

Rekvirent:

Statsbygg

N-0155 Oslo

P.b. 8106 Dep.

Sag: 070203

Dato: 20. september 2007

Rapport nr.: R070203-2

Side 1 af 19

RAPPORT

Bygværk:

Oscarshall, Oslo

Prøver:

Brudstykker af dekorelementer

(i alt 3 stk.)

Undersøgelser:

Tyndslibsanalyser:

■ **Farve- og mørtelsanalyser**

Oplæg.....	side 2
Sammenfatning og vurdering af resultater.....	side 4
Tyndslibsanalyser.....	side 7
Fotodokumentation	side 16

Torben Seir Hansen
Geolog, Cand. Scient.

SEIR-materialeanalyse A/S

H.P. Christensensvej 1, DK-3000, Helsingør

Tlf: +45 49 21 97 16

Fax: +45 49 21 97 28

E-mail: tsh@seir-analyse.dk

Oplæg

Rekvirent

Statsbygg
N-0155 Oslo
P.b. 8106 Dep.

Laboratoriets kontakt

A.L.Høyer as
Hammersborg Torg 3
N-0179 Oslo

Kontaktperson: Margrethe Moe

Tlf: +47 23 27 80 39
Mobil: +47 91 84 39 37
Fax: +47 23 27 80 01
E-mail: mm@allhoyer.no

Prøvemateriale

Prøvematerialet består af følgende prøver:

Prøve nr.	Mærket	Prøvetype	Prøvetagningssted (oplyst af rekvirent)	Undersøgelser
P070203-23	23	Profileret brudstykke af lysegrå mørtel med hvid, svagt gråligt farvelag på overfladen Dimensioner: 19 x 41 x 70 mm	<i>Støbt dekorelement. Fasade sydøst, hovedbygningen</i>	Tyndslibsanalyse
P070203-24	24	Profileret brudstykke af lysegrå mørtel med rester af hvidt, svagt brunligt farvelag på overfladen Dimensioner: 25 x 65 x 105 mm	<i>Fragment fra søylekapitel, hovedbalkon mot NØ. Funnet i bakken</i>	Tyndslibsanalyse
P070203-25	25	Profileret brudstykke af lysegrå mørtel med rester af hvide, svagt brunlige til hvidgrå farvelag på overfladen Dimensioner: 22 x 70 x 80 mm	<i>Dekorfragment, ukjent plassering. Funnet i bakken</i>	Tyndslibsanalyse

Skema 1: Beskrivelse og registrering af prøvematerialet. Prøve mærket 23 er modtaget den 1. juni 2007 og prøverne mærket 24 og 25 er modtaget den 27. juli 2007

Undersøgelser

Der er fremstillet og analyseret tyndslib af hver af de tre prøver. Analysen omfatter for hver prøve:

- Beskrivelse af prøvens opbygning
- Beskrivelse af pudsens/mørtlens bestanddele

- Bestemmelse af pudsens/mørtlens sammensætning; det vil sige bestemmelse af mængden af henholdsvis tilslag, bindemiddel og luft. Bestemmelsen er udført ved punkttælling
- Beskrivelse og bestemmelse af evt. forekommende farvelag
- Vurdering af bindemiddeltyper (mørteltyper)
- Vurdering af omdannelses- og nedbrydningstegn

Resultater

Resultatet af undersøgelsen fremgår af afsnittet: *Tyndslibsanalyser*. Resultaterne er endvidere sammenfattet og vurderet i afsnittet: *Sammenfatning og vurdering*.

Forbehold

De anførte resultater er alene baseret på materialet i de undersøgte prøver og gælder kun for de pågældende konstruktioner som helhed, i den udstrækning de undersøgte prøver er repræsentative.

Sammenfatning og vurdering af resultater

Der er undersøgt i alt 3 stk. prøver fra dekorelementer på Oscarshall Slott i Oslo. Alle prøver omfatter ét eller flere farvelag. Undersøgelsen er udført ved tyndslibsanalyse. Resultatet af tyndslibsanalyserne fremgår af efterfølgende sider i rapporten. Nedenfor er sammenfattet de væsentligste resultater. Der er endvidere udført en vurdering af de oprindelige blandingsforhold til de anvendte mørtler. Vurderingen er baseret på resultatet af de udførte punkttællinger samt relevante materialeparametre, ligeledes vurderet på baggrund af tyndslibsanalyserne.

Prøve fra støbt dekorelement (Prøve nr. 23)

Prøven omfatter ét profileret brudstykke af lysegrå mørtel. Dekorelementets overflade er påført hvide, svagt grålige farvelag (farvelag 0 til 3) og hvide til grålige pudslag (puds 1 til 2). Den samlede lagtykkelse for puds og farvelag er op til 2,2 mm. Sammensætningen af de enkelte lag fremgår af efterfølgende:

Farvelag 3	Hvid plastfarve (formentligt Drywall Slet) Med fyldstof af talk
Farvelag 2	Hvid plastfarve (formentligt Drywall Medium) Med fyldstof af talk og knust marmor
Puds 2 (2 lag) Bindemiddel: Tilslag: Blandingsforhold: Luftindhold:	Cementmørtel (M) med tilhørende svumme (S) M: Portlandcement, tilsat knust kalksten (kalkfiller) i det yderste lag S: Portlandcement M: Naturligt sand med største kornstørrelse på 0,4 mm Ikke bestemt Ikke bestemt
Farvelag 1	Hvidt farvelag , muligvis oliebaseret
Puds 1 Bindemiddel: Tilslag: Blandingsforhold: Luftindhold:	Kalkcementmørtel Kalk (lufthærdende) og Portlandcement Naturligt sand med største kornstørrelse på 0,3 mm Ikke bestemt Ikke bestemt

Fortsættes

Farvelag 0	Lysegrå cementfarve , muligvis svumme
Dekorelement	Cementmørtel
Bindemiddel:	Portlandcement
Tilslag:	Naturligt sand med kornstørrelse op til 0,7 mm. Indholdet af tilslag er meget lavt
Blandingsforhold:	Som C 100 (ren portlandcement) Der er observeret enkelte kalkklumper, som sandsynligvis repræsenterer tilsat kulekalk i meget lille mængde. Derudover er der muligvis tilsat meget lidt sand (der kan være tale om urenheder)
Luftindhold:	2 vol%

Mørtlen som udgør dekorelementet vurderes at være af samme type som i tidligere undersøgte dekorelementer (Rapport R070203: Prøve nr. 7, 9 og 10). Dekorelementet vurderes at være udført som cement-stuk ved støbning i form. Dekorelementets overflade viser tegn på at have været afrenset på tidspunktet for påføringen af inderste farvelag 0. Inderste farvelag behøver således ikke at være den oprindelige farve på dekorelementet.

Der ses i øvrigt ingen tegn på anormal omdannelse eller nedbrydning af dekorelementets mørtel.

Prøver fra søjlekapitel (Prøve nr. 24) og dekorelement (Prøve nr. 25)

Prøverne omfatter profilerede brudstykker af grå mørtel påført adskillige farvelag med en samlet lagtykkelse på op til 4,5 mm. Sammensætningen af de enkelte lag fremgår af efterfølgende:

Farvelag 4 – 10 (prøve 25)	Hvide, svagt gullige til grålige (min. 7 lag) Stedvis med pigment som okker
Farvelag 3 (prøve 25)	Grålig Pigment som bensort og okker
Farvelag 2 (prøve 25)	Gråligt farvelag med bindemiddel af portlandcement , muligvis svumme
Farvelag 1 (prøve 24 og 25)	Hvid, svagt gulligt kalkfarve Pigment som okker, formentligt tilsat som jernvitriol

Fortsættes

Dekorelement (prøve 24 og 25)	Cementmørtel
Bindemiddel:	Portlandcement
Tilslag:	Ikke til stede
Blandingsforhold:	Som C 100 (ren portlandcement) Der er observeret enkelte kalkklumper, som sandsynligvis repræsenterer tilsat kulekalk i meget lille mængde. Der ses enkelte fragmenter af knust trækul (sandsynligvis urenheder)
Luftindhold:	2 vol%

Dekorelementerne vurderes i begge prøver at være udført som cement-stuk ved støbning i form.

Prøve 25 omfatter en indstøbt jertråd med en diameter på 2,5 mm, sandsynligvis opsætnings-/montage tråd.

Farvelagene er i begge prøver delvist borteroderede/afskallede, og det inderste farvelag ses kun bevaret i fordybninger i overfladen. I prøve 24 ses udludning af de yderste op til 0,4 mm af mørtlen i områder, hvor farvelagene har været forsvundet.

Der ses i øvrigt ingen tegn på anormal omdannelse eller nedbrydning af dekorelementets mørtel i de to prøver.

Afsluttende bemærkninger og konklusion

Der er til dekorelementerne anvendt næsten rene cementmørtler. Ud fra cementens struktur og sammensætning vurderes denne at være en meget tidlig type Portlandcement. Der er ikke observeret hydraulisk kalk (Romancement), som det er set i tidligere undersøgte prøver fra dekorelementer (Rapport R070203: Prøve nr. 13 og 15).

I prøve 24 og 25 ses i mørtlen til dekorelementerne, enkelte korn af knust trækul. Mængden er dog så lille, at der formentligt er tale om urenheder, som ikke har haft nævneværdig indflydelse på mørtlens kulør.

Det inderste gullige farvelag 1 i prøve 24 og 25 vurderes at være det oprindelige farvelag på dekorelementerne. Farvelaget har bindemiddel af kalk tilsat lidt Portlandcement. Som pigment er anvendt jernvitriol, som senere er omdannet til sin nuværende form (okker¹).

Overfladen er i prøve 23 dækket af to lag plastfarve. Denne plastfarve er identisk med Drywall farvelagen i tidligere undersøgte prøver (Rapport R070203: Prøve nr. 7, 9 og 10).

¹ Jernvitriol (FeSO_4) + kalkhydrat ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) $\Rightarrow$ Okker ($\text{Fe}(\text{OH})_2$) + Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

Tyndslıbsanalyser

Prøve mærket: **23. Støbt dekorelement** (Lab nr.: P070203-23)

Makroskopisk beskrivelse af prøven

Prøven består af et brudstykke af et dekorelement af lysegrå mørtel. De yderste op til ca. 10 mm af mørtelen fremstår tydeligt brunt, og kunne minde om Romancement. Overfladen er jævn og dækket af et delvist afskallet hvidt, svagt gråligt farvelag. Mørtlen er af høj styrke. Prøvens bagside fremstår jævn og har vedhængende rester af grå opsætningsmørtel.

Mikroskopisk beskrivelse af prøven set i tyndslıbet

Prøven udviser følgende lagvise opbygning:

	Betegnelse	Lagtykkelse	Beskrivelse
Yderst:	Farvelag 2 – 3	0,1 – 0,9 mm	Hvide, svagt gråligt farvelag.
	Puds 2	0,05 – 1,2 mm	Hvid mørtel, 2 lag. Tyndpuds og svumme
	Farvelag 1	0 – 0,02 mm	Hvidt farvelag. Kun rester er bevaret
	Puds 1	0 – 0,9 mm	Grålig mørtel
	Farvelag 0	0 – 1,0 mm	Lysegrå farvelag
	Mørtel 1	10,5 – 16 mm	Lysegrå mørtel (dekorelement)
Inderst:	Mørtel 0	max. 0,6 mm	Grå mørtel. Opsætningsmørtel

Beskrivelse af farvelag 2 - 3

Betegnelse	Lagtykkelse	Beskrivelse
Overflade		Hvid, svagt grålig, mat. Jævn
Farvelag 3	0,05 - 0,2 mm	Organisk farve Kulør: Hvid, svagt grålig Bindemiddel: Plastbaseret Fyldstof: Talk (30 µm) Pigment: Hvidt pigment som titandioxid (<1 µm) Sort pigment som jernoxidsort (2 µm, dog enkelte klumper til 10 µm) (lidt)
Farvelag 2	0,1 - 0,8 mm	Organisk farve Kulør: Hvid, svagt grålig Bindemiddel: Plastbaseret Fyldstof: Marmorknus (100 µm) Talk (30 µm) Pigment: Hvidt pigment som titandioxid (1 µm) Sort pigment som jernoxidsort (2 µm) (lidt)

Beskrivelse af puds 2 (tyndpuds/svumme)

Pudslag med lagtykkelse op til 1,2 mm. Bindemidlet består af cement tilsat filler af knust kalksten (med en kornstørrelse op til 80 µm). Indholdet af sidstnævnte kan karakteriseres som højt. Den anvendte portlandcement har et relativt højt indhold af ferrit (C₄AF) og enkelte steder ses hule glas perler. Som tilslag er anvendt naturligt sand med en kornstørrelse op til 0,4 mm. Inderst ses et lag svumme uden filler og tilslag. På grund af lagets ringe tykkelse er der ikke udført punktælling (se foto 1).

Beskrivelse af farvelag 1

Farvelag 1	0 - 0,02 mm	Organisk farve	Kulør: Hvid
		Bindemiddel:	Muligvis oliebaseret (usikker bestemmelse)
		Fyldstof:	-
		Pigment:	Hvidt pigment som zinkhvidt (1 µm) (usikker bestemmelse)
		Kun rester er bevaret	

Beskrivelse af puds 1 (tyndpuds)

Pudslag med en lagtykkelse op til 0,9 mm. Bindemidlet består af lufthærdende kalk tilsat portlandcement. Som tilslag er anvendt naturligt sand med en kornstørrelse op til 0,3 mm. På grund af lagets ringe tykkelse er der ikke udført punktælling.

Beskrivelse af farvelag 0

Farvelag 0	0,0 - 1,0 mm	Mineralsk farve	Kulør: Lysegrå
		Bindemiddel:	Kalk (lufthærdende) og en smule portlandcement
		Fyldstof:	-
		Pigment:	-
		Der ses enkelte urenheder af sand	

Beskrivelse af mørtel (dekorelement)

I mørtelen kan udskilles følgende bestanddele:

Sand: 4 vol%¹⁾

Sand bestående af spredte mineralkorn af kvarts og feldspat. Derudover ses enkelte korn af bjergartsfragmenter af gneiss. Største kornstørrelse er 0,7 mm. Kornformen er kantrundet. Sandet kan karakteriseres som et finkornet, let fillerfattigt naturligt sand.

Bindemiddel: 94 vol%

Mikrokrystallin grundmasse af carbonatiseret cementgel tilsat en smule kalk og med spredte korn og klumper af følgende bindemiddeltyper:

Klumper af kalk: Lyse, afrundede kalkklumper på op til 0,2 mm bestående af næsten ren mikrokrystallin kalk; dvs. uden eller med kun lavt indhold af urenheder. Klumperne udgør mindre end 1 vol% af bindemidlet.

Korn med velkrystalliserede cementklinkerminerale: Grå til brunlige, kantede korn på op til 0,3 mm. Kornene består af aggregater af cementklinkerminerale belit (C_2S), alit (C_3S) og ferrit (C_4AF). Kornene er uensartede i størrelse og sammensætning. Stedvis forekommer ferrit med en grønlig farve, særligt langs randen på kornene. Ud over cementklinkerminerale forekommer enkelte partier med amorge til mikrokrystalline kisel forbindelser. Stedvis ses "huller" i kornene, ofte med radierne revner, efter fri kalk (calciumoxid) (se foto 2). De korn der kan erkendes udgør 19 vol% af bindemidlet.

Klumper af calciumhydroxid: Lyse, afrundede klumper på op til 0,2 mm bestående af krystallin calciumhydroxid (mineralnavn: Portlandit). I den carbonatiserede del af mørtelen er klumperne omdannet til mikrokrystallin kalk, stedvis med de oprindelige strukturer bevarede (se foto 2). Klumperne udgør mindre end 1 vol% af bindemidlet.

Glasagtige korn: Små kantede korn på op til 0,05 mm med struktur og optiske egenskaber som glas/slagge. Kornene udgør mindre end 1 vol% af bindemidlet

Bindemidlet er carbonatiseret i de yderste 8 – 11 mm, dog ikke de største cementkorn. Det carbonatiserede bindemiddel fremstår brunligt. Det vurderes, at mørtelen har haft et vand/cement-forhold i omegnen af 0,55 – 0,60 ved støbningen.

Luft: 2 vol%

Pudsen indeholder lidt luft i form af kugleformede luftporer med tværmål op til 1,0 mm. Der ses kun få svindrevner.

¹⁾ Mængdeangivelsen vol% betegner det rumfang (faststofrumfang + interne porøsiteter) den pågældende bestanddel optager i materialet

Omdannelses- og nedbrydningstegn

Farvelag 2 og 3 er påført overfladen af puds 2 relativt kort tid efter udførelsen af denne.

Pudslag 2 er påført den eroderede overflade af det underliggende farvelag 1/puds 1.

Farvelag 1 er kun bevaret som enkelte rester på oversiden af blottede tilslags korn i overfladen af puds 1. Farvelaget vurderes at være påført den afrensede overflade af puds 1.

Puds 1 er påført den eroderede/afrensede overflade af det underliggende farvelag 0.

Kun pletvise rester af farvelag 0 er bevaret. Farvelaget vurderes at være påført den afrensede overflade dekorelementet.

Prøve mærket: **24: Fragment fra søjlekapitel** (Lab nr.: P070203-24)

Makroskopisk beskrivelse af prøven

Prøven består af brudstykker af et dekorelement af grå mørtel uden tilslag. Mørtlens styrke kan karakteriseres som høj. Overfladen er profileret og i fordybninger ses rester af et hvidt, svagt brunligt farvelag. På prøvens bagside ses vedhængende rester af grå mørtel, formentligt opsætningsmørtel.

Mikroskopisk beskrivelse af prøven set i tyndslibet

Prøven udviser følgende lagvise opbygning:

	Betegnelse	Lagtykkelse	Beskrivelse
Yderst:	Farvelag	0 – 0,45 mm	Hvidt, svagt gulligt farvelag. Kun rester er bevaret
Inderst:	Mørtel	Ca. 21 mm	Grå mørtel

Se endvidere foto 3 i afsnittet *Fotodokumentation*

Beskrivelse af farvelag

Betegnelse	Lagtykkelse	Beskrivelse
Overflade		Hvid, svagt brunlig, mat.
Farvelag	0 - 0,45 mm	Mineralsk farve Kulør: Hvid, svagt gullig Bindemiddel: Kalk (lufthærdende) og en smule portlandcement Fyldstof: - Pigment: Orangerødt pigment som okker (25 µm) Det orange pigment optræder ofte som flage-formede korn (se foto 3)

Beskrivelse af mørtel (dekorelement)

Mørtelen består udelukkende af bindemiddel med følgende bestanddele:

Bindemiddel: 98 vol%

Grundmasse af overvejende carboniseret cementgel med følgende typer korn og klumper:

Klumper af ren kalk: Lyse, afrundede kalkklumper på op til 0,2 mm bestående af næsten ren mikrokrySTALLIN kalk; dvs. uden eller med kun lavt indhold af urenheder. Klumperne udgør mindre end 1 vol% af bindemidlet.

Korn med velkrystalliserede cementklinkerminerale: Korn af samme type som i prøve 23. Kornstørrelsen er op til 0,5 mm og cementkornene er generelt større end i prøve 23. Kornene udgør 26 vol% af bindemidlet.

Glasagtige korn: Små kantede korn på op til 0,05 mm med struktur og optiske egenskaber som glas/slagge. Kornene udgør mindre end 1 vol% af bindemidlet

Sorte korn som knust trækul: Sorte, kantede korn på op til 0,5 mm (se foto 4). Kornene udgør mindre end 1 vol% af bindemidlet.

Bindemidlet er carbonatiseret i de yderste 3 – 8 mm, dog ikke de største cementkorn. Det carbonatiserede bindemiddel fremstår brunligt. Det vurderes at mørtelen har haft et vand/cement-forhold i omegnen af 0,35 – 0,40 ved støbningen.

Luft: 2 vol%

Mørtelen indeholder lidt luft i form af spredte kugleformede luftporer med tværmål op til 1,8 mm. Der ses en del irregulære luftporer i de yderste 0,2 – 0,8 mm af mørtelen ud mod overfladen. Der ses ingen svindrevner.

Omdannelses- og nedbrydningstegn

Farvelaget vurderes at være påført dekorelementet på et tidligt tidspunkt, sandsynligvis umiddelbart efter udførelsen af elementet.

Mørtlen er på eksponerede flader stedvis udludet til en dybde af 0,4 mm (se foto 5).

Farvelaget er borteroderet med undtagelse af enkelte områder, typisk i fordybninger i elementet.

Prøve mærket: **25: Dekorfragment, ukjent plassering** (Lab nr.: P070203-25)

Makroskopisk beskrivelse af prøven

Prøven består af et brudstykke af et dekorelement af grå mørtel uden tilslag. Mørtlens styrke kan karakteriseres som høj. Overfladen er profileret og dækket af delvist afskallede, grålige til hvide, svagt brunlige farvelag. Internt i mørtelen ses en jertråd med en diameter på 2,5 mm. Jertråden er rusten i områder, hvor den er blottet.

Mikroskopisk beskrivelse af prøven set i tyndslibet

Prøven udviser følgende lagvise opbygning:

	Betegnelse	Lagtykkelse	Beskrivelse
Yderst:	Farvelag 1-10	0 – 4,5 mm	Hvide til svagt gullige og grålige farvelag
Inderst:	Mørtel	Ca. 21 mm	Grå mørtel (dekorelement)

Se endvidere foto 5 i afsnittet fotodokumentation

Beskrivelse af farvelag 1 – 10

Betegnelse	Lagtykkelse	Beskrivelse
Overflade		Hvid, svagt gullige og grålig, mat.
Farvelag 10	0 - 0,11 mm	Mineralsk farve Kulør: Hvid Bindemiddel: Kalk (lufthærdende) Fyldstof: - Pigment: Orange pigment som okker (20 µm) (lidt) Det orange pigment optræder ofte som flageformede korn
Farvelag 9	0 - 0,1 mm	Mineralsk farve Kulør: Grålig Bindemiddel: Kalk (lufthærdende) og portlandcement Fyldstof: - Pigment: -
Farvelag 8	0 - 0,11 mm	Mineralsk farve Kulør: Hvid, svagt gullig Bindemiddel: Kalk (lufthærdende) Fyldstof: - Pigment: Orange pigment som okker (20 µm) Det orange pigment optræder ofte som flageformede korn

Fortsættes

Farvelag 7	0 - 0,2 mm	Mineralsk farve	Kulør: Grålig Bindemiddel: Kalk (lufthærdende) og portlandcement Fyldstof: - Pigment: -
Farvelag 6	0,02 - 0,15 mm	Mineralsk farve	Kulør: Hvid, svagt gullig Bindemiddel: Kalk (lufthærdende) og en smule portlandcement Fyldstof: - Pigment: Orange pigment som okker(10 µm) Det orange pigment optræder ofte som flageformede korn
Farvelag 5	0 - 0,12 mm	Mineralsk farve	Kulør: Grålig Bindemiddel: Kalk (lufthærdende) og portlandcement Fyldstof: - Pigment: -
Farvelag 4	0,04 - 0,13 mm	Mineralsk farve	Kulør: Hvid, svagt gullig Bindemiddel: Kalk (lufthærdende) og en smule portlandcement Fyldstof: - Pigment: Orange pigment som okker (10 µm) 4 påføringer kan skelnes
Farvelag 3	0,05 - 0,1 mm	Mineralsk farve	Kulør: Hvid, svagt gullig Bindemiddel: Kalk (lufthærdende) og en smule portlandcement Fyldstof: - Pigment: Orangerødt pigment som okker (15 µm) 2 påføringer kan skelnes. Det orange pigment optræder ofte som flageformede korn
Farvelag 3	0 - 0,45 mm	Mineralsk farve	Kulør: Grålig Bindemiddel: Kalk (lufthærdende) og portlandcement Fyldstof: - Pigment: Sort pigment som bensort (60 µm) Orangerødt pigment, muligvis okker (20 µm) Dette lag er kun observeret i en profileret riller i prøven
Farvelag 2	0 - 0,03 mm	Mineralsk farve	Kulør: Grålig Bindemiddel: Portlandcement Fyldstof: - Pigment: -
Farvelag 1	0 - 0,1 mm	Mineralsk farve	Kulør: Hvid, svagt gullig Bindemiddel: Kalk (lufthærdende) og en smule portlandcement Fyldstof: - Pigment: Orangerødt pigment som okker(15 µm)

Beskrivelse af mørtel (dekorelement)

Mørtelen består udelukkende af bindemiddel:

Bindemiddel: 98 vol%

Grundmasse af overvejende carbonatiseret cementgel med følgende typer korn og klumper:

Klumper af ren kalk: Lyse, afrundede kalkklumper på op til 0,35 mm bestående af næsten ren mikrokrySTALLIN kalk; dvs. uden eller med kun lavt indhold af urenheder. Klumperne udgør mindre end 1 vol% af bindemidlet.

Korn med velkrystalliserede cementklinkermineraller: Korn af samme type som i prøve 24. Kornstørrelsen er op til 0,4 mm. Kornene udgør 24 vol% af bindemidlet.

Glasagtige korn: Kantede korn på op til 0,3 mm med struktur og optiske egenskaber som glas/slagge. Kornene udgør mindre end 1 vol% af bindemidlet

Sorte korn som knust trækul: Sorte, kantede korn på op til 0,2 mm. Kornene udgør mindre end 1 vol% af bindemidlet (indholdet er ligeledes mindre end i mørtlen i prøve 24).

Bindemidlet er carbonatiseret i de yderste 2,5 – 6,5 mm, dog ikke de største cementkorn. Det vurderes at mørtelen har haft et vand/cement-forhold i omegnen af 0,30 – 0,40 ved støbningen.

Luft: 2 vol%

Mørtelen indeholder lidt luft i form af spredte kugleformede luftporer med tværmål op til 0,5 mm. Der ses ingen svindrevner.

Omdannelses- og nedbrydningstegn

Farvelag 4 til 10 vurderes alle at være påført oven på tidligere eroderede/afrensede farvelag. Overfladen af farvelag 10 fremstår ligeledes eroderet og afskallet.

Farvelag 3 er påførte tidsmæssigt tæt på udførelsen af farvelag 2.

Farvelag 2 er påført den eroderede/afrensede overflade af farvelag 1.

Farvelag 1 vurderes at være påført dekorelementet tidsmæssigt tæt på udførelsen af dette. Farvelaget er borteroderet med undtagelse af enkelte områder, typisk i fordybninger i elementet.

Mørtlen (dekorelementet) er på eksponerede flader stedvis udludet til en dybde af 0,3 mm.

Fotodokumentation

På efterfølgende side(r) bringes et eller flere mikrofotos optaget i polarisationsmikroskop, hvor følgende filtre og belysningsteknikker kan være anvendt:

Filtre:	- N	Parallelle polarisationsfiltre (svarende til alm. belysning)
	+ N	Krydsede polarisationsfiltre
	+ G	Krydsede polarisationsfiltre samt gipsblad indskudt i strålegangen
	F	Fluorescensmikroskopi
Belysning:	A	Gennemfaldende lys (refraktionsmikroskopi)
	P	Pålys (refleksionsmikroskopi)

Hvilken belysningsteknik og hvilket filter, der er anvendt, fremgår af hvert foto.

Det skal bemærkes, at farverne på billederne ikke er naturtro på grund af de anvendte filtre og belysningsteknikker.

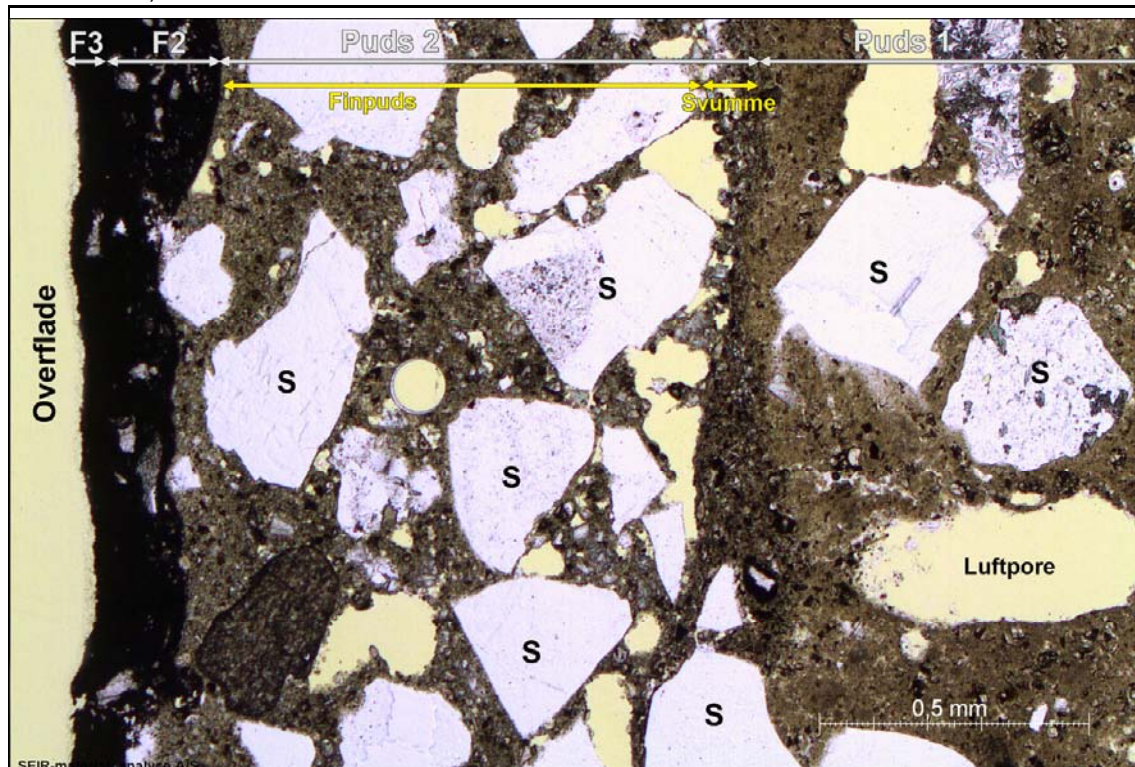


Foto: 1 (624-1) Type: Mikrofoto Prøve nr.: P070203-23 Belysning: A Filter: -N

Prøve mærket: 23: Støbt dekorelement. Billedet viser et udsnit af puds- og farvelagene på dekorelementets overflade. Puds 2 har en samlet lagtykkelse op til 1,2 mm og består inderst af et lag svømme og yderst et lag finpuds. Yderst på prøven ses to hvide, svagt grålige farvelag (F2 og F3) med plastbaseret bindemiddel. Sand = S

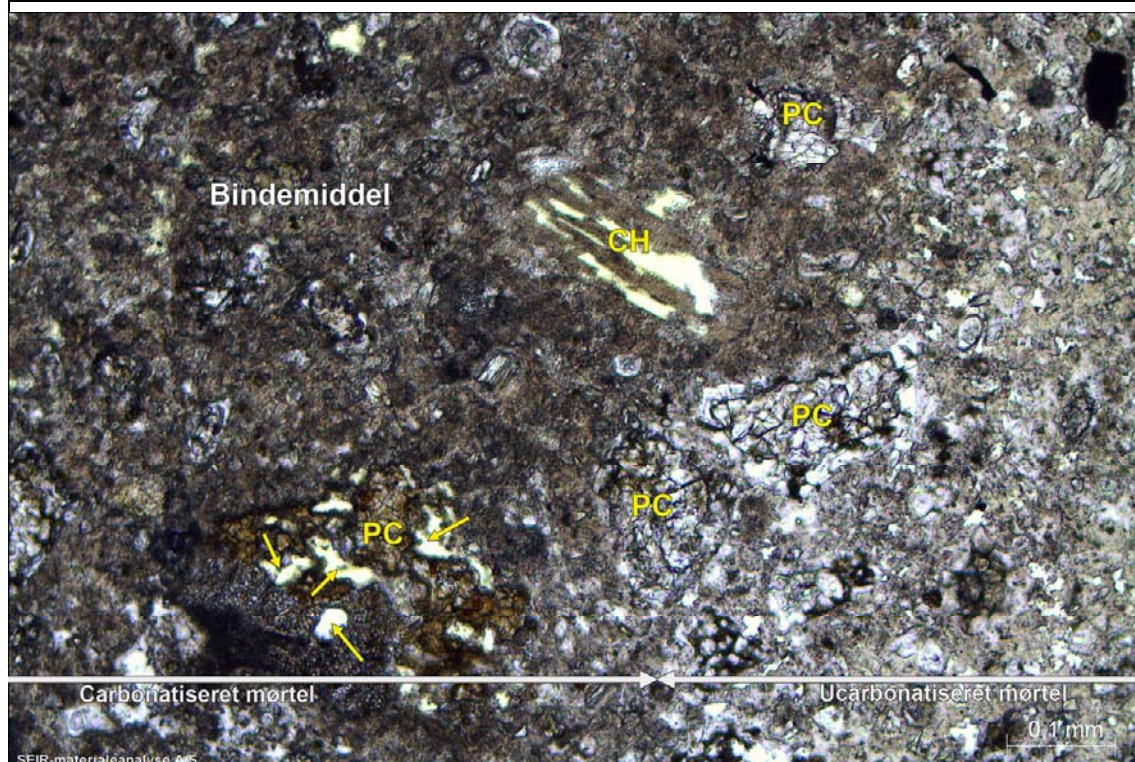


Foto: 2 (624-8) Type: Mikrofoto Prøve nr.: P070203-23 Belysning: A Filter: -N

Prøve mærket: 23: Støbt dekorelement. Billedet viser et udsnit af den støbte mørtel (mørtel 1), som udgør dekorelementet. I det viste område ses overgangen mellem carbonatiseret (til venstre) og ucarboniseret bindemiddel (til højre) (sidstnævnte fremstår lys ved den anvendte belysning). I bindemidlet ses en del relativt store korn af portlandcement (PC), som stedvis indeholder huller (→) efter "fri kalk" (calciumoxid). Klump af carbonatiseret calciumhydroxid = CH

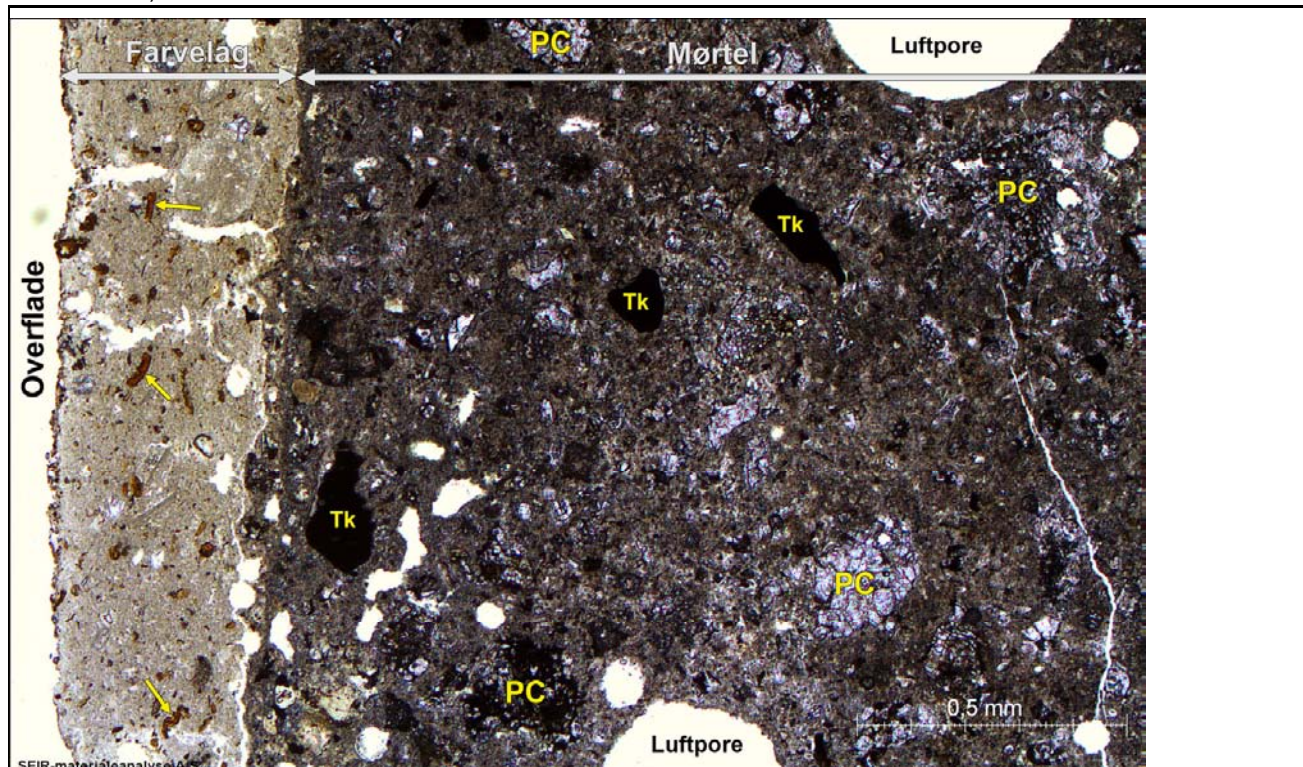


Foto: 3 (624-3) Type: Mikrofoto Prøve nr.: P070203-24 Belysning: A Filter: -N

Prøve mærket: 24: Fragment fra søjlekapitel. Billedet viser et udsnit af overfladen af prøven, med farvelaget yderst til venstre. Bindemidlet i mørtlen indeholder korn af portlandcement (PC) og enkelte korn af knust trækul (Tk). I farvelaget ses flageformede orange pigmentkorn (→) som giver laget en svagt gullig kulør. Det vurderes at de orange pigmentkorn oprindeligt er tilsat i form af jernvitriol, men senere omdannet til okker

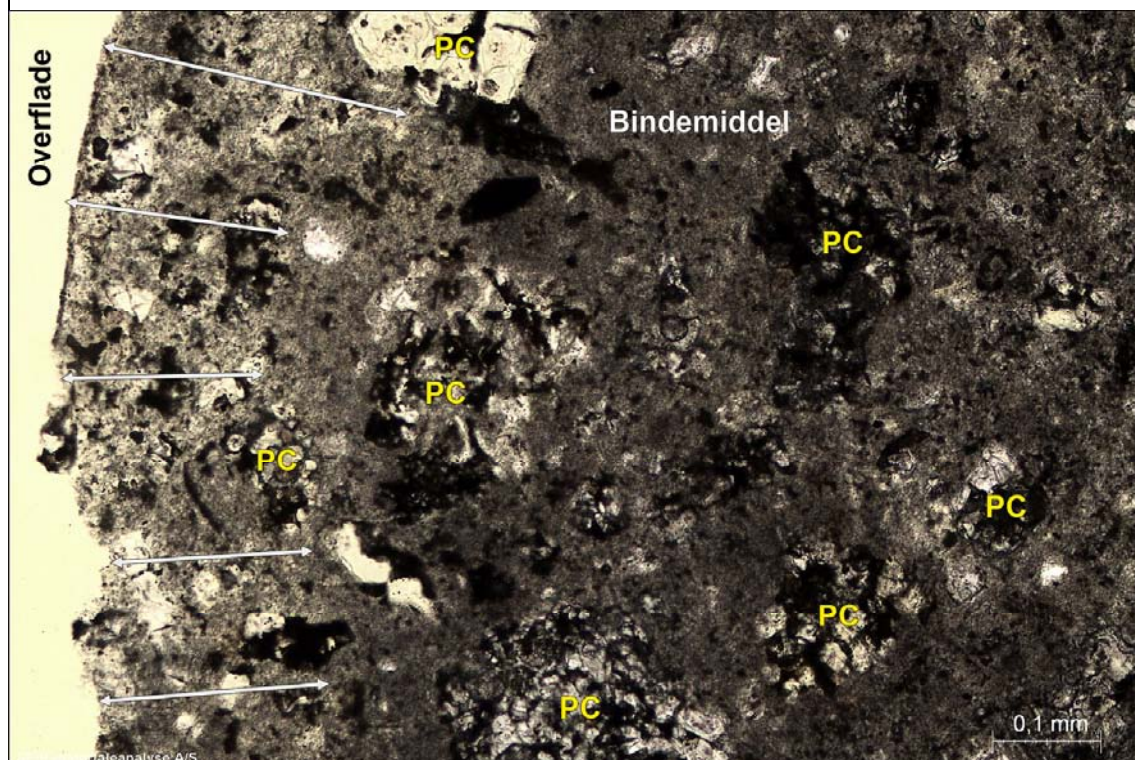


Foto: 4 (624-5) Type: Mikrofoto Prøve nr.: P070203-24 Belysning: A Filter: -N

Prøve mærket: 24: Fragment fra søjlekapitel. Billedet viser et udsnit af mørtlen i et område, hvor farvelagt og dele af mørteloverfladen er forsvundet. De yderste ca. 0,2 mm i dette område af overfladen er udludet for kalk (↔). Korn af portlandcement = PC

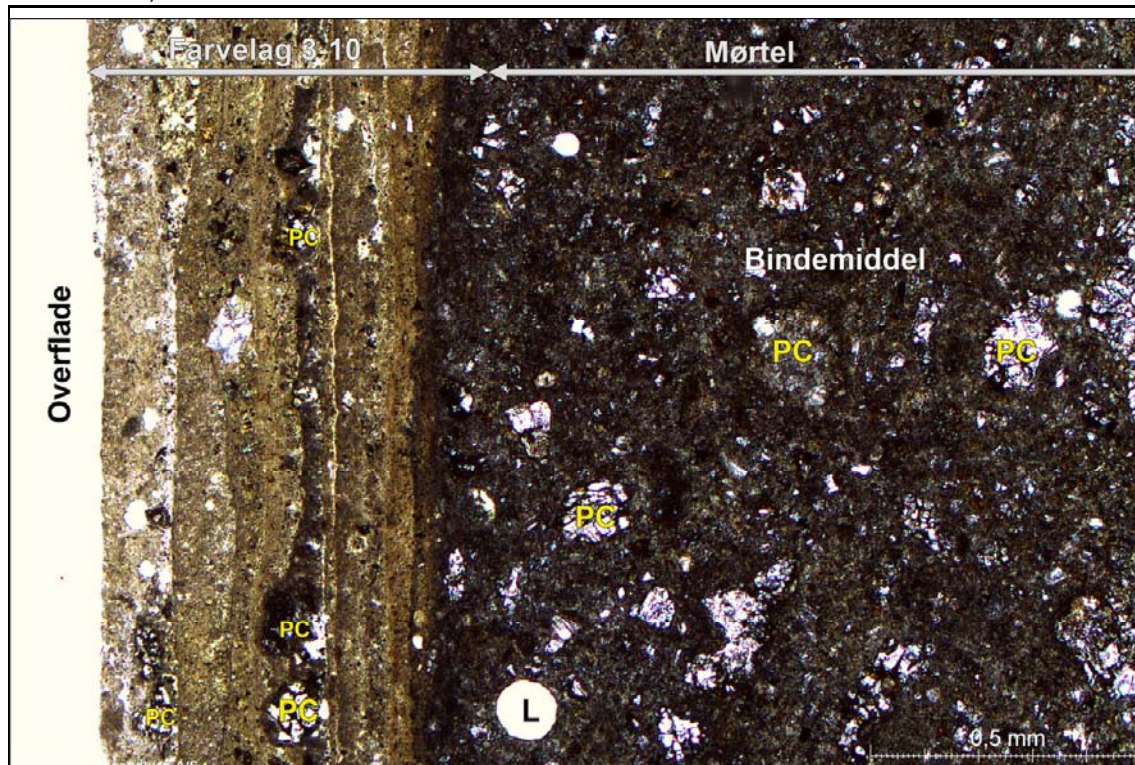


Foto: 5 (624-6) Type: Mikrofoto Prøve nr.: P070203-25 Belysning: A Filter: -N

Prøve mærket: 25: dekorfragment, ukjent plassering. Billedet viser et udsnit af dekorelementets overflade med farve- og pudslag yderst til venstre. Farvelagene er kun pletvis bevarede i prøven, og det inderste farvelag 1 er kun bevaret i enkelte fordybninger i prøven (ses ikke på billedet). Luftporer = L. Cementkorn = PC

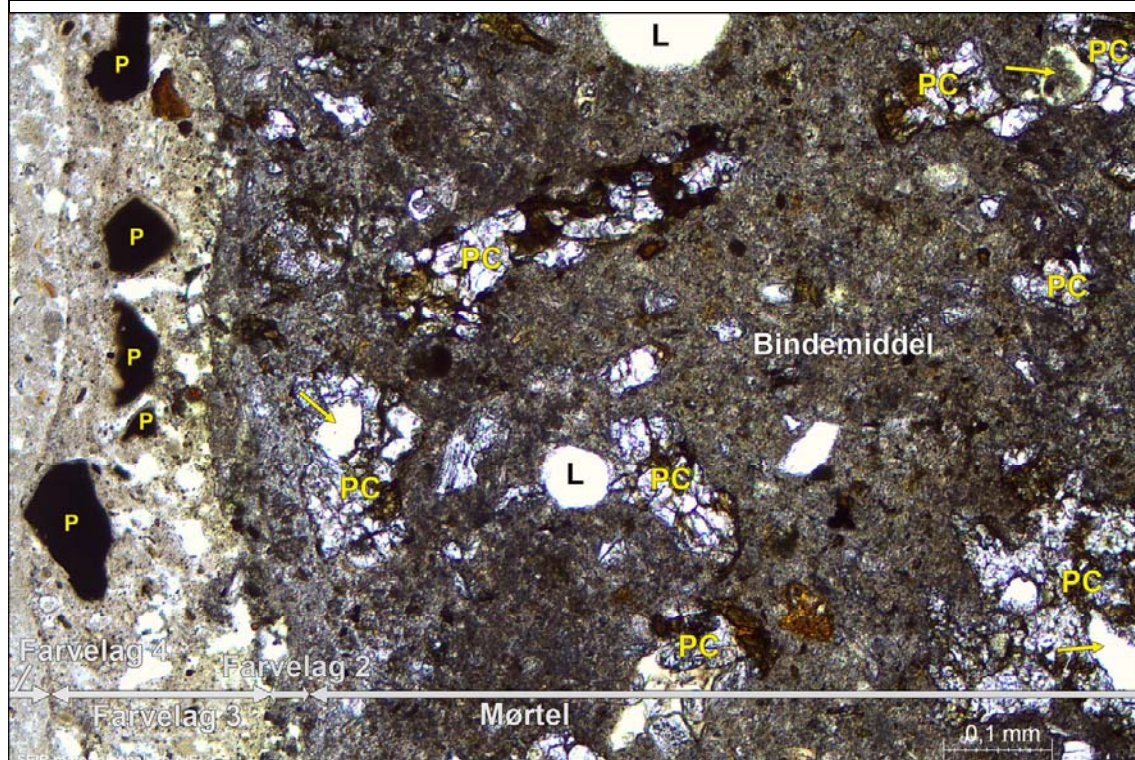


Foto: 6 (624-7) Type: Mikrofoto Prøve nr.: P070203-25 Belysning: A Filter: -N

Prøve mærket: 25: dekorfragment, ukjent plassering. Billedet viser et udsnit af mørtlen og de inderste farvelag (med undtagelse af farvelag 1). Farvelag 3 indeholder bla. kantrundet sorte korn (P), som vurderes at være pigment af bensort. I bindemidlet ses en del relativt store cementkorn (PC), stedvis med huller efter "fri kalk" (→). Luftporer = L