

Om fugemørtler / fogbruk / spekkemørtler

Fugemørtler er ikke blot mørtlen mellem stenene i murværket,
men en specialudviklet mørteltype
til at beskytte murværket mod vandindtrængning og nedbrydning.

Hvorfor omfugning?

Fugemørtlerne er vejrmæssigt hårdt udsatte.

Fugemørtlerne vil med tiden miste sin evne til at beskytte den svagere opmuringsmørtel i det bagvedliggende murværk.

Beslutning om omfugningen tages ofte af æstetiske årsager i tilknytning til en afrensning af murværket.

Efterfølgende gives eksempler på store udfordringer ved omfugninger.

Der afsluttes med en opsummering af problemerne og en ønskeliste for bedre omfugninger.

Eksempel 1

København SV

Opført i 1927-1933 efter tegninger af Johannes Strøm-Tejsen.

Omfugning af murværk i facader mod både gård og gade



Forundersøgelse februar 2022

Facade mod gade.

Oprindeligt skrabefuger i plan med murværkets overflade, men nu svagt tilbageliggende som følge af forvitring.

Groft tilslag af gulbrunt bakkegrus med kornstørrelse op til 5 mm.

Der er anvendt svagt hydraulisk kalk af dansk oprindelse.

Tilslagskorn nu frilagte (synlige) som følge af forvitring.



Forundersøgelse februar 2022

Facade mod gård.

Mursten og udførelse i lavere kvalitet end mod gade.

Fugemørtel som for facade mod gade.



Forundersøgelse februar 2022

Facade mod gård.

Oprindeligt skrabefuger i plan med murværkets overflade, men nu svagt tilbageliggende som følge af forvitring.

Groft tilslag af gulbrunt bakkegrus med kornstørrelse op til 5 mm.

Tilslagskorn nu frilagte (synlige) som følge af forvitring.

Fugemørtlen er næsten forsvundet og den lysegrå opmuringsmørtel af lufthærdende kalkmørtel synlig flere steder.



Omfugning – februar 2022

4.4.6

Udførelse

Afdækning af vinduer og døre m.m. jf. pkt. 4.1-4.3.

Evt. skadet sten udskiftes inden udlægning af ny mørtelfuge.

Ligge og studsfuger udkradses 20 mm

Tilstødende teglsten må ikke beskadiges ifm. udkradsning.

Tilbageværende murstens flader renses grundigt for rester af støv og mørtel. Løs mørtel støv og lignende fejes ud eller fjernes med lufttryk.

Nye fuger afsluttes med udseende som eksisterende murværk. Fuge skal opbygges med ske, må ikke opbygges med fugepistol.

Efter omfugning afvandes med "eddikevand" - eddikesyre og vand i blanding 1:6. Murværket skal renses ned med eddikevand af mindst 2 omgange og skal afrenses med stiv kost/sæk således mursten fremstår uden kalk- og mørtelslør. Efter afrensning med eddikevand, nedskylles murværket med kalkvand af 2 omgange.

Murværket skal efter fugning fremstå med rene overflader.

Tilstandsundersøgelse januar 2023

Rodet udtryk som følge af afskalninger langs
kanter af mursten.

Mistanke om mangelfuld komprimering.

Anvendt fugemørtel: Hydraulisk kalkmørtel.



Tilstandsundersøgelse januar 2023

10 stk. borekerner (Ø33 mm) udbores for kontrol af komprimering.

Det lykkedes kun at udtage 2 intakte borekerner med bevaret vedhæftning mellem fugemørtel og mursten.



Tilstandsundersøgelse januar 2023

Revner i kontakt mellem fugemørtel og mursten samt mellem fugemørtel og den ældre opmuringsmørtel.

Det yderste 1-3 mm af revnerne er dog lukket af fugemørtlen.

Revner er ikke synlige på murværkets overflade.

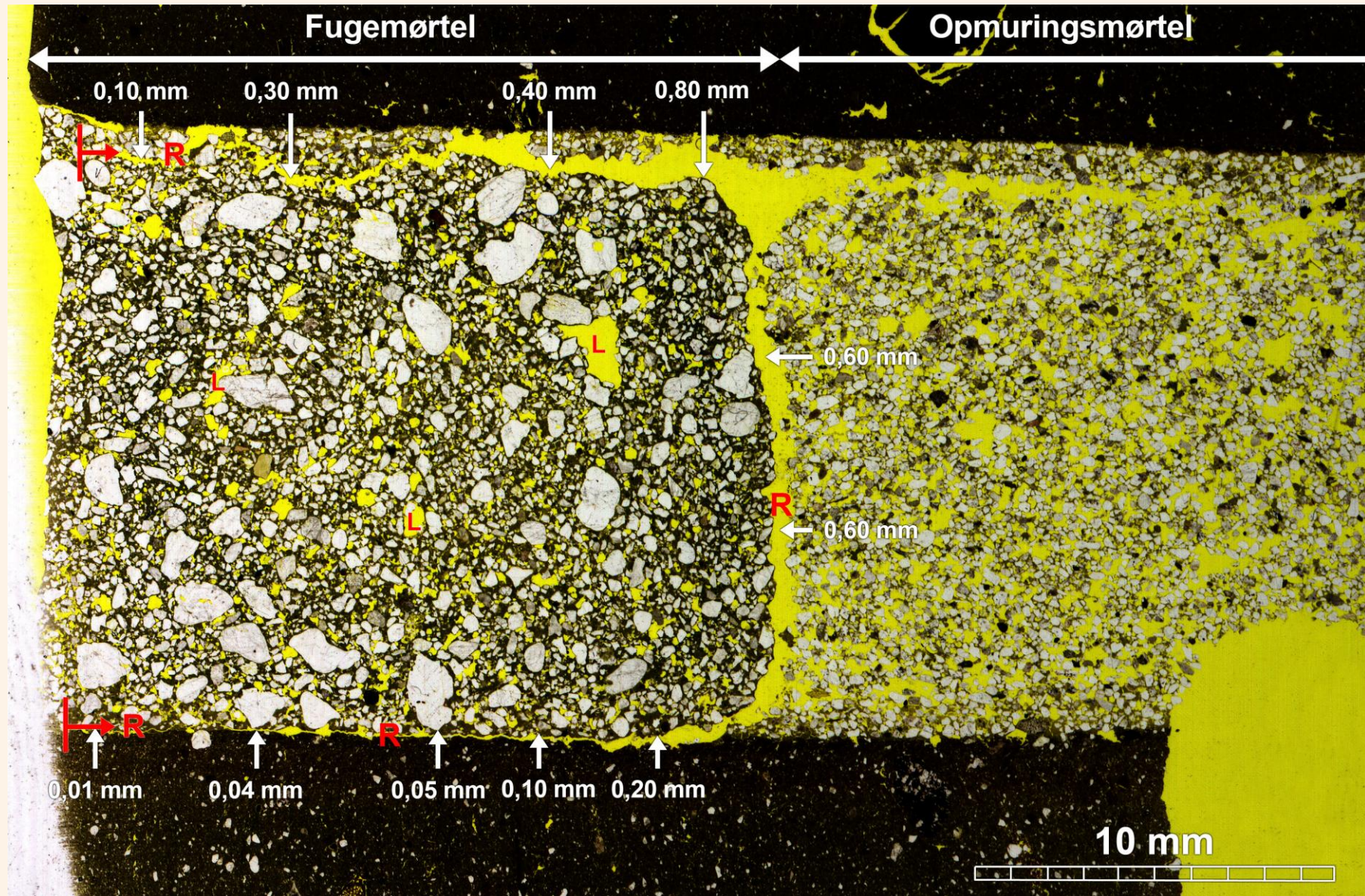


Tilstandsundersøgelse januar 2023

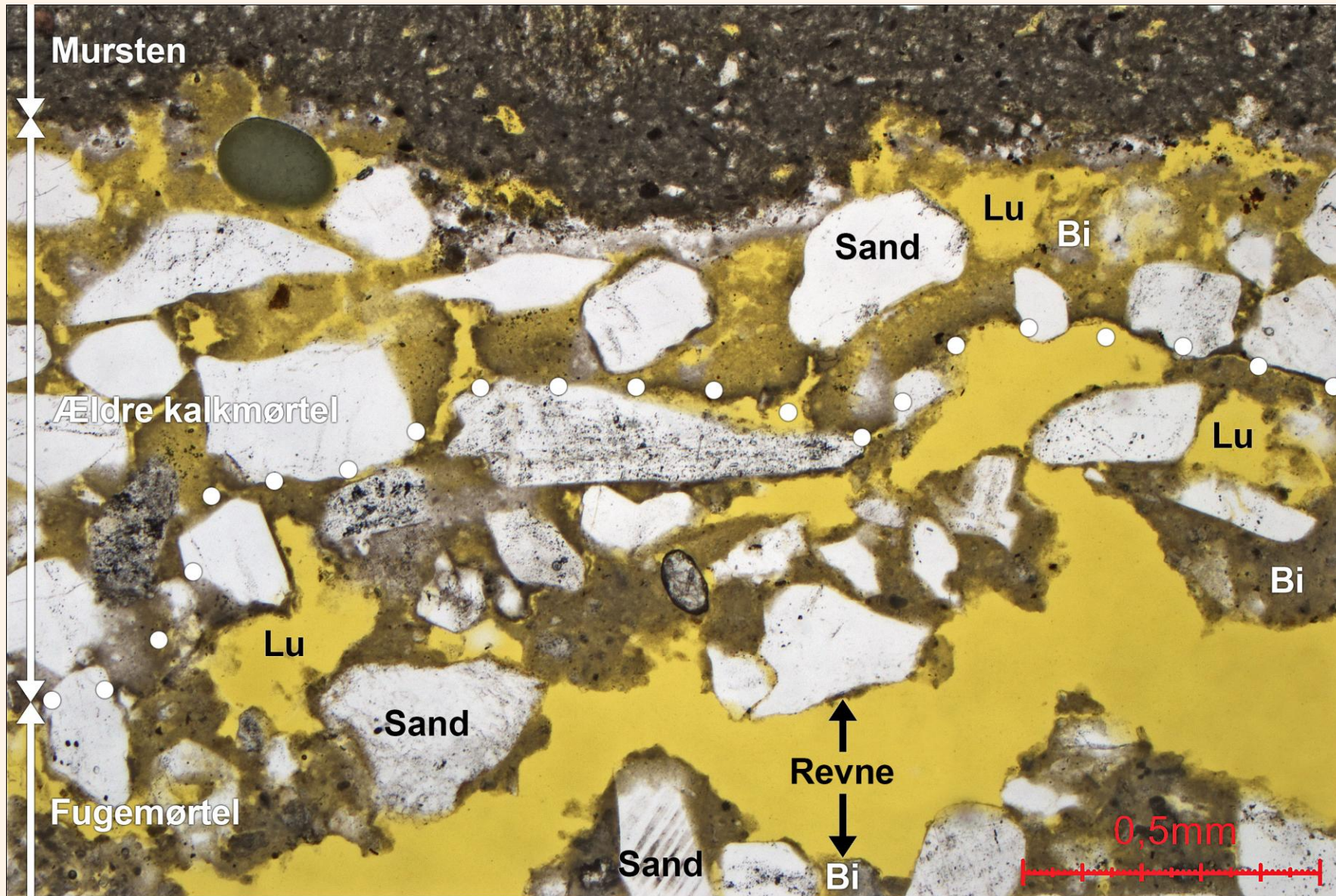
Anden side af borehul.

Borkernen var adskilt i to dele efter
udtagningen.





Tyndslib: Intakt borekerne med revner (**R**) i kontaktflader mod mursten og i kontaktfladen mod opmuringsmørtlen



Tyndslib: Ældre muremørtel (lufthærdende kalkmørtel) er ikke fuldt afrenset.
Billet er taget ca. 10 mm inde i det omfugede murværk.



Tyndslib: Revne lokaliseret ca. 5 mm inde i det omfugede murværk.



Tyndslib: Grov revne mellem fugemørtlen fra omfugningen og den ældre opmuringsmørtel ca. 21 mm inde i det omfugede murværk. Ingen urenheder i kontakten.

Eksempel 1 – København SV – Sammenfatning

- Hæderligt håndværk.
- Mørtlen fremstår velkomprimeret, men fremstår uden kontakt mod opmuringsmørtlen.
- Ringe vedhæftning mellem fugemørtel og mursten som følge af tilstedeværende revner.
- Revnerne er opstået efter sammentrykningen med fugeskeen/-fugejernet.

Eksempel 2

København S

Opført i 1930

Omfugning 2024 af murværk
i facade mod gård.

Fugemørtel: Hydraulisk kalkmørtel.



Tilstandsundersøgelse januar 2025

Skrabefuger i baggårdsfacade.

Rodet udtryk som følge af afskalninger langs
kanter af mursten.

Tryk med skruetrækker indikerede
utilstrækkelig komprimering.



Tilstandsundersøgelse januar 2025

Liggefuge.

Stort hulrum mellem fugemørtel og
opmuringsmørtel.

Revner i kontaktfladerne mod mursten.



Tilstandsundersøgelse januar 2025

Liggefuge.

Stort hulrum mellem fugemørtel og
opmuringsmørtel.



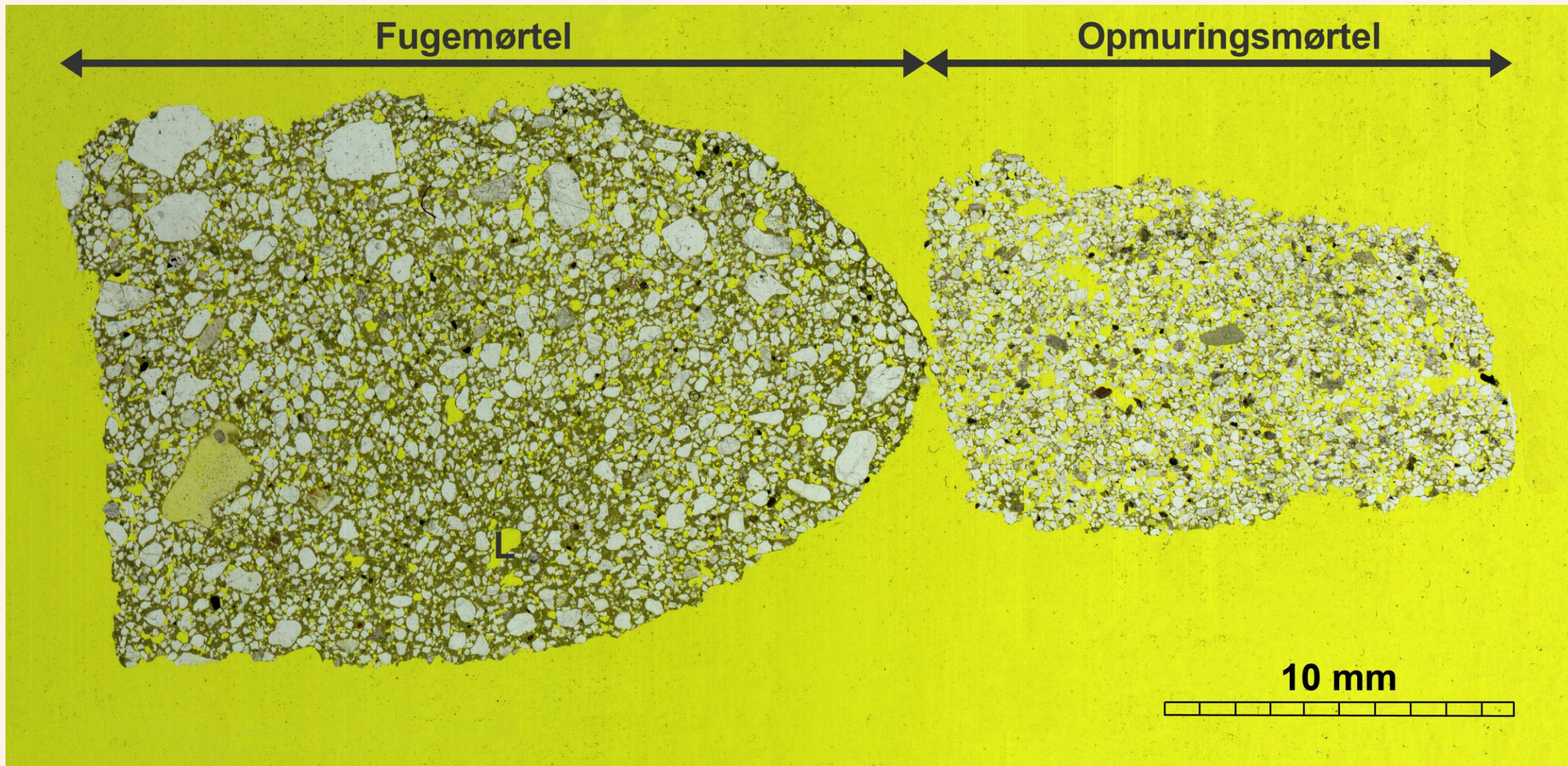
Tilstandsundersøgelse januar 2025

Studsuge.

Fugemørtlen udfylder kun den yderste del af studsugen.

Tryk med skruetrækker går lige igennem.





Tyndslib: Velkomprimeret fugemørtel, som dog ikke er trykket i bund.

Eksempel 2 – København S – Sammenfatning

Dårligt håndværk i kombination med generelt smalle studsfiger.

Mørtlen fremstår velkomprimeret, men fremstår uden kontakt mod muremørtlen.

Ringe vedhæftning mellem fugemørtel og mursten som følge af tilstedeværende revner.

Revnerne er stedvis synlige på murværkets overflade.

Eksempel 3

Frederiksberg

Opført i 1930.

Omfugning 2021 af murværk i facader mod gård og gade.

Diskussion om fugning med pumpemørtel var lige så god som fugning med fugeske.

Viste eksempel er udført med pumpe.

Fugemørtel: Hydraulisk kalkmørtel.



Eksempel 4

København V

Opført i 1958

Omfugning 2022 af murværk i facader.

Fugemørtel: Kalkcementmørtel 50/50/700.

Diskussion om skader på mursten ved udkradsningen samt betydningen af "klumper" i fugemørtlen.

Viste eksempel er udført med fugepistol.



Eksempel 4 København V

Reduceret kontakt mod muremørtel samt
revner i kontakten mod øvre og ned mursten.



Opsummering

- Murstenenes overflader skades ved mekanisk udkradsning (ofte i uhensigtsmæssigt stor omfang).

Opsummering

- Murstenenes overflader skades ved mekanisk udkradsning (ofte i uhensigtsmæssigt stor omfang).
- De på markedet tilgængelige mørteltyper udviser store problemer med etablering af vedhæftning mod fugernes bund og sideflader.

Opsummering

- Murstenenes overflader skades ved mekanisk udkradsning (ofte i uhensigtsmæssigt stor omfang).
- De på markedet tilgængelige mørteltyper udviser store problemer med etablering af vedhæftning mod fugernes bund og sideflader.
- Udsætning med fugeske udfordres metodemæssigt af udsætning med fugepumpe.

Opsummering

- Murstenenes overflader skades ved mekanisk udkradsning (ofte i uhensigtsmæssigt stor omfang).
- De på markedet tilgængelige mørteltyper udviser store problemer med etablering af vedhæftning mod fugernes bund og sideflader.
- Udsætning med fugeske udfordres metodemæssigt af udsætning med fugepumpe.
- Bearbejdning/komprimering med fugejern giver stort set altid et tilfredsstillende udseende i fugens overfladen.

Opsummering

- Murstenenes overflader skades ved mekanisk udkradsning (ofte i uhensigtsmæssigt stor omfang).
- De på markedet tilgængelige mørteltyper udviser store problemer med etablering af vedhæftning mod fugernes bund og sideflader.
- Udsætning med fugeske udfordres metodemæssigt af udsætning med fugepumpe.
- Bearbejdning/komprimering med fugejern giver stort set altid et tilfredsstillende udseende i fugens overfladen.
- Komprimeringen af selve fugemørtlen er stort set altid god.

Opsummering

- Murstenenes overflade skades ved mekanisk udkradsning (ofte i uhensigtsmæssigt stor omfang).
- De på markedet tilgængelige mørteltyper udviser store problemer med komprimering og etablering af vedhæftning mod fugernes bund og sideflader.
- Udsætning med fugeske udfordres metodemæssigt af udsætning med mørtelpumpe.
- Bearbejdning/komprimering med fugejern giver stort set altid et tilfredsstillende udseende i fugens overfladen
- Komprimeringen af fugemørtlen er stort set altid god.
- Det er vanskeligt (umuligt?) at opnå tilstrækkelig kontakt mod bund og sideflader.

Mine ønsker

- Udvikling (forbedring) af metoder til udkradsning:
 - manuel og/eller maskinel udkradsning

Mine ønsker

- Udvikling (forbedring) af metoder til udkradsning:
 - manuel og/eller maskinel udkradsning
- Udvikling af specielle mørtler til fugning:
 - bindemiddelrige blandinger
 - grovkornede blandinger til teksturmørtler

Mine ønsker

- Udvikling (forbedring) af metoder til udkradsning:
 - manuel og/eller maskinel udkradsning
- Udvikling af specielle mørtler til fugning:
 - bindemiddelrige blandinger
 - grovkornede blandinger til texturmørtler
- Forsøg med udførelsesmetoder:
 - udsætning af fuger med fugeske eller fugepistol
 - bearbejdning/komprimering/sammentrykning med fugejern