

CHRISTIANSØ



Fra Cempexo til Kalk

Rapport
om
Intentioner og Resultater

1997-2000

NIELS-HOLGER LARSEN
MAJ 2000

Rapport om facaderestaurering af tre bygninger på Christiansø 1997-1998

Niels-Holger Larsen, ark. maa.
Maj 2000.

Indhold

- Side 3* Orientering
- Side 4* Resume af konklusion
- Side 5* Facadebehandlinger på Christiansø – *historisk set*
- Side 6* Hvorfor skifte overfladebehandling, - . *Overvejelser og synspunkter*
- Side 10* Afrensningsprocessen
- Side 11* De udvalgte bygninger- *før, under og efter*
- Side 15* Resultater – *skader og afhjælpning*
- Side 16* Erfaringer – *forslag nye tiltag.*
- Side 18* Referencer
- Side 19* Bilag

Forsidefoto: Maj 2000. Kalket murflade på Vestside på Vestre længes pakhús, Frederikssø, , kalket 1998. Bemærk at granitfladen står pæn ensartet og intakt, medens murstensfladen står lidt slidt og skjoldet, dog patineret smukt.

Orientering

Siden 1993 har Forsvarets Bygningstjeneste hvert år udarbejdet en bygningsfaglig tilsynsrapport for udvalgte bygninger på Christiansø. I disse rapporter er det en gennemgående træk, at der anbefales anvendelse af kalkbaserede materialer til restaureringer, heriblandt overfladebehandlinger på de udvendige vægflader.

På så godt som alle overfladebehandlinger på Christiansø er der i de sidste ca. 30 år anvendt den cementbaserede ”Cempexo”, som mange steder har et utilfredsstillende resultat, og måske også har medført skader på murværket.

Tilsynsrapporterne er retningsgivende for vedligeholdelse og bygningsarbejder på Christiansø, hvorimod godkendelse af skift fra en type overfladebehandling til en anden alene kan og skal gives af Skov-og Naturstyrelsen, efter ansøgning.

Da Forsvarsministeriet i 1995 besluttede at iværksætte et edb-baseret pilotprojekt for bygningsvedligeholdelse på Christiansø, blev der som praktiske eksempler og ”indhold” udvalgt tre bygninger som skulle restaureres: Vestre længe på Frederiksø samt Hønsehuset og Vaskehuset hørende til Forvalterboligen.

I forbindelse med pilotprojektet blev funktionen som ”Kongelig Bygningsinspektør” delegeret videre til arkitekt maa. Niels-Holger Larsen; denne funktion forvaltes normalt af Forsvarets Bygningstjeneste. Reelt betød det, at al byggesagsbehandling kunne gennemføres uden den sædvanlige forudgående godkendelse hos FBT, dog skulle FBT holdes løbende orienteret om byggesagernes forløb.

Med henvisning til de omtalte tilsynsrapporter, blev det i projekterne besluttet og godkendt af Skov-og Naturstyrelsen, at de eksisterende overfladebehandlinger med Cempexo på Vestre længe og Vaskehuset skulle afrensnes og erstattes af kalkning. Afrensning af den eksisterende overfladebehandling med efterfølgende reparation blev gennemført i sommeren 1997; i første omgang dog kun afsluttet med en tynd hvid kalkning, og endelig gulkalkning i 1998 på Vestre længe, siden er kalkningen ikke gentaget. Vaskehuset står stadig hvidkalket.

Ved Statsfængslets istandsættelse 1997-98 blev det ligeledes besluttet at afrense den eksisterende facadebehandling. Dette skete i efteråret 1997, og selve overfladebehandling og kalkning gennemførtes sommeren 1998. Arbejdet blev gennemført med arkitektfirmaet ”blå streg” som rådgiver med Niels-Holger Larsen som underrådgiver på især facadebehandlingerne.

På Vestre længe og Statsfængslet er murerarbejdet incl. kalkning gennemført af øens egne håndværkere med anvisning fra rådgiverne. Vaskehusets overfladebehandling blev udført af et murerfirma fra Bornholm, og kalkningen af de lokale håndværkere.

Kalkningerne er nu ca. to år gamle med to vintres påvirkning. På flere af overfladerne, og især de vestvendte flader er resultaterne ikke tilfredsstillende og mere medtagne end forventet. Der er nedslidning, afskalninger og misfarvninger.

Denne rapport skal dels gøre rede for baggrunden for ændring af overfladebehandling, dels gøre rede for udførelsen samt resultaterne. Endelig afsluttes med en konklusion og forslag til nye tiltag.

Resume af konklusion

Forløbet og resultatet af facaderestaureringer på Vestre længe og Statsfængslet på Frederiksø, samt Vaskehuset i dag kaldet "Trimcenteret" på Christiansø er ikke faldet så heldigt ud som forventet. Efter en facadeafrensning og genopretning af så medtagne overflader, som det var tilfældet på disse bygninger, må der altid forventes mindre skader og brist i få år efter, men det er blevet værre end forudset.

Arbejderne er beskrevet "efter bogen" og udført som anvist på en håndværksmæssig gedigen måde.

Udviklingen af saltindhold i murfladerne er tilsyneladende blevet fremmet ved afrensningen, og det har betydet større afskalninger og slidt kalkning, samt misfarvning med mørke skjolder i den gule kalkning.

En hyppigere kalkning må forudses på udsatte flader i årene fremover, og sådan har det formentlig altid været på de udsatte bygninger på Ertholmene midt ude i Østersøen.

Formodningen om det øgede saltindhold i murfladerne bør undersøges ved nøjere analyser med hensyn til typer og skadevirkning. Ved kommende arbejder bør der eventuelt foretages grundigere tilstandsvurderinger.

Der kan overvejes alternative afrensningsmetoder og måske alternative måder til at forny eller skifte overfladebehandlingen.

Der er endnu ikke taget konkret stilling til valg af kulører på bygningerne, og der bør derfor udarbejdes et bedre grundlag for en sådan stillingtagen, blandt andet med baggrund i de farvearkæologiske undersøgelser, som allerede er foretaget på en række bygninger.

Der er på det seneste taget initiativer til en revurdering af facadeafrensninger og brugen af de forskellige typer hydraulisk kalk.

Det foreslås derfor, at der arrangeres et mindre "facadeseminar" på Christiansø med "beslutningstagerne" og udvalgte fagfolk som arbejder med problemerne omkring facadebehandlinger, hydraulisk kalk og kalk.

Indtil videre bør man kalke – også ovenpå cempexoen.

Facadebehandlinger på Christiansø – *historisk set*

De ældste bygninger på Christiansø er opført i granit, i mursten og i bindingsværk. Mange bygninger i granit står i dag ubehandlede, og flere bindingsværksbygninger har optrukket tømmer. Alle bygninger med mursten står med en overfladebehandling på et tyndt lag puds som vandskuring eller berapning.

Der har i de senere år, især i tilsynsrapporterne, været stillet spørgsmål om de ældre typer overfladebehandlinger: overpudsning eller overkalkning af bindingsværk samt kulører, og det er blevet påpeget, at der burde foretages forudgående undersøgelser i forbindelse med eventuelle afrensninger og nybehandlinger.

I forbindelse med de foretagne bygningshistoriske redegørelser, foranstaltet af Forsvarets Bygningstjeneste, er der derfor blevet iværksat professionelle undersøgelser af farvelag på flere udvalgte bygninger. Ved projekterne for Vestre længe, Hønsehus og Vaskehus samt Statsfængslet blev der tillige registreret farvelag.

Det vil være for omfattende at gennemgå disse undersøgelser, men det skal forsøges at give en sammenfatning, og i øvrigt henvises til de bygningshistoriske rapporter.

Det synes at have været almindeligt at kalke bygningerne hvide i fæstningstiden. Grå har været anvendt, men nok kun på enkelte bygninger, som f.eks. kommandantboligen. Fra begyndelsen af 1800-tallet, måske ved Statsfængslets opførelse i 1825 blev den gule farve indført, idet Statsfængslet fra starten har været gulkalket. Der synes også at have været brugt jernvitriolgult i nogle perioder.

I 1800-tallet har flere bindingsværksbygninger været overpudsede, f.eks. Østre længe på Frederiksø. Det kan ikke udelukkes, at nogle bygninger har stået overpudsede endnu tidligere, men der er kun bevaret meget sparsomt bindingsværk fra 16- og 1700-tallene, og en stor del er senere udskiftet i første halvdel af 1900-tallet..

På fotos fra 1880'erne ses mange bygninger kalkede, og blandt andet ses Vestre længe på Frederiksø, samt også Smedens bolig at have været overkalket eller overpudset.

Et fuldt billede af farveholdninger er endnu ikke opbygget, og det er fortsat vigtigt at der foretages registreringer af ældre farvelag inden grundige afrensninger.

Hvorfor skifte overfladebehandling – overvejelser og synspunkter

Mange overfladebehandlinger på Christiansøs bygninger, næsten alle gule og få hvide, har et utilfredsstillende udseende, både vedligeholdelsesmæssigt med slid og afskalninger, og antikvarisk/æstetisk. Der har gennem en del år været anvendt et andet materiale, hovedsagelig cementpulvermaling, som afløsning af den traditionelle og tidligere anvendte kalkning. Dette skifte er sket løbende siden omkring 1970, hvor cementpulvermalingen forsøgsvis blev indført.

På fredede bygninger godkendes normalt ikke cementpulvermalinger. I 1970 var man måske knapt så restriktiv som senere, hvor man har indhøstet mange dårlige erfaringer med nyere materialer. Det er derfor i dag almindelig praksis at ”vende tilbage” til det oprindelige materiale af følgende grunde:

1. *bibeholde eller genskabe bygningernes autentiske udseende,*
2. *bibeholde eller give bygningerne en sund og naturlig overfladebehandling i forhold til byggemåde og konstruktion,*
3. *på lang sigt at sikre en bæredygtig vedligeholdelse med materialer, som ikke vil ”udgå”,*
4. *give bygningerne en smuk og livfuld overfladebehandling, som patinerer naturligt og smukt.*

Det sidste punkt kan siges at være noget subjektivt og bero på ”smag og behag”, men dog almindelig anerkendt, og for fredede bygninger et afgørende argument.

Årsagen til skift fra kalk til cementpulvermaling var uden tvivl af økonomiske og praktiske grunde, men sikkert også en ”flovhed” over at mange bygninger fremstod slidte og dårligt vedligeholdte. Når valget blev cementpulvermaling var det uden tvivl, fordi det er det materiale som dengang og også i dag giver en karakter, der ligger nærmest kalkning.

Det er cementpulvermalingen ”Cempexo” med iblanding af guldokker (oxydgul), som er blevet anvendt på Christiansø.

Cempexo er fremstillet på basis af hvid cement med en cellulocerbinder samt tilsætningsstoffer for bedre bearbejdelighed. Opskriften for Cempexo er efter sigende ikke væsentlig ændret i mange år. Cempexo har en ”åben” overfladebehandling, men dog ca. dobbelt så tæt som en kalkning. Cempexo har gode vedhæftningsegenskaber til cementbaserede overflader, og for så vidt også granit, som mange bygninger er opført af på Christiansø. Producentens beskrivelse af produktet er vedlagt som bilag. Nærlæser man egenskaber og anvisningen kan mange skader, især afskalninger, uden tvivl skyldes, at man ikke har rensset helt i bund. Det angives nemlig at der ikke kan males med Cempexo på en kalket bund, og det er der i udstrakt grad gjort på bygningerne på Christiansø.

For sammenligning af kalkning og Cempexobehandling skal der i de følgende forsøges at give en karakteristik af Cempexo i forhold til ovenstående 4 punkter for kalkningens egenskabskategorier.

1. *Autentisk udseende.*

Det er i sig selv indlysende, at de to materialer kalk og cement vil fremstå og opføre sig forskelligt, og det er derfor illusorisk at forestille sig at Cempexo kan give en autentisk overflade. Ældre fotos tilbage til 1880erne viser tydeligt de meget skiftende situationer fra nykalkede vægge og meget nedslidte muroverflader.

Med en Cempexobehandling går der på sin vis for lang tid imellem behandlingerne, og der opstår et trist, ofte blakket, og et beskidt og skæmmende billede.

Kalken har en mere lysende og klar fremtoning, den er rent faktisk hvidere, eller i en gul kulør, renere og klarere end Cempexo. Det skyldes blandt andet, at lysreflektionen er kraftigere fra en kalket overflade end fra en cempexooverflade.

En kalket overflade vil til stadighed ”forny sig”, dvs langsomt slides eller nedbrydes, hvilket betyder at den står ”renere” end en Cempexo, som kun langsomt, eller næste ikke nedbrydes.

Der opstår ofte et farveskifte de kalkede gule kulører, hvor der er iblandet naturlig okker. Ved hyppig fugtpåvirkning bliver enkelte partier med tiden mørkere, ofte ved fuger. Det er formentlig en kemisk ændring af jernforbindelserne i de naturlige okkerpigmenter. Dette ses også ved Cempexo, hvor der iblandes okker, men mønsteret er lidt forskelligt. På overflader, hvor der under Cempexoen sidder ældre kalklag vil overfladen skjolde på en mere tilfældig og blakket måde, end på kalkninger, hvor mønsteret følger fugerne, og derfor falder mere naturligt ind i overfladestrukturen.

2. *Bygningsfysiske forhold.*

Der er tre bygningsfysiske forhold, som er vigtige:

- vedhæftning,
- slidstyrke,
- vand- og damptransport

På en ren bund har cementpulvermalingen en god vedhæftning, og det er karakteristisk på ren murstenoverflade og på en ren granitflade. Kalken har det lige omvendt – den binder vanskeligt på ren murstenoverflade og på granit, hvilket tydeligt ses på de ældre fotos.

Cement har en større styrke og hårdhed end kalk. Det betyder en langsommere nedslidning / bedre holdbarhed end kalk.

Det er imidlertid også disse egenskaber, som gør cementpulvermalingen mindre egnet på især mørteloverflader som store fuger og puds eller filtsning med kalkbaserede materialer. De ældre murflader består af blandede materialer, der giver en blandet overfladekarakter, ofte med for store forskelle, der komplicerer forholdene for en god overfladebehandling.

Ved især flere gentagne behandlinger med Cempexo opbygges en hård skald, som ikke kan samarbejde med det lidt mere svage og ”elastiske” underlag, og malingen revner og skaller af. Dette er et ofte forekommende fænomen på Christiansø, hvor der er malet ovenpå ældre kalklag, så kan hele flager af hård Cempexo pludselig ”spænde af”.

Porestrukturen i materialerne har betydning på vandopsugning og transport samt diffusionsåbenhed, evnen til at ”ånde”. Der forekommer dels fugt, som opsuges i muren fra grunden, dels fugt fra regnpåvirkning, og endelig er der rumfugt indefra som ”presses” udad til fordampning på den udvendige overflade.

Cempexo er mindst dobbelt så tæt som kalk, og ved flere behandlinger bliver tætheden selvfølgelig større. Desuden har kalk i kraft af sin store overfladestruktur en langt større evne til at afdampe fugt end cementpulvermalingen. Det har ved forsøg vist sig at en kalket overflade på murværk giver en større udtørring, end hvis murstenoverfladen var ”blank”. Dette er selvfølgelig uden betydning på granitoverflader, men det har så meget mere betydning for fugerne, idet dette er det eneste og tilmed koncentrerede sted, hvor en granitmur kan komme af med fugten.

Materialet cement har desuden ca. dobbelt så stor ligevægtfugtighed som kalk, hvilket betyder at en cementbundet overflade ved høj luftfugtighed vil indeholde mere fugt end en kalk, og da en høj

ligevægtsfugtighed hæmmer dampgennemtrængeligheden, vil modstanden ofte være højere i en cementbundet maling end i en kalk.

I fugtigt murværk dannes salte, blandt andet gips, som ved udtørring kan skyde en overfladebehandling af, og dette er mere udtalt ved tætte overfladebehandlinger end på åbne, selvom det ikke er et ualmindeligt fænomen også på kalkede overflader. For uddybning af dette problem er som bilag vedlagt kopi af to BYG-ERFA – blade om salt i murværk.

En cementbundet overflade vil givet opsuge mindre vand ved regnpåvirkning end en kalket overflade, men da der ofte er små revner i den hårde cementbundne overflade, kan der transporteres ret store mængder ind igennem overfladen og oplagres bagved. Denne fugt skal nu fordampe fra overfladen, og dette er som nævnt vanskeligere fra den cementbundne overflade. Kalken opfugtes langt hurtigere ved regn, men som omtalt sker afdampningen tilsvarende hurtigere.

Der opstår tillige nogle uheldige reaktioner med surt regnvand og salt havvand, som er tydeligt på Christiansø, især på vestvendte flader. Det sure vand nedbryder kalkbundne materialer, og det vil typisk være fuger og overflader, som overfladebehandlingen hæfter sig på; dvs. at overfladebehandlingen mister sit tag i bunden. Det salte havvand vil på udsatte flader uden tvivl hæmme vedhæftningen.

En kalkning vil formentlig ”neutralisere” den sure regn, selvfølgelig også med egen nedbrydning til følge, men altså ikke bunden og fugerne.

Når en ren kalkmørtel lukkes inde for tilførsel af kuldioxid bag en tæt overfladebehandling vil den langsomt nedbrydes, og det kan betyde at kalkfuger langsomt mister sit bindemiddel og smuldrer.

På Christiansøs bygninger er det tydeligt, at de værste skader sker på murstensflader og på vestvendte og sydvestvendte facader, både hvad angår kalkning og Cempexomalede flader.

3. Fremtidssikret vedligeholdelse.

Man kan selvfølgelig ikke vide hvor længe en cementpulvermaling vil blive produceret, men der er næppe tvivl om, at kalk altid vil være tilgængeligt og alt tyder på, at brugen og produktionen af kalk og kalkning er stigende.

En vedligeholdelse af bygningerne med kalkbaserede materialer i fuger og på ”bunden” er tillige langt lettere og mere foreneligt og hensigtsmæssig ved overfladebehandlinger med kalk end med cementpulvermaling.

4. Liv og karakter med smuk patinering.

Der er i det ovenstående givet meget udtryk for kalkningens æstetiske kvaliteter fremfor Cempexo. Der er hos flere og flere forståelse for disse kvaliteter, og man vil nok bedre acceptere en naturligt nedbrudt kalket overflade end en afskallende, død og beskidt overflade.

Hvis man ønsker et historisk autentisk billede, er der ingen tvivl om valget – kalkning!

Overvejelser og synspunkter

Det er ikke for alle en selvfølge, at man skal vende tilbage til kalkede overflader. Det anskues som et tilbageskridt, en romantisk og akademisk holdning, og der argumenteres med øgede udgifter og besværligt arbejde med evigt tilbagevendende kalkningsarbejder som flere ældre på Christiansø sikkert husker fra tiden før 1970'erne, hvor man stadig kalkede.

Både Christiansøs administration, Forsvarets Bygningstjeneste og fredningsmyndighederne ønsker det autentiske billede genskabt, og der er en erkendelse af de moderne materialers skavanker og skadevirkninger.

Forsvarets Bygningstjeneste har erfaringer med lignede forhold på andre store militære anlæg, f.eks. Kastellet i København, og med baggrund i disse erfaringer har man udtrykt ønske om en tilbagevenden til de traditionelle materialer. Genopretning af murfladerne for kalkning er imidlertid meget bekostelig og besværlig, men måske hensigtsmæssigt på længere sigt.

Man har i fagkredse indenfor bygningsrestaurering en stigende skepsis overfor de noget hårdhændede afrensninger, som i de senere år gennemføres mange steder. Overflader på murstenene, ”brændhuden”, og fuger lider skade, og man fjerner med hård hånd og konsekvens alle ældre spor af tidligere behandlinger. Det kan til en vis grad sidestilles med betænkeligheder ved at afrense alle malingslag på indvendigt snedkerarbejde, som mange også synes er kritisabelt. Man fratager på sin vis en del af facadernes karakter af ælde, og giver i nogle tilfælde facaderne et udseende, som de måske aldrig har haft. Desværre har netop de gennemførte restaureringer med genopretning af kalkede overflader på Christiansø givet en billede, som om bygningerne var ramt af ”røde hunde” og ”åbne sår”, som måske ikke er et autentisk billede, men et resultat af en hårdhændet afrensning.

Der er i de seneste år fra flere sider tiltag til en revurdering af facadeafrensninger, og anvendelsen af hydraulisk kalk, som har en noget forskellig sammensætning, alt efter produktionssted.

Der er en tilsyneladende begrundet frygt for at facadens naturlige og oprindelige fugtmekanik ændres ved især fjernelse af eller gennembrydning af brændhuden, samt opbygning af skadelige salte ved den kraftige vandpåvirkning under rensprocessen, og endelig en overdreven eller forkert brug af hydraulisk kalk, som for visse typer inderholder gips, og på mange måder minder om cement.

Diskussionen er vanskelig, fordi der meget ofte forekommer uheldige bygningsfysiske og æstetiske forhold ved de nyere materialer, som nødvendiggør en grundig afrensning og ”starten forfra”.

Der kan ikke gives standardsvar, men der bør vurderes i hvert enkelt tilfælde, og måske finde alternative løsninger, som ganske vist ikke er optimale set ud fra et byggeteknisk udgangspunkt, men som mere tilgodeser de antikvariske og måske også de økonomiske hensyn.

Selvfølgelig har de økonomiske aspekter en indflydelse, men set i lyset af at bygningerne er fredede, og det i dette tilfælde faktisk er ejeren selv, staten, som med et materialeskift har medvirket til de dårlige resultater, indbærer det også et ansvar for at der med tilstrækkelige midler gennemføres en rimelig og rigtig genopretning.

Afrensningsprocessen

Efter anbefaling blev der til Vestre længe på Frederiksø og Vaskehuset taget kontakt til et erfarent firma Watson Facaderenovering ved Thomas Watson. Efter drøftelse af metode m.v. blev der indhentet overslagspris for en lavtryksafrensning med vand, luft og fint kvartssand.

Til afrensning af mineralske overfladebehandlinger er det normalt nødvendigt at bruge en vandspuling med mere eller mindre tilsætning af slibemateriale.

Til arbejdet bruges en mindre trailer med kompressor, og til processen bruges foruden rent vand fint kvartssand, som kan reguleres i passende mængde. Trailer og sand blev transporteret af Elefanten, idet traileren måtte køres/trækkes i land på Christiansø.

Det viste sig, at Cempexoen sad godt fast flere steder, og tilførsel af sand måtte af og til øges. Arbejdet svinede med støv og vand og larmede mere end forventet, blandt andet pga. besværligheder med den fastsiddende Cempexo, som efter sigende også er noget af det værste at afrense. Der blev arbejdet med max. 3 bar, hvilket betegnes som lavtryksrensning. Afrensningen består først i en afrensning af overfladebehandlingen; derefter en nedspuling af sand på den rensede facade.

Vinduerne blev afdækket, udført delvis af øens egne håndværkere. Trods afdækning kunne der mange steder opsamles fint sandstøv i vinduerne, efter sigende også hos genboerne, som også måtte pudse vinduer en ekstra gang..

Oprydningen efter afrensningen indebar en del arbejde med fjernelse af sand og malingsrester; hvilket udførtes af øens egne folk.

Efter optørring måtte alle flader afbørstes for fint sandstøv.

Selve resultatet af afrensningen er dokumenteret med fotos, og omtales nærmere under hver af de tre bygninger.

Der henvises desuden til vedlagte mødereferat 28.6.1997

De udvalgte bygninger – før, under og efter

De bygninger, hvor der nu er gennemført afrensning og genopretning med kalkede overflader repræsenterer meget godt de forskellige facadetyper på Christiansø, dog har ingen af bygningerne meget udsatte granitmure, som f.eks. på Vestre længe på Christiansø.

To af bygningerne med ”rå granit” havde i mands minde stået uden kalkning; de blev nu overkalkede, da man med rimelig sikkerhed kunne påvise, at de tidligere havde været kalket.

Vestre længe på Frederikssø.

Historie og bygningsbeskrivelse før afrensning

En lang enetages bygning med både granitmure, bindingsværk og murstensvægge. Bygningen indeholder tre lejligheder samt et lidt bredere pakhus.

Bygningen blev opført 1685 som en af de tidligste boliger, og dermed også en af de ældst bevarede bygninger. Bygningen er oprindeligt opført i bindingsværk, men den vestre side og nordgavlen er omsat til grund mur formentlig i midten af 1800-tallet. Bindingsværket mod gaden er udskiftet mindst to gange, sidst i 1937. På den bredere søndre del er granitvæggene uden tvivl en afløsning for det tidligere bindingsværk. Begge overgavle er i bindingsværk, hvoraf den nordre er blevet fornyet nu ved restaureringen, og den søndre i 1970'erne. Al bindingsværket er i nåletræ.

Bortset fra de nyere tavl i bindingsværket mod gaden er alt andet murværk opmuret i kalkmørtel af gule eller flammede flensborgsten, formentlig i stort omfang som genbrugssten.

Før restaureringen i 1996-97 var de murede vægge og bindingsværkstavl behandlet med gul Cempexo delvis med underliggende gule kalklag, bindingsværket var tjæret sort, og granitmurene på Pakhuset stod ubehandlede med en ren granitoverflade.

Fotos fra 1880'erne viser bygningen overkalket, dog viser ca. 20 år senere fotos, at bindingsværket mod gaden stod tjæret. Spor af kalk øverst på granitmuren ved remmen kunne tyde på at også denne mur har været kalket hvid.

I første projektoplæg var det planlagt at alle de cempexobehandlede murflader blev afrensede og igen kalkede gule. Ved afrensningen blev det imidlertid forsøgt at afrense tjæren på bindingsværket, og det faldt så heldigt ud, at alt bindingsværket blev afrenset for sort farve. Den sorte tjærede sokkel blev ikke afrenset.

Afrensningsresultat

Afrensningen afslørede med al tydelighed de mange forventede reparationer med cementmørtel på især det ældre murværk, og meget hårde cementfuger på de nyere bindingsværkstavl. Desuden dukkede tilmuringer af vinduer og andre mindre bygningsændringer frem, hvilket i sig selv var en god bygningshistorisk information.

Det karakteristiske billede efter afrensningen var en overflade med stort set al brændhud helt eller delvis ødelagt. Desuden var der mange steder små rester i form af små ”toppe” af cementmørtel med gul Cempexo. Hvor der har været brugt en meget stærk cementfilsning, f.eks. på tavlene i søndre gavltrekant, stod overfladen som et netværk af brede fuger og filtsning i ren cementmørtel, medens stenoverfladerne lå lidt dybere, nedslidt af afrensningen. Hvor der var brugt kalkmørtel eller svagere blandingsmørtler blev fugerne udhulet, som det var tydeligt på søndre undergavl.

På den lange vestside var overfladen meget blandet, men det var tydeligt, at stort set hele siden var fuget med en rødbrun hård mørtel, en ældre type ”bornholmsk cement” (hydraulisk kalk), formentlig fra slutningen af 1800-tallet. Senere reparationer var udført med grå portlandcement.

De nyere bindingsværkstavl var opmuret i normalsten. Her var al brændhud ”blæst” af og fugerne af meget hård cement, formentlig ren cementmørtel, stod næsten uberørt med små rester af gul Cempexo.

Det afrensede bindingsværk fik en lidt ru overflade, hvor den bløde del mellem årringene var ”udhulet”, som det sker ved en naturlig ”vejrvidning”.

Ved en gennemgang af bygningen efter afrensningen, besluttede Skov- og Naturstyrelsens arkitekt, at også de granitmurede vægge på pakhuset skulle kalkes gul, for at opnå et bedre ”sammenhængende” hus. Også alt bindingsværk skulle overkalkes. Fra besigtigelse foreligger et referat, vedlagt, hvori den ønskede behandling er beskrevet. Afrensningen er desuden dokumenteret med fotos, som dog ikke vedlægges her.

Efterfølgende overfladebehandling

Murværket fik nogle ugers optørring, inden reparationerne gik i gang. Øens egne folk udførte arbejdet med materialer fra Skandinavisk Jura.

De angivne anvisninger fra Thomas Watson blev fulgt. Ganske smalle studsfuger, især på sydgavlen blev hugget op til en bredde på min. 10 mm, for at kunne opnå en bedre fugning aht. tæthed. Der blev kun i begrænset omfang afrenset cementbelægninger, idet det vurderedes at skade mere end ved blot at filtse et tyndt lag hen over.

En indkøbt Festo-fræser til murværk blev forsøgt anvendt til afrensning og udjævning af overfladen på sydgavlen. Det faldt imidlertid uheldigt ud, idet der opstod cirkulære ridser i stenene. Der blev derfor ikke fortsat med denne metode.

Den færdige filtsning blev afsluttet med en gang sandkalk

Året efter blev der kalket gult med en naturlig fransk okker som pigment. Anvisningen for kalkningen er vedlagt. Der var vinteren over kommet mindre skader på overfladen, som dog blev udbedret.

I oktober 1999 blev overfladerne besigtiget og fotoregistreret, og senere igen i maj 2000. Disse besigtigelser beskrives senere i afsnittet *Resultater*, side 15.

Vaskehuset ved Forvalterboligen

Historie og bygningsbeskrivelse før afrensning

Vaskehuset, i dag kaldet ”Trimcenteret” er en lille kampestensbygning. Det var Christiansøs første mølle fra fæstningstidens tidlige periode, hvor den står benævnt som Håndkværn. Senere har den været tilknyttet bryggeri og bageri, og blev i 1800-tallet indrettet til vaskehus med stor åben skorsten, murgryder og murstensgulv. Sådan stod huset i store træk indrettet i 1997, inden den sidste ombygning til trimcenter i underetagen og gæstebolig i tagetagen.

Spor i murværk og tømmer viste at taget uden tvivl tidligere havde været et helvalmet tegltag, som formentlig i midten af 1800tallet er blevet ændret til de nuværende lodrette gavle i mursten.

Bygningen stod gul med hvid Cempexo ovenpå en tidligere hvid kalk, som igen dækkede over rester af gul kalk på de inderste lag af hvid kalk. Murværket, især på nordsiden er præget af tidligere ændringer af dørhul, udmuret med mursten.

Afrensningsresultat

Også denne bygning blev afrenset for overfladebehandling, hvilket havde lignende forløb som på Vestre længe, blot sad Cempexoen godt fast på granit og store partier af cementreparationer og fuger.

Afrensningen efterlod en overflade på murstenene som på Vestre længe, og granitoverfladen var lukket op" med mange små huller. Også her afslørede ældre tilmuringer, bl. a. af en dør på sydsiden..

Efterfølgende overfladebehandling

Partier af cementfugning på granitten blev afhugget, ligesom murstensoverfladerne blev renset for cementfuger og reparationer.

Den efterfølgende behandling er beskrevet i vedlagte beskrivelse.

Arbejdet blev udført med materialer fra Skandinavisk Jura af murerfirmaet Jørn Ole Klausen, Rønne.

Inden vinter fik Vaskehuset en behandling med tynd sandkalk, og er siden ikke behandlet, idet der endnu ikke er taget beslutning om kulør på den sidste afsluttende kalkning.

Statsfængslet

Historie og bygningsbeskrivelse før afrensning

Statsfængslet er opført 1825 i to etager. Bygninger er opmuret i gule flensborgsten i kalkmørtel og fra starten gulkalket, dog med et par hvide kalkninger i bunden.

Statsfængslets historie og overfladebehandling er grundigere beskrevet i en selvstændig rapport fra en undersøgelse i 1997.

Facader fik efter fæstningstiden isat større vinduer i sydsiden, idet de gamle celler blev indrettet til simple boliger for fiskere. 1983 blev sydsidens vinduer igen udskiftet til den oprindelige størrelse, og nordsidens vinduer blev samtidig fornyede.

Facaderne stod oprindeligt fugede med vandrette svagt hule fuger. Det kan i dag kun ses på østgavlen, idet murværket og overflader har været udsat for mange nedbrydninger og reparationer.

Vestgavlen havde store lunger fra ældre frostsængninger, som var repareret med blandede mørteltyper.

Også denne bygning var behandlet med gul Cempexo ovenpå kalk, men mange steder helt ind på bar bund, blandt andet på murværket omkring de udskiftede vinduer.

I forbindelse med ombygning og restaurering i 1997-98 blev det besluttet at afrense facaden på lignende måde som de øvrige omtalte afrensninger. Det blev udført af samme firma Watson Facaderenovering.

Afrensningsresultat

For at bevare et par intakte partier af den oprindelige fugning på østgavlen blev et par felter på størrelse med ca. 2 m² ikke afrenset.

Den sorttjærede granitsokkel blev afrenset, hvorimod den hvide gesims ikke blev afrenset., for at undgå for store skader, da det viste sig vanskeligt at afrense den hvide Cempexo.

Den afrensede murflade havde lignende karakter, som på Vestre længes vestside, blot i meget ringere stand og med større partier cementreparationer, som ikke kunne renses af., og de nye ommuringer omkring vinduer stod med lidt tyndere sten end de oprindelige, og fugningen var udført i stort set ren cementmørtel.

På flere større partier var også her udbedret med den rødbrune fugemørtel, som er bornholmsk cement. Senere fugninger stod grå af almindelig nyere cement. Store partier på Vestgavlen var dækket af mørtel som udfyldning efter frostsprængte sten.

Efterfølgende overfladebehandling

Arbejdet blev udført af øens egen murer, på lignende måde som ved Vestre længe, dog ikke med sandkalk inden kalkning. Behandlingen er beskrevet i projektet fra arkitektfirmaet *blå streg*.

Til denne opgave blev anvendt mursten, mørtelmaterialer samt kalk fra firmaet Falkenløwe. Det skal bemærkes, at den da anvendte hydrauliske kalk nu er erstattet af et andet produkt i samme firma.

På vestgavlen især og på sydsiden blev et stort antal sten blev udskiftet med håndstrøgne gule flensborgsten. Den oprindelige fugning blev genskabt på Østgavlen.

Den gule kalkning blev udført sensommeren 1998.

Resultater – skader og afhjælpning.

Det slid og de skader, som er sket i de forløbne ca. to år siden kalkning er meget typiske og af samme karakter på de tre bygninger.

Flere murflader har holdt sig pæne og intakte, men der er også utilfredsstillende og uventede skader på Vestre længes vestside og især på Statsfængslets vestgavl og sydside.

Det må altid forventes at der opstår mindre skader efter en så grundig reparation af murflader med en blandet bund, men der er her flere og mere omfattende skader og brist end forventet.

Der har vist sig:

- mørkfarvning af gul kalk, som skjolder
- større ”fugtige” partier og enkeltsten som står mørkere.
- slid eller afskalning af gulkalkning, så hvid bund ses
- afskalning af kalkning inkl. hvid bund, så filtsningen står bar,
- mindre afskalninger af filtsning.
- enkelte hvide udslag i fuger på de nymurede partier på fængslets vestgavl.

Det er gået værst ud over:

- murstensmure
- de vest- og nordvestvendte vægge
- omkring hjørner.
- områder med gamle skader, repareret med hård cementmørtel

I betragtning af det hårde klima, og den udsatte beliggenhed, især for Statsfængslets vedkommende, vil en vis afskalning og slid på kalkningen være normalt forekommende. Kalkning er og bliver en svag overfladebehandling, hvor en hurtigere nedslidning må forventes, end f.eks. på Cempexoen.

De øvrige skader kan uden tvivl henføres til saltskader. Det er enten salte som er tilført murværket fra havvandet, eller med regnvand, og i mindre grad opsugning fra grunden.

Saltudslagene kan desuden være opstået i forbindelse med afrensningen, hvor der tilføres store mængder vand under tryk. Dette kan i sig selv give nye saltdannelser i murværket, eller trække ældre salt ud til overfladen.

I de hydrauliske mørtler, som er brugt til reparationer og filtsning er der en mindre del gips, som også er en salt og kan være årsag til afskalninger. De hvide udblomstringer i fugerne på fængslets vestgavl er uden tvivl også gips hidhørende fra de nye sten og mørtel.

De mørkere skjolder i den gule kalk skyldes formentlig en oxidering af det naturlige okkerpigment, evt. i kombination med saltudslag. Det er typisk, at okker mørkfarves ved kraftig og hyppig opfugtning, eller hvor der forekommer salt og fugtopsugning.

Saltophobningerne vil måske fortage sig lidt med tiden, og der må blot kalkes noget hyppigere på de udsatte flader.

De opståede skader på de tre omtalte bygninger bør behandles helt normalt:

- en kraftig nedbørstning,
- udbedring af de værste skader med en god fed og ren kalkmørtel
- en tynd filtset sandkalk på bareflader.
- en tynd hvid kalkning
- kalkning,
- en til to gange kalkvand.

Erfaringer – forslag til nye tiltag.

Facadeafrensningerne huskes nok mest for at have været besværlig og dyr, og at det gav mange møj- og støjgener.

De mere nøjagtige omkostninger kan ikke angives, da der ikke har været adgang til regnskabstallene, og det vil i øvrigt være vanskeligt at vurdere fuldt ud, når øens egne folk engageres i arbejdet.

Overfladerne på murstensfacaderne blev mere medtagne en forudsagt, og der hersker stadig en vis usikkerhed med de skadelige virkninger af denne form for afrensning, som nærmere beskrevet i tidligere afsnit.

Forsøget med en facadefræser faldt ikke heldigt ud, og bør ikke gentages.

Afrensningen havde den fordel at man ”kom godt i bund”, og fandt ældre skavanker, og derved havde mulighed for at genoprette ældre skader.

Overfladebehandlingen på granitoverfladerne har givet et meget pænt vellykket resultat.

Nye tiltag

Inden fremtidige opgaver med ændring af overfladebehandling bør der foretages mere grundige undersøgelser af facadernes tilstand og skadeårsager, evt. ved analyser af mursten mørtel og saltindhold.

Der burde udarbejdes en samlet oversigt over samtlige relevante bygningers overfladebehandlinger, deres alder, bund, tilstand m.v. Oversigten kunne være grundlag for både praktiske og økonomiske overvejelser, men også i spørgsmålet om hvordan principperne for blandt andet farveholdning skal fastlægges.

Spørgsmålene er stadig :

- *Skal man leve med en langsom nedbrydning og jævn udbedring af skader med efterfølgende reparationer, blot for eftertiden med brug af de rette materialer og kalkning.*
- *Kan en opbygning af en ny bund på rester af Cempexo forsøges med efterfølgende kalkning.*
- *Skal anden afrensning med minimum af vand og skrabning/skuring forsøges.*
- *Skal der anvendes andre eller forskellige overfladebehandlinger afhængig af murmateriale.*

Som tidligere omtalt, er der på det seneste fra flere sider tiltag til revurdering af facadeafrensninger og brugen af hydraulisk kalk. Man kunne afvente resultater og drøftelser, som nok vil tage et stykke tid; et par år måske, - men man kunne også samle en mindre håndfuld fagfolk sammen med ”beslutningstagerne” til et mindre seminar for besigtigelse og drøftelse af problemerne på Christiansø, hvor forholdene er lidt specielle.

Indtil videre bør man kalke – også ovenpå Cempexoen !

*Niels-Holger Larsen
18.5.2000*

Referencer

Bygningsfaglige tilsynsrapporter 1993 og efterfølgende, Forsvarets Bygningstjeneste.

Byggeprogrammer og projektmateriale fra: Vestre længe, Frederiksø, Vaskehuset ved Forvalterboligen og Statsfængslet.

Renoveringshåndbogen MUR &TAG, forlaget Tegl, 1999.

BYF-ERFA – blade 991125 OG 991126, Om salte i murværk. Byggecentrum.

Saltskader på ældre murværk, Poul Klenz Larsen, Arkitekten nr. 26, 1997.

Undersøgelser af hydrauliske kalkmørtler. Nationalmuseets Bevaringsafdeling 1999. Upubliceret.

Bilag:

Bilag 1.

BYG-ERFA –blade om salte i murværk (Kun vedlagt ved original til Christiansøs administration)

Bilag 2

NIELS-HOLGER LARSEN - ARK.MAA. - KIRKESTRÆDE 1 - 3700 RØNNE - TLF / FAX: 56 914477 / 30553196

28. juni 1997

MØDEREFERAT

Møde på Christiansø fredag den 27.juni 1997 -

Vedrørende facadeafrensning.

Deltagere:

Ark.maa. Tony Bødtker Munch, Skov- og Naturstyrelsen
Murermester Thomas Watson, Watson Facaderenovering
Murermester Jørn Ole Klausen, Rønne
Administrator Gert Vestergård Petersen, Christiansøs Administration.
Ark.maa Niels-Holger Larsen, referent.
Murer Knud-Erik Petersen, Christiansø, (deltog ved Vestre længe,Frø.)

Mødet havde til formål at besigtige facadeafrensning på Vestre Længe, Frederiksø og Vaskehus, samt drøfte den efterfølgende overfladebehandling for udarbejdelse af arbejdsanvisninger.

Der vil senere blive udarbejdet en egentlig rapport over problematikken med afrensning af facader på Christiansø, og erfaringer fra de nu gennemførte afrensninger, og den efterfølgende behandling.

Resultat af besigtigelse og møde:

TBM fandt afrensningen tilfredsstillende, men stillede sig dog skeptisk overfor virkningen af gennembrydning af murstenes brændhud, og de følgende virkninger mht stenenes fugtoptagelse.

TW refererede til undersøgelsesrapporter vedr. dette forhold, og mente, at det ikke havde nogen betydning. TW lovede at fremskaffe disse rapporter.

TW gav forslag til efterfølgende behandling på murstensflader:

Gamle cementfugninger, som vil give uensartet bund borthugges, efter nærmere vurdering. Større flader kan hugges op med en fræser inden filtsning.
Dybere fuger udfuges med en komprimeret fuge med en KHk-mørtel 1:1:6 med sand 0-2,0 mm.
Efterfølgende udkastes en KHk- mørtel 1:1:6 med sand 0-0,1mm. Mørtlen afrives med et rivebrædt og efterbehandles med et filtsebrædt så tæt på stenen som muligt.

Med dette som bund - optørret til hvidtørt, evt. efter længere tids afhærdning, overfladebehandles med en kalkning, hvor der grundes med en sandkalk.

På granitoverflader:

Der foretages den tilsvarende borthugning af cement, og udfugning med mørtel 1:1:6 med passende sand afhængig af lagtykkelse.

Efter fugning kastes en mørtel 1:1:6 på hele overfladen og denne afkastes med en græskost til en jævn overflade, som ikke må have striber efter kosten - arbejdes med en halvtør kost til slut for en jævn overflade, som ikke må efterlade et egentlig lag, men en udjævning af huller i granitoverfladen.

Der kalkes som på murstensoverflader.

Vestre længe, Frederiksø:

TBM ønskede bindingsværk overkalket. Der kan udføres forsøg med iblanding af kasein i kalken for bedre vedhæftning på træværk.

Desuden foreslog TBM, at pakusdelen også blev overkalket, for at give hele bygningen en sammenhængende karakter.

NHL ville undersøge nøjere om der er belæg for kalkninger af bygningerne i tidligere tid, ved studier af ældre fotos.

Man enedes om, at nye blødstrøgne sten bør vandskures, for at fjerne "skæggene" på murstenene.

TBM gav udtryk for, at disse forsøg med afrensning og efterfølgende farvevalg skulle danne grundlag for en forlæggelse i Det særlige Bygningssyn, inden der på Christiansø blev foretaget flere afrensninger og evt. farveskifte fra f.eks. gul til hvid, eller evt. en jernvitriol.

Der er endnu ikke taget stilling til farvevalg på De nu afrensede bygninger.

Niels-Holger Larsen.

Dette referat sendes til mødedeltagerne, samt til efterretning til Forsvarets Bygningstjeneste, og til Fæstnings- og Natursekretariatet.

Bilag 3

NIELS-HOLGER LARSEN - ARK.MAA. - KIRKESTRÆDE 1 - 3700 RØNNE - 56914477/30553196

CHRISTIANSØ
Vestre længe på Frederiksø
Bygning nr: 1905-15

Dato: 11. juni 1998 Chrø adm. enhedsnr. 5057

Sag nr. 19
Ydervægge og skorstene - kalkning.
19.180

Aktivitet nr. 180 omfatter : - *Murer*
§ Overfladebehandling og kalkning.

Inden kalkning af skorstene og murflader eftergås overfladerne for eventuelle skader og afskalninger

Kalkning

Den færdige kulør på ydervæggens murværk og bindingsværk skal være *lys okker gul*.

Skorstene kalkes hvide en til to gange for god dækning med hvid kalkmælk 1:4

1. *kalkning - grunding med hvid:*

Der kalkes første gang med en tynd hvid kalk : 1 del kulekalk til 6-7 dele vand eller kalkvand. Bruges almindelig postevand skal kalken stå et døgn inden brug - bruges kalkvand kan kalken bruges umiddelbart efter opblanding.

Såfremt overfladen er meget tør skal der forvandes, men forvandingen skal være Amat@ inden kalkning.

Efterfølgende *kalkning med gul:*

Der bruges en *okker gul* farvepigment fra firmaet Skandinavisk Jura.

Blanding:

Der blandes to stamblandinger, som skal stå og trække ca. et døgn inden sammenblanding:

A: hvid, af kalkdej (vådlasket kalk, mindst lagret i 2 år)

1 del kalkdej til 4 dele vand eller kalkvand.

B: Gul okker:

1 del farvepulver til 1 del kalkvand

Færdig blanding:
8 dele A til 1 del B.

Blandingsforholdet kan falde lidt forskelligt ud, og er kun vejledende.
Det kan svinge fra 7-12 : 1.

Der bør opstryges en prøve til vurdering.

Der kalkes en til tre gange med forvanding. Antal kalkninger afhænger af god ensartet dækning.

Tidligst dagen efter sidste kalkning afsluttes med en strygning med rent kalkvand.

Niels-Holger Larsen

Bilag 4.

NIELS-HOLGER LARSEN - ARK.MAA. - KIRKESTRÆDE 1 - 3700 RØNNE - TLF / FAX: 56 914477 / 30553196

CHRISTIANSØ
Forvalterbolig- Vaskehus
Bygning nr. 1905-25b
Chrø. adm.-enhedsnr. 5064

Dato: 1. juli 1997

Sag nr. 4

Facader
Facadereparation
4.2

Aktivitet nr. 2 omfatter :

Murer

- Reparation af murværk og granitmurværk, efter afrensning.
 - Overfladebehandling og kalkning.
-

Efter den foretagne facadeafrensning skal murværket repareres og udfuges for en overfladebehandling til kalkning.

Murværk med mursten - trekantgavlne og enkelte partier på facaderne, skal behandles lidt forskelligt i forhold til granitfladerne.

Reparation af murstensflader - trekantgavle:

Reparationen består i 3 arbejdsgange:

1. *Udhugning af cementfugninger og afhugning af kanter på sten for fugning*
2. *Udfugning*
3. *Filtsning*

1. Cementfugninger og partier med reparationer udført med cementmørtel hugges væk. Cementmørtlen er for hård, og vil give uensartet bund for den senere kalkning. For at kunne fuge tæt skal der være en passende fugebredde, min 10 mm, det er især på studsfuger at det vil være nødvendigt at hugge kanter med en skarp mejsel.

2. Fuger i murværket udfuges med en **KKh- mørtel 1:1:6 med sand 0-2,0 mm**. Efter forvanding fuges murværket med en let tilbageliggende fuge som trykkes, uden afkostning efter fugningen. Evt. mørtelrester skrubes af.

3. Filtsningen foretages med en **KKh-mørtel 1:1:6 med sand 0-1,0 mm**.

Efter forvanding skal mørtlen kastes på, skrubes let af og glattes med et rivebrædt. Efter let tørring filtses overfladen tæt på stenene.

Anvisning på behandling af øvrigt murværk følger, efter nærmere gennemgang af tilsyn.

Bilag 5.

NIELS-HOLGER LARSEN - ARK.MAA. - KIRKESTRÆDE 1 - 3700 RØNNE - TLF / FAX: 56 914477 / 30553196

CHRISTIANSØ
Forvalterbolig -**Hønsehus**
Bygning nr. 1905-25 a
Chrø. adm.-enhedsnr. 5058

Dato: 1. juli 1997

Sag nr. 8 - Facader og gavle - Ændringer, reparation og og kalkning.

**Facader
8-1**

Aktivitet nr. 1 omfatter:

Murer

- Åbning af tidligere dørhul mod øst, samt retablering og udfugning omkring dørhul.
 - Reparation og udfugning af murværk
 - Overfladebehandling og kalkning.
-

Åbning af tidligere dørhul.

Udmuringen med granitsten fjernes.

Bjælke understøttes.

Egeplanker i østre dørhul undermures.

Belægning udenfor dørhul sænkes efter nærmere undersøgelse og aftale.

Reparation af murværk og fugning.

Granitmurværket skal overkalkes. Fugningen skal derfor udføres således at der fremkommer en jævn overflade, dog med granitten stående fremme.

Prøve på fugning skal godkendes af tilsyn!

Løse fuger samt gammel cementfugning borthugges *efter nøjere anvisning af tilsyn.*

Til indmuring af granitsten og til hulrum og fuger indtil ca. 3 cm fra overflade. I disse hulrum bruges en KKh-mørtel

1:1:6 med sand 0,0-5,0 mm.

Til sidste fugning bruges en Kh-mørtel

1:3 med sand 0.0-2,2 mm

Overfladebehandling - filtsning/afkostning.

Den fugede granitmurflade skal overfladebehandles for en kalkning. Små huller i granitoverfladen skal lukkes og overfladen jævnes, dog ikke med egentlig lag af mørtel, men en behandling svarende til en filtsning eller svumning, hvor stenene træder frem.

Algebekæmpelse

Inden selve mørtelbehandlingen skal granitsten med algebelægninger behandles og fjernes med et algebekæmpelsesmiddel, Baktol 10.

Behandlingen skal ske 3-4 dage før mørtelpåføringen.

Overfladen afbørstes med en stiv kost inden påføring af Baktol

Baktol fortyndes i forholdet **1 del Baktol til 4-5 dele vand.**

Blandingen koster eller sprøjtes på, og skal sidde 3-4 dage, hvorefter alger børstes af.

Afkostning med mørtel

Der blandes en ren Jura **Kh-mørtel 1: 3 med sand 0-2,0 mm.**

Inden udkast skal stenene vandes let, evt. med forstøvende sprøjte.

Mørtlen skal kastes på i et tyndt lag, overskydende mørtel skræbes af.

Derefter afkoster overfladen med en græskost - først i våd tilstand, senere efter let optørring med en halvtør kost, således at overfladen står uden striber efter kosten, og således at stenene træder frem, men huller og mindre ujævnheder udfyldes.

Overfladen skal beskyttes mod stærk sol, og holdes fugtig under optørring, ca. et døgn efter påføring.

Partier med mursten omkring vinduer og under udhæng behandles på samme måde.

Vinduer og andet "uvedkommende" skal afskærmes for stænk fra udkastningen !

Kalkning

Kalkningen foretages først når overfladen er helt tør. Dybere fuger bør ligeledes være optørret, dvs. at kalkningen måske først kan foretages en til flere måneder efter fugning og afkostning.

Kalkningen består i en første grunding med sandkalk, og derefter 1-3 gange kalkning.

Sandkalk:

4 dele kulekalk : 2,5 dele kalkvand : 1 del sand 0-0,3 mm

Sandkalken påføres på en forvandet bund, og filtses/kostes til en jævn overflade.

1. kalkning:

Der kalkes første gang, efter at sandkalken er hvidtør - gerne en til to dage efter påføring.

Der kalkes med en tynd hvid kalk : 1 del kulekalk til 6-7 dele vand eller kalkvand. Bruges almindelig postevand skal kalken stå et døgn inden brug - bruges kalkvand kan kalken bruges umiddelbart efter opblanding.

Såfremt overfladen er meget tør skal der forvandes, men forvandingen skal være "mat" inden kalkning.

Beskrivelse af efterfølgende kalkning følger, når farvevalg er besluttet.