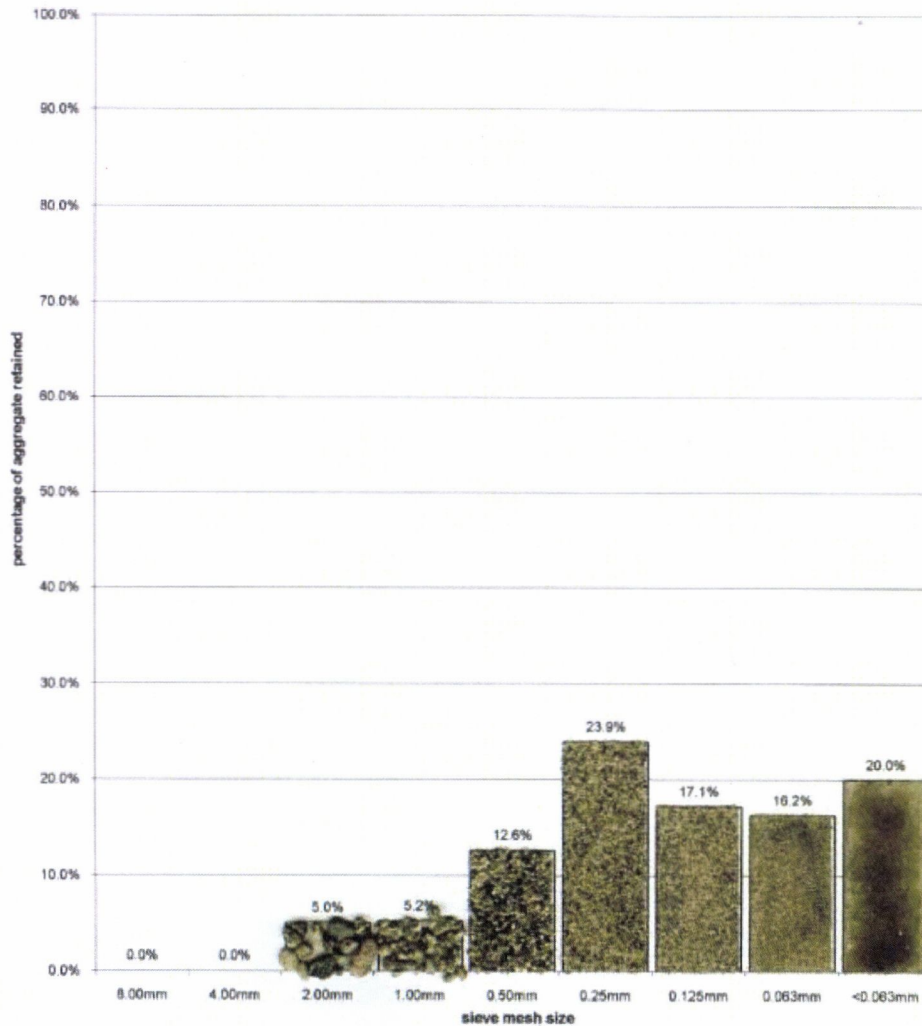


Plate 5. Grain retained in the 2mm sieve showing a notable red mineral.

Because sand and gravel aggregates are ultimately derived from the weathering of solid rock, most aggregates contain coarse grained rock fragments and finer mineral grains. Physical weathering breaks down the rock fragments within the aggregate into the constituent minerals, resulting in smaller and rounder particles; chemical weathering breaks down unstable minerals, such as feldspars resulting in the formation of clay, which may be washed away. Both weathering processes eventually result in the formation of quartz-rich sand.

**Aggregate Profile of the Aggregate Separated from the Mortar Sample**

AP 2257 S1  
 Schotstueruinen, Bergen, Norway  
 Wall Core Mortar from Section 12  
 Aggregate Grading Undertaken December 2011



Charlestown Workshops Rocks Road Charlestown Fife KY11 3EN  
 Telephone +44 (0)1383 872 722 Fax +44 (0)1383 872 744  
 SCOTTISH LIME CENTRE TRUST is a charity registered in Scotland no **SC022692**  
 And a company limited by guarantee, registered in Scotland no **SC151481**

[www.scotlime.org](http://www.scotlime.org)

VAT no 671 2677 22

[admin@scotlime.org](mailto:admin@scotlime.org)

### PROPORTIONS OF ANALYSIS SAMPLE

The sample proportions give the relative weights of aggregate and carbonated or set lime, based on a mortar composed of a purely lime binder.

LIME : AGGREGATE  
1 : 3.5

With an estimate of clay content calculated the proportions of the sample as received appear to be:

LIME : CLAY/SOIL : AGGREGATE  
1 : 0.3 : 3.2

### PROBABLE ORIGINAL MIX

The original mix gives the relative weights of the mortar constituents as mixed on site and before carbonation. From the nature of the binding matrix of the mortar sample and from information gained from the analysis, it is probable that the mortar was made up from a non-hydraulic to feebly hydraulic quicklime combined with clay/soil.

1 PART		0.7 PARTS		5.8 PARTS
NON-HYDRAULIC TO FEEBLY HYDRAULIC QUICKLIME	:	CLAY/SOIL	:	AGGREGATE (BY WEIGHT)

Please note that the proportions given above relate to the sample supplied, this is not a specification.

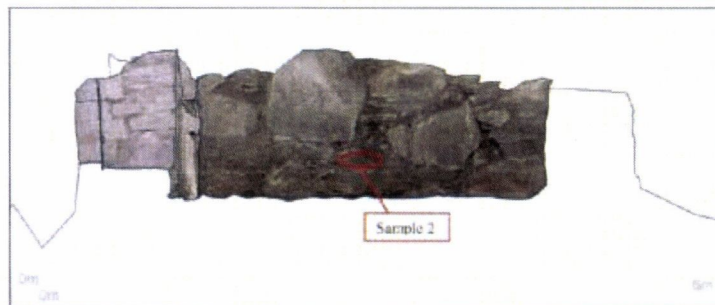
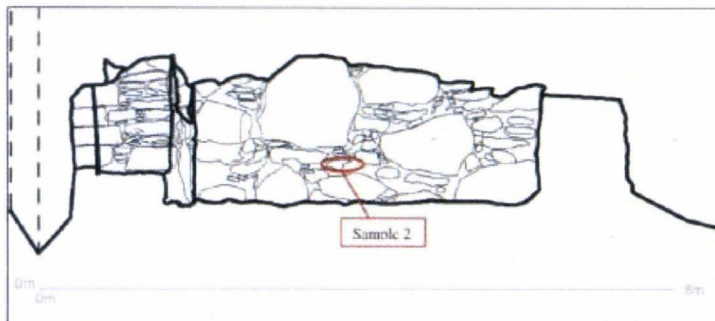
If a repair specification is required please contact us, and we can arrange for one of our surveyors/consultants to visit and inspect the building/structure, evaluate the relevant requirements, and subsequently provide recommendations and/or specifications for construction and repair work.

## SAMPLE 2(a):

**Analysis Type:** Standard Mortar Analysis

**Material Type:** Wall Core Mortar

**Source:** Section AB



Charlestown Workshops Rocks Road Charlestown Fife KY11 3EN

Telephone +44 (0)1383 872 722 Fax +44 (0)1383 872 744

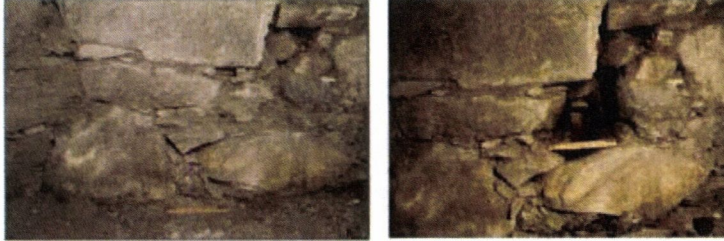
SCOTTISH LIME CENTRE TRUST is a charity registered in Scotland no **SC022692**

And a company limited by guarantee, registered in Scotland no **SC151481**

[www.scotlime.org](http://www.scotlime.org)

VAT no 671 2677 22

[admin@scotlime.org](mailto:admin@scotlime.org)

ANALYSIS DATES	07.12.2011 – 19.12.2011
CLIENT REQUIREMENTS	Standard Mortar Analysis
MORTAR AGE	Unknown
LOCATION/ FUNCTION IN BUILDING	<p>Wall core mortar taken from section AB</p>  <p><i>Before sample 2 was taken from section AB.</i>      <i>After sample 2 was taken from section AB.</i></p>
CONDITION OF SAMPLE RECEIVED	<p>The sample received consisted of a bag containing intact pieces of mortar plus fines. Size of largest piece = 34mm x 26mm x 20mm Total mass of sample received = 32.30 grams</p>

### **SUMMARY AND INTERPRETATION OF ANALYSIS RESULTS**

The mortar appears to consist of a non-hydraulic to feebly hydraulic lime binder, prepared as a 'hot lime' mortar by slaking quicklime and sand together in one operation. The lime binder appears to have been produced from burning shell fragments.

The aggregate had the appearance of an 'as dug' sand. The colour of the mortar assessed against the Munsell Soil Colour Charts was found to be 10YR 5/1 'gray'.

**This mortar analysis report is NOT intended as a repair specification. Details of repair specifications based on information from this report should also take account of prevailing site conditions, including stone type and condition, location and function of the new mortar, building details, exposure, seasonal working etc.**

### ANALYTICAL PROCEDURES

The selected sample of material was dried to a constant weight and examined under a binocular microscope at x40 magnification. Degree of carbonation of the sample was determined using phenolphthalein indicator, which will react with any uncarbonated lime.

An assessment of the binder type was made by evaluating the physical characteristics of the mortar based on our knowledge, experience and understanding of materials. Where appropriate, the binder type and composition was determined using powder X-Ray Diffraction analysis.

Application of 10% Hydrochloric acid to the sample resulted in dissolution of the binder enabling relative proportions of lime (and gypsum) to aggregate to be determined; where appropriate, proportions of insoluble binder were determined and factored into this calculation. Subsequent aggregate characterisation was undertaken by means of dry sieve analysis and microscopic analysis.

The analysis results and interpretations made from it provide information on the composition and characteristics of the mortar sample(s) received by the SLCT laboratory. **Provided the sample was representative of the mortar generally**, the analysis will give a reasonable indication of the original materials and provide a **basis for specification** of repair mortars. If more detailed information is required (for example, for purposes of historic research) more sophisticated analytical procedures can be undertaken.

### MORTAR EXAMINATION AND ANALYSIS

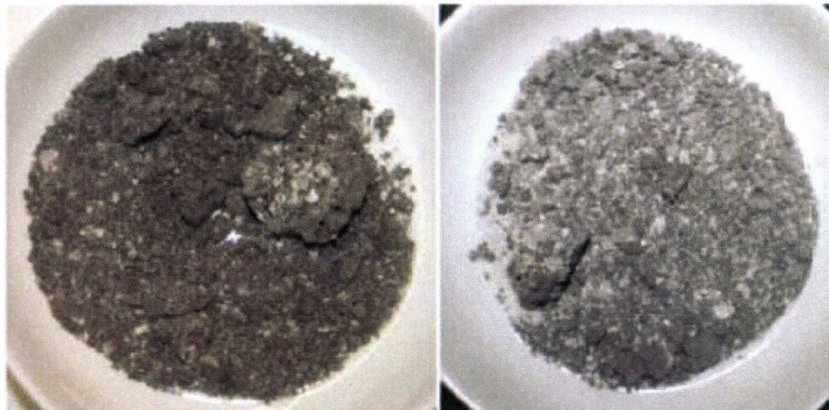


Plate 1. The total sample received (dish c.160mm diameter).

Plate 2. The total sample submitted for standard mortar analysis (dish c.160mm diameter).



Plate 3. A face of the sample rich in lime inclusions at a higher magnification.



Plate 4. Close up of some of the mortar fines received (c. x30 magnification).



Plate 5. Close up of a loose shell-lime inclusion within the mortar fines (c. x50 magnification).

PROCEDURE	OBSERVATIONS
<p>PRELIMINARY VISUAL ANALYSIS OF SAMPLE</p>	<p>The sample was received as a fully carbonated large intact piece of mortar and a few smaller intact lumps plus fines. The sample is very weak and breaks to fines with light finger pressure. The total sample weighed 32.30g and the largest intact piece measured 34mm x 26mm x 20mm. The sample has a notably dark grey appearance and a small sub-sample was removed for examination by x-ray diffraction to establish if there was an additional binder component. Many fine white lime inclusions were present with the appearance of burnt shell fragments. The aggregate was not clear to the naked eye.</p>



PROCEDURE	OBSERVATIONS
EXAMINATION OF PREPARED SAMPLE BY BINOCULAR MICROSCOPE (X40 MAGNIFICATION)	Once dried the mortar was found to be 10YR 5/1 'gray' when assessed against the Munsell Soil Colour Charts. The sample appeared to be poorly mixed with the large intact piece containing a patch rich in lime clasts (burnt shell fragments), see plate 3, and then the other side of the intact piece showed little sign of these lime inclusions. Little to no aggregate, or at least very fine aggregate, appeared to be present. Within the fine binder material there were fine white shards believed to be shell.

**ACID DISSOLUTION & FILTRATION**

PROCEDURE	OBSERVATIONS/COMMENTS
DISSOLUTION OF BINDER USING 10% HCl	On addition of the acid to the powdered sample there was a strong reaction.
FILTRATION	GRADE: 20 -25 µm      PAPER TYPE: Whatman Type 41

**CONSTITUENTS OF ANALYSIS SAMPLE**

MATERIAL	WEIGHT (g)	COMMENTS
<b>A: DRY WEIGHT OF ANALYSIS SAMPLE</b>	23.20	Mass of sample analysed (before acid digestion).
<b>B: DRY WEIGHT OF ALL INSOLUBLES</b>	12.85	Insoluble residue recovered after acid digestion (before sieving).
<b>C: DRY WEIGHT OF INSOLUBLE BINDER</b>	5.82	Determined from microscopic examination of filter residue (presence of insoluble hydraulic components can be confirmed by XRD analysis).
<b>D: (B-C) DRY WEIGHT OF AGGREGATE</b>	7.03	Corrected for retention of hydraulic components or other non-soluble reaction products.
<b>E: (A-D) DRY WEIGHT OF LIME</b>	10.35	Including insoluble binder where present.
<b>MOISTURE CONTENT (%)</b>	24.61	Based on mass of sample before and after drying.
<b>OTHER</b>	-	Gypsum and other non-binder related contaminants or reaction products.

Charlestown Workshops Rocks Road Charlestown Fife KY11 3EN  
 Telephone +44 (0)1383 872 722 Fax +44 (0)1383 872 744

SCOTTISH LIME CENTRE TRUST is a charity registered in Scotland no **SC022692**  
 And a company limited by guarantee, registered in Scotland no **SC151481**

[www.scotlime.org](http://www.scotlime.org)

VAT no 671 2677 22

[admin@scotlime.org](mailto:admin@scotlime.org)

**AGGREGATE GRADING & CHARACTERISATION**

SIEVE PERFORATION SIZE*	AGGREGATE RETAINED (g)	UNDISSOLVED BINDER (%)	CORRECTED AGGREGATE WEIGHT (g)	% OF AGGREGATE	COMMENTS
8mm	0.00	0	0.00	0.0	-
4mm	0.00	0	0.00	0.0	1 grain retained-angular quartz-rich metamorphic clast
2mm	0.40	0	0.40	3.1	Angular quartz and mica-rich metamorphic clasts
1mm	0.55	3	0.53	4.2	As above
500µm	0.85	0	0.85	6.7	As above plus angular individual mineral grains of quartz and feldspar
250µm	1.30	4	1.25	9.8	As above plus mica grains
125µm	1.20	3	1.16	9.1	As above plus coal fragments
63µm	1.40	0	1.40	11.0	Almost entirely individual mineral grains including golden coloured grains
< 63µm including filter residue	7.15	0	7.15	56.1	Indistinguishable dark mass of mineral grains (probably including clay binder)

\*Sieve perforation sizes correspond to those stated in BS EN 1015.1:1999

The aggregate isolated from this sample has a large peak in grain size in the <63µm sieve which is likely to largely represent a clay/soil binder content present in the mortar. If this peak were removed the aggregate would be considered to be moderately well graded with all grains falling below the 4mm sieve but relatively evenly distributed. The aggregate appears to be composed of angular quartz and mica-rich metamorphic clasts plus individual mineral grains of quartz, mica and plagioclase feldspar. See aggregate profile below.

Because sand and gravel aggregates are ultimately derived from the weathering of solid rock, most aggregates contain coarse grained rock fragments and finer mineral grains. Physical weathering breaks down the rock fragments within the aggregate into the constituent minerals, resulting in smaller and rounder particles; chemical weathering breaks down unstable minerals, such as feldspars resulting in the formation of clay, which may be washed away. Both weathering processes eventually result in the formation of quartz-rich sand.

Charlestown Workshops Rocks Road Charlestown Fife KY11 3EN

Telephone +44 (0)1383 872 722 Fax +44 (0)1383 872 744

SCOTTISH LIME CENTRE TRUST is a charity registered in Scotland no **SC022692**

And a company limited by guarantee, registered in Scotland no **SC151481**

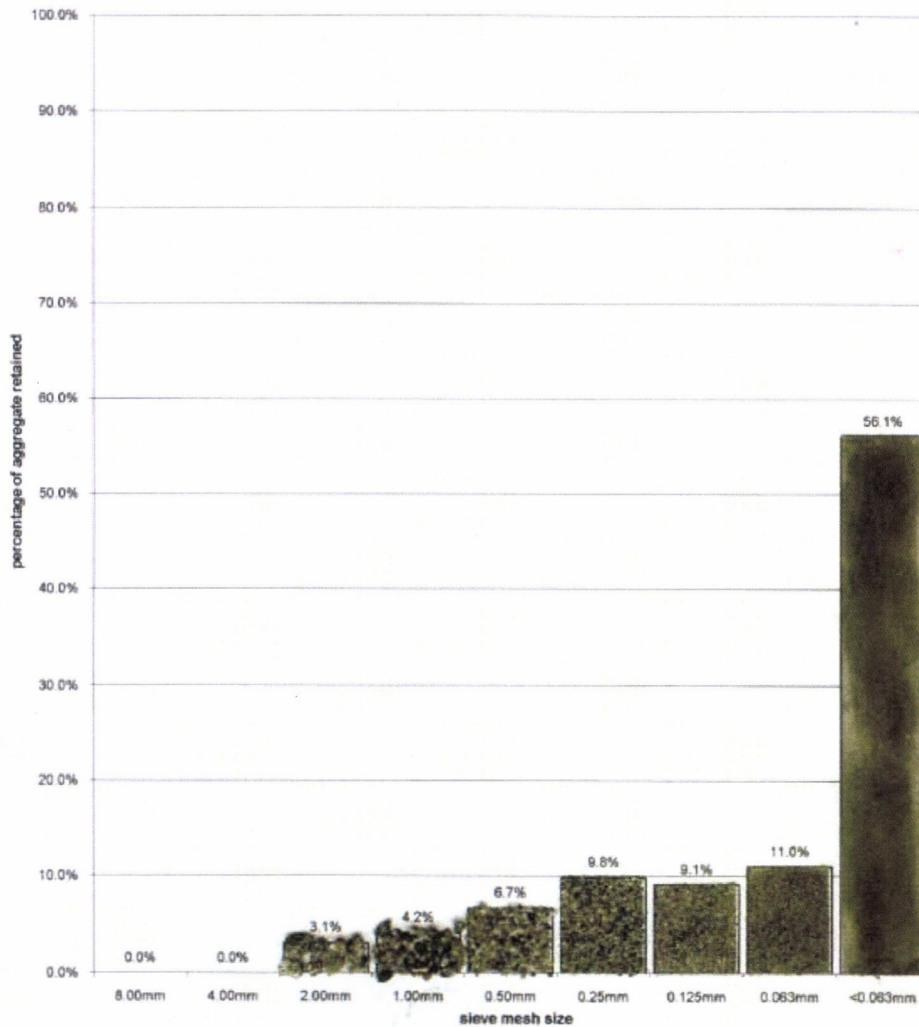
[www.scotlime.org](http://www.scotlime.org)

VAT no 671 2677 22

[admin@scotlime.org](mailto:admin@scotlime.org)

**Aggregate Profile of the Aggregate Separated from the Mortar Sample**

AP 2257 S2  
Schotstueruinen, Bergen, Norway  
Wall Core Mortar taken from section AB  
Aggregate Grading Undertaken December 2011



**PROPORTIONS OF ANALYSIS SAMPLE**

The sample proportions give the relative weights of aggregate and carbonated or set lime, based on a mortar composed of a purely lime binder.

LIME : AGGREGATE  
 1 : 1.2

With an estimate of clay content calculated the proportions appear to be:

LIME : CLAY/SOIL : AGGREGATE  
 1 : 0.6 : 0.7

**PROBABLE ORIGINAL MIX**

The original mix gives the relative weights of the mortar constituents as mixed on site and before carbonation. From the nature of the binding matrix of the mortar sample and from information gained from the analysis, it is probable that the mortar was made up from a non-hydraulic to feebly hydraulic quicklime combined with clay/soil.

<b>1 PART</b>		<b>1 PART</b>		<b>1.2 PARTS</b>
<b>NON-HYDRAULIC TO FEEBLY HYDRAULIC QUICKLIME</b>	<b>:</b>	<b>CLAY/SOIL</b>	<b>:</b>	<b>AGGREGATE (BY WEIGHT)</b>

Please note that the proportions given above relate to the sample supplied, this is not a specification.

If a repair specification is required please contact us, and we can arrange for one of our surveyors/consultants to visit and inspect the building/structure, evaluate the relevant requirements, and subsequently provide recommendations and/or specifications for construction and repair work.

## **SAMPLES 1(b) & 2(b):**

**Analysis Type:** X-Ray Diffraction

**Material Type:** Wall Core Mortars

**Source:** Section 12 and Section AB

ANALYSIS DATES	08.12.2011 – 14.12.2011
ANALYSIS UNDERTAKEN BY	W. Revie
CLIENT REQUIREMENTS	Identification of binder type by x-ray diffraction (XRD)
MORTAR AGE	Unknown
LOCATION/ FUNCTION IN BUILDING	Wall Core Mortars from
CONDITION OF SAMPLE RECEIVED	<p>Each sample consisted of a bag containing pieces of intact clay/lime mortar along with a quantity of loose material.</p> <p>Sample 1(b): Size of largest piece = 20.7 x 19.8 x 15.7mm Total mass of sample received = 17.6 grams</p> <p>Sample 2(b): Size of largest piece = 24.3 x 21.2 x 15.6mm Total mass of sample received = 19.8 grams</p>

#### **GENERAL COMMENTS**

Two samples of mortar were received for analysis to establish the type of binder employed within the mortar. The samples were stated to have been sampled from the wall core of a ruin structure in Bergen, Norway.

The samples were submitted to analysis by X-ray Powder Diffraction to establish the crystalline components present to aid in the identification of the binder used in the samples.

Both of the samples appeared visually to be very similar with regard to composition, with both containing an abundance of shell fragments and lime inclusions. On examination with the aid of a stereo-binocular microscope it was observed that the inclusions were mostly flat and displayed features also observed in the shell, i.e. that they were laminated throughout their thickness, and a number of pieces retained a surface pattern observed on some partially burnt shell fragments.

The intact mortar pieces were firm, but could be disrupted under moderate to firm finger pressure and once disrupted, easily powdered under light to moderate pressure. On lightly grinding the sub-samples, coarse sand grains, pieces of shell, charcoal, etc could be picked out of the mortar, with the remainder separated in preparation for analysis. Spot tests employing water droplets, indicator solutions and a range of reagents indicated a very porous mortar, which is fully carbonated, with trace proportions of organic components present.

The presence of an abundance of charcoal fragments and the partially burnt shell would suggest that the lime was produced by calcining shell, with the fuel used in lime production being wood.

Charlestown Workshops Rocks Road Charlestown Fife KY11 3EN

Telephone +44 (0)1383 872 722 Fax +44 (0)1383 872 744

SCOTTISH LIME CENTRE TRUST is a charity registered in Scotland no **SC022692**

And a company limited by guarantee, registered in Scotland no **SC151481**

[www.scotlime.org](http://www.scotlime.org)

VAT no 671 2677 22

[admin@scotlime.org](mailto:admin@scotlime.org)



Plate 1. Sample AP2275-S1 submitted for XRD analysis.



Plate 2. Close-up of an intact piece of mortar, showing an abundance of shell fragments



Plate 3. View through the microscope showing lime inclusions, left of centre, with shell fragments, to right.



Plate 4. Part of sample S2 received for XRD Analysis.

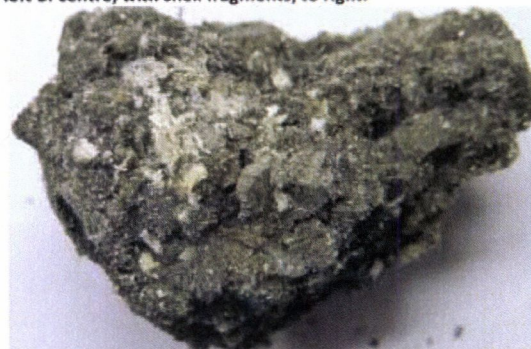


Plate 5. Intact piece of mortar containing an abundance of shell, unburnt, partially burnt and as lime inclusions.



Plate 6. Intact piece of clay rich mortar encapsulating a piece of charcoal.



#### **X-Ray Diffraction:**

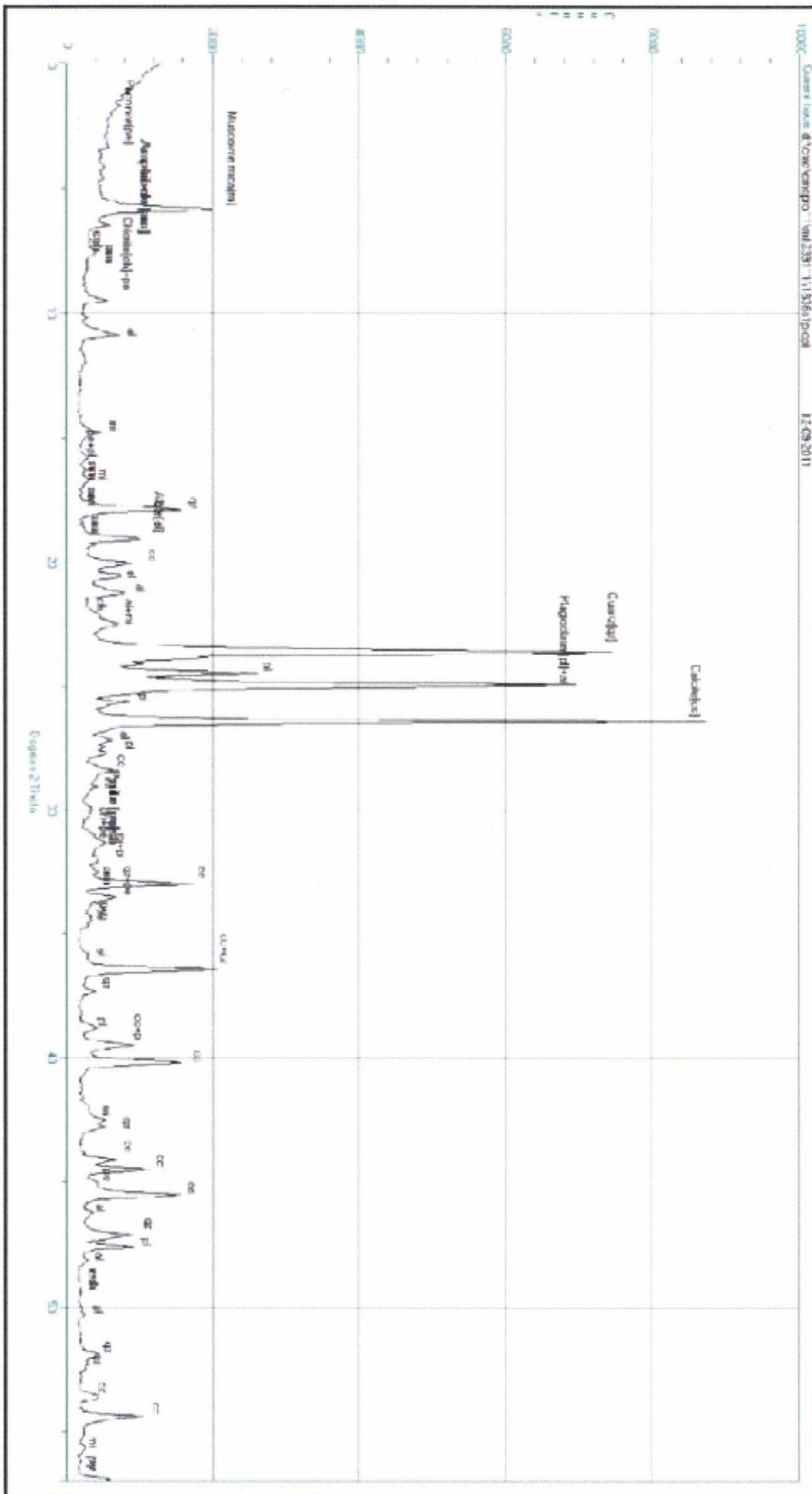
A representative sub-sample was obtained from each sample, with the sub-samples selected to be binder rich. The samples were dried in air at 50°C to a constant weight and then ground in an agate mortar and pestle, taking care to minimise crushing of aggregate particles. The matrix material was ground to pass a 63µm sieve, with the fines collected for analysis. The powdered samples were backpacked into a proprietary sample holder in preparation for presentation in the diffractometer.

In addition pieces of binder, present as lime inclusions, were picked from sample S1, with the pieces collected ground to pass the 63µm sieve and the resulting powder deposited onto a glass slide, in the form of an acetone suspension, which was evaporated to dryness in preparation for analysis.

These techniques were employed to ensure, as near as possible, the completely random orientation of the crystalline components required to give true peak intensities in the diffractogram.

The prepared samples were analysed in a Philips X-ray Diffractometer fitted with a single crystal monochromator, set to run over the range 3° to 60° 2θ in steps of 0.1° 2θ at a rate of 1° 2θ/minute using CuKα radiation. The digital output from the diffractometer were analysed by a computer program, which matched the peak positions against the JCPDS International Standard Mineral Data-base sub-files using a search window of 0.1°.

The results of the analyses are shown in the following figures, in the form of labelled X-ray diffractograms:



Charlestown Workshops Rocks Road Charlestown Fife KY11 3EN  
 Telephone +44 (0)1383 872 722 Fax +44 (0)1383 872 744  
 SCOTTISH LIME CENTRE TRUST is a charity registered in Scotland no SC022692  
 And a company limited by guarantee, registered in Scotland no SC151481  
[www.scotlime.org](http://www.scotlime.org) VAT no 671 2677 22 [admin@scotlime.org](mailto:admin@scotlime.org)

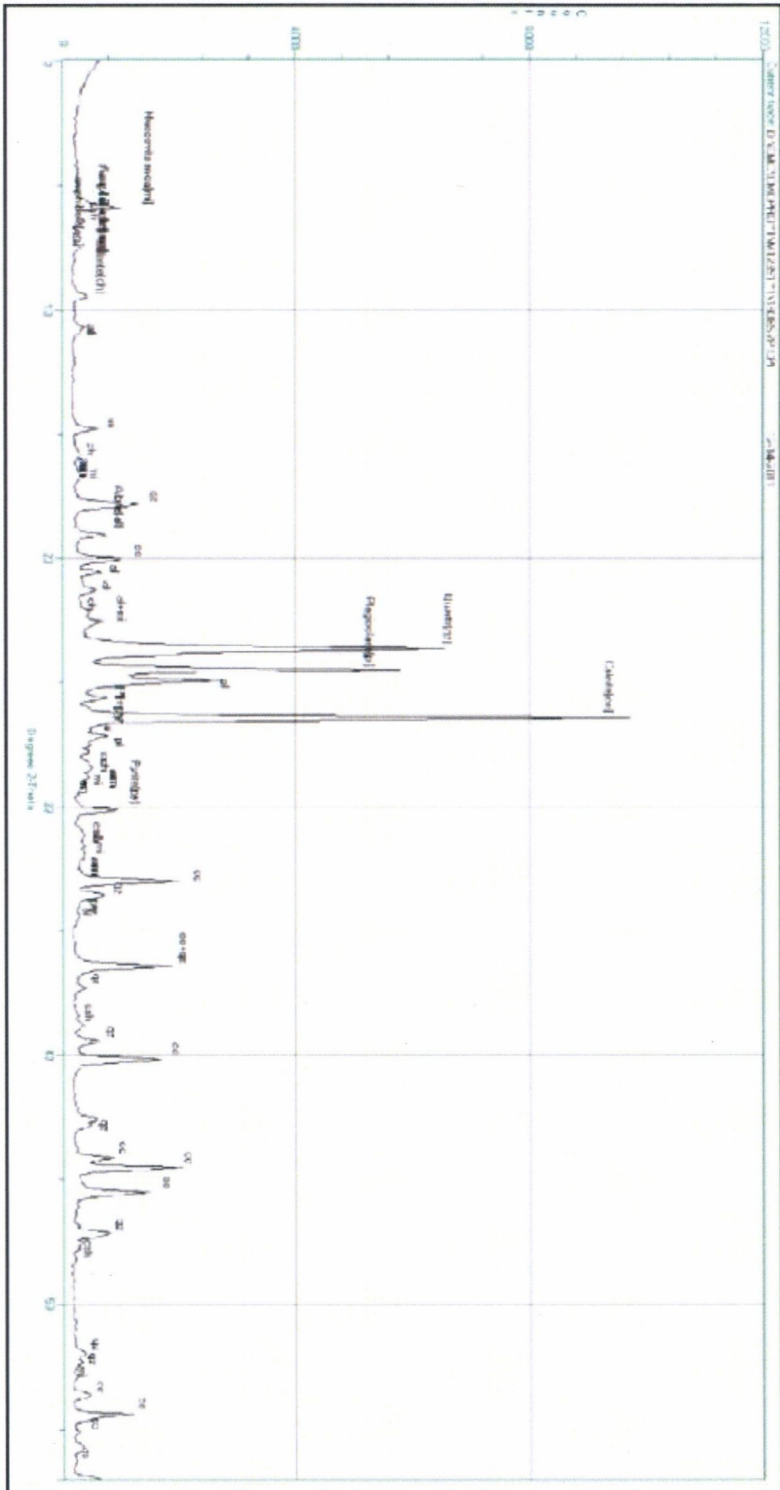
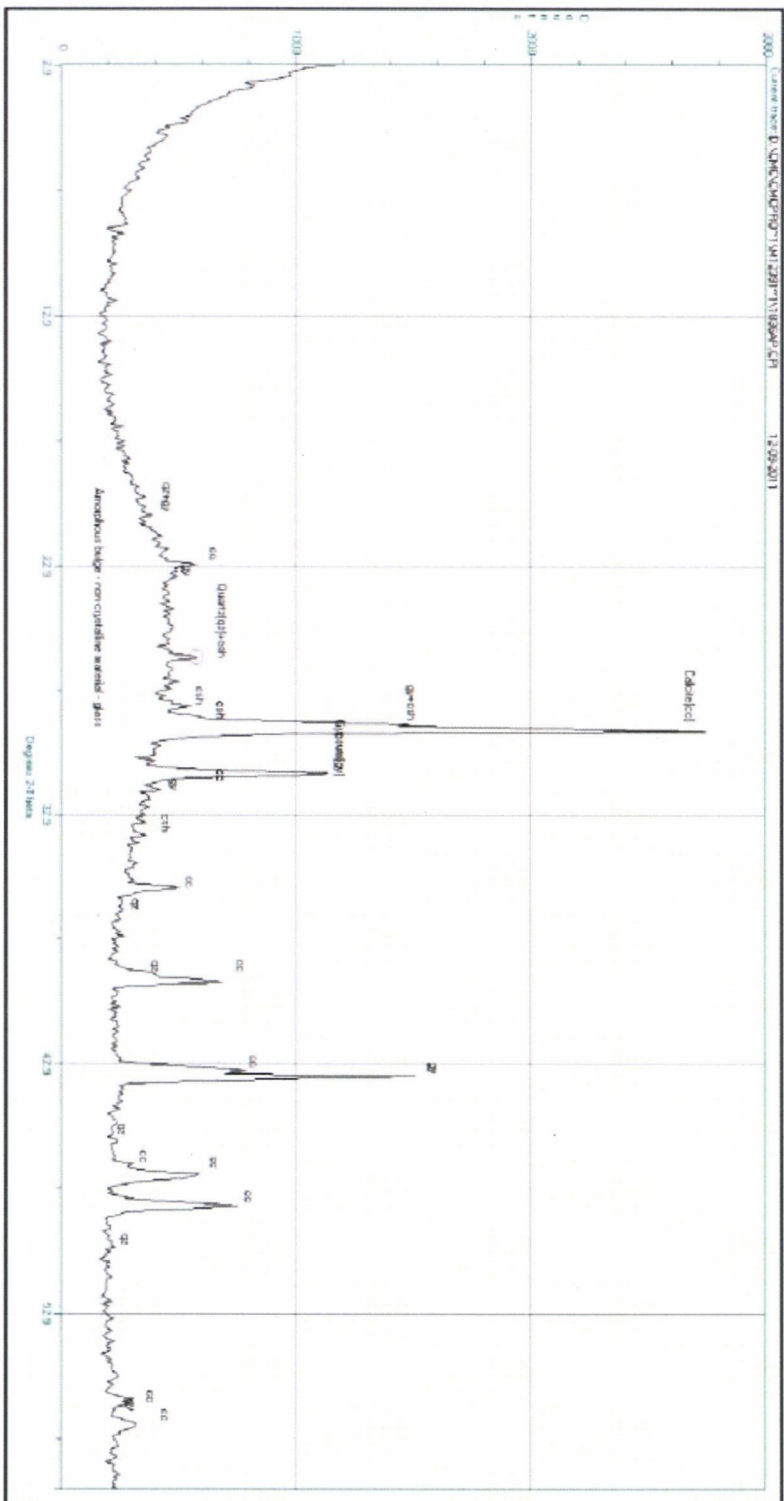


Figure No. 2: Sample AP 2257 SZ(b), Sample of Concentrated fines from sample of Clay/Lime mortar.

Charlestown Workshops Rocks Road Charlestown Fife KY11 3EN  
Telephone +44 (0)1383 872 722 Fax +44 (0)1383 872 744  
SCOTTISH LIME CENTRE TRUST is a charity registered in Scotland no SC022692  
And a company limited by guarantee, registered in Scotland no SC151481  
[www.scotlime.org](http://www.scotlime.org) VAT no 671 2677 22 [admin@scotlime.org](mailto:admin@scotlime.org)



Charlestown Workshops Rocks Road Charlestown Fife KY11 3EN  
Telephone +44 (0)1383 872 722 Fax +44 (0)1383 872 744  
SCOTTISH LIME CENTRE TRUST is a charity registered in Scotland no SC022692  
And a company limited by guarantee, registered in Scotland no SC151481  
[www.scotlime.org](http://www.scotlime.org) VAT no 671 2677 22 [admin@scotlime.org](mailto:admin@scotlime.org)

The most abundant mineral components identified in the diffractogram are as follows:

- cc** = Calcite ( $\text{CaCO}_3$ ) Calcium carbonate – carbonated binder components,
- qz** = Quartz ( $\text{SiO}_2$ ) dominant component of aggregate,
- pl** = Plagioclase feldspar, common rock forming mineral, common in clays,
- al** = Albite, another form of feldspar, component of the aggregate,
- mi** = Muscovite mica, a common component of the clays and aggregates,
- ch** = Chlorite, mixed layered-lattice clay mineral, present in the aggregate, and as a contaminant or a weathering product, Penninite, another layered lattice clay was also found to be present, but in minor proportions.
- am** = Amphibole, various forms present, aggregate component,
- py** = Pyrite ( $\text{FeS}_2$ ) Iron sulphide, probably present as component of the clays/aggregates,
- csh** = Calcium silicate hydrates, were possibly present, but only in trace proportions, this would require further analysis to confirm and identify the actual form present.

On the basis of the results from the XRD analysis on the mortar sample it is indicated that the lime used in the production of the mortar was a feebly hydraulic lime, produced from shell. The Hydraulicity is indicated to have been due to the presence of finely disseminated quartz, and possibly clays, within the shell laminations.

The presence of a significant base-line shift in the diffractogram, between  $17$  and  $37^\circ 2\theta$ , is typical of that resulting from the presence of amorphous, non-crystalline, i.e. glass, material in the sample under analysis.

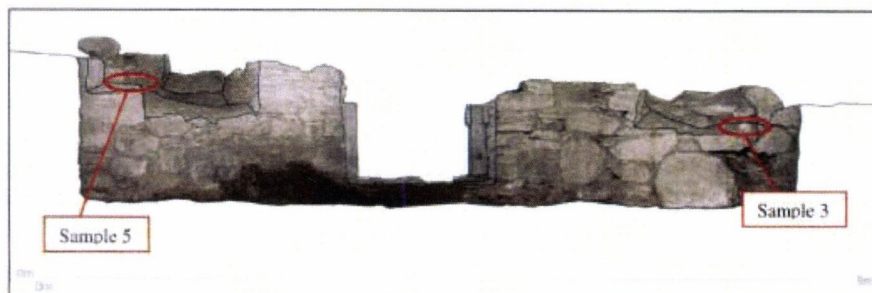
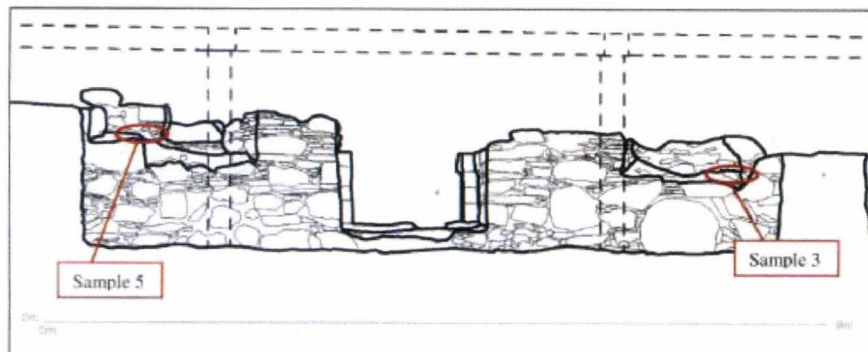
The presence of gypsum is possibly a reaction product from the decomposition of the pyrite, detected in the aggregate, and lime in the binder, or partially burnt shell.

## SAMPLE 5:

**Analysis Type:** Standard Mortar Analysis

**Material Type:** Pointing Mortar

**Source:** Section 34, Western Window



Charlestown Workshops Rocks Road Charlestown Fife KY11 3EN  
Telephone +44 (0)1383 872 722 Fax +44 (0)1383 872 744

SCOTTISH LIME CENTRE TRUST is a charity registered in Scotland no **SC022692**

And a company limited by guarantee, registered in Scotland no **SC151481**

[www.scotlime.org](http://www.scotlime.org)

VAT no 671 2677 22

[admin@scotlime.org](mailto:admin@scotlime.org)

ANALYSIS DATES	07.12.2011 – 19.12.2011
CLIENT REQUIREMENTS	Standard Mortar Analysis
MORTAR AGE	Unknown
LOCATION/ FUNCTION IN BUILDING	Pointing mortar taken from section 34, western window
CONDITION OF SAMPLE RECEIVED	The sample received consisted of a bag containing intact pieces of mortar. Size of largest piece = 50mm x 47mm x 36mm Total mass of sample received = 97.15 grams

### **SUMMARY AND INTERPRETATION OF ANALYSIS RESULTS**

The mortar appears to consist of a moderately to eminently hydraulic lime binder, prepared as a 'hot lime' mortar by slaking quicklime and sand together in one operation. The binder appears to have been produced from burning shells. The apparent hardness or hydraulicity might be due to the presence of finely disseminated quartz, and possibly clays, within the shell laminations.

The aggregate had the appearance of an 'as dug' sand. When broken and submitted for acid digestion a strong sulphurous smell was released indicating that a sulphurous component was present and bound within the mortar. The colour of the mortar assessed against the Munsell Soil Colour Charts was found to be 2.5Y 8/1 'White'.

The mix ratio of the sample is approximately 1 part moderately hydraulic quicklime to 0.31 parts aggregate (by volume) or 1 part eminently hydraulic quicklime to 0.25 parts aggregate (by volume).

**This mortar analysis report is NOT intended as a repair specification. Details of repair specifications based on information from this report should also take account of prevailing site conditions, including stone type and condition, location and function of the new mortar, building details, exposure, seasonal working etc.**

### ANALYTICAL PROCEDURES

The selected sample of material was dried to a constant weight and examined under a binocular microscope at x40 magnification. Degree of carbonation of the sample was determined using phenolphthalein indicator, which will react with any uncarbonated lime.

An assessment of the binder type was made by evaluating the physical characteristics of the mortar based on our knowledge, experience and understanding of materials.

Application of 10% Hydrochloric acid to the sample resulted in dissolution of the binder enabling relative proportions of lime (and gypsum) to aggregate to be determined; where appropriate, proportions of insoluble binder were determined and factored into this calculation. Subsequent aggregate characterisation was undertaken by means of dry sieve analysis and microscopic analysis.

The analysis results and interpretations made from it provide information on the composition and characteristics of the mortar sample(s) received by the SLCT laboratory. **Provided the sample was representative of the mortar generally**, the analysis will give a reasonable indication of the original materials and provide a **basis for specification** of repair mortars. If more detailed information is required (for example, for purposes of historic research) more sophisticated analytical procedures can be undertaken.

### MORTAR EXAMINATION AND ANALYSIS



Plate 1. The total sample received (dish c.160mm diameter).



Plate 2. A freshly broken face of the sample at higher magnification.





Plate 3. A broken face of the sample revealing the large granitic pebble within the mortar (highlighted by dotted line).



Plate 4. Close-up image of freshly broken surface of the sample (c. x30 magnification).

PROCEDURE	OBSERVATIONS
<p>PRELIMINARY VISUAL ANALYSIS OF SAMPLE</p>	<p>The sample was received as fully carbonated intact pieces of mortar. The sample is moderate to firm but friable. The total sample weighed 97.15g and the largest intact piece measured 50mm x 47mm x 36mm. When the sample was broken to examine a fresh face a granitic pebble was revealed which may significantly reduce the sample size. The mortar was noticeably white in colour and contained a few small angular lime inclusions. Coal fragments and an angular grey metamorphic/igneous aggregate appeared to be present. The sample appeared to be air entrained and had some light grey soiling on some surfaces.</p>
<p>EXAMINATION OF PREPARED SAMPLE BY BINOCULAR MICROSCOPE (X40 MAGNIFICATION)</p>	<p>Once dried the mortar was found to be 2.5Y 8/1 'White' when assessed against the Munsell Soil Colour Charts. The sample was visibly-lime rich and unlike samples 1 and 2 did not show clear evidence of any additional binder material. A few small shell-lime fragments were identified within the sample assumed to be a part of the binder content which ties in with the lime used in samples 1 and 2. The granitic pebble, when extracted from the mortar, was found to measure 35mm x 26mm x 17mm.</p>

**ACID DISSOLUTION & FILTRATION**

PROCEDURE	OBSERVATIONS/COMMENTS	
DISSOLUTION OF BINDER USING 10% HCl	When the sample was crushed a sulphurous smell was released. On addition of the acid to the powdered sample there was a strong and sustained reaction and this was also accompanied by a very strong release of a sulphurous odour.	
FILTRATION	GRADE: 20 -25 µm	PAPER TYPE: Whatman Type 41

**CONSTITUENTS OF ANALYSIS SAMPLE**

MATERIAL	WEIGHT (g)	COMMENTS
A: DRY WEIGHT OF ANALYSIS SAMPLE	50.80	Mass of sample analysed (before acid digestion).
B: DRY WEIGHT OF ALL INSOLUBLES	17.40	Insoluble residue recovered after acid digestion (before sieving).
C: DRY WEIGHT OF INSOLUBLE BINDER	0.00	Determined from microscopic examination of filter residue (presence of insoluble hydraulic components can be confirmed by XRD analysis).
D: (B-C) DRY WEIGHT OF AGGREGATE	17.40	Corrected for retention of hydraulic components or other non-soluble reaction products.
E: (A-D) DRY WEIGHT OF LIME	33.40	Including insoluble binder where present.
MOISTURE CONTENT (%)	0.82	Based on mass of sample before and after drying.
OTHER	-	Gypsum and other non-binder related contaminants or reaction products.

**AGGREGATE GRADING & CHARACTERISATION**

SIEVE PERFORATION SIZE*	AGGREGATE RETAINED (g)	UNDISSOLVED BINDER (%)	CORRECTED AGGREGATE WEIGHT (g)	% OF AGGREGATE	COMMENTS
8mm	0.00	0	0.00	0.0	-
4mm	6.45	0	6.45	37.1	Angular to sub-angular metamorphic clasts
2mm	2.00	0	2.00	11.5	As above
1mm	1.70	0	1.70	9.8	As above
500µm	1.85	0	1.85	10.6	As above plus angular grains of quartz and plagioclase feldspar
250µm	1.85	0	1.85	10.6	As above
125µm	1.80	0	1.80	10.3	As above although almost entirely individual mineral grains plus mica grains and coal fragments
63µm	1.10	0	1.10	6.3	As above including golden mineral grains
< 63µm including filter residue	0.65	0	0.65	3.7	Fine dark mass of mineral grains

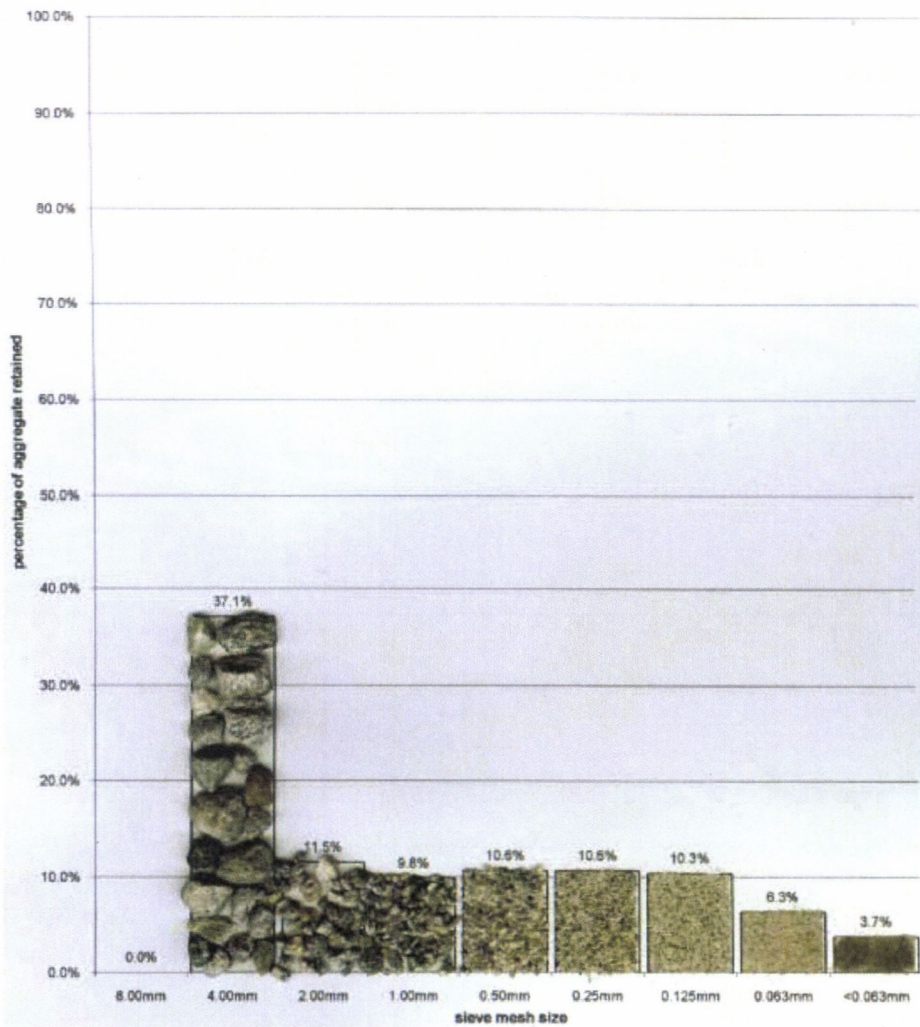
\*Sieve perforation sizes correspond to those stated in BS EN 1015.1:1999

The aggregate isolated from this sample is well graded but with a strong peak in grain size at 4mm. All grain fell below the 8mm sieve and with the exception of the peak in grain size the content is very evenly distributed between the other sieves. The aggregate is composed of angular to sub-angular metamorphic clasts plus individual grains of quartz, mica and plagioclase feldspar. See aggregate profile below.

Because sand and gravel aggregates are ultimately derived from the weathering of solid rock, most aggregates contain coarse grained rock fragments and finer mineral grains. Physical weathering breaks down the rock fragments within the aggregate into the constituent minerals, resulting in smaller and rounder particles; chemical weathering breaks down unstable minerals, such as feldspars resulting in the formation of clay, which may be washed away. Both weathering processes eventually result in the formation of quartz-rich sand.

**Aggregate Profile of the Aggregate Separated from the Mortar Sample**

AP 2257 S5  
 Schotstueruinen, Bergen, Norway  
 Pointing Mortar from Section 34, taken from Western Window  
 Aggregate Grading Undertaken December 2011



### **PROPORTIONS OF ANALYSIS SAMPLE**

The sample proportions give the relative weights of aggregate and carbonated or set lime, unless otherwise stated.

LIME : AGGREGATE  
1 : 0.5

### **PROBABLE ORIGINAL MIX**

The original mix gives the relative weights of the mortar constituents as mixed on site and before carbonation. From the nature of the binding matrix of the mortar sample and from information gained from the analysis, it is probable that the mortar was made up from a moderately to eminently hydraulic quicklime.

<b>1 PART MODERATELY HYDRAULIC QUICKLIME</b>	:	<b>0.8 PARTS AGGREGATE (BY WEIGHT)</b>
--	---	--

<b>1 PART EMINENTLY HYDRAULIC QUICKLIME</b>	:	<b>0.6 PARTS AGGREGATE (BY WEIGHT)</b>
---	---	--

Please note that the proportions given above relate to the sample supplied, this is not a specification.

If a repair specification is required please contact us, and we can arrange for one of our surveyors/consultants to visit and inspect the building/structure, evaluate the relevant requirements, and subsequently provide recommendations and/or specifications for construction and repair work.


**BETA ANALYTIC INC.**

DR. M.A. TAMERS and MR. D.G. HOOD

 4985 S.W. 74 COURT  
 MIAMI, FLORIDA, USA 33155  
 PH: 305-667-5167 FAX:305-663-0964  
 beta@radiocarbon.com

## REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Dr. Melle Torbjorn

Report Date: 12/20/2011

Byantikvaren i Bergen

Material Received: 12/5/2011

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	<sup>13</sup> C/ <sup>12</sup> C Ratio	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 311389 SAMPLE : RUIN-MP3 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1290 to 1400 (Cal BP 660 to 540)	630 +/- 30 BP	-25.9 o/oo	620 +/- 30 BP
Beta - 311390 SAMPLE : RUIN-MP7 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 1270 to 1300 (Cal BP 680 to 650) AND Cal AD 1370 to 1380 (Cal BP 580 to 570)	660 +/- 30 BP	-22.8 o/oo	700 +/- 30 BP

Dates are reported as RCYBP (radiocarbon years before present, "present" = AD 1950). By international convention, the modern reference standard was 95% the <sup>14</sup>C activity of the National Institute of Standards and Technology (NIST) Oxalic Acid (SRM 4990C) and calculated using the Libby <sup>14</sup>C half-life (5568 years). Quoted errors represent 1 relative standard deviation statistics (68% probability) counting errors based on the combined measurements of the sample, background, and modern reference standards. Measured <sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C ratios (delta <sup>13</sup>C) were calculated relative to the PDB-1 standard.

The Conventional Radiocarbon Age represents the Measured Radiocarbon Age corrected for isotopic fractionation, calculated using the delta <sup>13</sup>C. On rare occasion where the Conventional Radiocarbon Age was calculated using an assumed delta <sup>13</sup>C, the ratio and the Conventional Radiocarbon Age will be followed by "r". The Conventional Radiocarbon Age is not calendar calibrated. When available, the Calendar Calibrated result is calculated from the Conventional Radiocarbon Age and is listed as the "Two Sigma Calibrated Result" for each sample.

## CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-25.9:lab, mult=1)

Laboratory number: **Beta-311389**

Conventional radiocarbon age: **620±30 BP**

2 Sigma calibrated result: **Cal AD 1290 to 1400 (Cal BP 660 to 540)**  
(95% probability)

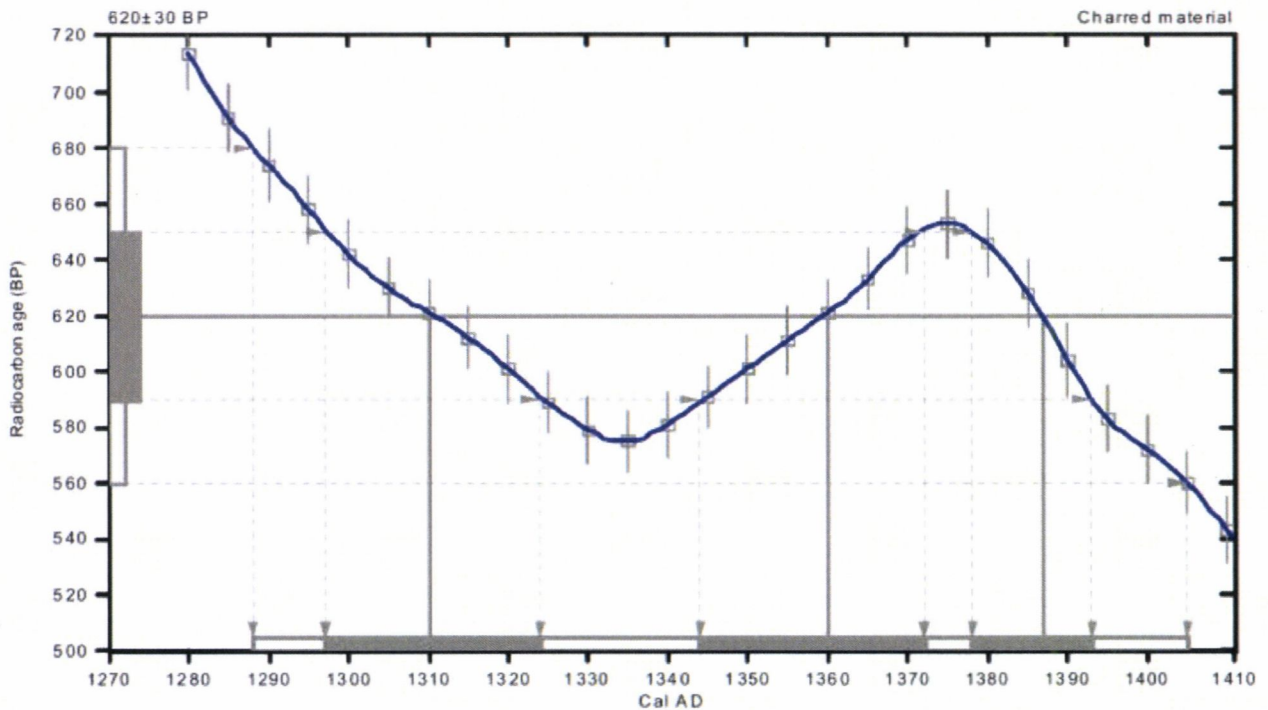
Intercept data

Intercepts of radiocarbon age  
with calibration curve:

Cal AD 1310 (Cal BP 640) and  
Cal AD 1360 (Cal BP 590) and  
Cal AD 1390 (Cal BP 560)

1 Sigma calibrated results:  
(68% probability)

Cal AD 1300 to 1320 (Cal BP 650 to 630) and  
Cal AD 1340 to 1370 (Cal BP 610 to 580) and  
Cal AD 1380 to 1390 (Cal BP 570 to 560)



### References:

#### Database used

INTCAL09

#### References to INTCAL09 database

Heaton, et al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150,  
Stuiver, et al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et al., 1975, *Tellus* 27:168-192

#### Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates  
Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

## Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com

## CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-22.8;lab. mult=1)

Laboratory number: **Beta-311390**

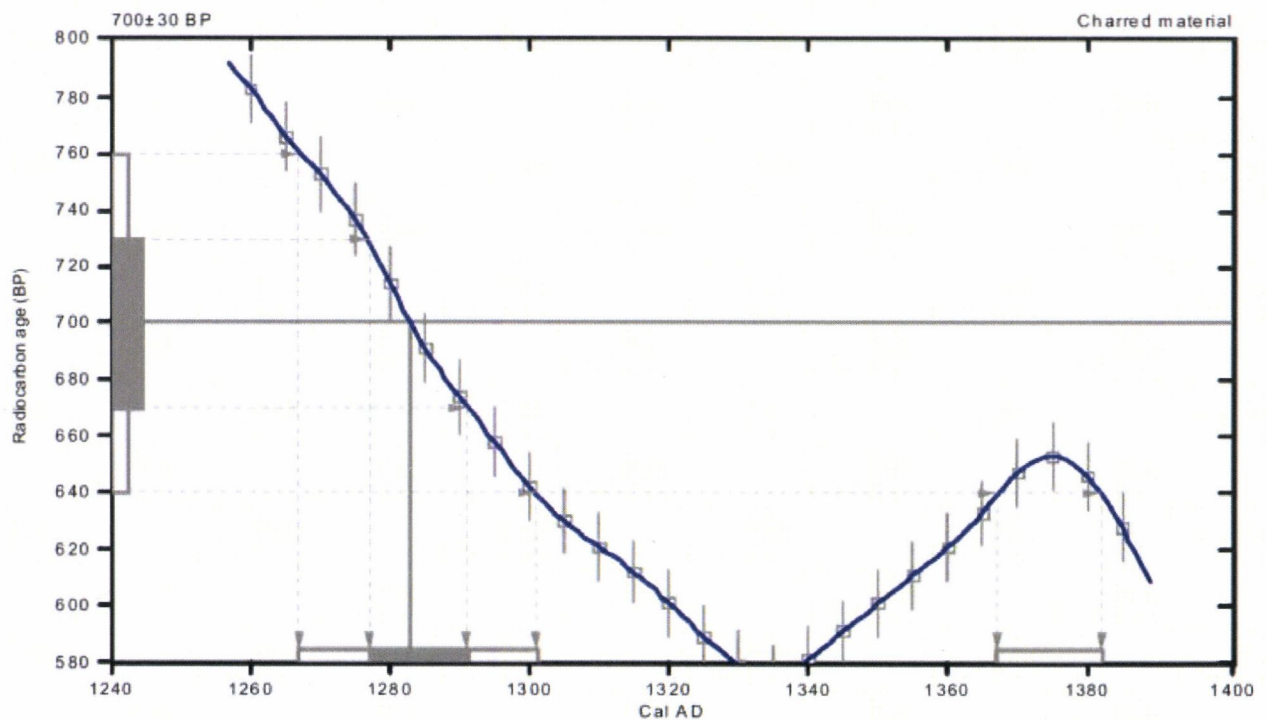
Conventional radiocarbon age: **700±30 BP**

2 Sigma calibrated results: **Cal AD 1270 to 1300 (Cal BP 680 to 650) and  
(95% probability) Cal AD 1370 to 1380 (Cal BP 580 to 570)**

Intercept data

Intercept of radiocarbon age  
with calibration curve: **Cal AD 1280 (Cal BP 670)**

1 Sigma calibrated result: **Cal AD 1280 to 1290 (Cal BP 670 to 660)  
(68% probability)**



### References:

#### Database used

INTCAL09

#### References to INTCAL09 database

Heaton, et al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1151-1164, Reimer, et al., 2009, *Radiocarbon* 51(4):1111-1150, Stuiver, et al., 1993, *Radiocarbon* 35(1):137-189, Oeschger, et al., 1975, *Tellus* 27:168-192

#### Mathematics used for calibration scenario

*A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates*

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, *Radiocarbon* 35(2):317-322

## Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com