

Center for Bygningsbevaring i RAADVAD ANVISNINGER til Bygningsbevaring

VEDLIGEHOELSE AF SANDSTEN

af Søren Vadstrup, arkitekt m.a.a.

Dato: Januar 2010



Sandsten har i århundreder været anvendt til bygningsdekorationer, dels fordi det er et meget smukt materiale, der står godt til den danske murstensarkitektur, dels fordi sandsten er let at bearbejde og dertil kommer, at det i de fleste tilfælde er et meget holdbart (vejrfast) byggemateriale.

Granit-, sandstens- og kridtstensdekorationer findes ikke kun på slotte, herregårde eller finere bypalæer. Også mange "almindelige" huse helt op til 1940, både i hovedstaden og i provinsen indeholder naturstens-elementer i form af trapper, sokkelbeklædninger, dørindfatninger (sandstensportaler), vinduesindfatninger, gesimser, bånd eller en tavle med en

inskription. De mest almindelige sandsten kan være grå (Gotlandsk sandsten), gule (Obernkirchen, Cotta-, eller Posta-sandsten), grårosa (Nexø sandsten) eller røde (Helsingborg- eller Øvedkloster sandsten). Kridtstenene kommer fra Stevns eller Møns Klint eller Fakse Kalkbrud. Granitten stammer for det meste fra Bornholm.



Det er ikke kun på slotte, herregårde og kirker, at man finder facadedekorationer i sandsten. Billedet viser et byhus i Køge, der har en meget flot udhugget og dekoreret sandstensgesims og sandstensbånd over vinduerne.

Det er en myte, at sandsten nedbrydes meget hurtigt, at nedbrydningen generelt sker hurtigere i dag end før i tiden samt at "skader" på sandsten er et stort økonomisk og byggeteknisk problem. Sandsten er f.eks. langt mere holdbart end cement og renovering af sandsten koster på årsbasis kun en brøkdel af hvad diverse betonrenoveringer koster samfundet.

Som alle andre byggematerialer forvitrer sandsten og kridtsten naturligvis også. Den starter i princippet så snart stenen er fjernet fra sit naturlige leje og slutter, når alt bindemidlet er vasket ud og stenen igen er omdannet til sand. Oftest går der dog mellem 100 og 200 år, før forvitringen overhovedet kan konstateres i overfladen. Ved sokler og andre udsatte steder vil forvitringen dog ofte sætte hurtigere ind. For ligesom det er vandet, der opbygger sandstenen, er det også for en stor del vandet, der nedbryder den igen.

Man kan forebygge forvitring og skader ved at forbedre det miljø, sandstenen er anbragt i gennem følgende tiltag:

1: Fugtforhold

Det gælder generelt om at holde stenen så **tør** som muligt. Regnvandet kan man sjældent forhindre, men man kan forsøge at isolere eller ventilere mod opadstigende grundfugt samt bagfrakommende rum- eller murfugt. Dette gøres lettest ved at nedtage sandsten-selementerne for at udføre fugtmembraner (altid bly) eller ventilationshulrum bag stenen.

Kan man komme til det vil en *regnskærm*, der forhindrer eller mindsker regnedslag på sandstenen være det mest effektive forebyggende indgreb man kan foretage.

2: Forstærkning af stenens bindemidler

Man har erfaringer for, at de kalkbundne sandsten for en tid kan få genforstærket det yderste lag bindemiddel ved påførsel af flere lag kalkvand. Kalkvandet kan evt. "injekceres" dybere ind gennem små borede huller.

Også på kiselbundne sandsten har kalkvandet vist sig at have en gavnlig virkning, men ellers benyttes her forskellige kiselsyreestere i væskeform som bindemiddelforstærkning.

De mange produkter, som er udviklet i udlandet til dette formål, kan imidlertid ikke altid overføres til danske forhold, bl.a. fordi klimaet er anderledes her. Det er især de forholdsvis mange frysepunktpassager om vinteren, der betyder ekstra belastninger på sandstenens overflader. Opbygger imprægneringsmidlerne en for fast skal på stenen, vil denne erfaringsmæssigt sprænges af som følge af frostpåvirkningerne.

Den anden ting, man skal være opmærksom på, er at ingen kendte *efterimprægneringsprodukter* kan anvendes, hvor der er salte i stenen eller murværket.

3: Skorpedannelse

Skorpedannelse og afskalning er betinget af stenens porestruktur og kan normalt ikke forhindres. Det vil dog altid være en hjælp at anbringe stenens lagretning vinkelret på facaden samt isolere stenen mod nedefra- eller bagfrakommende fugt.



4: Revner og brud

Revner og brud som følge af overbelastning, rustne jernankre, cementmørtler osv. kan elimineres ved at fjerne årsagerne: Overbelastning, ankre eller cement. Jernankre kan skites ud med rustfrit stål, bronze eller kobber.

5: Gips- og kalkudfældning

Gipsen er meget hygroskopisk (vandsugende) og kan derfor skabe et aggressivt microklima på sandstenen, der fremmer nedbrydningen - ofte inde under den karakteristiske sorte 'skorpe'.

Da gipsen er vandopløselig kan gips- og kalkudfældninger kan fjernes med kulsyreholdigt vand eller almindeligt vand og en blød børste. Der findes forskellige metoder, lavtryksspuling (en våd sandblæsning ved lavt tryk >6 Bar.), vandsivning, hedvandsrensning osv. hvis færdige resultat dog alle afhænger af måden, arbejdet bliver udført på.

En tør sandblæsning eller trykspuling med eller uden sand må under alle omstændigheder frarådes.

6: Saltudfældninger

Saltudfældninger er direkte skadelige for stenens tilstand og holdbarhed, da saltene dels er stærkt hygroskopiske, hvad der fremmer vandoptagelsen, dels kan "sprænge" sandstenen, fordi saltene skiftevis vokser og formindskes, afhængig af temperatur og luftfugtighed.

Man bør først finde årsagen til saltvandringen/forekomsten og dernæst forsøge at fjerne denne, bl.a. ved af *afskære* vand og fugt fra stenen - nedefra, bagfra eller fra oven.

Derefter kan man arbejde med at *reducere* saltene i materialerne. Det bedste er at *børste* saltudblomtringerne væk, når de kommer frem (om foråret). Spul aldrig med vand, så går saltene ind i stenen igen. To andre metoder går ud på at anbringe pakninger af vådt papir-pulpt (med destilleret vand), der udskiftes dagligt, eller pakninger af luftkalkmørtel, der skiftes hvert halve år.

7: Biologiske vækster

Biologiske vækster og begroninger fremmer forvitringen, dels ved at holde på fugten, dels ved at udskille skadelige organiske syrer (oxalsyre), der nedbryder stenen. I modsætning til det vandopløselige (gips-)snavs, er en grøn algebelægning også ret grimt at se på.

I løbet af noget tid vil lav, alger og mos endvidere trænge relativt dybt ind i stenen og være meget vanskelige at fjerne, uden at den yderste skal gå med.

Man kan forsøge sig med helt neutrale "algefjerningsmidler" som Boracol, Rodalon m.fl. Algefjerningsmidlet skal have en pH-værdi på mellem 6 og 8 og må ikke indeholde olier, afsætte salte eller andre for stenen skadelige stoffer. Se også BYG-ERFA-blad 931216 om "Algevækst på bygningsdele".

Det er vigtigt at mætte sandstenen effektivt med rent vand **før** algefjerningsmidlet påføres, for at hindre dette i at suges ind i stenen.

Er sandstenen placeret f.eks. midt i en træbevoksning, kan det imidlertid være en umulig

opgave at holde f.eks. vandrette flader m.m. fri for grønalger o.lign. Her vil stenen forvitre hurtigere end i et bymiljø. Er man meget øm overfor sandstensfiguren må man eventuelt fjerne træerne.

8: Vedligeholdelsesrutiner

Hvis man vil holde sandstensdekorationer ved lige skal man først og fremmest nøje kende disse 10 tilstandsformer, der afspejler tydelige symptomer på stenens miljø og tilstand. Man skal derudover nøje kende til disse symptomers årsager, forebyggende foranstaltninger og øvrige vedligeholdelsesmetoder.

En vedligeholdelsesstrategi for sandsten på bygninger starter derfor altid med en tilstandsregistrering, der for oversigtens og dokumentationens skyld bør udføres som en *grafisk tilstandsregistrering*, som vist ovenfor. Tilstandsregistreringen bør foretages ca. hvert 10. år.

Efter dette opstiller man en skriftlig *diagnose*, hvor man analyserer årsagerne til de synlige overfladeforhold for stenen. Derefter opstiller man en *plan* for de *forebyggende foranstaltninger*, man kan foretage, samt de eventuelle nødvendige reparationer.

Konkrete vedligeholdelsesarbejder

Ved denne gennemgang, cirka hvert 10. år, udfører man endvidere en række forskellige vedligeholdelses-arbejder, der også virker forebyggende:

- 1 Afvaskning af snavs, fjernelse af lav, mos, jord og plantevækster.
- 2 Rensning og tætning af nærliggende tagrender og nedløb.
- 3 Tætning af alle fuger mellem stenene med en ren luftkalkmørtel
- 4 Rustbehandling af synlige jerndele
- 5 Dræning af eventuelle "vandlommer" i sandstenen.

9: Kalkvands-mætning

Det anbefales også at "mætte" eventuelle forvitrede områder i stenen, både på de kalkbundne og de kieselbundne sten, med *kalkvand*, selv om nogle tvivler på virkningen heraf. Der er dog enighed om at kalkvandet ikke skader stenen.

Andet

Mange ældre sandstensdekorationer har oprindeligt eller tidligere været behandlet med *linolie* eller *linoliemaling*. Da erfaringerne med linoliemalede sandsten faktisk er gode, kan man overveje at male sandstenen igen. Kalkning og silikatmaling kan også anvendes, evt. i forbindelse med en *plastisk genopbygning* af manglende dele i kalkmørtel. Dette gælder dog ikke alt for forvitrede eller saltmættede sandsten.

10: Litteratur

Suenson, Edouard: *Byggematerialer*.

Bind 3: Natursten. København 1942 (3. udg.)

Vadstrup, Søren: *Istandsættelse af sandstensdekorationer*

I: "Bygning, By og Land" nr. 25, marts 1995

Vadstrup, Søren: *Stenhuggerhåndværket*.

I Kirkeby, I.M. (red.) "Sandstensportaler i Danmark". Skov- og Naturstyrelsen/Christian Ejlens Forlag. 1995

Vadstrup, Søren: *Vedligeholdelse og restaurering af sandsten*

BYG-ERFA-Blad 98 02 09. København 1998

England-Tyskland

Ashurst, John & Nicola: "Stone Masonry". Practical Building Conservation.

English Heritage Tecnical Handbook. Vol.I. 1988.

Böhmer, Mosen und Pilkahn: "Naturwerkstein in der Denkmalpflege".

Handbuch für den Steinmetzen und Steinbildhauer, Architecten und Denkmalpfleger. Ebner Verlag, Ulm. 1987

Meinhardt und Schirmer (red.): "Verbundforschungsprojekt Steinerfall und

Steinkonservierung". Denkmalpflege und Naturwissenschaft im Gespräch.

Workshop in Fulda 1990. Fulda BRD 1991.

ANVISNINGER til Bygningsbevaring Brug af Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER

Center for Bygningsbevaring

Center for Bygningsbevaring er et uafhængigt viden-center, der arbejder med bevaring og udvikling af den byggede kulturarv via forskning, kurser og efteruddannelse, samt projekter og handlingsplaner på historiske bygninger. Centeret løser opgaver for statslige styrelser, kommuner, fonde, ejendomsselskaber samt ikke mindst for private ejere af fredede og bevaringsværdige ejendomme. Centeret er desuden tilknyttet Det Kongelige Bygningsinspektorat II som rådgiver omkring blandt andet bygningssyn.

Brug af Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER

Center for Bygningsbevarings anvisninger er fortrinsvist rettet mod private husejere, men må gerne benyttes, citeres fra og "klippes i" af tegnester, håndværksfirmaer eller andre til professionelle formål, f.eks. til arbejdsbeskrivelser til restaureringsarbejder. Det er **ikke tilladt** at bringe uddrag fra, klippe i eller viderebearbejde/rette i Center for Bygningsbevarings anvisninger i trykte publikationer, på internettet eller anden offentlig formidling uden skriftlig tilladelse fra Center for Bygningsbevaring.

Forbehold

Der gøres opmærksom på, at brug af Center for Bygningsbevarings anvisninger altid og i hvert enkelt tilfælde vil bero på en konkret vurdering på stedet. Centeret kan derfor ikke påtage sig noget ansvar for anvendelsen af beskrivelser, anvisninger m.m. i de tilfælde, hvor Centeret ikke selv har et aftalt ansvar for bedømmelsen.

Center for Bygningsbevaring kan bestilles til at udarbejde ARBEJDSBESKRIVELSER.

Center for Bygningsbevarings anvisninger kan suppleres med detaljerede arbejdsbeskrivelser, der er en punktopstillet udførelsesvejledning, inklusiv materialespecifikationer og udfaldskriterier. Arbejdsbeskrivelser udarbejdes af Center for Bygningsbevaring efter aftale og med honorar.

Bygningssyn og rådgivning

Center for Bygningsbevaring i Raadvad har etableret en landsdækkende rådgivning, der påtager sig at udføre uvildige bygningsundersøgelser. Specialuddannede fagfolk gennemgår hele huset eller dele af det, og udfærdiger en rapport over bygningens tilstand, problemer og anbefalede indgreb, listet op i en prioriteret plan og vedlagt anvisninger på selve udførelsen. De konkrete arbejder udføres af håndværkere efter husejerens eget valg.

Koordinering

Center for Bygningsbevarings anvisninger på www.bygningsbevaring.dk er koordineret med Kulturstyrelsens 'Information om Bygningsbevaring' på www.kulturarv.dk samt Velfærdsministeriets vejledning: 'Bevaringsværdige bygninger – sikring af bevaringsværdier' www.sm.dk (søg i publikationer Bevaringsværdige bygninger, 2006)

Rådgivning

Centeret tilbyder i perioder gratis rådgivning via E-mail eller telefon. Gældende regler for at benytte denne service fremgår af hjemmesiden www.bygningsbevaring.dk, hvor man også kan finde aktuell E-mailadresse og telefonnummer.

Tak til

Center for Bygningsbevarings anvisninger opdateres og redigeres løbende, og de viste blade erstatter alle tidligere informationsmaterialer fra Raadvad-Centeret vedrørende praktisk bygningsstandsættelse og bevaring. Center for Bygningsbevarings anvisninger er opdateret og udbygget i 2009-10 med støtte fra Åse og Ejnar Danielsens Fond, Sonning-fonden, samt Margot og Thorvald Dreyers Fond og igen i 2011-12 med støtte fra Åse og Ejnar Danielsens Fond.